

Politecnico di Torino

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



Tesi di Laurea Magistrale

Gestione in Cloud dei Processi
di Supply Chain Management: il Caso Oracle

Relatore

Prof. Maurizio Schenone

Correlatore

Prof. Alberto Portioli Staudacher

Candidata

Silvia Cosentino

s246317

SOMMARIO

INTRODUZIONE	5
1 IL CLOUD COMPUTING	7
1.1 Introduzione al Cloud Computing	7
1.2 Definizione di Cloud Computing	8
1.2.1 Utilizzo on-demand	10
1.2.2 Accesso distribuito	10
1.2.3 Multitenancy e resource pooling	10
1.2.4 Elasticità	11
1.2.5 <i>Misurabilità dell'utilizzo</i>	12
1.2.6 Resilienza	12
1.3 Modelli di Delivery dei Servizi Cloud	13
1.3.1 Infrastructure-as-a-Service	15
1.3.2 Platform-as-a-Service	16
1.3.3 Software-as-a-Service	18
1.4 Modelli di Deployment del Cloud	20
1.4.1 Cloud pubblico	21
1.4.2 Community Cloud	22
1.4.3 Cloud privato	23
1.4.4 Cloud ibrido	25
2 L'ADOZIONE DEL CLOUD NEL MONDO AZIENDALE	27
2.1 Industria 4.0	27
2.2 Le criticità dei sistemi on-premise	28
2.2.1 Elevato Total Cost of Ownership	28
2.2.2 Rigidità della capacità delle risorse	29
2.2.3 <i>Rallentamento dell'innovazione</i>	29
2.3 I fattori chiave per l'adozione del Cloud	30
2.4 I benefici del Cloud	31
2.4.1 Massimizzazione di affidabilità e disponibilità delle risorse	31
2.4.2 <i>Riduzione dell'investimento iniziale e dei costi operativi</i>	33
2.4.3 Scalabilità	35
2.4.4 <i>Agilità e accelerazione dell'innovazione</i>	36
2.5 I rischi e le sfide	36

2.5.1	Maggiore vulnerabilità della sicurezza dei dati	37
2.5.2	Minore governance dei processi IT	39
2.5.3	Rischio di Vendor lock-in	39
2.5.4	Problemi legali e di rispetto degli obblighi normativi	41
2.6	Il futuro del Cloud	41
3	LA GESTIONE DELLA SUPPLY CHAIN IN CLOUD	43
3.1	Definizione di Supply Chain	43
3.2	L'integrazione tra sistemi SCM e ERP	45
3.3	Il legame tra Supply Chain e Industria 4.0	46
3.4	I sistemi SCM in Cloud	50
4	IL CASO STUDIO ORACLE CONSULTING	53
4.1	Il Cliente CoffeeDrink	53
4.2	La strategia di trasformazione digitale di CoffeeDrink.....	54
4.3	Oracle ed Oracle Consulting	61
4.4	Soluzione Cloud proposta da Oracle	67
4.5	Integrazione del SaaS con sistemi esterni.....	74
4.6	Progetto di implementazione	77
4.7	Risultati attesi.....	82
4.7.1	Efficienza del personale.....	82
4.7.2	Performance della Supply Chain e qualità del prodotto.....	84
4.7.3	Riduzione dei costi di SCM	86
	CONCLUSIONI	88
	BIBLIOGRAFIA	90

INTRODUZIONE

Il presente elaborato di tesi nasce da un'esperienza di tirocinio svolta presso la sede italiana di Oracle Consulting. Durante i sei mesi trascorsi in azienda, ho avuto l'opportunità di conoscere da vicino le peculiarità di una tecnologia estremamente interessante e versatile: il Cloud Computing. Lo stage ha suscitato in me una forte curiosità e mi ha invogliata ad approfondire l'argomento e a trovare collegamenti con i temi affrontati durante gli studi del percorso in Ingegneria della Produzione Industriale.

Il tirocinio mi ha fornito gli strumenti necessari per avvicinarmi al Cloud dal punto di vista pratico ed applicativo, tuttavia questo elaborato è stato realizzato anche grazie ricerche ed approfondimenti personali che mi hanno permesso di ampliare le mie conoscenze in merito dal punto di vista teorico.

L'obiettivo della tesi è quello di presentare il Cloud Computing, fornendo gli elementi chiave per la comprensione a grandi linee del suo funzionamento, e di esplorare le potenzialità derivanti dall'applicazione di questo strumento nell'ambito del Supply Chain Management. L'elaborato è inoltre arricchito dalla presentazione di un caso studio, che consente di completare il quadro fornito nei capitoli precedenti offrendo una visione più dettagliata su come il Cloud possa rispondere alle esigenze di un business e sulle principali caratteristiche del percorso di migrazione.

La tesi si articola nelle seguenti parti:

- Il Capitolo 1 è dedicato ad aspetti prettamente teorici legati al Cloud Computing. I contenuti di questa sezione sono propedeutici alla comprensione di quanto descritto nei capitoli successivi, in quanto le caratteristiche tecniche di questa tecnologia sono intrinsecamente legate all'adozione del Cloud nel mondo della gestione dei processi di Supply Chain.
- Il Capitolo 2 approfondisce le ragioni che spingono le organizzazioni ad adottare il Cloud come alleato strategico di business. In questa parte dell'elaborato vengono analizzate con approccio critico le implicazioni

derivanti dall'applicazione in ambito aziendale del Cloud, descrivendone benefici e svantaggi.

- Il Capitolo 3 si propone di delineare il legame che intercorre tra Supply Chain e Cloud Computing. In questa sezione si sottolinea il ruolo chiave giocato dalla tecnologia nella trasformazione digitale della filiera di approvvigionamento di un'azienda.
- Il Capitolo 4 descrive il percorso di adozione di un sistema di gestione della Supply Chain in Cloud affrontato da una multinazionale del settore Food & Beverage. Il caso studio è ispirato alla trasformazione digitale di un cliente Oracle Consulting alla quale ho avuto la possibilità di dare il mio contributo durante l'esperienza di stage.

1 IL CLOUD COMPUTING

1.1 Introduzione al Cloud Computing

L'incredibile ascesa del Cloud Computing negli ultimi anni ha permesso di abbattere i limiti fisici legati all'archiviazione, alla trasmissione e all'elaborazione dei dati, rivoluzionando il mondo dell'informatica. Tuttavia, diversamente da quanto si potrebbe pensare, il concetto di Cloud non è affatto nuovo.

Nel 1961, oltre vent'anni prima della nascita di Internet, John McCarthy, informatico statunitense considerato il padre dell'intelligenza artificiale, formulò il concetto di utility computing. Egli ipotizzò che in futuro l'informatica potesse essere erogata agli utenti sul modello di un servizio pubblico, al pari dell'energia elettrica e della linea telefonica. Oggi, a distanza di sessant'anni, le parole di McCarthy risultano profetiche. Sebbene allora il termine Cloud Computing non fosse ancora stato coniato, l'idea di risorse informatiche distribuite come servizio pubblico sintetizza efficacemente il concetto sul quale si fonda la cosiddetta "nuvola informatica".

L'obiettivo della tecnologia Cloud è proprio quello di consentire agli utenti di fruire di molteplici risorse informatiche, dalla potenza di calcolo allo spazio di archiviazione, sottoforma di servizio. È importante sottolineare che l'utente non è proprietario di tali risorse, ma può accedervi da qualsiasi dispositivo ed in qualunque momento tramite Internet in base alle proprie esigenze di utilizzo.

La diffusione della tecnologia Cloud ha subito una netta accelerazione a partire dagli anni '90, con la diffusione su larga scala di Internet e del Web. In questi anni, il grande pubblico ha iniziato ad accedere ad una vasta gamma di servizi online, dai motori di ricerca alle applicazioni. È alla fine del decennio che nasce il concetto di Software-as-a-Service: nel 1999, Salesforce.com si posiziona sul mercato con un'offerta di applicativi cloud-based per aziende. Qualche anno dopo, nel 2006, Amazon lancia Amazon Web Services. È la prima società ad offrire alle aziende un pacchetto servizi di storage, elaborazione ed intelligence erogati da remoto attraverso il Cloud.

Intorno al 2010, la diffusione del Cloud subisce un'impennata, supportata anche dalla necessità delle aziende di abbattere i costi operativi in seguito alla crisi economica. Nuovi player fanno il loro ingresso sul mercato e l'offerta di servizi Cloud si amplia.

Oggi il Cloud è parte integrante della nostra quotidianità, dai servizi di e-mail, come Gmail, alle piattaforme di condivisione, come Youtube. L'emergere dei servizi Cloud ha profondamente cambiato il nostro modo di vivere e di lavorare, a partire dalle attività più semplici. Ne sono un esempio i servizi di data storage online, come Dropbox e Google Drive, i quali hanno in molti casi soppiantato i dispositivi fisici di archiviazione, quali CD e chiavette USB. Questi sono solo alcuni esempi di come la tecnologia Cloud possa essere utilizzata, ma quello della "nuvola informatica" è un mondo vastissimo, che ha punti di contatto con molteplici settori e che trova applicazione in numerosi contesti.

Nei seguenti paragrafi si cercherà di dare una definizione puntuale del Cloud Computing e di esplorarne le principali caratteristiche. Inoltre, verranno descritte le principali modalità di implementazione e di erogazione dei servizi cloud, evidenziandone punti di forza e di debolezza.

1.2 Definizione di Cloud Computing

Il Cloud Computing è una tecnologia estremamente versatile e la sua utilità è riconosciuta in numerosi ambiti e casi di utilizzo, spesso molto lontani tra loro. Talvolta, questo crea confusione nel comprendere quali siano le effettive caratteristiche della tecnologia.

Un semplice gesto come accedere dal proprio smartphone alla posta elettronica su Gmail è reso possibile proprio dal Cloud Computing. Ed è sempre grazie al Cloud che una multinazionale può evitare di acquistare le risorse hardware di cui necessita, esternalizzando l'infrastruttura IT e delegandone la gestione ad un'azienda esterna. Che cos'hanno dunque in comune questi esempi apparentemente non correlati?

Per fare chiarezza è importante partire dalla definizione di Cloud computing fornita dal NIST:

“Il cloud computing è un modello per abilitare, tramite la rete, l’accesso diffuso, agevole e a richiesta, ad un insieme condiviso e configurabile di risorse di elaborazione (ad esempio reti, server, memoria, applicazioni e servizi) che possono essere acquisite e rilasciate rapidamente e con minimo sforzo di gestione o di interazione con il fornitore di servizi”.

Secondo la definizione fornita nel 2009 da Gartner, il Cloud computing consiste nell’erogazione tramite Internet di funzionalità informatiche sottoforma di servizio, caratterizzate da scalabilità ed elasticità.

Una maggiore comprensione della tecnologia può essere ottenuta approfondendo le principali caratteristiche che la contraddistinguono:

- Utilizzo on-demand
- Accesso distribuito
- Multitenancy e resource pooling
- Elasticità
- Misurabilità dell’utilizzo
- Resilienza

Queste sei proprietà fanno del Cloud una tecnologia estremamente flessibile e quindi in grado di rispondere prontamente alle esigenze del Cloud customer, ovvero del cliente di servizi Cloud.

La qualità di un ambiente cloud può essere misurata a partire da queste caratteristiche e dalla misura in cui esse vengono soddisfatte. Pertanto, generalmente, la value proposition di un Cloud provider – cioè di un fornitore di servizi Cloud - è tanto maggiore quanto più queste caratteristiche sono supportate.

Di seguito, sono descritte in dettaglio le caratteristiche sopraelencate.

1.2.1 Utilizzo on-demand

Gli utenti possono accedere in modalità self-service alle risorse basate sul Cloud. Questo significa che, in seguito alla configurazione iniziale, l'utente può disporre in maniera automatica della risorsa in questione senza richiedere ulteriore assistenza al fornitore. Pertanto, il servizio cloud è sempre pronto all'uso.

1.2.2 Accesso distribuito

A patto di disporre di una connessione alla rete, l'utente può accedere alle funzionalità in qualsiasi momento e ovunque. Inoltre, è possibile accedervi da una vasta gamma di dispositivi, dai PC agli smartphone.

1.2.3 Multitenancy e resource pooling

Per multitenancy si intende la capacità di un software di servire diversi utenti (tenants) con una stessa istanza del programma. Le risorse cloud supportano il modello multitenancy: esso permette infatti a diversi utenti di disporre della stessa risorsa informatica, pur mantenendo i dati di ciascun tenant isolati ed inaccessibili agli altri nel rispetto della privacy.

Il concetto di multitenancy è strettamente legato a quello di resource pooling, ovvero di condivisione delle risorse computazionali. Esempi di risorse computazionali sono lo storage, gli elaboratori centrali e le macchine virtuali.

Mettendo le stesse risorse al servizio di diversi utenti, il Cloud provider può dinamicamente allocare tali risorse fisiche e virtuali su ciascun cliente a seconda della domanda, assicurando un utilizzo efficiente dell'infrastruttura. In questo modo, il servizio reagisce rapidamente alle esigenze del cliente, adattandosi ad esse e reggendo ai picchi di domanda.

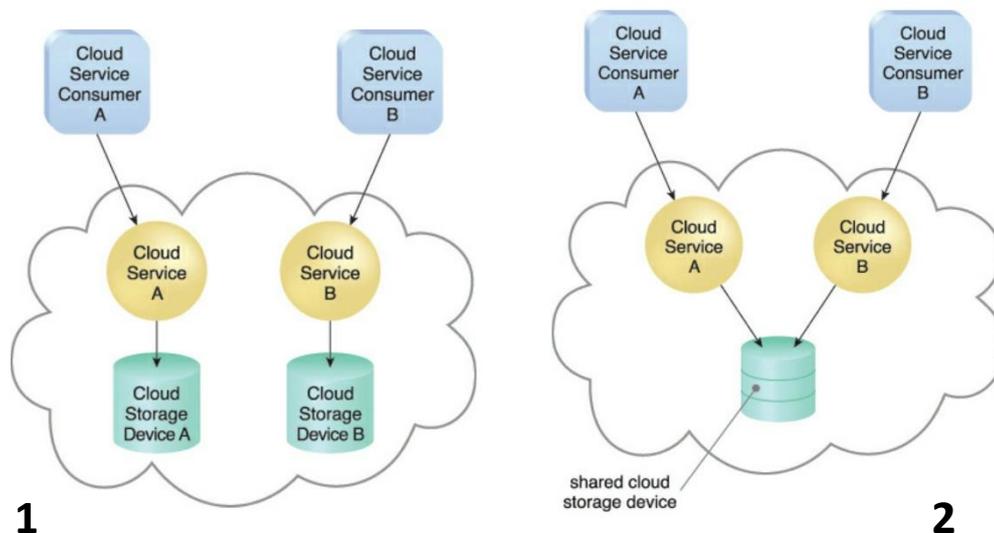


Figura 1.1 - Confronto tra un single-tenant environment (1) ed un multi-tenant environment (2).

Nel primo caso, i clienti hanno accesso a due risorse isolate.

Nel secondo caso, invece, la risorsa è unica ed è condivisa dai due clienti.

Naturalmente, la nozione di resource pooling implica che il cliente non abbia controllo sulle risorse di cui fruisce e non sia a conoscenza della loro collocazione fisica. Questo è particolarmente vero nel caso del Cloud pubblico, ma tale aspetto può essere mitigato in altri modelli di implementazione del Cloud, i quali verranno affrontati nei successivi paragrafi.

1.2.4 Elasticità

La scalabilità è una caratteristica fondamentale degli ambienti Cloud ed è spesso la principale motivazione che spinge le aziende ad investire in questa tecnologia.

Il cloud è in grado di rispondere in maniera elastica alle fluttuazioni della domanda e delle condizioni di utilizzo, aumentando o diminuendo le risorse a disposizione del Cloud customer.

La figura 1.2 mostra un semplice esempio di fluttuazione del numero di utenti di un servizio Cloud nell'arco di una giornata.

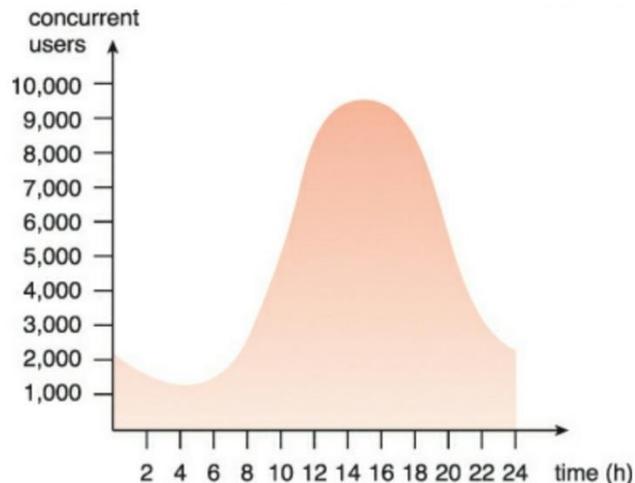


Figura 1.2 – Esempio di fluttuazione del numero di utenti nell’arco di una giornata

1.2.5 **Misurabilità dell’utilizzo**

Le piattaforme Cloud offrono la possibilità di tracciare l’utilizzo delle risorse da parte del Cloud customer. In questo modo, il fornitore del servizio può stabilire una modalità di pricing commisurata all’uso effettivo delle risorse secondo un modello pay-per-use. La misurabilità dell’utilizzo non ha soltanto risvolti in termini di prezzo del servizio, ma più in generale consente di monitorare le prestazioni al fine di ottimizzare l’impiego delle risorse.

1.2.6 **Resilienza**

Il Cloud offre all’utente elevata disponibilità, garantendo continuità nella fornitura dei servizi e minimizzando il downtime, ovvero il tempo di fermo dovuto a malfunzionamenti. Infatti, in caso di guasto di un componente, i processi in atto sono automaticamente trasferiti ad un dispositivo analogo.

L’implementazione di risorse ridondanti può avvenire all’interno di uno stesso cloud, ma in diversi luoghi fisici, o su differenti cloud.

1.3 Modelli di Delivery dei Servizi Cloud

Dal punto di vista della terminologia è importante precisare la differenza tra un Cloud e un Cloud service. Quando si parla genericamente di Cloud, si fa riferimento ad un ambiente informatico progettato allo scopo di fornire risorse computazionali misurabili e scalabili da remoto. Tuttavia, non tutte le risorse esistenti all'interno di un cloud sono necessariamente disponibili da remoto. Ad esempio, un server implementato all'interno di un cloud potrebbe essere accessibile soltanto da risorse dello stesso ambiente.

Viceversa, quando si parla di servizio Cloud si fa riferimento ad una specifica risorsa informatica resa disponibile da remoto attraverso un Cloud. Con il termine "servizio" vengono indicati in maniera generica numerose funzionalità e mezzi ai quali l'utente può accedere. La diffusione del Cloud ha portato alla nascita di una moltitudine di modelli di servizi, la maggior parte dei quali sono etichettati con il suffisso "as-a-Service".

Sebbene esista un ampio spettro di modelli di erogazione del Cloud, i principali tipi di servizio sono:

- Infrastructure-as-a-Service (IaaS)
- Platform-as-a-Service (PaaS)
- Software-as-a-Service (SaaS)

La figura 1.3 mostra la distribuzione delle responsabilità tra Cloud provider e Cloud customer nei modelli IaaS, PaaS e SaaS. Lo schema fa riferimento anche al tradizionale modello On-premise. Il termine On-premises può essere letteralmente tradotto come "in sede", ed è utilizzato per indicare una risorsa informatica locale, cioè fisicamente collocata all'interno dei confini di un'organizzazione e non accessibile da remoto. Come si può evincere dallo schema, nel tradizionale modello On-Premises, l'azienda è proprietaria e responsabile di tutti i livelli dell'infrastruttura hardware e software che utilizza.

Con il Cloud, invece, le aziende possono acquistare dal Cloud provider diverse formule di servizi, delegando in modo più o meno consistente la gestione delle

risorse informatiche. I tre modelli di delivery presentano un diverso grado di controllo del cliente sulla risorsa informatica.

Ai due estremi si trovano il modello IaaS e SaaS: se con l'IaaS il cliente è esonerato soltanto dalla gestione delle risorse informatiche fisiche, con il SaaS la gestione è interamente delegata al Cloud provider, ed il cliente ha unicamente accesso all'interfaccia utente dell'applicazione.

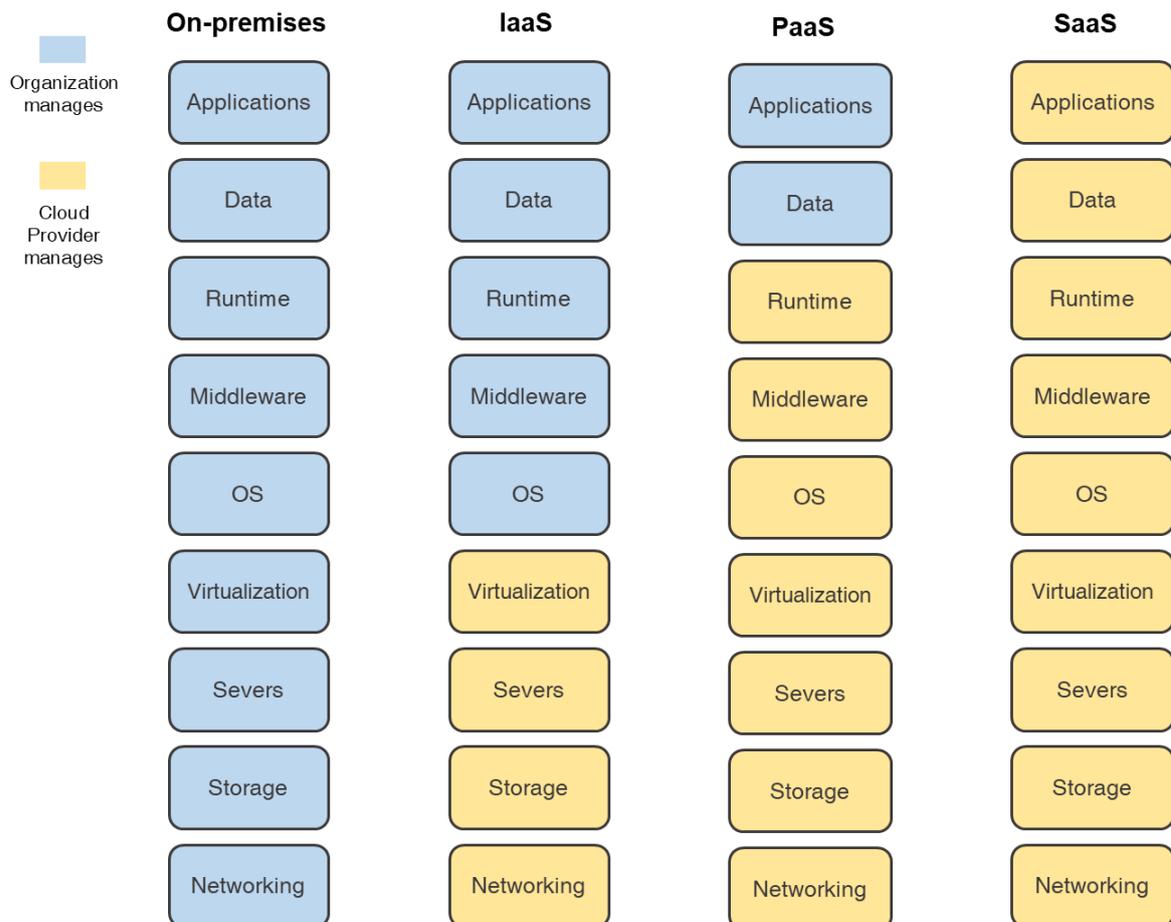


Figura 1.3 – Distribuzione del grado di controllo tra Cloud Provider e Customer nell'On-premises e nei diversi modelli di erogazione del Cloud.

Ne consegue anche che i tre modelli di erogazione del Cloud siano rivolti a segmenti di utenza molto diversi: il consumatore finale dell'IaaS può essere identificato con la figura dell'IT Architect, ovvero il responsabile della progettazione del sistema informativo all'interno di un'azienda. L'offerta PaaS, invece, si rivolge agli sviluppatori di applicazioni. Infine, il SaaS ha un bacino di utenza più ampio poiché

altro non è che l'erogazione in modalità Cloud di applicazioni software che possono rispondere alle esigenze di molteplici consumatori.

Una caratteristica chiave che accomuna i tre modelli di delivery è costituita dal Service Level Agreement (SLA). Il SLA è il livello di servizio che il Cloud provider si impegna da contratto a garantire al cliente e si articola in una serie di caratteristiche misurabili come l'uptime, la disponibilità, l'affidabilità e la performance. Queste condizioni di utilizzo rivestono un ruolo critico dal momento che il cliente non ha controllo sull'implementazione del servizio Cloud ed è pertanto fondamentale stabilire a monte quale debba essere l'output del servizio.

I tre modelli di delivery saranno descritti nei seguenti paragrafi con particolare attenzione verso il modello SaaS, poiché esso è alla base di quanto verrà trattato nei successivi capitoli di questo elaborato. Infatti, molte aziende decidono di affidarsi a software erogati tramite il Cloud per la gestione della propria Supply Chain.

1.3.1 Infrastructure-as-a-Service

Nel modello IaaS, il Cloud provider mette a disposizione del cliente una serie di infrastrutture IT accessibili tramite Internet. In concreto, il fornitore è proprietario del data center e delle risorse fisiche – come server, reti, dispositivi di storage – e il cliente ne fruisce a seconda delle proprie esigenze e del carico di lavoro. Alla base del funzionamento di questo modello, vi è il concetto di virtualizzazione, ovvero il processo di conversione di risorse informatiche fisiche in risorse informatiche virtuali. Questa tecnologia permette di partizionare un unico sistema hardware in diversi ambienti separati tra loro, noti con il nome di Virtual Machines (VM), i quali simulano il comportamento della macchina fisica. Nel modello IaaS, l'utente finale accede alle risorse sottoforma di macchine virtuali, sebbene il carico di lavoro ricada di fatto sulla macchina fisica di proprietà del Cloud provider.

Tradizionalmente, le aziende sono sempre state proprietarie dell'infrastruttura informatica, occupandosi direttamente della gestione e manutenzione dei dispositivi. Oggi, il modello IaaS è scelto dalle imprese che perseguono una strategia di outsourcing dell'infrastruttura IT, al fine di limitare l'investimento iniziale in componenti hardware e di disporre di risorse scalabili per far fronte a picchi di

utilizzo inattesi. Al pari degli altri modelli di delivery, questa soluzione offre notevoli vantaggi economici: infatti, il cliente paga soltanto per l'utilizzo effettivo delle risorse e non deve preoccuparsi di aspetti legati alla manutenzione e agli aggiornamenti dell'infrastruttura fisica.

Inoltre, rispetto agli altri due modelli di delivery, l'IaaS consente un maggior grado di controllo da parte del Cloud consumer sull'ambiente. Il cliente ha la possibilità di scegliere le specifiche delle risorse virtualizzate in base alle proprie esigenze e può installare liberamente su di esse il sistema operativo e le applicazioni di cui necessita, al pari di un'infrastruttura proprietaria.

Un esempio di fruizione dell'Infrastructure-as-a-Service è mostrato nella seguente figura: il Cloud consumer utilizza un server virtuale appartenente a un ambiente IaaS, le cui specifiche sono stabilite da contratto con il Cloud provider.

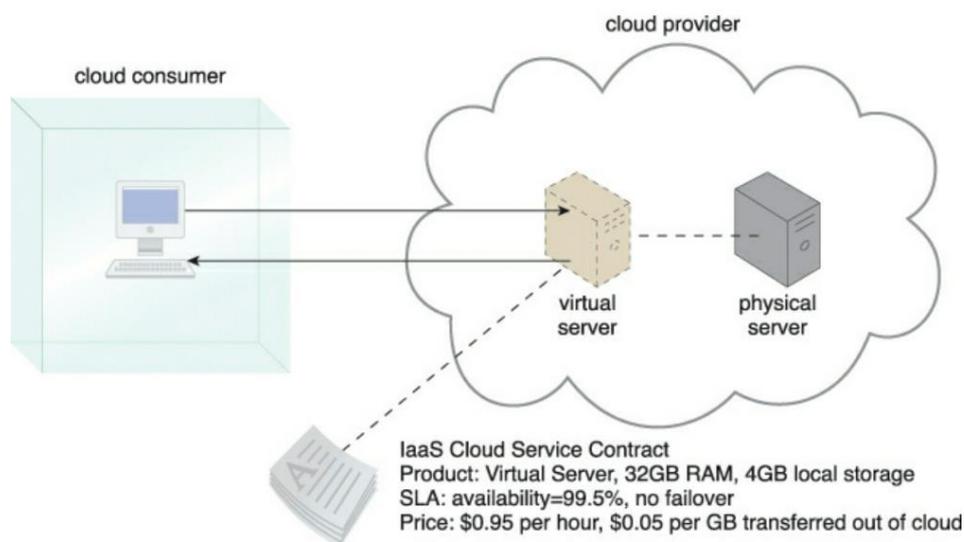


Figura 1.4 – Modello di funzionamento dell'Infrastructure as a Service

1.3.2 Platform-as-a-Service

Il PaaS consiste nell'erogazione da remoto di una piattaforma per lo sviluppo e la distribuzione di software. Gli utenti interessati sono principalmente gli sviluppatori, i quali, grazie a questo modello di delivery del Cloud, possono rapidamente programmare nuove applicazioni online, senza preoccuparsi dell'acquisto e della gestione dell'hardware e del software necessario. Il cliente non solo è sollevato dalla

responsabilità di mantenere l'infrastruttura sulla quale la piattaforma si poggia, ma ha anche accesso a una serie di strumenti pre-configurati e pronti per l'uso per sostenere l'intero ciclo di vita di applicazioni customizzate, dallo sviluppo al deployment. Inoltre, gli ambienti di sviluppo offerti dal PaaS possono essere personalizzati a seconda delle esigenze dell'utente, il quale può ad esempio scegliere tra diversi linguaggi di programmazione e database. Anche in questo modello, le tariffe sono commisurate all'utilizzo delle risorse da parte del cliente.

Questo modello è particolarmente indicato in contesti di sviluppo collaborativo delle applicazioni, poiché fornisce un unico ambiente accessibile tramite Internet da diversi utenti contemporaneamente. Inoltre, offrendo una piattaforma pronta per l'uso, il PaaS consente di ridurre il time-to-market delle applicazioni software e si presta particolarmente a metodologie di sviluppo di tipo agile.

Questa formula è scelta anche da aziende che desiderano a loro volta posizionarsi come fornitori di servizi Cloud: il PaaS consente loro di implementare sulla piattaforma nuovi servizi cloud che potranno poi essere resi accessibili ad altri clienti Cloud esterni.

A differenza dell'IaaS, nel modello PaaS il cliente non ha controllo sull'infrastruttura fisica su cui la piattaforma poggia. Le caratteristiche delle risorse hardware non sono note all'utente, il quale accede semplicemente ad un ambiente di sviluppo pre-configurato, le cui caratteristiche sono stabilite da contratto con il Cloud Provider.

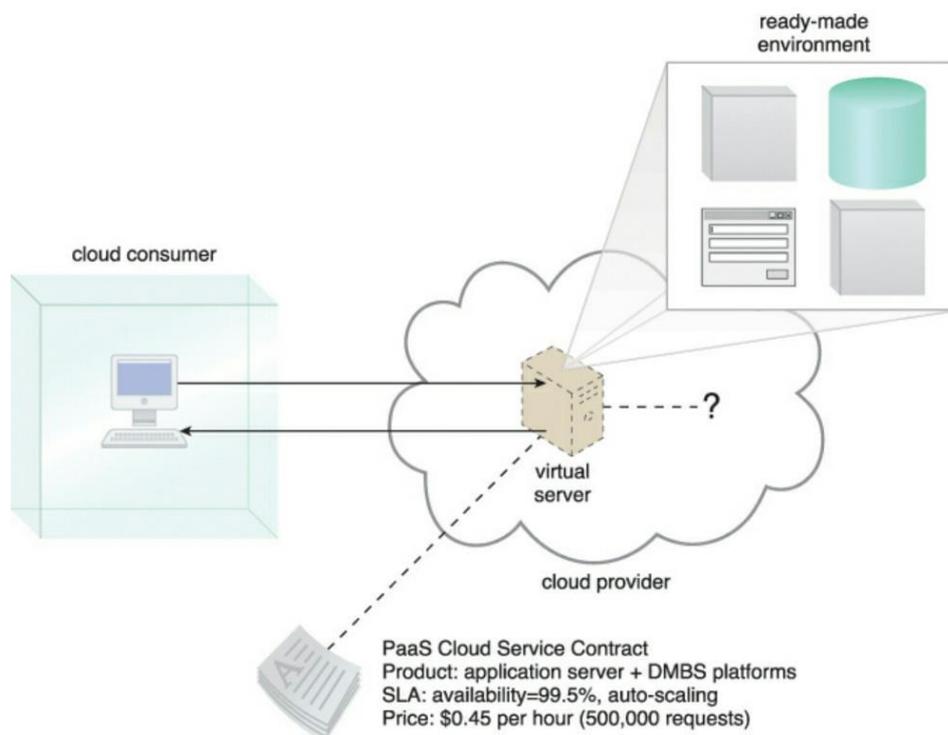


Figura 1.5 – Modello di funzionamento del Platform as a Service

1.3.3 Software-as-a-Service

La formula SaaS si fonda sull'erogazione di applicazioni software attraverso il Cloud. Se tradizionalmente l'utente necessitava di installare le applicazioni ed i relativi aggiornamenti sul proprio dispositivo, grazie al Cloud tutto questo può considerarsi superato. Infatti, numerose applicazioni possono oggi essere acquistate dal Cloud provider sotto forma di servizio. Dunque, il cliente non paga per il possesso e la licenza del software, ma soltanto per il suo effettivo utilizzo.

Tra i molteplici servizi offerti con formula SaaS, i principali sono:

- Servizi di business rivolti alle aziende: questi includono applicazioni di Enterprise Resource Planning (ERP), Customer Relationship Management (CRM), gestione delle risorse umane e gestione della logistica e supply chain, solo per citarne alcuni.
- Gestione di documenti: in quest'ambito rientrano numerose applicazioni come Dropbox e Google Docs.

- Servizi di posta elettronica: l'esempio più rappresentativo è quello di Gmail. La crescita del bacino di utenza è rapida e difficilmente prevedibile, pertanto diversi fornitori hanno scelto di offrire servizi di e-mail in formula SaaS, facendo fronte ai picchi di domanda con la scalabilità ed elasticità del Cloud.

I servizi SaaS si distinguono dai software tradizionali in primis per la capacità di servire più utenti contemporaneamente con una singola istanza dell'applicazione, grazie al concetto di multitenancy. Inoltre, essi sono accessibili via Web, consentendo all'utente di accedervi da qualsiasi luogo a patto di disporre di una connessione Internet. A differenza di quanto accade per i software tradizionali, i quali necessitano dell'installazione di aggiornamenti da parte dell'utente, con il SaaS le applicazioni sono gestite a livello centralizzato dal Cloud provider.

Gli update sono effettuati automaticamente e in qualsiasi momento tutti gli utenti hanno accesso alla versione più recente del software. In aggiunta a questo, il SaaS è significativamente più flessibile dei comuni software, poiché consente di accedere alla medesima applicazione da diversi dispositivi, come computer, tablet e smartphone.

Anche il SaaS presenta una delle caratteristiche essenziali del Cloud: la scalabilità. Poiché generalmente il SaaS è sviluppato e implementato su piattaforme e infrastrutture in Cloud, ovvero PaaS e IaaS, esso lavora in maniera efficiente anche in presenza di fluttuazioni del carico. Infatti, le risorse sottostanti si adattano dinamicamente alla domanda e al numero di utenti che utilizzano il SaaS. La disponibilità dei servizi SaaS è molto elevata, grazie alla significativa riduzione dei tempi di inattività legati a attività di manutenzione e aggiornamento. Tali interventi avvengono infatti in back end e non impattano le attività dell'utente.

Tra i vantaggi del SaaS, è importante sottolineare la possibilità per l'utente di usufruire del software in modalità on-demand. Con i tradizionali software, il cliente era solitamente obbligato a sottoscrivere una licenza per l'intero pacchetto di applicazioni, pur non utilizzandole tutte con la stessa frequenza. Al contrario, con il Cloud l'utente ha la possibilità di pagare solo per l'effettivo utilizzo del software. Le possibilità di risparmio offerte dal SaaS si estendono anche all'hardware: infatti, spesso i vendor di software tradizionali specificano una serie di requisiti minimi del

dispositivo sul quale si desidera installare l'applicazione. Per una start up l'acquisto di computer altamente performanti e adatti all'installazione e utilizzo di uno specifico software può rivelarsi molto dispendioso. Il problema può essere ovviato grazie ai servizi SaaS, ai quali è possibile accedere da qualsiasi dispositivo.

La figura illustra il funzionamento di un servizio di posta elettronica in modalità SaaS. Il cliente Cloud accede direttamente all'interfaccia utente dell'applicazione e non è a conoscenza delle caratteristiche dell'infrastruttura IT sottostante.

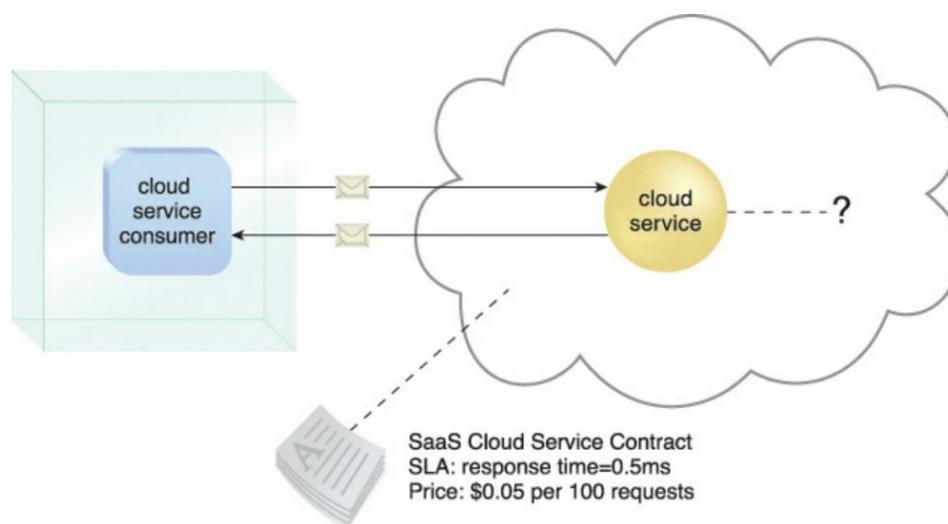


Figura 1.6 – Modello di funzionamento del Software as a Service

1.4 Modelli di Deployment del Cloud

Nel precedente paragrafo, è stata affrontata la classificazione dei servizi Cloud secondo i tre principali modelli di delivery.

Quando si parla di Cloud non si può non menzionare un'altra importante classificazione: i modelli di deployment, ovvero le modalità di implementazione dell'ambiente. Tali modelli si distinguono fra loro sulla base di alcune caratteristiche fondamentali come dimensione, accessibilità e ownership.

I principali modelli di deployment sono quattro:

- Cloud pubblico

- Community Cloud
- Cloud privato
- Cloud ibrido

1.4.1 Cloud pubblico

Si definisce tale un ambiente Cloud reso accessibile al pubblico. Questo modello di deployment è solitamente alla base delle tre formule di distribuzione dei servizi Cloud descritte nel precedente capitolo, ovvero IaaS, PaaS e SaaS. Nel Cloud pubblico è cruciale la distinzione tra l'entità proprietaria dell'ambiente, cioè il Cloud provider, ed il Cloud customer, ovvero un privato o un'azienda che accede ai servizi su pagamento. Le risorse appartenenti ad un Cloud pubblico possono essere commercializzate anche secondo altre modalità, ad esempio attraverso inserzioni pubblicitarie.

Come accennato, le risorse fisiche di un Cloud pubblico risiedono esclusivamente presso il Cloud provider, il quale si occupa della loro manutenzione e gestione. Nella maggior parte dei casi, gli utenti non sono neanche a conoscenza della localizzazione geografica dell'infrastruttura informatica.

Gli ambienti Cloud di questo tipo sono altamente scalabili poiché devono far fronte a un elevato numero di utenti e pertanto sono dotati di risorse praticamente infinite. Inoltre, per l'utente finale il Cloud pubblico ha vantaggi rilevanti dal punto di vista economico, poiché è possibile pagare il servizio Cloud in base all'utilizzo, senza costi iniziali di implementazione.

I valori di SLA che il Cloud provider si impegna ad offrire sono altamente competitivi, poiché su di essi si fonda la qualità del servizio e, di conseguenza, la fedeltà dei clienti. Per lo stesso motivo, i termini di SLA sono molto stringenti e non sono praticamente ammesse inadempienze.

Tuttavia, l'utilizzo del Cloud pubblico pone problemi di sicurezza. Infatti, i dati custoditi in un ambiente di questo tipo sono maggiormente vulnerabili ad attacchi informatici. Inoltre, poiché l'utente non ha controllo sull'infrastruttura di un ambiente Cloud pubblico, la quale è interamente gestita dal provider, vi è il rischio che si

verifichi una fuga di dati, sebbene i termini di SLA garantiscano il rispetto della privacy.

In virtù delle sue caratteristiche, il Cloud pubblico si presta particolarmente ad applicazioni che richiedono un'ampia infrastruttura a fronte di una domanda di capacità computazionale altamente volatile e di un budget limitato. Viceversa, laddove sia richiesto un elevato livello di sicurezza e di autonomia dal Cloud provider, è preferibile ricorrere ad altri modelli di deployment.

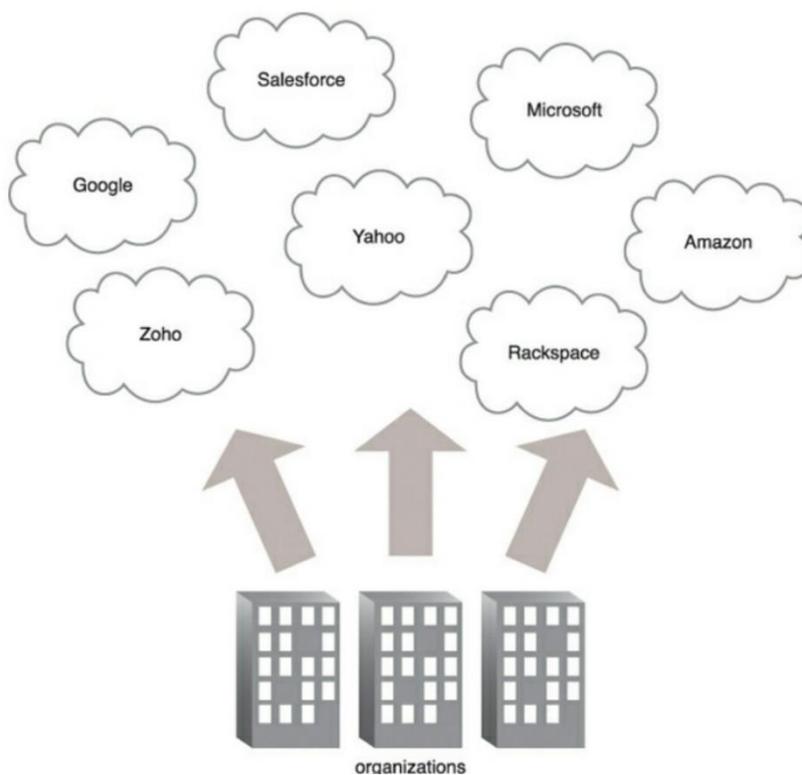


Figura 1.7 – Il Cloud Pubblico

1.4.2 Community Cloud

Il community Cloud differisce dal Cloud pubblico in quanto l'accesso all'ambiente è limitato a una comunità ristretta di utenti. Spesso il community Cloud è condiviso da un gruppo di organizzazioni o aziende che possono essere proprietarie dell'ambiente Cloud oppure clienti di un Cloud provider esterno. A differenza del Cloud pubblico, questo modello di deployment offre agli utenti un maggior grado di sicurezza ad un costo inferiore rispetto al Cloud privato.

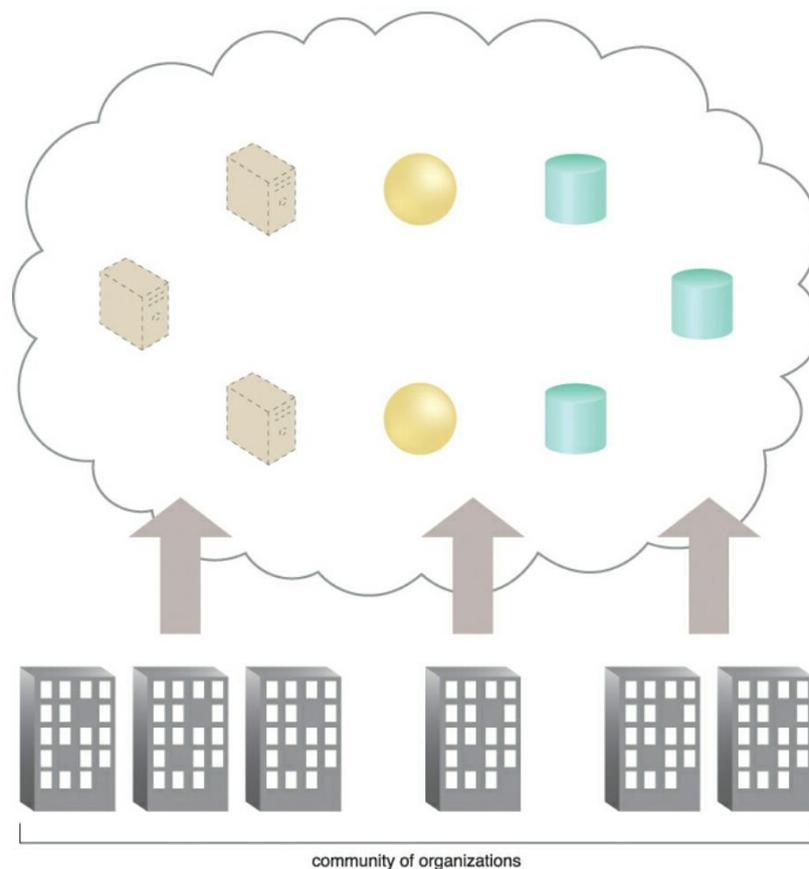


Figura 1.7 – Il Community Cloud

1.4.3 Cloud privato

In questo caso, l'ambiente Cloud è di proprietà dell'organizzazione che lo utilizza. Nel Cloud privato, la medesima entità riveste il ruolo di Cloud provider e Cloud customer, beneficiando dell'accesso esclusivo alle risorse in questione. Rispetto ad altri modelli, un ambiente Cloud privato è di dimensioni ridotte e l'organizzazione proprietaria può decidere di gestirlo direttamente o di affidarne l'amministrazione a una società esterna. La principale ragione che spinge le aziende a scegliere un Cloud di questo tipo è la sicurezza. Laddove un'organizzazione desidera proteggere i propri dati sensibili e mantenere pieno controllo su di essi, il Cloud privato rappresenta una soluzione ottimale poiché solo gli utenti interni hanno accesso alle risorse.

Questa soluzione offre vantaggi in termini di sicurezza e autonomia, tuttavia ha costi notevolmente più elevati rispetto agli altri modelli di deployment poiché l'organizzazione deve farsi carico dell'investimento iniziale per l'acquisto delle

risorse fisiche e dei costi di manutenzione. Poiché tali costi sono proporzionali alla dimensione dell'infrastruttura informatica, il Cloud privato trova applicazione soprattutto in contesti in cui il numero di utenti che devono accedere alle risorse è limitato.

Un altro aspetto critico del Cloud privato è il livello di SLA pattuito tra l'organizzazione e gli utenti, che sono spesso i dipendenti dell'organizzazione stessa. In molti casi i termini di SLA non sono esplicitati e le performance non sono garantite al pari di quanto avviene in un Cloud pubblico. Inoltre, le risorse a disposizione sono chiaramente limitate rispetto a quelle che potrebbero essere offerte da un provider specializzato esterno e questo impatta sulla performance del sistema in caso di fluttuazioni inaspettate della domanda. Dall'altra parte, vi è un rischio di sovradimensionamento dell'infrastruttura con conseguente perdita di efficienza.

È importante non confondere il Cloud privato con le soluzioni di tipo On-premises. Sebbene in entrambi i casi le risorse siano collocate fisicamente presso l'organizzazione che le utilizza, nel caso del Cloud privato esse sono comunque accessibili da remoto per gli utenti autorizzati. Nel caso dei sistemi On-premises questa modalità d'uso non è consentita.

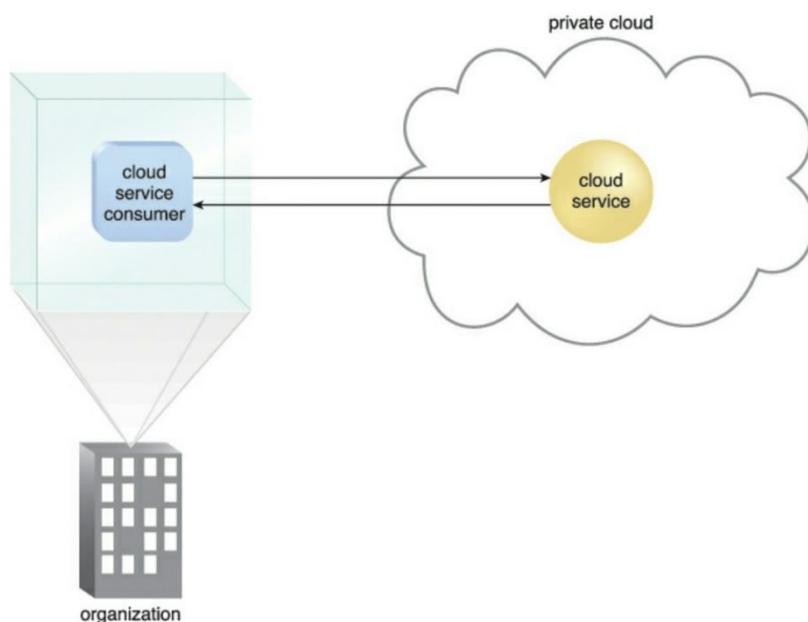


Figura 1.8 – Il Cloud Privato

1.4.4 Cloud ibrido

Il Cloud ibrido è caratterizzato da un mix di elementi del modello privato e di quello pubblico. Secondo la definizione fornita da Chandrasekaran, questo modello di deployment può essere descritto come un Cloud privato esteso al modello pubblico allo scopo di sfruttare le potenzialità del Cloud pubblico pur mantenendo un elevato livello di sicurezza.

Un'organizzazione può dunque decidere di affidare i dati più sensibili ad un ambiente privato, gestito internamente e accessibile solo a un numero ristretto di utenti, e di sfruttare un Cloud pubblico di proprietà di un provider esterno per tutti i restanti processi. Combinando i due modelli è possibile compensare alle carenze di ciascuno: un ambiente ibrido offre la scalabilità del Cloud pubblico e tutela i dati riservati come in un Cloud privato. L'opzione ibrida presenta vantaggi anche sotto il profilo dell'SLA, poiché la possibilità di utilizzare anche un Cloud pubblico consente la definizione di specifiche abbastanza rigide per quanto riguarda le performance dell'ambiente.

Tuttavia, la scelta di un Cloud ibrido pone un'organizzazione di fronte alla complessità di creare e gestire due ambienti molto differenti. Anche la divisione delle responsabilità tra l'organizzazione che utilizza il Cloud ed il Cloud provider può risultare macchinosa.

Nella seguente figura è rappresentato schematicamente il funzionamento di un modello ibrido. L'organizzazione in questione si interfaccia con due Cloud differenti: un ambiente dedicato alla gestione di dati sensibili ed un ambiente pubblico, quindi condiviso con un vasto bacino di utenza.

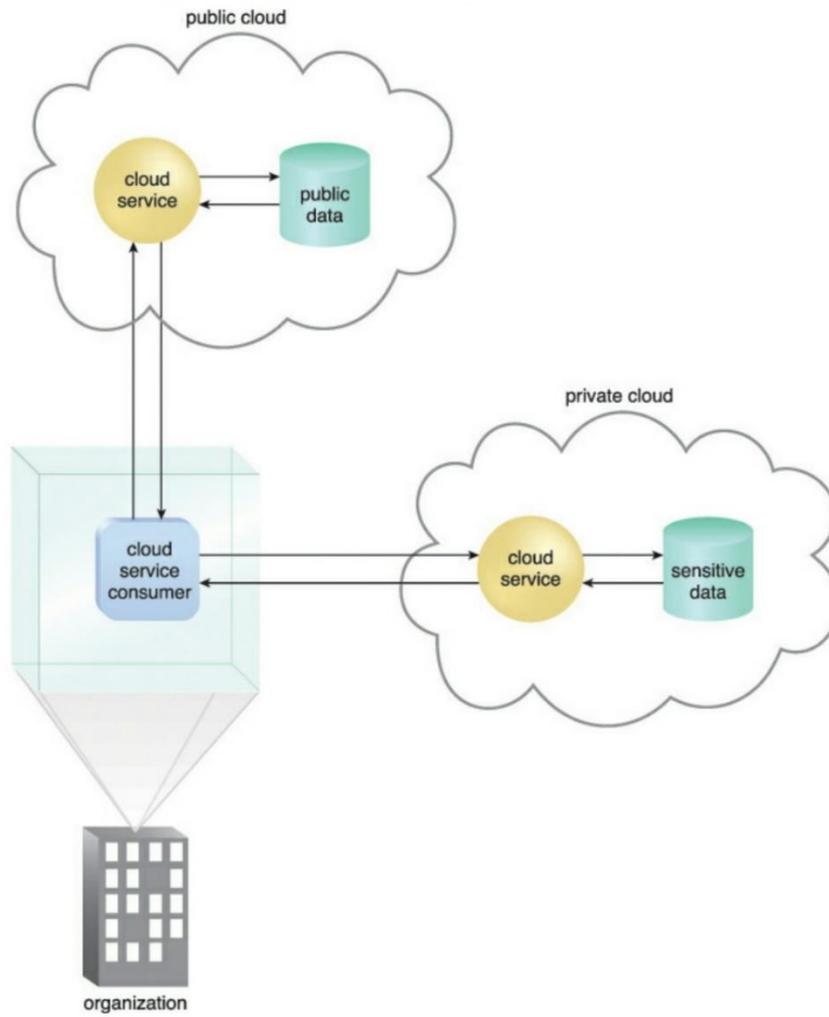


Figura 1.9 – Il Cloud ibrido

2 L'ADOZIONE DEL CLOUD NEL MONDO AZIENDALE

2.1 Industria 4.0

Nel corso della storia, l'industria e l'economia hanno subito continue trasformazioni in seguito all'emergere di nuove tecnologie e risorse. In alcune epoche gli sviluppi industriali hanno avuto una portata talmente profonda da essere identificati con il nome di Rivoluzioni.

Ciascuna di questa è stata resa possibile dallo sviluppo delle cosiddette General Purpose Technologies, ovvero idee o tecniche che possono potenzialmente generare impatti significativi in molteplici settori economici. La prima di queste tecnologie dirompenti, ovvero la meccanizzazione del lavoro, risale al XVIII secolo, seguita dall'elettrificazione alla fine del secolo successivo. La seconda metà del XX secolo ha visto invece la nascita e la vertiginosa crescita dell'informatica, protagonista della cosiddetta Terza Rivoluzione Industriale.

Oggi si assiste ad una nuova rivoluzione: la transizione verso Industria 4.0, resa possibile dall'avvento delle tecnologie digitali. Il termine Industria 4.0 è stato coniato nel 2011 in Germania nell'ambito di un programma del Governo per promuovere la digitalizzazione del sistema produttivo. La sfida è stata raccolta da Unione Europea, Stati Uniti e Cina, traducendosi in numerosi piani di azione ed iniziative. Il Cloud Computing si colloca al centro di un'ampia costellazione di tecnologie digitali protagoniste di Industria 4.0, dall'Internet of Things all'intelligenza artificiale. Esso rappresenta la colonna portante e la principale tecnologia abilitante della trasformazione verso un sistema produttivo ed economico basato su strumenti digitali, in virtù della propria flessibilità, scalabilità e resilienza.

2.2 Le criticità dei sistemi on-premise

Il successo del Cloud risiede in gran parte nella possibilità di superare le principali limitazioni presentate dai sistemi on-premises, ovvero dai sistemi informatici gestiti localmente da un'azienda.

I punti deboli dei sistemi on-premises possono essere riassunti nei seguenti punti chiave:

- Elevato Total Cost of Ownership
- Rigidità della capacità delle risorse
- Rallentamento dell'innovazione

Questi elementi rendono vulnerabili le aziende che attualmente si confrontano con un mercato in continua evoluzione, ai cui cambiamenti è necessario rispondere con prontezza e reattività per mantenere la propria posizione nel panorama competitivo. Attualmente, il sentimento diffuso secondo cui l'ambiente economico, politico e aziendale sia sempre più imprevedibile, fa sì che tra le maggiori priorità dei dipartimenti IT di un'azienda rientri quella di massimizzare l'efficienza operativa e di lavorare con budget limitati, e tali obiettivi sono il motivo principale degli investimenti nelle tecnologie Cloud a discapito di quelle on-premises.

Di seguito sono presentati in maggior dettaglio i punti deboli dei sistemi on-premises ed è descritto come l'adozione del Cloud possa portare al superamento di queste criticità.

2.2.1 Elevato Total Cost of Ownership

La necessità di supportare la crescita di un business tramite l'ampliamento delle risorse IT può gravare pesantemente sui costi di un'azienda. I costi legati a una soluzione on-premises comprendono:

- L'investimento iniziale per l'acquisizione dell'hardware e la costruzione di un eventuale data center;
- I costi operativi, legati ad esempio a manutenzione e aggiornamento delle risorse, consumo energetico e personale tecnico interno all'organizzazione.

L'insieme di questi costi può potenzialmente ostacolare la redditività di un'attività e la sua velocità di reazione ai cambiamenti del mercato. Pertanto, il Cloud, con la sua formula pay-as-you-go, rappresenta una soluzione appetibile al problema dell'elevato Total Cost of Ownership (TO) delle tradizionali infrastrutture informatiche.

2.2.2 Rigidità della capacità delle risorse

Al fine di poter rispondere a eventuali momenti di picco della domanda, l'infrastruttura informatica di un'organizzazione viene solitamente dimensionata sulla base delle condizioni di massimo utilizzo. Questo perché altrimenti le performance aziendali potrebbero essere ostacolate da un'eventuale carenza di risorse IT. Tuttavia, in caso di improvvisa contrazione della domanda, l'azienda può incorrere in costi aggiuntivi derivanti da un'infrastruttura IT sovradimensionata e pertanto inefficiente.

Pianificare la capacità delle risorse informatiche di un'organizzazione è un'attività complessa ed una pianificazione errata può generare gravi impatti sui risultati aziendali. Per questo motivo, le aziende identificano il Cloud con la possibilità di scalare l'infrastruttura IT in tempo reale e senza incorrere in costi aggiuntivi legati all'erroneo dimensionamento delle risorse.

2.2.3 *Rallentamento dell'innovazione*

Come evidenziato nello studio "Cloud: Opening up the Road to Industry 4.0" condotto da Oracle, il 60% delle aziende ritiene che la rigidità della propria struttura informatica costituisca un freno per l'innovazione. Pertanto, le organizzazioni che puntano ad un elevato tasso di innovazione e a un ridotto time-to-market si stanno muovendo verso l'adozione del Cloud, dismettendo i modelli on-premises tradizionali di gestione dell'IT.

La rapidità con cui gli strumenti digitali – sia hardware che software – evolvono comporta un notevole sforzo economico per le aziende che gestiscono internamente le proprie risorse informatiche e che desiderano disporre di versioni continuamente aggiornate del prodotto. È per questo motivo che molte

organizzazioni scelgono di rivolgersi ad un Cloud provider esterno, che garantisce l'aggiornamento continuo dei sistemi e il soddisfacimento di livelli di affidabilità prestabiliti.

2.3 I fattori chiave per l'adozione del Cloud

Secondo una ricerca condotta da Harvey Nash e KPMG nel 2018, il 70% delle aziende sta investendo nel Cloud in maniera moderata o significativa. Quest'informazione assume particolare rilevanza se confrontata con lo stesso dato per altre tecnologie protagoniste di Industria 4.0, come AI (24%) e IoT (21%). La spiegazione di questo fenomeno risiede nel fatto che la tecnologia Cloud possa ormai ritenersi matura, destando sempre meno preoccupazione in materia di sicurezza. Lo conferma la migrazione sul Cloud pubblico di colossi come General Electric, che ha drasticamente ridimensionato i propri data center.

Attraverso un'indagine del 2017 condotta da KPMG, che ha coinvolto quasi cinquemila CIO e IT leader provenienti da ottantasei diversi paesi, è stato possibile individuare le motivazioni principali che spingono un'azienda ad investire nel Cloud.



Figura 2.1 – Fonte: KPMG, Harvey Nash

Tra tutte, spiccano le motivazioni legate al miglioramento delle performance dei sistemi informatici, in particolare in termini di disponibilità, resilienza e reattività. Non mancano tuttavia motivazioni legate più specificamente a temi di business. Infatti, il Cloud è visto come un fattore di accelerazione dell'innovazione e come facilitatore nello sviluppo di nuovi prodotti. Inoltre, i fattori economici, come la possibilità di risparmio e il trasferimento delle risorse informatiche da CapEx a OpEx, rappresentano elementi cruciali nella scelta di adottare il Cloud.

Al fine di validare le motivazioni che spingono le organizzazioni a investire in questa tecnologia, è necessario analizzarne pregi e difetti. Negli ultimi anni, numerosi studi si sono concentrati sull'analisi dei rischi e dei benefici derivanti dall'adozione del Cloud in ambito aziendale. Nella maggior parte dei casi, ottimi risultati possono essere raggiunti dalle organizzazioni che riescono ad attuare un'efficace strategia di migrazione sul Cloud. Tuttavia, l'adozione di questa tecnologia deve necessariamente essere soggetta ad un'analisi preliminare. Infatti, il Cloud presenta anche rischi e sfide che possono avere impatti più o meno significativi a seconda del tipo di azienda e degli obiettivi che si desidera raggiungere.

2.4 I benefici del Cloud

I principali benefici offerti dal Cloud possono essere riassunti nei seguenti punti chiave, strettamente correlati ai drivers descritti nel paragrafo precedente:

- Massimizzazione di affidabilità e disponibilità delle risorse
- Riduzione dell'investimento iniziale e dei costi operativi
- Scalabilità
- Agilità e accelerazione dell'innovazione

2.4.1 Massimizzazione di affidabilità e disponibilità delle risorse

Nel 2017, il 41% dei CIO intervistati da KPMG ha indicato l'aumento di affidabilità e resilienza tra le principali ragioni per investire nel Cloud. Questa risulta essere la motivazione maggiormente condivisa, in particolare dal top management di piccole

e medie imprese, in quanto eventuali guasti e disservizi dell'infrastruttura informatica possono ledere i risultati di un'azienda in modo significativo. Tanto più i tempi di inattività sono prolungati, tanto più l'azienda perde potenziali volumi di vendita. Per comprendere come il Cloud possa mitigare il problema è necessario distinguere la disponibilità, ovvero il tempo in cui le risorse sono in funzione e non affette da guasti in un determinato arco di tempo, e l'affidabilità, ovvero la frequenza con cui tali guasti si verificano.

I Cloud provider si difendono dal rischio di un blackout massivo dei propri data center in due modi. Su piccola scala, costruiscono i data center affinché siano distribuiti su diversi edifici interconnessi tra loro, in modo da garantire ridondanza delle risorse di storage, refrigerazione e fornitura elettrica. Su larga scala, invece, i Cloud provider perseguono una strategia di delocalizzazione geografica, distribuendo le proprie infrastrutture in diverse aree del globo. In primis, questo consente, in caso di disastri verificatisi in una determinata regione, di poter fare affidamento sulle risorse di un'altra zona geografica sufficientemente distante. Inoltre, la delocalizzazione permette di disporre di una rete capillare di data center capace di rispondere in modo più rapido ed efficiente alla domanda di clienti distribuiti su larga scala rispetto a un modello centralizzato.

Per capire come l'adozione o meno di questo tipo di architettura possa realmente impattare sulle performance di un'azienda, emblematico è il caso di Netflix, storico cliente del Cloud di AWS, e dell'outage sperimentato a Natale del 2012. Esso si verificò poiché un unico data center, localizzato nel territorio statunitense, ospitava tutti i processi in Cloud del colosso americano dell'intrattenimento. In seguito a un guasto di questa infrastruttura, e in mancanza di meccanismi di redistribuzione del carico su altri data center, i servizi di Netflix rimasero inattivi per circa 18 ore. L'episodio portò AWS a riprogettare la propria architettura in favore di un sistema cross-region, che consentisse la distribuzione del workload di uno stesso cliente su diversi ambienti Cloud fisicamente distanti tra loro. Così facendo, in caso di guasto, il traffico di utenti può essere reindirizzato in altre regioni non colpite dal disservizio.

L'affidabilità dei sistemi Cloud è anche resa possibile dai numerosi strumenti offerti dai provider. Il costante monitoraggio delle performance degli ambienti Cloud consente di collezionare enormi quantità di dati. Attraverso tecniche di deep learning

è possibile processare questi dati per identificare combinazioni di parametri che potrebbero condurre a guasti del sistema. Pertanto, grazie all'intelligenza artificiale, eventuali modalità di guasto possono essere preventivamente riconosciute e mitigate.

In aggiunta a questo, è importante citare la cosiddetta Chaos Engineering, ovvero un approccio per identificare i guasti prima che questi si traducano in interruzioni del servizio. La disciplina del Chaos engineering è stata inizialmente adottata da Netflix nel 2010, e consiste in una serie di strumenti progettati per indurre nell'ambiente guasti controllati, in modo da assicurarsi che il sistema sia in grado di riconoscerli e di reagire prontamente ad essi.

2.4.2 Riduzione dell'investimento iniziale e dei costi operativi

Per quanto concerne i costi, si stima che con l'adozione di un Cloud pubblico un'azienda possa ottenere una riduzione del Total Cost of Ownership¹ (TCO) del 30% in media rispetto all'utilizzo di un sistema legacy². Nelle aziende più virtuose identificate da McKinsey come leader nell'adozione del Cloud, il TCO può essere addirittura dimezzato. Per leader si intendono tutte quelle organizzazioni che hanno migrato più di metà del loro workload sulla "nuvola informatica", focalizzandosi non solo sugli aspetti tecnici, ma soprattutto sulla gestione del cambiamento e sugli aspetti organizzativi necessari a facilitare l'adozione del Cloud.

L'elemento cruciale risiede nella riduzione dell'investimento legato all'infrastruttura IT. Innanzitutto, le formule as-a-Service offerte dai Cloud provider consentono alle aziende di abbattere i costi fissi iniziali, che solitamente includono l'acquisto di hardware e software, oltre che il costo del lavoro per l'implementazione del sistema, che può avvenire internamente o essere delegata a una società di consulenza esterna. Con il Cloud, questi costi si limitano al costo di implementazione. Questo aspetto è particolarmente positivo per le piccole e medie imprese. Il Cloud consente

¹ Insieme dei costi diretti e indiretti legati al ciclo di vita di una risorsa, dal suo acquisto al suo smaltimento.

² Letteralmente si tratta di un sistema informatico "ereditario", ovvero una risorsa obsoleta che continua ad essere utilizzata e non può essere dismessa poiché vitale per i processi di un'organizzazione. È questo il caso dei sistemi On-premises.

quella che si potrebbe definire come democratizzazione dell'IT, poiché permette anche a startup e PMI di accedere a un'infrastruttura informatica di qualità, pur non disponendo di capitale elevato. Dal punto di vista strategico, questa tecnologia gioca un importante ruolo nell'abbattimento degli ostacoli all'ingresso di un'azienda sul mercato, in quanto ormai l'IT è una risorsa indispensabile in qualsiasi settore.

Come evidenziato nei capitoli precedenti, i servizi Cloud permettono ai propri clienti di pagare solo per l'utilizzo effettivo delle risorse, secondo la formula pay-as-you-go o di usufruire di una tariffa fissa mensile. Pertanto, i costi operativi del Cloud sono costituiti principalmente dalle tariffe proposte dal fornitore del servizio. La convenienza di tali tariffe deriva dall'ottimizzazione dei costi raggiunta dai Cloud provider stessi. Questi infatti possono beneficiare di economie di scala molto rilevanti in virtù delle elevate dimensioni dei data center, i quali sono per lo più situati in zone dove i terreni e la forza lavoro hanno costi contenuti. Inoltre, i Cloud provider riescono a massimizzare l'utilizzo delle proprie risorse grazie al multitenancy e al resource pooling, che consentono di allocare la stessa infrastruttura su più clienti. In questo modo, le fluttuazioni legate all'utilizzo della risorsa da parte dell'organizzazione A possono essere compensate da quelle dell'organizzazione B, localizzata ad esempio in un altro fuso orario e quindi con esigenze complementari a quelle dell'altro cliente. Di conseguenza, i tempi di inattività dell'infrastruttura IT sono minimizzati.

Inoltre, con il Cloud l'intera gestione dell'infrastruttura informatica è esternalizzata. Questo a livello aziendale si traduce nella riduzione del personale dedicato alle attività di supporto informatico, con conseguenti vantaggi economici.

Tuttavia, è importante sottolineare che, sebbene vi sia largo consenso in merito alla convenienza del Cloud dal punto di vista della riduzione dei costi di investimento, non vi è unanimità di vedute per quanto riguarda il risparmio sul lungo termine. Alcuni studi sostengono infatti che, in determinate situazioni, i costi cumulati del Cloud superino quelli delle soluzioni On-premises. Spesso le aziende che decidono di optare per il Cloud sono già in possesso di un'infrastruttura informatica, per la quale hanno sostenuto in passato dei costi di investimento. Tale investimento è da considerarsi come un costo sommerso, ovvero un costo che non può essere in alcun modo recuperato e che potrebbe scoraggiare la scelta di dismettere

l'infrastruttura corrente in favore del Cloud. Inoltre, è necessario considerare i costi di integrazione, e cioè le spese da sostenere per garantire la compatibilità e l'interoperabilità tra sistemi diversi. Quanto più l'ecosistema informatico di un'azienda è articolato e costituito da sistemi diversi tra loro, tanto più saranno elevati i costi da sostenere al momento della migrazione in Cloud affinché essa venga correttamente integrata all'infrastruttura IT preesistente. Infine, non si possono non menzionare i costi legati al vendor lock-in, che verranno discussi nel paragrafo relativo a rischi e sfide del Cloud.

In conclusione, l'adozione del Cloud non può prescindere da un'attenta analisi economica. In presenza di condizioni favorevoli, questa tecnologia ha tutti i presupposti per permettere alle aziende di realizzare importanti risparmi e di concentrare le risorse economiche sul proprio core business, piuttosto che su attività di supporto come l'IT.

2.4.3 Scalabilità

Come già ampiamente discusso, la tecnologia Cloud offre elevata scalabilità, con la possibilità di ampliare e ridurre l'infrastruttura informatica dinamicamente rispetto alla domanda. Pertanto, il Cloud è particolarmente valido per quelle aziende che hanno necessità variabili dal punto di vista dell'ICT, con aumenti e decrementi periodici della domanda. Basti pensare alle risorse informatiche necessarie a supportare eventi speciali, come eventi sportivi o elezioni politiche. In questo caso, è possibile acquistare il servizio Cloud solo per l'arco di tempo necessario. Stesso dicasi per le attività di e-commerce, che registrano un aumento di traffico sui propri siti in corrispondenza delle festività o del lancio di nuovi prodotti.

Grazie alla scalabilità dei servizi Cloud, è possibile per queste aziende continuare ad offrire un elevato livello di servizio ai propri utenti, evitando così potenziali perdite economiche legate all'insufficienza delle risorse IT. Al termine del periodo di picco di domanda, è altrettanto facile ridimensionare le risorse informatiche, senza incorrere in costi aggiuntivi.

2.4.4 **Agilità e accelerazione dell'innovazione**

La diffusione dei servizi Cloud ha favorito iniziative di innovazione delle aziende sotto diversi punti di vista. In primo luogo, è necessario evidenziare come negli ultimi anni siano nati numerosi modelli di business interamente basati su questa tecnologia. Basti citare Spotify, il quale offre ai propri utenti la possibilità di accedere a una libreria praticamente illimitata di brani e podcast interamente basata sulla nuvola informatica. Ma non è questo l'unico modo in cui il Cloud contribuisce ad accelerare il ciclo di vita delle innovazioni. Infatti, grazie alla rapidità di adozione e dismissione delle risorse in Cloud, è possibile velocizzare i processi di decision-making e di rilascio di nuovi prodotti sul mercato. Emblematico è l'esempio delle startup del settore ICT, le quali beneficiano delle piattaforme di sviluppo in Cloud (PaaS) per testare rapidamente nuove applicazioni.

I bassi investimenti richiesti e la velocità di implementazione del Cloud riducono notevolmente il costo opportunità legato allo sviluppo di nuovi prodotti e/o servizi, in quello che viene definito un meccanismo di easy failure. Esso stimola l'innovazione poiché i rischi economici legati al possibile fallimento di un nuovo progetto sono notevolmente mitigati.

2.5 I rischi e le sfide

Nonostante gli evidenti benefici derivanti dall'adozione del Cloud, questa tecnologia pone le aziende di fronte a diverse sfide e potenziali criticità. Queste possono essere riassunte nei seguenti punti:

- Maggiore vulnerabilità della sicurezza dei dati
- Minore governance dei processi IT
- Rischio di Vendor lock-in
- Problemi legali e di rispetto degli obblighi normativi

2.5.1 Maggiore vulnerabilità della sicurezza dei dati

La vulnerabilità dei dati è un rischio associato specialmente all'utilizzo del Cloud pubblico. Affidare la gestione di dati sensibili a un soggetto terzo pone problemi di sicurezza, in quanto la protezione di tali informazioni non è più esclusivamente in capo all'utente o all'azienda in questione, ma diviene una responsabilità condivisa con il Cloud provider. È tuttavia difficile per il Cloud customer avere percezione del livello di sicurezza implementato dal fornitore del servizio e assicurarsi che la gestione dei dati avvenga nel rispetto della privacy. Un'altra criticità è rappresentata dall'architettura multitenant, la quale prevede che le stesse risorse siano condivise da più utenti al fine di massimizzarne l'utilizzo e ridurre i costi operativi. Nonostante i benefici in termini di efficienza, questa caratteristica del Cloud costituisce un ulteriore rischio per la sicurezza dei dati.

Le tecnologie di cybersecurity adottate nelle infrastrutture on-premises, come meccanismi di prevenzione della perdita di dati e di identity management, devono essere riconfigurate al fine di poter funzionare in modo adeguato sul Cloud. Qualora un'azienda affidi i propri dati a diversi Cloud provider, la gestione della cybersecurity diviene ancora più complessa: ulteriori risorse dovranno essere dedicate al fine di unificare le policies di identity management su ambienti ibridi.

Esistono diverse soluzioni in risposta al problema della sicurezza. Innanzitutto, quando i dati vengono trasferiti al di fuori del perimetro di sicurezza di un'azienda, è necessario che vengano protetti tramite meccanismi di crittografia³ o tokenization⁴, e che i controlli siano ulteriormente rafforzati da meccanismi quali certificati di sicurezza digitali e autenticazioni multi-fattore degli utenti.

Talvolta, un ostacolo all'adozione del Cloud è rappresentato dalla difficoltà nel comprendere la distribuzione delle responsabilità tra Cloud provider e cliente. Infatti,

³ Meccanismo che prevede la codifica dei dati da un formato leggibile a un formato che può essere letto solo dopo essere stato decrittato.

⁴ Processo che prevede la sostituzione di un dato sensibile con un dato non sensibile, chiamato token. Il token è ad esempio un codice identificativo la cui mappatura rispetto al dato originario è registrata all'interno di database dedicato. La differenza con la crittografia è che il token viene generato casualmente secondo un processo non matematico, mentre la crittografia utilizza degli algoritmi tramite i quali è possibile risalire al dato originario in fase di decrittamento.

alla base dei servizi Cloud vi è uno shared responsibility model, che può essere riassunto nei seguenti concetti chiave:

- Il Cloud provider è responsabile della sicurezza del Cloud. Esso si occupa ad esempio di configurare e controllare il sistema operativo host e di permettere l'accesso ai data center e alle risorse fisiche solo al personale autorizzato.
- Il Cloud customer è responsabile della sicurezza sul Cloud. Ciò significa che il Cloud customer ha in carico la gestione dei controlli di sicurezza sul sistema operativo guest e sulle altre app utilizzate. Inoltre, il cliente è responsabile della crittografia dei dati. In virtù del General Data Protection Regulation, il regolamento dell'Unione Europea entrato in vigore nel 2018, è il data owner, cioè l'entità che raccoglie i dati, ad essere responsabile per eventuali violazioni alla sicurezza dei dati stessi. Ne consegue che il Cloud customers debba assicurarsi che il Cloud abbia misure di sicurezza adeguate e conformi alla normativa prima di sottoscrivere un contratto.

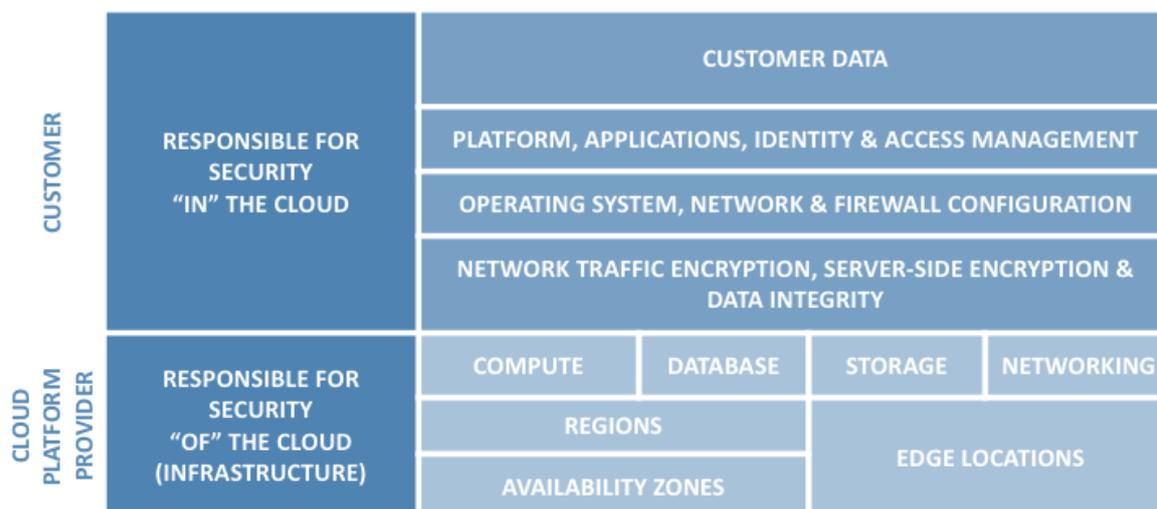


Figura 2.3 – Modello di Shared Responsibility. Fonte: cloudcheckr.com

Gartner stima che entro il 2022, il 95% delle violazioni della sicurezza del Cloud saranno causati dal Cloud customer. Per questo motivo è essenziale che il modello di shared responsibility sia compreso a fondo da entrambe le parti e che il cliente si impegni a gestire le attività richieste in materia di sicurezza.

2.5.2 Minore governance dei processi IT

Per governance dei processi informatica si intende il controllo diretto da parte dell'azienda sulla progettazione e sull'implementazione della strategia IT. Con l'adozione del Cloud, le aziende assistono a una riduzione della propria governance rispetto a quanto accadeva con i sistemi on-premises. Ad esempio, l'inaffidabilità di un determinato Cloud provider può portare a una bassa qualità del servizio qualora gli accordi in termini di SLA non vengano rispettati. Con l'on-premises, invece, l'azienda esercita un controllo diretto sulle performance del sistema. Può inoltre accadere che, a causa della distanza geografica tra Cloud consumer e Cloud provider, si verifichino problemi di connessione che possono notevolmente impattare sul servizio.

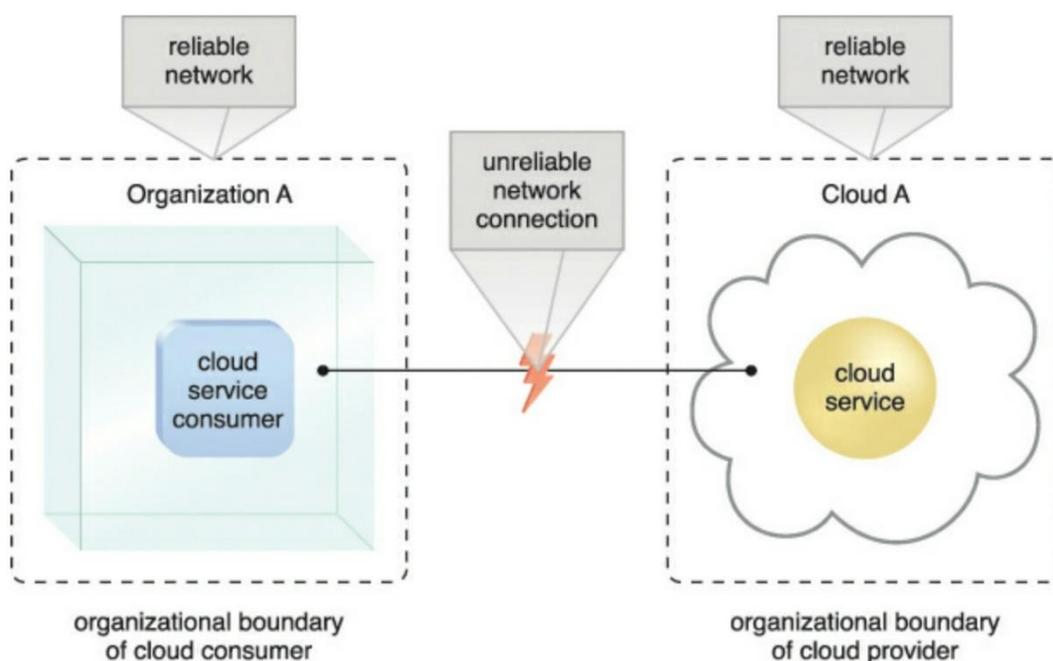


Figura 2.4 – Governance dei processi IT nel Cloud

2.5.3 Rischio di Vendor lock-in

Un'altra importante problematica legata al cloud è il vendor lock-in, ovvero il rapporto di dipendenza che si instaura tra acquirente e fornitore, qualora esistano numerose limitazioni per il cliente a rivolgersi successivamente ad un altro Cloud provider. Questo rischio deriva principalmente dalla mancanza di standard comuni

tra i diversi fornitori di servizi Cloud. Quando un'azienda acquista un servizio Cloud da un determinato provider, essa ha accesso a una serie di soluzioni personalizzate incorporate nel sistema. Di conseguenza, la portabilità dei dati verso un ambiente di proprietà di un altro Cloud provider è fortemente limitata, poiché questi potrebbe non offrire le stesse tecnologie o supportare gli stessi processi del precedente fornitore.

Questo concetto è schematizzato nella seguente figura: il Cloud provider X supporta sia la crittografia sia la firma digitale. Tuttavia, il Cloud provider Y offre soltanto la prima delle due tecnologie di cybersecurity. Quindi, per un Cloud consumer che necessita di entrambi i meccanismi di sicurezza diviene estremamente difficile migrare dal provider X al provider Y. Pertanto, si può affermare che il cliente sia soggetto a vendor lock-in rispetto al provider X.

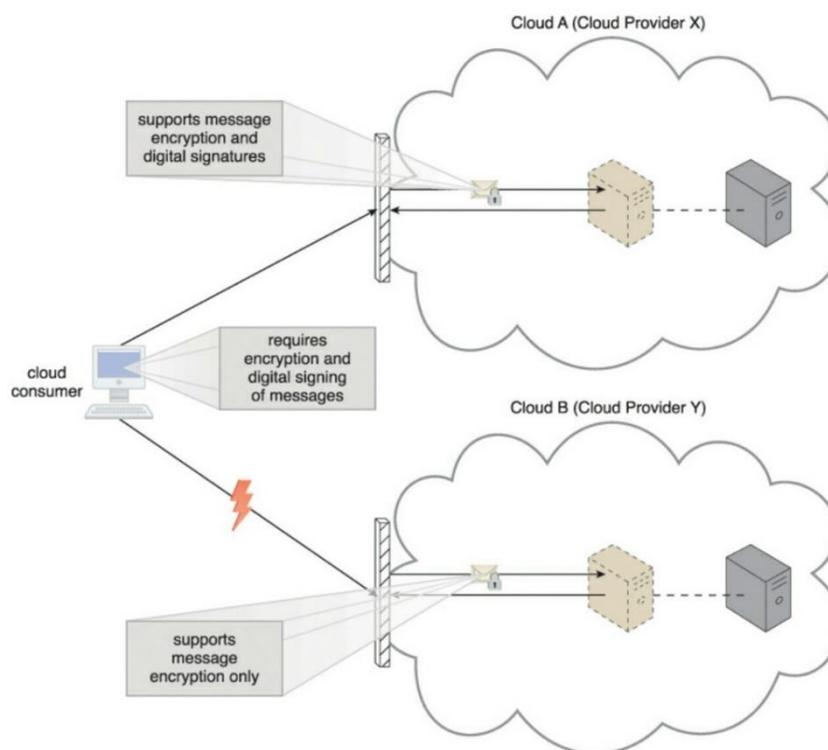


Figura 2.5 – Vendor Lock-in

Una possibile soluzione al problema del vendor lock-in è rappresentata dall'adozione di una strategia multi-cloud e multi-vendor. Essa consiste nel distribuire le operations di un'azienda su diversi Cloud appartenenti a providers

differenti. Sebbene questa opzione aumenti la complessità gestionale dell'infrastruttura IT, essa presuppone la progettazione a monte di sistemi compatibili tra loro ed interconnessi, riducendo in questo modo le difficoltà legate all'eventuale portabilità dei dati da un Cloud all'altro.

2.5.4 Problemi legali e di rispetto degli obblighi normativi

Il Cloud sta ponendo la giurisprudenza di fronte a nuove sfide. Come accennato in precedenza, i provider tendono a costruire i propri data center in location strategiche dal punto di vista economico. Nel caso del Cloud pubblico, gli utenti non sono tenuti a conoscere la precisa posizione delle risorse fisiche. Questa situazione può complicare il rispetto della normativa in materia di protezione dei dati, la quale può variare sensibilmente da Paese a Paese. Ad esempio, la legislazione del Regno Unito prevede che i dati appartenenti ai cittadini britannici risiedano entro i confini del Paese.

In aggiunta a questo, il panorama giuridico sta rapidamente cambiando per adeguarsi agli standard informatici e per regolamentare tecnologie in forte ascesa come il Cloud. Ne consegue che i Cloud provider debbano rispondere prontamente alle nuove normative in materia, pena il mancato rispetto della legge. Questa è altresì fonte di preoccupazione per i clienti di servizi Cloud, i quali non hanno diretto controllo sulla conformità della gestione dei propri dati. L'unico strumento in mano alle aziende per assicurarsi che le norme vengano rispettate è selezionare accuratamente i propri Cloud provider.

2.6 Il futuro del Cloud

Come discusso nei precedenti paragrafi, il Cloud pone le aziende di fronte a molte sfide, ma offre anche la possibilità di ottenere considerevoli benefici. Stando ai dati statistici rilevati negli ultimi anni, sembrerebbe che i vantaggi del Cloud controbilancino notevolmente le sue criticità: infatti, secondo le stime di Gartner, il mercato del Cloud è in ascesa. Si prevede infatti che nel 2019 si registrerà una

crescita del 17,5% rispetto allo scorso anno, in cui il valore totale del mercato del Cloud ha raggiunto i \$182.4 miliardi.

Il segmento maggiormente in espansione è quello dell'IaaS, seguito a ruota da PaaS e SaaS. La tabella riportata nella figura 2.6 illustra le proiezioni del valore del mercato Cloud per segmento secondo uno studio effettuato da Gartner nel 2019:

	2019	2020	2021	2022
Cloud Application Infrastructure Services (PaaS)	19	23	27,5	31,8
Cloud Application Services (SaaS)	94,8	110,5	126,7	143,7
Cloud System Infrastructure Services (IaaS)	38,9	49,1	61,9	76,6
Altro (Security Service, Business Process etc.)	61,5	67,2	73	79
Totale	214,2	249,8	289,1	331,1

Figura 2.6 – Previsioni dei ricavi annuali a livello mondiale derivanti dai servizi di Cloud pubblico in miliardi \$. Fonte: Gartner

Lo stesso studio sottolinea come nei prossimi anni il settore Cloud crescerà ad un ritmo sorprendente rispetto ad altre tecnologie informatiche, con un'espansione tre volte superiore a quella dell'intero mercato dei servizi IT.

3 LA GESTIONE DELLA SUPPLY CHAIN IN CLOUD

3.1 Definizione di Supply Chain

Secondo la definizione fornita da Dawei Lu, la Supply Chain è un gruppo di organizzazioni interconnesse tra loro che aggiungono valore ad un flusso di materiali in input fino alla creazione di un prodotto finito o servizio richiesto dal consumatore finale. La Supply Chain dunque consiste concretamente in una rete di individui, aziende, attività e risorse coinvolte nella produzione di un bene o servizio, dall'approvvigionamento della materia prima alla consegna all'utente finale.

A livello schematico, i componenti di una Supply Chain manifatturiera possono essere identificati come segue:

- Fornitore di materia prima
- Fornitore di semi-lavorato
- Azienda produttrice del bene
- Grossista
- Venditore al dettaglio
- Cliente finale

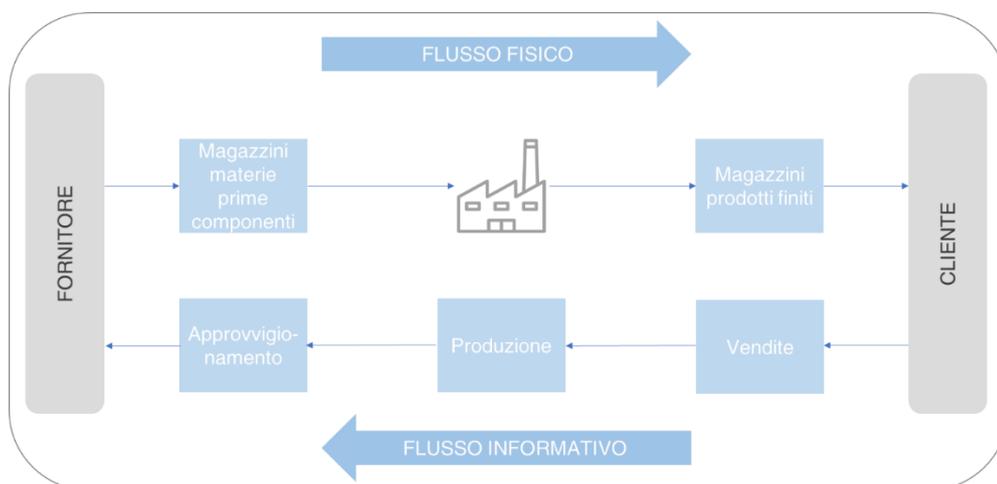


Figura 3.1 – Modello generico di Supply Chain

Tuttavia, nella realtà, le reti di approvvigionamento, produzione e distribuzione sono molto più articolate e complesse, e solitamente un bene passa attraverso numerose fasi e attività prima di giungere a destinazione presso il consumatore. Infatti, più che ad una catena lineare, la Supply Chain è assimilabile a un network costituito da molteplici fornitori e clienti per ciascuna delle aziende che ne fanno parte.

Le connessioni tra ciascun attore della Supply Chain si traducono in quattro tipi di flussi:

- Flusso fisico

Esso consiste nella movimentazione e nella trasformazione della materia prima in prodotto finito, dall'approvvigionamento alla produzione fino alla distribuzione. Il flusso fisico si dipana dal fornitore verso il cliente finale. Tuttavia, la Supply Chain di alcuni prodotti prevede che vi sia anche un flusso di materiale in senso inverso, dal cliente fino al fornitore, per permettere il recupero o il riciclo del prodotto a fine vita. In tal caso si parla di Logistica Inversa.

- Flusso finanziario

Si tratta del flusso di denaro dal cliente finale fino al fornitore. È importante sottolineare che l'intera Supply Chain si fonda su un'unica fonte di ricavi, costituita dal consumatore che acquista il bene o servizio. Tali ricavi dovranno poi essere spalmati sul gruppo di aziende che hanno contribuito alla creazione di valore aggiunto per quel prodotto.

- Flusso di informazioni

La Supply Chain si fonda sulla condivisione di informazioni tra le aziende e gli individui coinvolti. Tale scambio avviene in entrambe le direzioni, sia verso gli attori a monte della catena sia verso gli attori a valle della stessa. Ad esempio, i dati sulla domanda fluiscono dal cliente fino al fornitore. Viceversa, informazioni in merito alla capacità e alle scorte del fornitore vengono trasmesse verso gli attori a valle della Supply Chain.

- Flusso commerciale

La Supply Chain è costituita da una serie di transazioni commerciali, in cui la proprietà dei materiali o del prodotto passa dal fornitore, al produttore fino al rivenditore per poi terminare con l'acquisto da parte del consumatore.

Data la complessità e la vastità del concetto di Supply Chain, può risultare complesso fornire una definizione puntuale di Supply Chain Management (SCM).

In primo luogo, è importante distinguere la gestione della Supply Chain dalla logistica. Quest'ultima infatti consiste nella gestione dei materiali, della produzione e della distribuzione dei prodotti finiti al fine di garantire un elevato livello di servizio al cliente, consegnando ogni prodotto nella giusta quantità, in tempi rapidi, nel rispetto dei criteri di qualità ed al minimo costo.

Il concetto di Supply Chain Management ingloba al suo interno quello di logistica, ma ha un raggio di azione molto più ampio. Secondo la definizione del Council of SCM Professionals, esso racchiude la pianificazione e la gestione di tutte le attività previste nei processi di approvvigionamento e fornitura, produzione e logistica. La gestione della Supply Chain sottende altresì la coordinazione e collaborazione tra gli attori coinvolti, come fornitori, intermediari, terze parti logistiche e clienti.

Il SCM intesse punti di contatto con diverse funzioni aziendali, dal marketing alle vendite, dallo sviluppo di prodotto all'IT, al fine di gestire e connettere in maniera trasversale i processi di ciascuna azienda che fa parte del tessuto connettivo di una Supply Chain. L'obiettivo ultimo di questo complesso gruppo di attività è quello di ottimizzare le performance dell'intero network e consentire il raggiungimento di un vantaggio competitivo.

3.2 L'integrazione tra sistemi SCM e ERP

Il processo di gestione della Supply Chain implica l'integrazione senza soluzione di continuità tra i componenti della catena di approvvigionamento. I sistemi informatici per la gestione della Supply Chain, e quindi per la gestione delle interazioni tra un'azienda e altri soggetti esterni come fornitori, clienti, società di trasporti, devono pertanto necessariamente interfacciarsi con i sistemi progettati per la gestione dei processi di business interni all'impresa.

Questi sistemi comunemente denominati ERP (Enterprise Resource Planning) comprendono un pacchetto di applicazioni attraverso cui le aziende gestiscono processi di contabilità, acquisti da fornitori, attività di project management e risk

management. Lo scopo dell'ERP è quello di costituire la spina dorsale dei flussi informativi aziendali e di rappresentare un'unica piattaforma per la gestione delle informazioni interne di un'organizzazione. Attraverso l'adozione di questo sistema, viene costituita un'unica banca dati costantemente aggiornata, evitando fenomeni di duplicazione e disallineamento delle informazioni.

Gli ERP tradizionali erano progettati specificamente per la gestione delle attività amministrative dell'azienda. Oggi, invece, questi sistemi sono fortemente integrati con i sistemi di gestione di altre funzioni aziendali, come sistemi di HCM per la gestione delle risorse umane e sistemi di SCM. Questo consente ad esempio di allineare i processi di vendita ai clienti con la capacità produttiva degli stabilimenti registrata nei software SCM e di pianificare l'approvvigionamento sulla base delle informazioni catturate all'interno dei sistemi di gestione dei magazzini, riducendo costi e tempi di reazione.

3.3 Il legame tra Supply Chain e Industria 4.0

La maggior parte delle strategie di Supply Chain Management affonda le proprie radici in concetti che possono ormai ritenersi superati. In passato, un ecosistema economico relativamente più stabile e prevedibile di quello attuale ha favorito il perseguimento di strategie orientate principalmente alla minimizzazione dei costi. Tale obiettivo è stato raggiunto attraverso decisioni strategiche, tra cui:

- La delocalizzazione della produzione in Paesi caratterizzati da manodopera a basso costo
- L'adozione della lean manufacturing per ottimizzare i processi produttivi
- L'integrazione di aziende partner all'interno dell'ecosistema dell'azienda stessa al fine di migliorare lo scambio di informazioni e ridurre il livello di magazzino

Oggi, un panorama economico fortemente dinamico e difficilmente prevedibile mette a dura prova perfino le Supply Chain più consolidate. La Supply Chain del

futuro deve rispondere a nuove sfide poste da un mercato sempre più esigente e in continuo mutamento.

Nell'epoca di Industria 4.0, neanche la gestione della rete di approvvigionamento, produzione e distribuzione può prescindere dall'adozione delle tecnologie digitali come alleato strategico. Il Cloud, in qualità di tecnologia abilitante della digitalizzazione, riveste un ruolo chiave nello sviluppo di una Supply Chain connessa, integrata e reattiva. Esso rende possibile la riprogettazione della catena di fornitura di un'azienda in chiave digitale.

Secondo uno studio condotto da Accenture, il Cloud può aiutare le imprese a realizzare maggiori benefici dai trend che stanno attualmente ridefinendo le tradizionali Supply Chain.

I trend in questione possono essere riassunti in quattro punti:

- Maggiore volatilità

Le aziende devono quotidianamente confrontarsi con la volatilità del contesto in cui operano. Per la maggior parte delle aziende la principale sfida del futuro è costituita dall'instabilità della domanda e dalla scarsa accuratezza delle tecniche di forecasting. Con lo sviluppo dell'e-commerce, i consumatori hanno radicalmente mutato le proprie aspettative ed esigenze. Essi godono di una vasta visibilità sull'offerta di mercato e possono scegliere prodotti e venditori alternativi ad un costo di switching minimo.

Ne consegue che, in primis, la Supply Chain 4.0 debba consentire rapidità e prontezza di reazione alla domanda. Questa può essere ottenuta tramite l'adozione di approcci predittivi, improntati a captare la domanda ancor prima che essa si manifesti sottoforma di ordine. L'orizzonte temporale delle previsioni deve necessariamente contrarsi per consentire maggior granularità e dettaglio: da forecasting su base mensile si dovrà passare a forecasting giornalieri per i prodotti critici. Un'altra misura che le aziende possono adottare nei confronti della variabilità della domanda è la progettazione di una Supply Chain flessibile e altamente integrata che consenta alle aziende che ne fanno parte di avere visibilità su tutti gli step della catena di fornitura.

Il Cloud può costituire un valido alleato nel prevenire e fronteggiare alterazioni della domanda e della Supply Chain, fornendo visibilità in tempo reale su eventuali criticità e consentendo rapidi tempi di reazione.

- **Quantità di dati in aumento**

I volumi di dati che un'azienda deve saper gestire stanno crescendo esponenzialmente, tuttavia la maggior parte delle organizzazioni non sfrutta pienamente i dati di cui dispone a causa della mancanza di tecnologie adeguate. Per sbloccare il potenziale dei dati collezionati internamente ed esternamente, le aziende devono iniziare a considerare l'intera Supply Chain come un unico blocco, in cui le informazioni possano fluire da un capo all'altro della catena di fornitura, fornendo dati chiave a tutte le entità che fanno parte del network.

Il flusso di dati può essere facilitato dall'adozione di soluzioni Cloud, che possono pertanto favorire lo sviluppo di un network di Supply Chain intelligente e in grado di supportare i processi decisionali delle aziende.

- **Diffusione delle tecnologie digitali**

Le tecnologie digitali hanno raggiunto un livello di industrializzazione tale da poter essere applicate al monitoraggio dei flussi di beni all'interno di una catena di fornitura. Tali tecnologie possono essere utilizzate per sfruttare dati provenienti da diverse fonti, connettere risorse in tempo reale e includere strumenti di social media per permettere agli attori della Supply Chain di collaborare tra loro a distanza. Ad esempio, nel caso della produzione industriale, alcune tecnologie chiave sono rappresentate dall'Internet of Things (IoT) e dalla Robotica. Questi strumenti consentono di orchestrare la produzione in modo da consentire flessibilità e personalizzazione dei prodotti pur mantenendo costi unitari paragonabili a quelli della produzione di massa. Tutto ciò ancora una volta può essere facilitato dall'adozione di soluzioni Cloud, le quali possono supportare un'azienda nell'aumentare la propria flessibilità e nell'intraprendere una strategia di mass customization dei propri prodotti e servizi.

- **Visibilità End-to-end**

Gli strumenti digitali che le aziende hanno a disposizione consentono di avere visibilità end-to-end sulla filiera produttiva. Ciò significa che, facendo opportunamente leva sui tool di Industria 4.0, un'impresa può acquisire informazioni sulla Supply Chain dei propri prodotti dalla produzione della materia prima fino alla consegna al cliente finale. Questo consente di agire in maniera capillare e di sviluppare una strategia di business a 360° e non più focalizzata solo su alcune porzioni di processo, come ad esempio l'approvvigionamento e la produzione. Grazie al Cloud, è possibile ottenere una rete interconnessa e consentire visibilità da un capo all'altro della filiera, permettendo la collaborazione tra gli agenti che ne fanno parte.

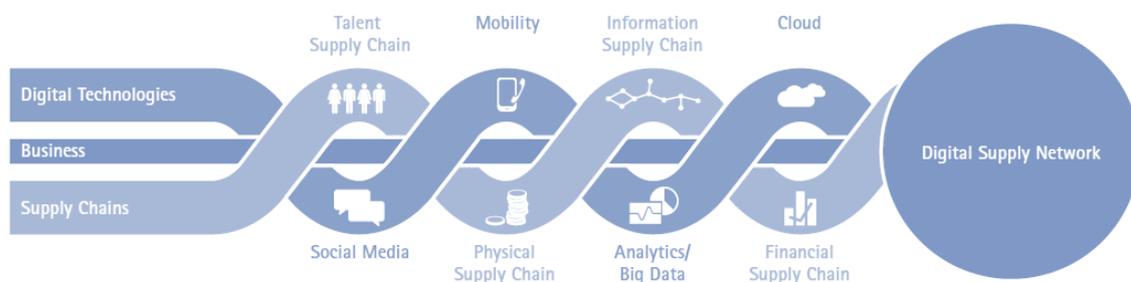


Figura 3.2 – Dalla Supply Chain al Digital Supply Network. Fonte: Accenture

La visione del Cloud come key enabler delle tecnologie di Industria 4.0 è confermata da recenti studi di Federmeccanica. Secondo le indagini condotte dall'ente, l'adozione del Cloud è strettamente legata all'impiego di altre tecnologie digitali.

In particolare, oltre il 70% delle aziende che applica ai propri processi dispositivi IoT ha adottato anche soluzioni Cloud. Lo stesso dato raggiunge addirittura l'80% nel caso di imprese che hanno intrapreso un percorso di adozione dei Big Data.

Nel mondo della Supply Chain, che può trarre significativi benefici dall'utilizzo di questi strumenti, l'implementazione del Cloud Computing riveste dunque un ruolo cruciale per la massimizzazione dei risultati derivanti dalle tecnologie digitali.

3.4 I sistemi SCM in Cloud

Spinte dal desiderio di beneficiare dei vantaggi descritti nel Capitolo 2, tra cui riduzione dei costi e implementazione rapida, sempre più aziende hanno adottato un approccio Cloud-based per la gestione della Supply Chain. Inizialmente, il Cloud ha trovato applicazione nel mondo dei sistemi di gestione dei trasporti (TMS), per poi estendersi ad altri comparti della Supply Chain.

Le case di software si sono adattate a questo trend, dedicandosi allo sviluppo di una molteplicità di applicazioni in ambito SCM.

Il seguente grafico presenta una fotografia dello status di adozione del Cloud in ambito SCM nel 2016. Dallo studio di Gartner, emerge come la migrazione in Cloud sia ritenuta particolarmente appetibile dalle aziende nell'ambito delle tecnologie per la mobilità, della collaborazione e della gestione dei Big Data.

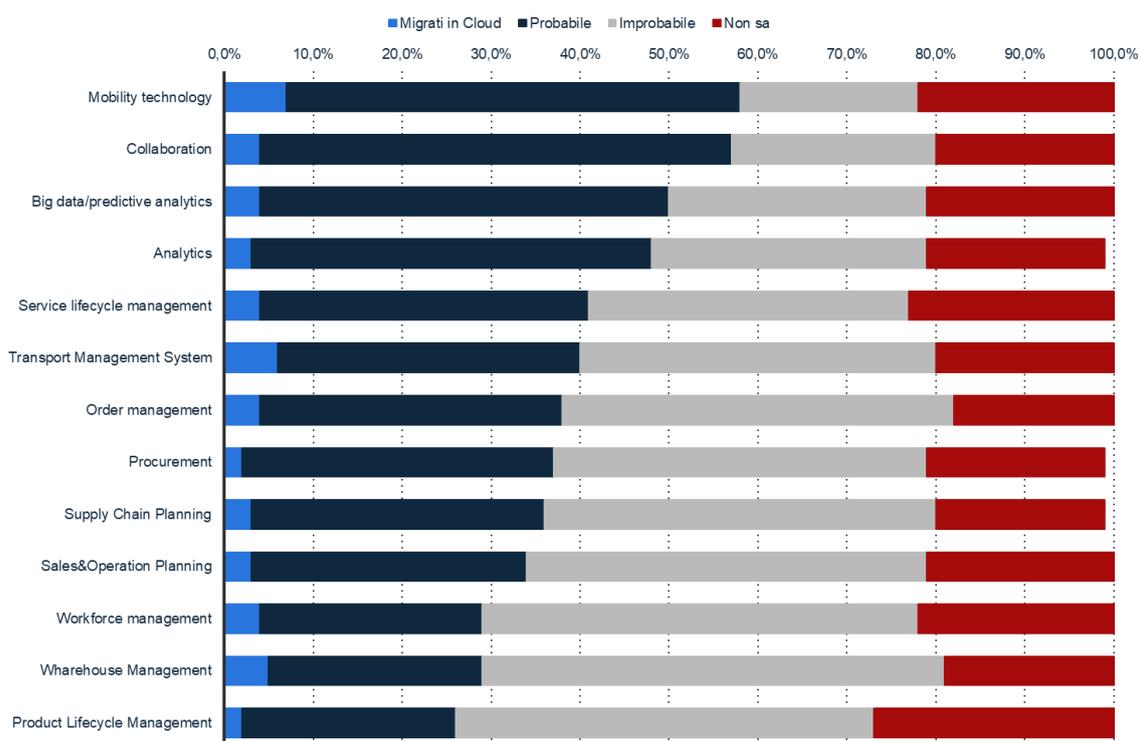


Figura 3.3 – Adozione del SCM Cloud a livello mondiale nel diviso per funzione nel 2016
Fonte: Logistics Management

Il trend per la migrazione in Cloud dei sistemi SCM si conferma positivo: secondo quanto affermato da un recente studio di Gartner, il 90% degli investimenti effettuati in sistemi di Supply Chain Execution entro il 2020 consisterà in soluzioni SCM in Cloud.

Numerosi sono i risvolti positivi derivanti dall'utilizzo di queste applicazioni. Solo per citarne alcuni, l'adozione di sistemi in Cloud legati alla Supply Chain Execution può:

- Migliorare la performance dell'intera Supply Chain grazie a sistemi di Warehouse Management (WMS)

L'introduzione in azienda del WMS consente infatti di ottimizzare la gestione delle vendite e la pianificazione fornendo informazioni sui livelli di scorte in tempo reale per tutto il network di magazzini che fanno parte di una stessa filiera. I dati collezionati sono inoltre un'essenziale fonte di informazioni per evidenziare l'andamento della domanda e effettuare previsioni accurate.

- Aumentare le probabilità di successo legate all'introduzione di nuovi prodotti Integrando su un'unica piattaforma diverse funzioni aziendali come il Product Development, il Supply Chain Management e la Pianificazione della produzione è possibile ottenere nuovi prodotti di qualità superiore e pianificarne accuratamente il lancio sul mercato.
- Tracciare in tempo reale i flussi di materiali per migliorare la gestione della Qualità

All'aumentare del numero di stabilimenti gestiti da un'azienda manifatturiera aumenta anche la necessità di avere visibilità completa sulla Supply Chain per poter garantire i livelli di qualità del prodotto prestabiliti e per poter tracciare i prodotti lungo la filiera. Attraverso le funzionalità di track & traceability offerte dai prodotti SCM Cloud e la possibilità di integrare lo scambio di dati tra gli attori di una stessa filiera, le aziende possono tempestivamente individuare i problemi di qualità già in fase di produzione presso il fornitore, evitando così di incorrere in costi aggiuntivi per ritirare il prodotto durante gli step successivi della Supply Chain.

- Consentire l'integrazione dell'applicativo SCM con una varietà di applicazioni esterne tramite Application Programming Interfaces (APIs)

Le APIs sono uno dei principali fattori dietro la diffusione delle applicazioni Cloud. Esse consentono di connettere in modo rapido ed efficace sistemi diversi tra loro, favorendo così la condivisione di dati e la collaborazione. Esse costituiscono ad esempio un metodo per integrare i sistemi gestionali di un fornitore con quelli del proprio cliente, ampliando la visibilità di entrambi sulla catena di fornitura.

4 IL CASO STUDIO ORACLE CONSULTING

4.1 Il Cliente CoffeeDrink

Il caso studio che verrà presentato nel seguente capitolo è ispirato al reale percorso di adozione del Cloud per il Supply Chain Management di un cliente di Oracle Consulting. Si precisa che l'azienda verrà identificata con un nome fittizio e che, rispetto al caso reale, alcune informazioni, sia in merito allo stato attuale dell'azienda sia in merito al percorso di implementazione del Cloud, sono state modificate per motivi di riservatezza. Nei prossimi paragrafi si discuteranno le ragioni che hanno spinto il management dell'impresa in questione a trasferire i propri processi IT in Cloud e a scegliere Oracle come Cloud Provider, nonché come società di consulenza per l'implementazione del SaaS.

Il cliente in questione è CoffeeDrink, una holding multinazionale del settore Food & Beverage, specializzata in particolare nella produzione e distribuzione di caffè. La storia del gruppo inizia quasi cinquant'anni fa in Italia, ed è qui che tutt'ora risiede il suo headquarter. Dagli anni Ottanta in poi, l'azienda ha subito una notevole crescita internazionale. Inizialmente, espandendo le proprie operazioni oltre i confini italiani, l'azienda ha affermato la propria presenza in altri Paesi europei e in America Latina. Successivamente, attraverso una serie di acquisizioni di altre società operanti nel settore alimentare e in quello del food service, CoffeeDrink è riuscita ad approdare anche sul mercato Asiatico, Nord Americano e in Oceania.

CoffeeDrink può contare su un portafoglio di prodotti molto ampio e diversificato. La multinazionale si occupa infatti della produzione e della commercializzazione di spezie, tè, cioccolato, prodotti dolciari e caffè, il quale rappresenta il prodotto di punta del gruppo.

CoffeeDrink presidia l'intera value chain dei propri prodotti a base di caffè, dall'acquisto della materia prima, ai processi manifatturieri di pulizia e tostatura, dal confezionamento dei prodotti fino alla distribuzione su larga scala.

Le attività di CoffeeDrink non si limitano a questo. Il gruppo vanta infatti una divisione specializzata nella produzione di macchine da caffè professionali e nell'erogazione di servizi di manutenzione dei suddetti macchinari. L'azienda ha una customer base altamente variegata che include, tra gli altri, aziende leader della grande distribuzione, catene specializzate nella ristorazione e bar e caffetterie indipendenti. Un altro importante canale di vendita dei prodotti di CoffeeDrink è costituito da un network vasto e capillare di punti vendita in franchising.

CoffeeDrink gode di una posizione molto solida sul mercato: negli ultimi anni ha infatti registrato un notevole aumento del proprio fatturato e degli utili. La redditività del gruppo è stata raggiunta grazie a due elementi chiave:

- Un'efficace campagna di marketing per rilanciare il brand nei mercati più consolidati e per creare maggiore consapevolezza verso i prodotti CoffeeDrink nei nuovi mercati
- L'innovazione di prodotto, che ha permesso di sviluppare un'offerta sempre più in linea con le esigenze dei consumatori.

Ciò ha permesso all'azienda di realizzare in tutti i diversi territori in cui opera una significativa crescita dei volumi di vendita.

L'espansione del gruppo è attualmente sostenuta da una forte campagna di acquisizioni, che ha consentito di accedere a nuovi mercati e a ulteriori risorse produttive. La strategia di lungo termine di CoffeeDrink prevede di proseguire in questa direzione, inglobando nel proprio tessuto aziendale altre realtà specializzate nel settore Food & Beverage.

4.2 La strategia di trasformazione digitale di CoffeeDrink

Come emerge dal profilo di CoffeeDrink descritto nel precedente paragrafo, il gruppo opera in un contesto altamente complesso, sia in virtù delle diverse attività di cui la multinazionale si occupa, sia a causa delle numerose acquisizioni che si sono avvicendate nel corso del tempo e che hanno portato il gruppo a lavorare in territori molto diversi tra loro.

Le principali sfide che l'azienda si trova oggi ad affrontare sono pertanto le seguenti:

- La complessità delle operations

Il gruppo gestisce direttamente una molteplicità di processi differenti. Questo è dovuto essenzialmente alla varietà dell'offerta di CoffeeDrink: essa comporta infatti la necessità di dover gestire l'intera value chain di prodotti fortemente differenti tra loro, dal caffè in capsule alle macchine da caffè, dal tè in bustine ad alimenti base di cioccolato. Questo fattore costituisce un ostacolo alla standardizzazione e implica la necessità di sviluppare internamente all'azienda le competenze necessarie alla gestione di processi articolati e specializzati.

- La frammentazione delle società che fanno parte di CoffeeDrinks

Nato come una piccola realtà imprenditoriale italiana, il gruppo ha assistito a una sorprendente espansione attraverso l'acquisizione di numerose società appartenenti a diversi settori, dai servizi di ristorazione ai produttori di bevande. L'integrazione delle società acquisite all'interno del gruppo non è sempre un compito facile: adeguarsi a nuovi standard e metodi di gestione è un processo lungo e complesso, soprattutto quando un gruppo si trova a dover gestire una serie di acquisizioni nel breve periodo.

È importante sottolineare come questa mancanza di standard abbia degli importanti risvolti sul fronte dell'IT. Questo comporta una forte frammentazione dei sistemi gestionali utilizzati all'interno delle diverse società del gruppo. Ciascuna di esse si affida ad un'infrastruttura personalizzata on-premises, sia per il software che per l'hardware, e pertanto numerose risorse devono essere impiegate ad ogni nuova acquisizione soltanto per garantire l'interoperabilità tra i diversi sistemi.

Dal punto di vista manageriale ed economico, questa situazione ha importanti risvolti. Ne consegue infatti che la gestione dell'IT non possa essere centralizzata a livello di Headquarter, ma debba essere seguita attraverso la sinergia di numerosi team locali, ciascuno dedicato ad una specifica Business Unit e specializzato nella gestione dell'infrastruttura informatica da essa adottata.

Ciò implica inoltre uno sforzo continuativo del dipartimento IT, che a causa del panorama informatico così frammentato dovrà assumere una struttura maggiormente decentralizzata e pertanto meno efficiente in termine di costi.

- La presenza globale del gruppo

Le operations di CoffeeDrink sono fortemente dislocate: la produzione avviene in circa trenta diversi stabilimenti dispersi su quattro continenti.

La commercializzazione avviene invece attraverso sessanta filiali che in maniera capillare coprono i mercati di America, Europa, Asia, Nord Africa e Oceania. Il management di CoffeeDrink ha pertanto l'arduo compito di orchestrare le operations dell'azienda a livello globale. La tecnologia può giocare un importante ruolo in questo e supportare fortemente i processi gestionali, fornendo visibilità in tempo reale sull'andamento dell'azienda nel suo complesso e mettendo in risalto tempestivamente eventuali criticità.

Le sfide sopraelencate sono emerse in fase di revisione della strategia di medio e lungo termine dell'azienda durante un'approfondita analisi interna commissionata dal top management. Nonostante il business stia vivendo un periodo di prosperità economica, i vertici della multinazionale hanno identificato queste sfide come una potenziale minaccia al successo di CoffeeDrink nei prossimi anni.

L'analisi condotta internamente ha messo in luce la necessità di prevenire un'eventuale crisi attraverso un piano d'azione mirato a mitigare i punti di debolezza di CoffeeDrink. Tra le principali criticità, è emersa la vulnerabilità e inefficienza dell'azienda dal punto di vista informatico e tecnologico. Sembra infatti che la crescita dell'azienda non sia stata supportata adeguatamente dall'adozione di sistemi IT all'avanguardia.

In alcune Business Unit, persistono pratiche molto tradizionali e poco efficienti, e numerosi processi sono attualmente gestiti manualmente senza alcun supporto di tipo tecnologico. Ad esempio, in alcuni stabilimenti produttivi minori è del tutto assente un sistema gestionale per la supervisione e il controllo dei processi manifatturieri. In questi casi, gli operatori dell'azienda registrano semplicemente entrate e uscite dei materiali dallo stabilimento attraverso strumenti estremamente limitati, come fogli di calcolo in Excel.

Dunque, un'importante conseguenza dell'analisi condotta dal top management è stata quella di inserire l'evoluzione dell'infrastruttura IT tra le maggiori priorità strategiche dell'azienda, con un particolare focus sui sistemi di Supply Chain Management.

L'obiettivo di CoffeeDrink è quello di avviare la trasformazione digitale dell'intero gruppo e di adottare una struttura informatica all'avanguardia, capace di supportare e promuovere gli obiettivi di medio e lungo termine della multinazionale.

Il programma di trasformazione digitale di CoffeeDrink si articola nei seguenti punti chiave:

- Sviluppo di un modello operativo unico ed uniforme per tutto il gruppo. La multinazionale si prefigge l'obiettivo di definire, progettare ed infine applicare uno schema standard per tutte le sue operations. Il modello servirà ad omogeneizzare i processi di tutte le società che fanno parte del gruppo, in modo da semplificarne la gestione e favorirne il miglioramento delle performance.

Lo sviluppo di un template operativo rappresenta altresì un momento cruciale per analizzare in modo critico i processi in essere e identificare eventuali opportunità di miglioramento. Attraverso la standardizzazione delle operations, è possibile ottimizzare a livello globale la gestione di alcuni flussi. Ad esempio, in fase di definizione del modello, l'azienda ha riprogettato la struttura interna dei propri magazzini di materie prime, razionalizzando il posizionamento dei materiali e semplificando i processi di picking. In questo modo, i flussi all'interno delle raw material warehouses del gruppo sono stati uniformati e si basano sullo stesso schema, dall'Italia alla Francia, dall'Argentina all'Australia.

Questa iniziativa riveste un importante ruolo nella strategia di CoffeeDrink: in vista delle future acquisizioni che il gruppo conta di portare a termine nei prossimi anni, si rende necessaria la definizione di uno standard al quale le società acquisite dovranno inevitabilmente aderire. Pertanto, la trasformazione digitale dell'azienda gioverà intrinsecamente alla gestione delle operazioni di M&A (Merger & Acquisition).

- **Creazione di un “linguaggio” standard e semplificazione dell’architettura IT**

L’evoluzione dell’IT deve necessariamente passare dalla definizione di uno standard informatico comune a tutto il gruppo. Ciò significa che la molteplicità di soluzioni on-premises attualmente in essere presso CoffeeDrink dovrà essere sostituita da un unico sistema. In concreto, l’attuale panorama informatico altamente complesso e articolato si trasformerà in una piattaforma centrale, altamente flessibile e capace di essere adattata alle esigenze di numerosi processi e di diverse Business Unit. In questo modo, il trasferimento e l’elaborazione dei dati sarà notevolmente facilitato e velocizzato.

A titolo di esempio, basti pensare alla gestione degli ordini di acquisto dai fornitori. Attualmente, un Purchase Order emesso da CoffeeDrink USA ha una struttura personalizzata che dipende dal software di Procurement XY attualmente in uso presso la Business Unit statunitense. Inoltre, il software XY prevede un particolare sistema di numerazione degli ordini basato su un algoritmo personalizzato. Ne consegue che non vi sia univocità né nella numerazione degli ordini a livello globale, poiché un PO americano potrebbe essere staccato con un numero già assegnato ad un PO emesso in un’altra nazione da un altro software, né nei contenuti del documento di acquisto.

La definizione di un linguaggio comune permetterà di rendere compatibili ordini di acquisto da fornitori emessi in diverse società, poiché essi seguiranno una struttura standard e una numerazione unica. Ciò comporta importanti risvolti dal punto di vista della reportistica, che potrà essere facilitata e resa più efficiente, oltre a consentire la possibilità di centralizzare alcune funzioni aziendali, come il Procurement.

Il tema della centralizzazione delle attività è fortemente legato alla definizione di un linguaggio comune. Il dipartimento IT stesso potrà essere interamente ristrutturato: poiché verrà superata la necessità di avere team specializzati a livello locale, sarà possibile creare un team unico a livello di Headquarter che supervisioni le attività IT dell’intero gruppo. Ne risulterà un vantaggio

soprattutto in termini di costi, in quanto sarà possibile concentrare le attività del dipartimento su un minor numero di risorse e personale.

- **Allineamento dell'IT con la strategia aziendale**

Allo stato attuale, si assiste ad un ampio divario tra l'andamento economico dell'azienda e la sua infrastruttura IT. Da un lato, CoffeeDrink si presenta come un gruppo forte e prospero, conosciuto a livello internazionale e protagonista di un periodo di crescita ed espansione, dall'altro l'azienda non si può di certo definire all'avanguardia sul fronte tecnologico.

La sensazione è quella che la crescita del gruppo non sia stata supportata dall'evoluzione dell'infrastruttura informatica.

Al contrario, l'innovazione tecnologica dovrebbe essere al servizio della strategia aziendale ed è per questo motivo che la trasformazione digitale di CoffeeDrink ha lo scopo di facilitare l'esecuzione della strategia e di supportare le decisioni del Consiglio di amministrazione.

- **Adozione di tecnologie all'avanguardia**

Come anticipato nei precedenti capitoli, l'adozione del paradigma di Industria 4.0 è diventata una condizione imprescindibile per il successo di un'impresa. In un panorama competitivo dinamico come quello odierno, la tecnologia rappresenta un importante elemento di differenziazione per un'azienda. È per questo motivo che CoffeeDrink ha identificato tra le sue priorità strategiche l'adozione di tecnologie innovative. Esse dovranno rendere più efficienti le operations e garantire visibilità in tempo reale sullo status dei processi.

Tra le tecnologie che potrebbero apportare maggior valore ai processi di CoffeeDrink rientrano la robotica e l'IoT, che potrebbero trovare vasta applicazione all'interno delle principali strutture manifatturiere del gruppo. Ad esempio, per quanto riguarda il compartimento dedicato alla produzione di macchine da caffè professionali, l'azienda potrebbe dotarsi in futuro di robot industriali. Il monitoraggio di questi dovrà avvenire attraverso l'impiego dell'IoT, ovvero di un sistema di dispositivi smart e di un fitto network di sensori finalizzato all'acquisizione di un'imponente mole di dati.

L'adozione del Cloud è essenziale affinché quest'architettura possa funzionare: la nuvola informatica consente di trasferire in tempo reale i dati

dal macchinario ai sistemi gestionali aziendali per poterli elaborare, rivelandosi pertanto nettamente più adeguata di un sistema on-premise. Attraverso strumenti di analytics, è possibile dunque estrapolare informazioni essenziali per il monitoraggio della produzione, fornendo agli addetti una panoramica sulla situazione dello stabilimento. Il fine ultimo dell'architettura mostrato nello schema sottostante è quello di incrementare la produttività, minimizzando gli sprechi e di conseguenza i costi.

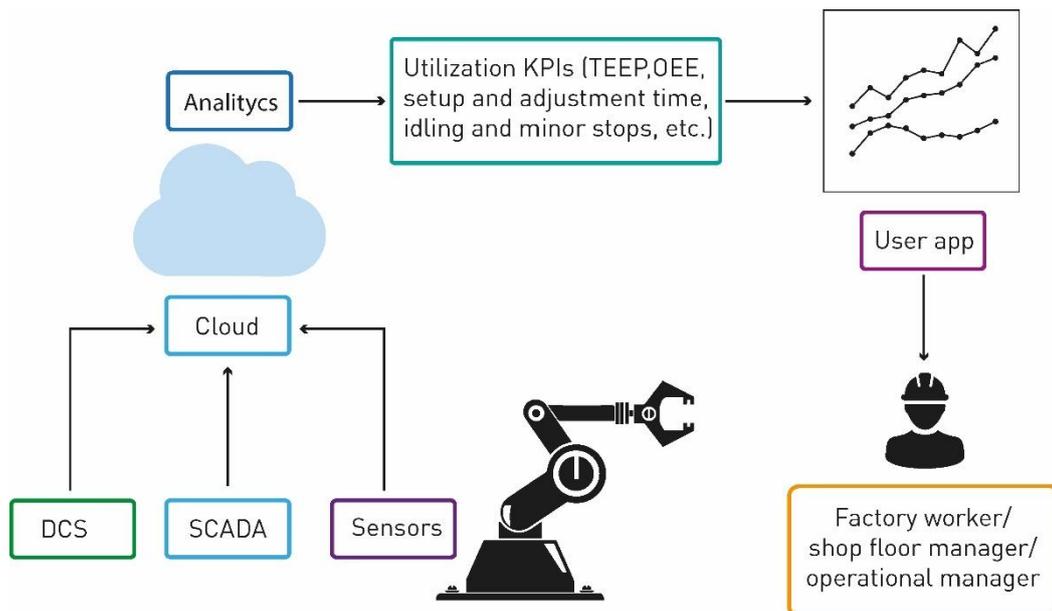


Figura 4.1 – Esempio dell'integrazione tra robotica, IoT e Cloud Computing all'interno di uno stabilimento produttivo

Quello appena citato è solo un esempio di come il Cloud computing possa giovare ai processi di CoffeeDrink e possa rappresentare un supporto alle tecnologie innovative che l'azienda potrebbe decidere in futuro di adottare.

Il programma del CIO prevede l'adozione del Cloud come primo e fondamentale step verso la radicale trasformazione dell'azienda e verso l'adesione a un nuovo approccio nei confronti dell'innovazione tecnologica, che costituirà un potente strumento per affrontare le sfide future di CoffeeDrink.

La soluzione scelta dal gruppo consiste nell'adozione di un applicativo SCM SaaS strettamente integrato con un ERP Cloud. Il Cloud Provider scelto da CoffeeDrink è Oracle, azienda che verrà presentata nel successivo paragrafo.

4.3 Oracle ed Oracle Consulting

Per intraprendere il proprio percorso di trasformazione digitale, CoffeeDrink ha scelto di affidarsi ad Oracle. Non solo il gruppo ha selezionato il Cloud SCM di Oracle, ma ha anche ingaggiato il team di Consulting della stessa azienda per curarne l'implementazione.

Oracle è una delle più importanti e delle più longeve società di informatica al mondo. La sua storia inizia nel 1977 nella Silicon Valley, quando Bob Miner, Ed Oates e Larry Ellison fondano la startup Software Development Laboratories. La startup nasce in seguito all'esperienza dei tre co-fondatori nel cosiddetto progetto "Oracle" commissionato dalla CIA per la gestione dei database dell'amministrazione statunitense.

Alla fine degli anni Settanta, l'azienda lancia sul mercato Oracle, ovvero il primo sistema in commercio per la gestione di basi di dati relazionali. Oracle v2 – questo il nome della prima versione dello storico database – si basava su alcuni costrutti di base del linguaggio SQL ed era sviluppato in linguaggio C. Quest'ultimo fu un importante fattore di successo per il relational database management systems (RDBMS) di Oracle, poiché fece sì che il prodotto fosse supportato da una molteplicità di sistemi operativi e fosse pertanto altamente versatile. Nel 1982, l'azienda adotta il nome di Oracle System Corporation e cinque anni dopo viene riconosciuta come leader mondiale nella gestione dei database, con un fatturato di 100 milioni di dollari.

Il database di Oracle continua ad essere il prodotto di punta dell'azienda, ma l'azienda ha saputo abilmente differenziarsi nel tempo, confermando il proprio ruolo di leadership nel settore dell'IT. Attraverso una serie di acquisizioni, Oracle ha rafforzato la propria offerta in nuovi settori, come quello dei sistemi gestionali, grazie all'acquisizione di PeopleSoft nel 2005, e quello dell'hardware, raggiunto tramite l'acquisizione di Sun Microsystems nel 2009.

Oracle ha intrapreso negli ultimi anni un percorso di trasformazione Cloud, riproponendo interamente la propria offerta sulla nuvola informatica. I clienti hanno dunque la possibilità di acquistare sistemi e infrastrutture in modalità IaaS, di

scegliere soluzioni middleware in PaaS e di adottare una vasta gamma di applicazioni, denominate Fusion Applications, fruibili in modalità SaaS. Una varietà così ampia di soluzioni fa di Oracle una delle società che attualmente possono vantare l'offerta Cloud più completa. Oracle si posiziona sul mercato principalmente come azienda B2B: i clienti sono infatti aziende, organizzazioni ed enti pubblici.

Il SaaS di Oracle include numerose applicazioni tra cui: HCM (Human Capital Management) per la gestione delle risorse umane, CX (Customer Experience) per l'automazione della forza vendita e il Customer Relationship Management, EPM (Enterprise Performance Management) per l'analisi e la pianificazione finanziaria ed infine SCM.

Una delle applicazioni più di successo all'interno della suite delle Fusion Applications è l'ERP Cloud, che si propone come piattaforma unica per la gestione della finanza aziendale, del procurement e dei progetti. Inoltre, il software è connesso in modo nativo con tutte le applicazioni Cloud di Oracle, in particolare con il pacchetto di prodotti dedicati alla gestione del Supply Chain Management.

Nel caso studio affrontato in questo elaborato, CoffeeDrink ha selezionato la soluzione integrata di ERP e SCM per gestire su un'unica piattaforma la finanza aziendale e la filiera produttiva end-to-end.

La multinazionale californiana è ancora oggi sotto la guida di uno dei suoi fondatori, Larry Ellison, il quale riveste il ruolo di Executive Chairman e Chief Technology Officer. Oracle Corporation è un colosso del settore informatico: conta infatti 136mila dipendenti dislocati su circa 145 filiali e si è attestata nel 2019 tra le prime aziende per fatturato nel settore dei software e della programmazione, superata solo da Microsoft.

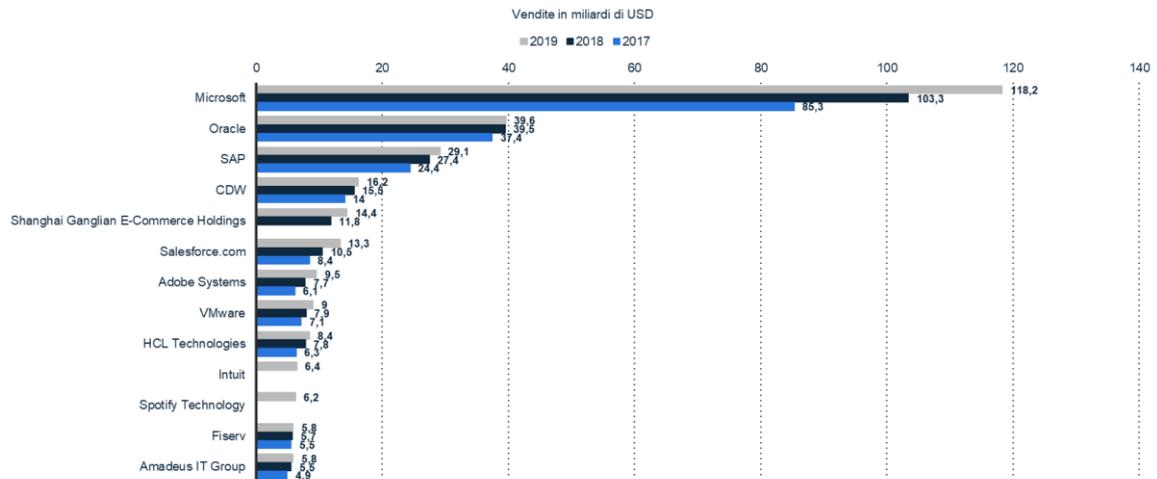


Figura 4.2 – Maggiori aziende di software e programmazione a livello globale per fatturato (2017-19) Fonte: Forbes.com

Nel grafico sottostante è possibile notare come il fatturato dell'azienda sia cresciuto nell'arco degli ultimi quindici anni, continuando a confermare un trend positivo:

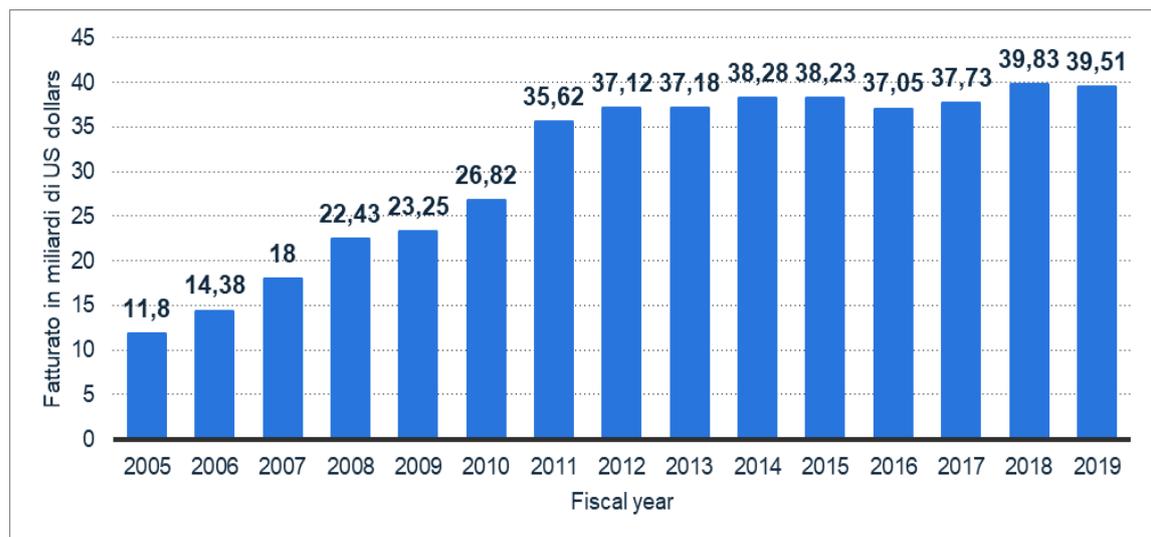


Figura 4.3 – Fatturato di Oracle Corporation dal 2005 al 2019. Fonte: Oracle

Oracle sta attraversando una fase di transizione da azienda di prodotto ad azienda di servizi. Se in passato la strategia dell'azienda era principalmente focalizzata sulla vendita del mix di prodotti Cloud e on-premises, oggi Oracle si pone nei confronti dei propri clienti come fornitore di servizi legati ai propri prodotti.

Come si evince dal seguente grafico, attualmente i ricavi derivano principalmente da servizi Cloud e di supporto. Solo una minima porzione delle vendite resta legata a prodotti di tipo on-premises, che sono stati gradualmente dismessi nel corso dell'ultimo decennio.

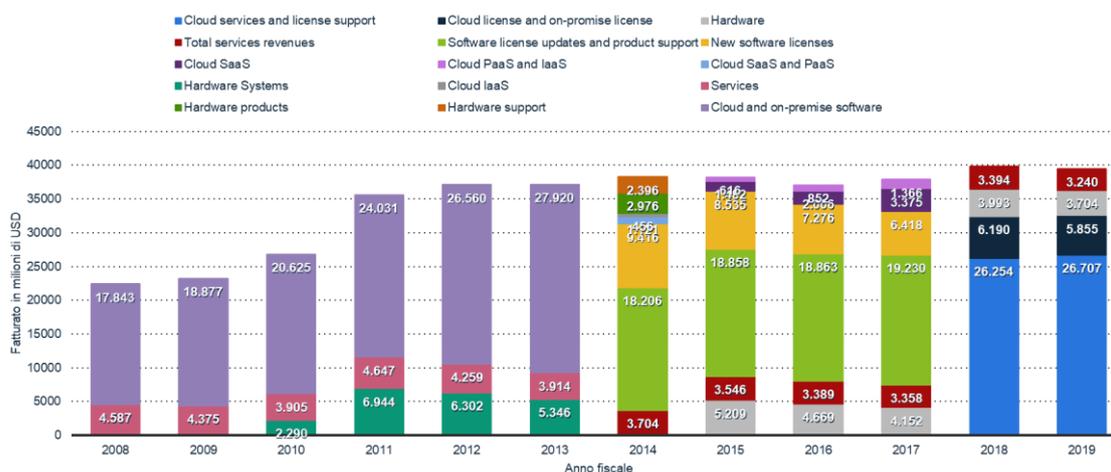


Figura 4.4 – Fatturato di Oracle dal 2008 al 2019 per Business Segment in milioni di \$
Fonte: Oracle

Tra i servizi offerti dalla multinazionale statunitense rientrano i servizi di consulenza digitale, erogati dal team Oracle Consulting (OC). Il dipartimento, che conta quasi 7.000 consulenti specializzati in tutto il mondo, si divide in consulenza applicativa e consulenza tecnologica.

Il primo gruppo è costituito da professionisti specializzati nell'implementazione dell'offering SaaS, ovvero delle Fusion Applications Oracle; il secondo cluster è focalizzato invece sul mondo PaaS e IaaS. Come si evince dalla seguente immagine, l'offering di Oracle Consulting copre interamente il portafoglio di prodotti Oracle:

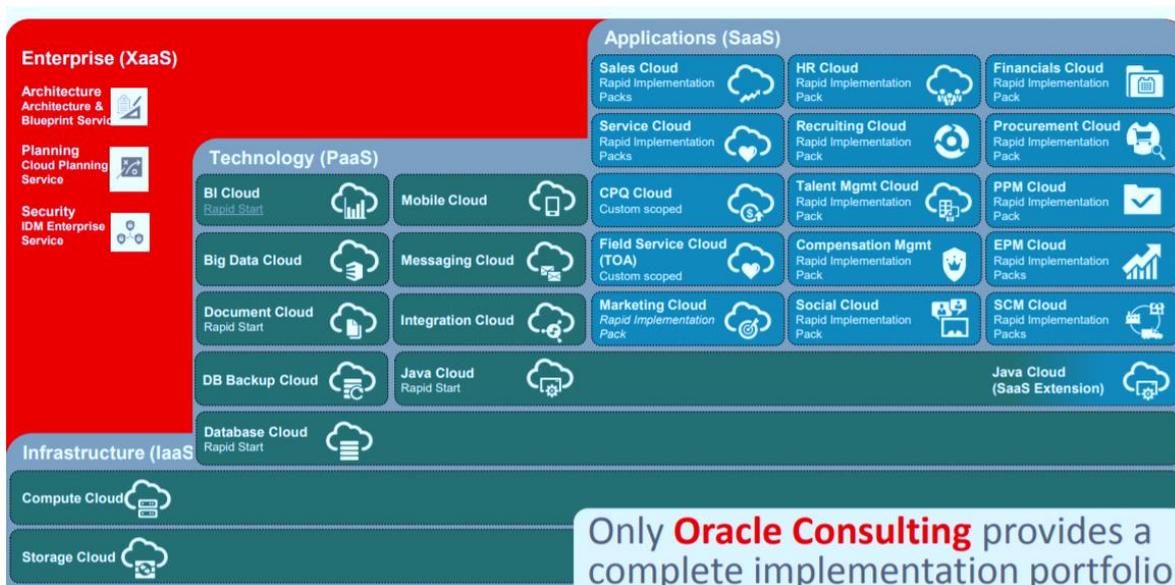


Figura 4.5 – Portafoglio di implementazioni Oracle Consulting. Fonte: Oracle

È importante sottolineare come l'implementazione dei prodotti Oracle Cloud venga seguita in molti casi da società partner specializzate in consulenza digitale, e non soltanto dal team dedicato di Oracle Consulting. Tuttavia, la scelta di rivolgersi al team di consulting interno di un Cloud Provider rappresenta una scelta vantaggiosa per i clienti.

I consulenti Oracle hanno infatti il vantaggio di conoscere approfonditamente i prodotti Cloud dell'azienda e di beneficiare di un canale di comunicazione privilegiato con il team di Development. Ciò significa che i consulenti Oracle sono sempre aggiornati rispetto al rilascio di nuovi prodotti e funzionalità, e possono interagire direttamente con gli sviluppatori che lavorano sulle Fusion Applications.

Inoltre, Oracle Consulting offre ai propri clienti soluzioni uniche e ad alto valore aggiunto come il programma SOAR ed il True Cloud Method, che la differenziano notevolmente dalle altre società di consulenza sul mercato.

Nel 2018, Oracle Consulting ha lanciato il programma SOAR, pensato per incentivare le aziende già clienti Oracle a migrare sul Cloud. Quest'ambiziosa iniziativa si propone come una soluzione automatica per la migrazione, che consente ai clienti Oracle di trasferire i propri sistemi informatici in Cloud rapidamente e con un risparmio del 30% rispetto ad altri approcci.

Il programma SOAR è rivolto alle aziende che attualmente utilizzano E-Business Suite, ovvero l'equivalente on-premises delle Fusion Applications. Grazie a un set completo di strumenti automatici e di metodologie specifiche per la transizione al Cloud, la nuova soluzione consente passare alle Oracle Cloud Applications in appena 20 settimane. Come affermato dallo stesso Larry Ellison, con il SOAR migrare in Cloud è ancora più facile che aggiornare le applicazioni on-premises alle nuove versioni, questo perché molte operazioni di upgrade manuale possono essere evitate grazie a una soluzione interamente automatizzata.

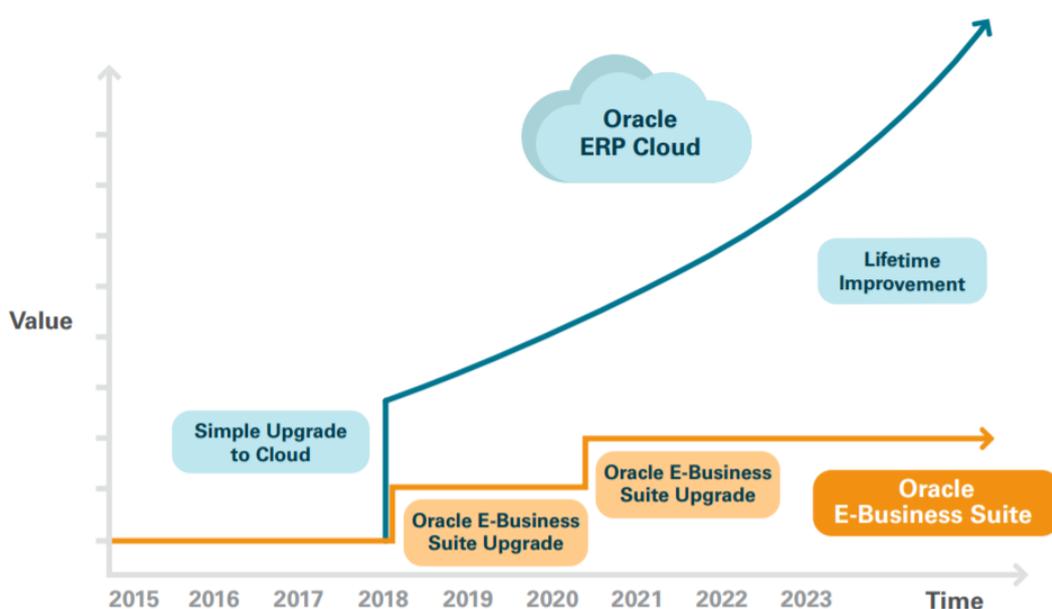


Figura 4.6 – Fonte: Oracle

L'altro fiore all'occhiello di OC è il True Cloud Method (TCM), l'approccio proprietario al Project Management con cui Oracle accompagna i propri clienti nella migrazione sul Cloud. Si tratta di un metodo basato su tre principi chiave:

- Condivisione degli obiettivi tra cliente e team di consulenza
- Implementazione rapida e a maggior valore aggiunto
- Riduzione della complessità e del rischio

Il TCM verrà ulteriormente approfondito in questo capitolo attraverso un esempio di applicazione concreta. Infatti, scegliendo Oracle Consulting per l'implementazione del suo nuovo Cloud, CoffeeDrink ha abbracciato i principi della metodologia TCM.

4.4 Soluzione Cloud proposta da Oracle

La soluzione di Supply Chain Management progettata da Oracle Consulting per CoffeeDrink si compone di un pacchetto di applicazioni mirate a coprire le esigenze di business dell'azienda.

Lo schema riportato nella figura 4.7 illustra i blocchi facenti parte della soluzione:



Figura 4.7 – La soluzione di Supply Chain Management per CoffeeDrink

Di seguito verranno brevemente descritti i moduli compresi nella soluzione di Supply Chain Management SaaS progettata per CoffeeDrink.

- **Product Data Hub**

La soluzione Product Data Hub costituisce una piattaforma unica per la gestione dell'Item Master⁵ di un'azienda dotata di un ambiente IT ibrido, e cioè costituito da una molteplicità di sistemi e software. Attraverso questo strumento è possibile centralizzare la gestione degli articoli, facilitando i processi di business e migliorando il servizio al cliente. La differenza con i sistemi on-premises risiede nella possibilità di standardizzare l'Item Master, rendendone così più efficiente l'operatività.

La soluzione adottata precedentemente da CoffeeDrink per assolvere a questa funzione consisteva in una molteplicità di software on-premises,

⁵ L'Item Master è un archivio contenente tutte le informazioni relative ai prodotti in inventario. Esso tiene traccia di informazioni come: descrizione dell'articolo, materiali, indicazioni per il trasporto, peso etc.

ciascuno dedicato a una o più Business Unit. Trattandosi di software altamente customizzati o addirittura sviluppati ad hoc, le singole Business Unit hanno dovuto affrontare numerosi problemi legati all'aggiornamento di tali sistemi. Inoltre, senza un controllo centralizzato sull'Item Master, CoffeeDrink non possiede una nomenclatura unica per i propri articoli. Questo significa che non esiste attualmente una naming convention universalmente valida per i prodotti dell'azienda e che sussistono all'interno della multinazionale articoli con stesso codice, pur essendo prodotti differenti. Ne risultano chiaramente difficoltà a livello non solo di reportistica, ma soprattutto di gestione della Supply Chain. Diventa altamente complesso e time-consuming gestire vendite, acquisti e produzione dall'headquarter se è impossibile avere un quadro chiaro degli articoli esistenti nelle diverse regioni in cui l'azienda opera e delle loro caratteristiche.

Adottando Product Data Hub, CoffeeDrink dovrà innanzitutto sviluppare e implementare una strategia univoca per rinominare e gestire i propri articoli. In seguito, grazie alla gestione dell'Item Master in Cloud sarà possibile aggiungere e modificare i dati relativi a un prodotto in tempo reale per tutte le diverse Business Unit.

- Demand Management and Supply Planning

Previsione della domanda e pianificazione dell'approvvigionamento sono entrambi processi chiave per il successo di lungo termine di un'azienda.

Attualmente, CoffeeDrink utilizza strumenti avanzati in questo campo soltanto in alcune Business Unit. Inoltre, anche in questo caso, l'utilizzo di software differenti a seconda della filiale, ne sfavorisce la gestione centralizzata. Ad esempio, con gli strumenti attuali, CoffeeDrink non può effettuare un'analisi unica della previsione di domanda legata all'introduzione di un prodotto in diversi paesi. Altresì, l'assenza di un sistema di gestione unificato impedisce di pianificare la produzione su scala globale. Ad esempio, in caso di calamità naturali e di totale inagibilità dei plant della Business Unit coinvolta, è altamente macchinoso riallocare la produzione su altri impianti. Con l'adozione del Cloud, tali limitazioni possono essere superate.

Gli strumenti offerti da Oracle a questo scopo sono due moduli altamente integrati tra loro:

- Demand Management

In un panorama economico e di mercato altamente volatile, previsioni più accurate consentono di migliorare il livello di servizio al cliente e di ridurre i costi. Lo strumento Oracle di Demand Management in Cloud consente di combinare algoritmi sofisticati e consolidati per il forecasting con tool di analisi flessibili e customizzabili per la previsione della domanda. Il modulo consente inoltre di effettuare simulazioni di scenario e di valutare l'impatto sull'introduzione sul mercato di nuovi prodotti, in modo da preparare l'azienda ai cambiamenti del mercato e di reagire prontamente ad essi. La gestione della previsione della domanda è resa facile e intuitiva grazie a una dashboard interattiva per identificare prontamente trend e elementi critici.

- Supply Planning

Il lavoro dei planner consiste per la maggior parte nello studio e sviluppo di piani di approvvigionamento che bilancino al meglio livello di servizio, utilizzo delle risorse e qualità del prodotto. Tuttavia, un notevole sforzo è richiesto per modificare tali piani al sopraggiungere di eventi imprevisti e cambiamenti.

Questa attività risulta altamente onerosa in termini di tempi e costi. Per questo motivo, CoffeeDrink ha scelto di dotarsi di uno strumento agile e intuitivo per colmare il gap tra ottimizzazione strategica e tattiche di intervento per sanare situazioni critiche.

Il modulo di Supply Planning di Oracle SCM Cloud consente di gestire supply chain globali e complesse come quella di CoffeeDrink, costituite da numerosi attori e partner esterni, dai plant e centri di

distribuzioni interni, ai drop ship suppliers⁶ e contract manufacturer⁷. Attraverso l'utilizzo di piani iterativi, l'applicazione individua e risponde prontamente alle situazioni critiche, annullando, rischedulando e reindirizzando opportunamente la supply in tempo reale. Inoltre, l'ottimizzazione dei piani è supportata dalla possibilità di effettuare simulazioni e di confrontare differenti scenari.



Figura 4.8 – Processo di Supply Planning iterativo. La pianificazione tiene conto di previsione della domanda, dei cambiamenti nel panorama di approvvigionamento e della molteplicità di attori facenti parte della supply chain. I planner a loro volta intervengono prontamente sulla base delle criticità rilevate (exceptions) e dei risultati delle simulazioni di scenario. Fonte: Oracle

- Sales & Operations Planning

Il modulo di S&OP di Oracle Cloud consente di allineare la strategia dell'azienda al suo piano operativo, supportandone l'esecuzione e assicurando il raggiungimento degli obiettivi di lungo termine. Attualmente CoffeeDrink è completamente sprovvista di uno strumento informatico simile. L'introduzione di questo modulo in Cloud è simbolo dell'apertura al cambiamento dell'azienda e della propensione di CoffeeDrink verso

⁶ Il drop shipping è una modalità di gestione della supply chain in cui un'azienda sceglie di non tenere in magazzino un certo bene, ma di stipulare un accordo con il fornitore, il quale si occupa di spedire il prodotto direttamente al cliente finale su richiesta.

⁷ Un contract manufacturer è un'azienda che produce beni per conto di un'altra azienda sulla base di un contratto.

l'adozione di nuove best practice. In particolare, i risultati attesi derivanti dall'utilizzo di S&OP consistono nell'allineamento dei processi di forecasting, supply planning e sviluppo di prodotto con quelli che sono i target strategici e finanziari stabiliti dal top management.

Trattandosi di un modulo altamente strategico e improntato al raggiungimento degli obiettivi globali e di lungo termine dell'azienda, esso potrà diventare operativo soltanto quando Oracle Cloud sarà stato implementato in un numero sufficiente di Business Unit.

Tale aspetto sarà affrontato nel paragrafo relativo al progetto di implementazione.

- Order Management & Sales Fulfillment

L'applicazione di Order Management di Oracle Cloud permette alle aziende di gestire gli ordini dei clienti provenienti da una molteplicità di canali, come e-commerce, vendita all'ingrosso e al dettaglio etc.



Figura 4.9 – Order Management Cloud come hub di gestione degli ordini dai clienti provenienti da molteplici e variegati canali di vendita. L'applicazione consente di orchestrare la domanda con le strutture e le policies di fulfillment dell'azienda. Fonte: Oracle

Essa costituisce una piattaforma per il consolidamento di ordini di natura diversa, per la gestione centralizzata delle strategie di fulfillment e per il monitoraggio dello status degli ordini. Di fatto, Order Management Cloud si pone come intermediario tra i software dedicati alla cattura degli ordini, come

ad esempio i sistemi di Electronic Data Interchange (EDI), e le applicazioni di evasione degli ordini, come gli stessi SCM ed ERP Cloud.

La funzionalità di Global Order Promising integrata all'applicazione consente di rispondere prontamente alla domanda monitorando le scorte disponibili su tutta la filiera e schedulando le consegne sulla base dei business requirements dell'azienda.

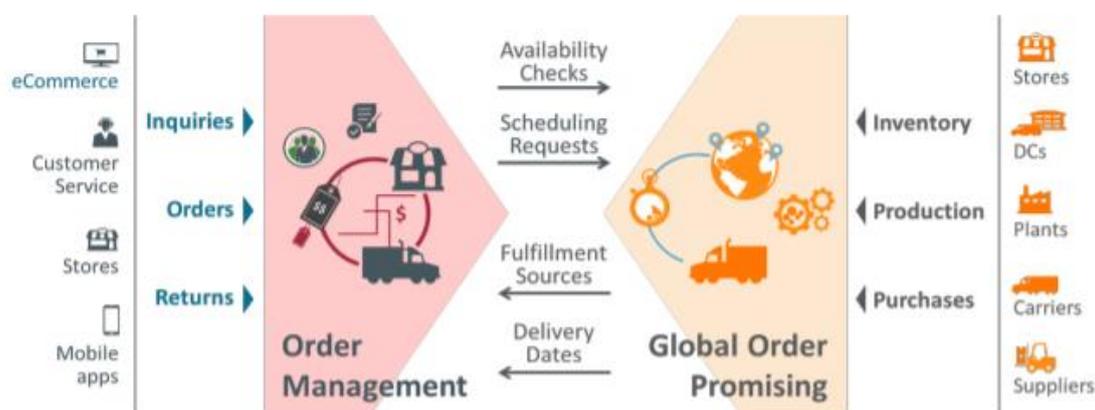


Figura 4.10 – Lo schema rappresenta l'interazione tra Order Management e Global Order Promising. Fonte: Oracle

CoffeeDrinks dispone di numerosi canali di vendita, tra cui grandi catene di supermercati e un franchising di negozi del brand CoffeeDrink, e pertanto necessita di un sistema unico per la gestione degli ordini.

L'adozione di uno strumento Cloud per gestire questa funzione aziendale può garantire all'azienda tempi di risposta più rapide e un'evasione più efficiente degli ordini di vendita.

- **Manufacturing**

Tra gli obiettivi del CIO di CoffeeDrink vi è quello di implementare tecnologie all'avanguardia all'interno della struttura aziendale. Tra queste, importante rilievo potrebbe essere dato nei prossimi anni all'IoT, come menzionato precedentemente in questo capitolo. Il passaggio a un cosiddetto Manufacturing 4.0 può essere incoraggiato dall'adozione di un sistema Cloud per la gestione della produzione.

La soluzione scelta da CoffeeDrink è il modulo Oracle Manufacturing Cloud, pienamente integrato con le altre applicazioni del pacchetto SCM.

Con l'ausilio di tecnologie IoT, la soluzione consente di avere visibilità in tempo reale sugli apparati produttivi e di condurre analisi approfondite sui dati a livello di linea di produzione e di macchinario. Quando l'IoT individua situazioni critiche, Manufacturing Cloud risponde in maniera automatica interrompendo la produzione o inviando una segnalazione agli addetti.

L'applicazione è accessibile anche da tablet e smartphone, offrendo ai supervisori di stabilimento la possibilità di visualizzare in qualsiasi momento una panoramica completa sull'andamento della produzione e di monitorare i principali KPI.

- **Inventory & Logistics**

Il modulo di Oracle Inventory Cloud costituisce il cuore del pacchetto di Supply Chain Management. Attraverso questa soluzione è possibile gestire i livelli di scorte ed i movimenti di magazzino minimizzando tempi e costi.

Dalla ricezione di un bene fino al suo consumo all'interno di uno stabilimento produttivo o attraverso la spedizione di un ordine di vendita, l'applicazione permette di gestire efficacemente la logistica attraverso un'interfaccia intuitiva e un ricco pacchetto di strumenti di reporting.

Oracle Inventory Cloud fornisce strumenti per garantire piena visibilità e controllo sui processi interni ai magazzini e per ottimizzare i flussi di beni. Essendo strettamente integrata all'applicazione di Order Management, essa permette inoltre di movimentare opportunamente i prodotti all'interno dell'organizzazione ai fini di evadere gli ordini in tempi rapidi e al minimo costo possibile. Grazie all'adozione di questo modulo CoffeeDrink potrà raggiungere maggiori livelli di efficienza operativa.

- **Procurement**

La standardizzazione dei processi di acquisto dai fornitori di CoffeeDrink sarà acquisita tramite l'implementazione di Oracle Procurement Cloud, l'applicazione dedicata alla gestione dei processi di approvvigionamento di un'azienda. Il modulo consente di semplificare e automatizzare le operazioni di procurement, consentendo ai responsabili degli acquisti di avere visibilità su eventuali problematiche e su situazioni che richiedono intervento.

Attraverso la standardizzazione dei processi, la funzione di procurement di CoffeeDrink potrà godere di maggiore produttività ed efficienza. Inoltre, grazie agli strumenti di collaborazione offerti dal Cloud, la comunicazione con i fornitori sarà notevolmente facilitata, garantendo tempestività e precisione della gestione degli ordini di acquisto e della loro evasione.

Attualmente le operations di procurement di CoffeeDrink non sono supportate da un unico software comune a tutte le Business Unit.

Questo complica notevolmente il monitoraggio degli ordini e degli accordi con i fornitori a livello di headquarter. Inoltre, rende difficile controllare che le policy aziendali siano rispettate nelle negoziazioni con i supplier e negli accordi commerciali stipulati.

Grazie a una soluzione automatizzata e intelligente, CoffeeDrink potrà assicurarsi che le attività di approvvigionamento avvengano in conformità con le regole aziendali a livello globale.

4.5 Integrazione del SaaS con sistemi esterni

Il progetto di implementazione della suite di Supply Chain Management Cloud di Oracle punta a standardizzare il più possibile i sistemi di SCM di CoffeeDrink e a coprire la totalità dei processi dell'azienda con le applicazioni Oracle.

I processi interni e più spiccatamente di natura contabile e finanziaria saranno gestiti con l'ERP Cloud di Oracle, che sarà implementato in parallelo alla suite SCM. Tuttavia, per rispondere alle proprie esigenze di business, CoffeeDrink deve necessariamente appoggiarsi ad applicazioni esterne, sia on-premises che Cloud, che svolgono precise funzioni. Alcuni software legacy saranno mantenuti in funzione da parte di CoffeeDrink ed è fondamentale assicurarsi che essi "dialoghino" senza ostacoli con il nuovo applicativo in Cloud.

Per fornire un esempio di sistema esterno, si pensi ai Manufacturing Execution System. In molti degli stabilimenti produttivi di CoffeeDrink sono stati implementati in passato questi sistemi, comunemente chiamati MES, e oggi si richiede che essi siano utilizzati anche quando le applicazioni SCM di Oracle saranno operative. A

questo scopo, sarà necessario prevedere un'interfaccia tra i sistemi MES e l'applicativo Cloud, in particolare per quanto riguarda il modulo di Manufacturing.

Un altro esempio di sistema esterno è il software di retail utilizzato nei punti vendita in franchising, il quale deve essere integrato all'applicazione di Order Management di Oracle, senza soluzione di continuità, per consentire di inviare direttamente gli ordini dei negozi ai sistemi di CoffeeDrink.

I sistemi esterni sono messi in contatto con Oracle Cloud attraverso l'implementazione di integrazioni. Esse consistono nell'abbattimento dei confini tra diversi sistemi, consentendo così di accedere e gestire dati provenienti da diverse fonti sull'applicativo Cloud.

Facendo riferimento agli esempi precedenti, l'integrazione permette di utilizzare in Manufacturing Cloud le informazioni fornite dal MES e di visualizzare in Order Management gli ordini inseriti degli utenti sui sistemi di retail dei punti vendita.

Il concetto di integrazione è strettamente legato a quello di interfaccia: un'interfaccia costituisce un metodo di acquisizione – in questo caso si parla di inbound interface – o di esposizione dei dati – outbound interface – tra due sistemi.

Lo schema nella figura 4.11 mostra l'interazione tra Oracle Cloud e altre applicazioni, sia in Cloud sia on-premises adottate da CoffeeDrink.

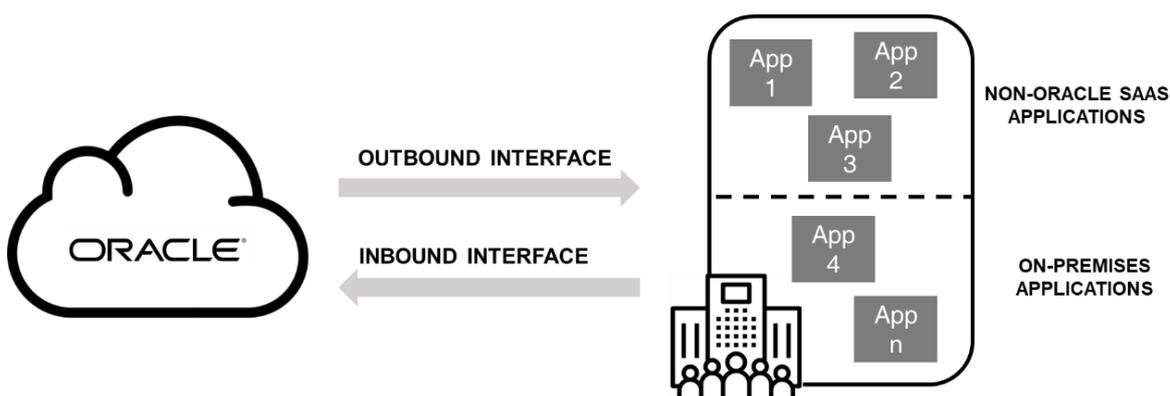


Figura 4.11 – Interfaccia Inbound e Outbound tra Oracle Cloud e altre applicazioni in uso presso l'azienda

L'interfaccia Inbound consente alle applicazioni interne sia di passare informazioni ad Oracle Cloud, sia di leggere dati presenti sui sistemi SCM di Oracle. Citando

ancora una volta l'esempio dei sistemi retail utilizzati nei punti vendita CoffeeDrink, quando un utente immette nel software di retail un ordine verso la sede centrale in Italia per rifornirsi di 100 pacchi di caffè in grani, i dettagli dell'ordine dovranno essere passati all'applicazione di Order Management. Questa registrerà l'ordine e avvierà i processi interni per l'evasione dell'ordine.

Sul fronte opposto, l'interfaccia Outbound permette ad Oracle Cloud di aggiornare automaticamente i sistemi esterni e di leggere i dati provenienti da questi.

Nel caso dell'ordine di vendita di 100 pacchi di caffè in grani ad un punto vendita in franchising, ad esempio, quando la merce sarà spedita dalla sede centrale verso il negozio che ha richiesto la fornitura, Order Management aggiornerà il sistema di retail comunicando che l'ordine è in fase di consegna.

Le integrazioni saranno implementate ed eseguite per mezzo del PaaS, il quale offre la possibilità di scambiare dati con sistemi legacy ed altre applicazioni, fornendo le capacità di processamento e orchestrazione necessarie a gestire le interfacce in entrata ed uscita.

Dal punto di vista tecnico, due sono i pattern di integrazione che verranno implementati per CoffeeDrink:

- **Batch:** in questo caso, i dati vengono trasferiti in massa da Oracle Cloud all'applicazione esterna e viceversa attraverso appositi file che vengono esportati ed importati a sistema a seconda delle esigenze.

Il flusso di integrazione viene schedulato con cadenza regolare, ad esempio ogni notte, pertanto l'allineamento dei dati tra i due sistemi non è in tempo reale. Questo metodo viene utilizzato nel caso di integrazioni che non richiedono particolare tempestività nella trasmissione delle informazioni.

- **Near Real Time (NRT):** questa soluzione sarà adottata per integrazioni che necessitano di un allineamento in tempo reale tra i sistemi, servendosi delle funzionalità offerte dalle tecnologie Web services.

In estrema sintesi, il termine Web Service fa riferimento alla comunicazione tra applicazioni o dispositivi attraverso il World Wide Web (WWW).

4.6 Progetto di implementazione

Il percorso di trasformazione digitale di CoffeeDrink prevede l'implementazione di Oracle Supply Chain Management Cloud in tutte le sessanta filiali del gruppo. La trasformazione non sarà immediata, bensì seguirà le fasi descritte nella figura 4.12.



Figura 4.12 – Marco-fasi del progetto di implementazione di Oracle SCM Cloud per CoffeeDrink.

1. Definizione di un template SCM

La prima macro-fase del progetto prevede il diretto coinvolgimento del personale di CoffeeDrink per lo sviluppo di un template, ovvero di un modello comune per i processi di Supply Chain Management, il quale deve essere adottato da tutte le filiali del gruppo.

Si tratta di un'attività imprescindibile per garantire il successo dei successivi step: soltanto standardizzando le operations di CoffeeDrink in tutte le regioni geografiche sarà possibile sfruttare appieno il potenziale del nuovo applicativo in Cloud.

In questa fase, il team di Oracle Consulting supporta il cliente nelle proprie scelte, presentando quelle che sono le Best Practice di Oracle. Inoltre, CoffeeDrink deve sviluppare e successivamente adottare un linguaggio comune a tutte le filiali, ad esempio un sistema di nomenclatura univoco per i propri articoli.

2. Progetto Pilota

La soluzione di Supply Chain Management sviluppata per CoffeeDrink sarà inizialmente implementata in una sola Business Unit. In questo modo, verrà offerta all'azienda la possibilità di testare rapidamente il prodotto e iniziare a beneficiarne fin da subito.

Il progetto pilota coinvolgerà una Business Unit particolarmente rappresentativa del gruppo, poiché include uno degli stabilimenti più grandi di CoffeeDrink, rappresentando pertanto un ottimo scenario per testare le applicazioni SCM e fare uso delle loro funzionalità.

L'implementazione prevede altresì l'integrazione con sistemi legacy in uso presso la Business Unit ed è pertanto da considerarsi indicativa per quanto riguarda lo sviluppo delle interfacce tra Oracle Cloud e applicativi esterni. Al termine di questa macro-fase, vi sarà il Go-live del sistema, ovvero esso il sistema verrà consegnato al cliente ed andrà in produzione. Successivamente, il cliente avrà a disposizione un periodo di circa 2 mesi durante i quali il team di consulenza offrirà assistenza supportando gli utenti nella transizione dal sistema legacy a Oracle Cloud. Una volta terminato il progetto pilota, il team di Consulting si dedicherà alle successive Business Unit.

3. Rollout su tutte le filiali del gruppo

A seguito dell'implementazione del sistema nella prima Business Unit, Oracle SCM Cloud verrà esteso gradualmente alle altre filiali del gruppo.

Grazie all'alto livello di standardizzazione dei processi e di automatizzazione del sistema, l'implementazione presso le altre Business Units avrà durata minore rispetto al progetto pilota.

Al termine del percorso di trasformazione digitale, CoffeeDrink potrà contare su un unico sistema di gestione dei processi di Supply Chain Management in Cloud, il quale contribuirà ad abbattere le barriere geografiche tra le filiali del gruppo e ne semplificherà sia la comunicazione che la gestione.

La figura 4.13 mostra una stima delle tempistiche del progetto. Per quanto riguarda la fase iniziale di definizione del template, la durata prevista è di 6 mesi.

La fase operativa di implementazione inizierà con il progetto pilota, per il quale è stimata una durata di 9 mesi. Come già menzionato, l'implementazione nella prima Business Unit sarà un'occasione per entrambe le parti, ovvero Oracle Consulting e CoffeeDrink, per prendere decisioni chiave e smussare eventuali criticità.

Pertanto, si prevede che, una volta reso operativo il sistema nella prima società del gruppo, le singole implementazioni nelle restanti cinquantanove filiali saranno più rapide e gestibili anche a gruppi di due o più Business Unit contemporaneamente.

La fase di Rollout sarà definita in modo più nitido nel momento in cui il progetto pilota sarà prossimo al completamento. Per il momento, una stima per eccesso delle tempistiche consente di prevedere una durata di circa 6 mesi per le singole implementazioni. In totale la fase di Rollout dovrebbe durare 3 anni dalla conclusione del progetto pilota.

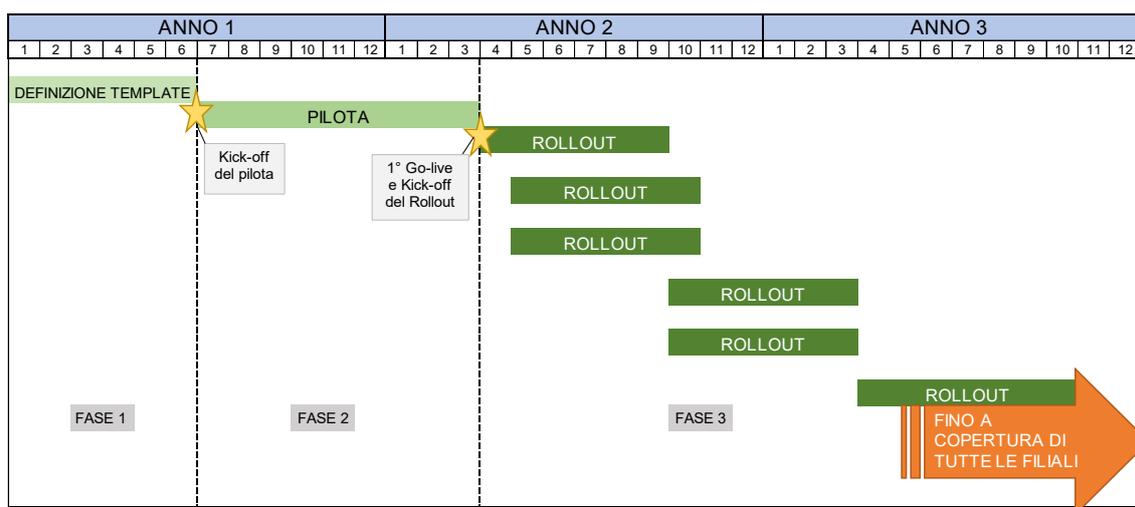


Figura 4.13 – Tempistiche delle tre macro-fasi del progetto di implementazione di Oracle SCM Cloud per CoffeeDrink

Come menzionato precedentemente, Oracle Consulting si avvale del True Cloud Method per la gestione dei progetti di migrazione sul Cloud. Il metodo è stato sviluppato a partire dalle peculiarità che contraddistinguono l'adozione di un'applicazione di tipo Cloud da quella di sistemi di tipo on-premises.

In passato, l'implementazione di sistemi legacy ruotava soprattutto attorno ai requisiti del cliente. Grandi team di consulenti lavoravano quindi allo sviluppo di soluzioni altamente personalizzate al fine di rispondere minuziosamente alle

esigenze espresse dal cliente. Questo approccio implicava lunghi tempi di sviluppo e scarso coinvolgimento degli utenti nelle fasi progettuali.

Al contrario, l'approccio Cloud è orientato maggiormente alla soluzione e prevede l'adozione delle Oracle Modern Best Practice.

Queste consistono in un set di metodi standard e flessibili per la gestione delle operations che consentono di raggiungere una performance di business superiore e maggiormente efficiente.

Pertanto, non è l'applicazione ad adattarsi ai processi specifici del cliente, bensì è l'organizzazione ad abbracciare la metodologia Oracle e ad adottare un percorso di trasformazione completo. Questo approccio consente di ridurre costi e tempi di implementazione, nonché di utilizzare strumenti standardizzati e pre-configurati. Il coinvolgimento degli utenti è previsto fin dalle prime fasi del progetto, in modo da consentirne la familiarizzazione con l'applicazione.

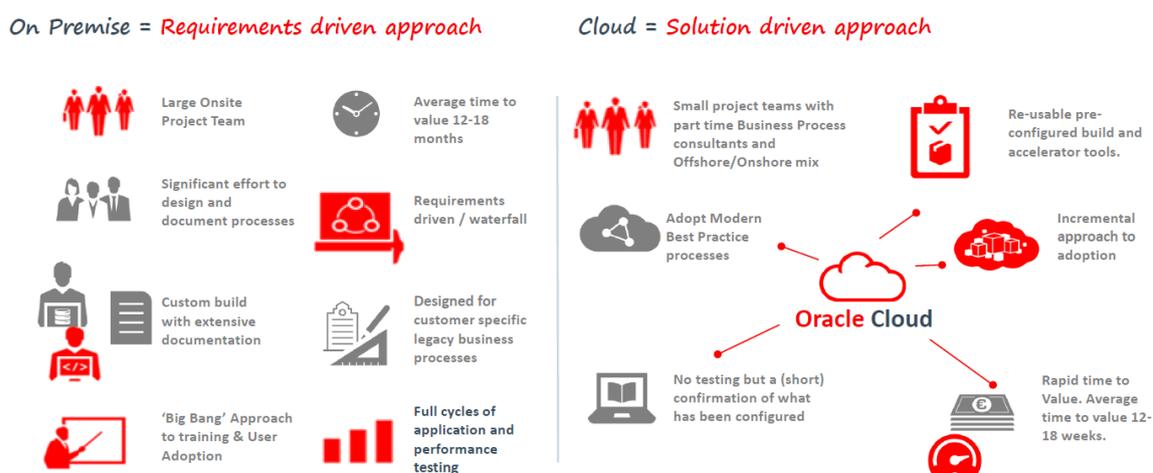


Figura 4.13 – Confronto tra l'approccio richiesto per adottare un sistema on-premise e quello necessario all'adozione di un sistema Cloud. Fonte: Oracle.

Attraverso il True Cloud Method, Oracle Consulting supporta e facilita l'adozione del Cloud da parte di CoffeeDrink attraverso cinque fasi chiave:

- Enable: in questo primo step, CoffeeDrink è invitata a prendere coscienza del cambiamento che sta per affrontare a livello operativo e organizzativo. La condivisione di obiettivi e eventuali dubbi è essenziale in questa fase al fine di preparare l'azienda al percorso di Cloud Adoption. È la fase che precede

l'inizio del progetto di implementazione ed è quella in cui un cliente conferma la scelta di affidarsi ad Oracle per il proprio percorso di trasformazione digitale.

- **Focus:** Oracle Consulting accompagna l'azienda in un percorso di valutazione degli impatti legati all'adozione del Cloud. Tutti gli stakeholder coinvolti nella trasformazione digitale di CoffeeDrink sono invitati a fornire il proprio apporto e a partecipare all'analisi volta a quantificare le conseguenze dell'implementazione della suite SCM Oracle. Questa fase coincide con l'inizio del progetto di implementazione.
- **Refine:** in questa fase, vengono ulteriormente definiti i dettagli della strategia di adozione e gli utenti vengono concretamente preparati al cambiamento attraverso sessioni di training e supporto tecnico.
- **Enable:** a questo punto si entra nel vivo della transizione, con attività mirate di comunicazione e coinvolgimento degli stakeholders in preparazione dell'imminente live del sistema.
- **Live-operate:** si tratta della fase finale del percorso, ovvero il Go live. Questo momento coincide con la consegna finale del sistema al cliente e prevede un supporto continuativo agli utenti. Questo supporto sarà esteso anche alla fase di post-Go live, durante la quale Oracle Consulting si occupa di monitorare la performance del sistema e di identificare eventuali criticità al fine di fornire un pronto intervento.

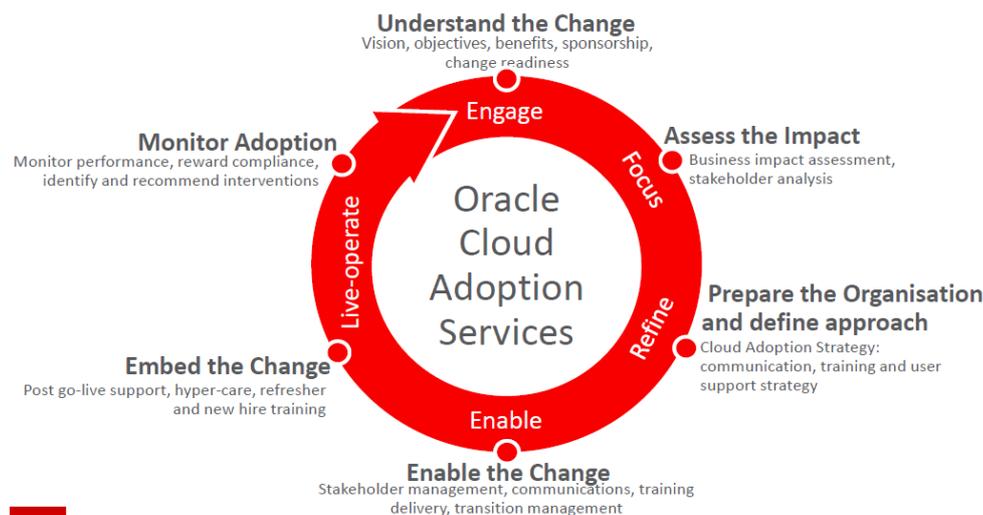


Figura 4.14 – Le fasi del TCM e l'adozione del Cloud. Fonte: Oracle

4.7 Risultati attesi

Il reale progetto di implementazione di Oracle SCM Cloud sul quale si basa il caso studio presentato in questo capitolo è tuttora in corso d'opera, pertanto non è al momento possibile fornire dei risultati certi derivanti dalla trasformazione digitale della Supply Chain di CoffeeDrink. Tuttavia, sulla base degli obiettivi raggiunti da altri clienti di Oracle Consulting, è possibile supporre quali saranno gli esiti dell'implementazione.

In generale, l'investimento in Oracle SCM Cloud offre risultati positivi dal punto di vista finanziario: si prevede che il payback period sarà di circa un anno e che il ROI supererà il 200%.

Altrettanti benefici si potranno riscontrare in ambiti più strettamente legati al miglioramento delle performance operative. In riferimento ad uno studio condotto da IDC in merito alle organizzazioni che hanno adottato Oracle SCM Cloud, è possibile prevedere miglioramenti per CoffeeDrink nelle seguenti aree:

- Efficienza del personale
- Performance della Supply Chain e qualità del prodotto
- Riduzione dei costi della Supply Chain

4.7.1 Efficienza del personale

Attualmente CoffeeDrink deve fare i conti con una forte frammentazione dei propri processi di Supply Chain Management e con una visibilità altamente limitata sulla filiera di approvvigionamento, dovuta alla mancanza di una piattaforma unica per la gestione di tutte le operations. Questi fattori complicano il lavoro del personale all'interno delle diverse aree del Supply Chain Management e rallentano lo svolgimento delle attività quotidiane. In seguito all'implementazione di Oracle SCM Cloud, si prevede che CoffeeDrink raggiungerà un maggior livello di efficienza operativa.

In particolare, è atteso un miglioramento del 25%⁸ per quanto riguarda la produttività del personale all'interno del dipartimento di Supply Chain. Questo risultato potrà essere ottenuto grazie all'automazione delle attività quotidiane, al miglioramento della visibilità sui processi e al maggior grado di integrazione tra le operations delle diverse aree di SCM. Ad esempio, in seguito all'implementazione del Cloud, il personale sarà notevolmente facilitato nel reperire e accedere ai dati in tempo reale e potrà condurre analisi più rapidamente grazie al supporto dei tool forniti dall'applicazione. Il raggiungimento di tale obiettivo consentirà inoltre a CoffeeDrink di ridurre i costi legati all'assunzione di nuovo personale, poiché con lo stesso team potrà gestire carichi di lavoro superiori grazie al supporto dell'applicazione in Cloud.

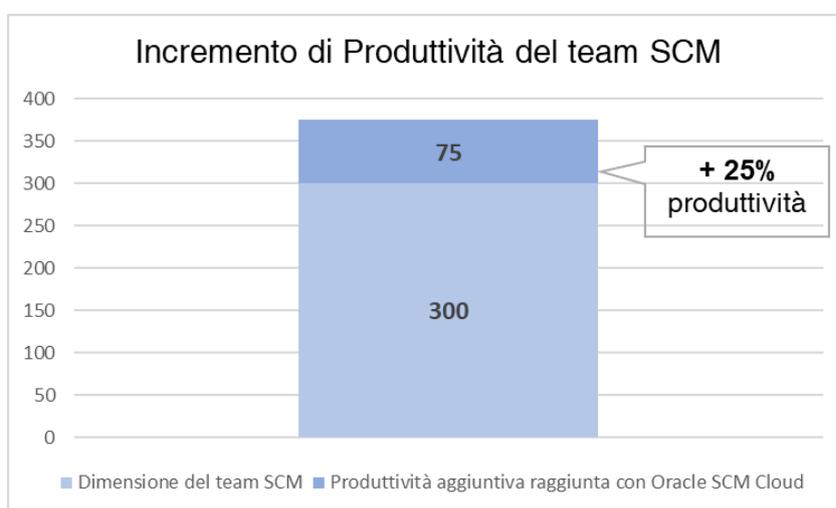


Figura 4.15 – *Il potenziale incremento di efficienza derivante dall'implementazione di Oracle SCM Cloud consente di raggiungere in un team di 300 risorse la stessa produttività che si otterrebbe in un team di 375 persone.*

Un aumento di produttività può essere raggiunto anche da altri team di CoffeeDrink che lavorano con informazioni provenienti dalle operazioni di Supply Chain. Principalmente, si prevede una crescita dell'efficienza operativa del personale che segue le attività di Procurement e Accounting. L'incremento di efficienza è favorito dall'elevata reperibilità di dati inerenti ai processi di Supply Chain e dalla possibilità per gli utenti di accedervi in modalità self-service, con conseguente riduzione delle

⁸ I risultati attesi espressi in percentuale in questo paragrafo fanno riferimento ai risultati ottenuti in media dalle aziende che hanno adottato il SaaS di Oracle Supply Chain Management Cloud citati nello studio a cura di IDC.

tempistiche. In questo caso, il risultato atteso si attesta al 2-4%. Sebbene si tratti di un effetto più modesto rispetto a quello pronosticato per il team di Supply Chain, si tratta comunque di un importante sviluppo per CoffeeDrink che potrebbe contribuire positivamente ai risultati economici dell'azienda.

4.7.2 Performance della Supply Chain e qualità del prodotto

I risultati attesi dal punto di vista della performance della Supply Chain e della qualità del prodotto sono illustrati nella seguente tabella:

Beneficio	Risultato atteso
Consegne Puntuali al cliente	+10%
Tempi di consegna per prodotto	-30%
Durata Ciclo d'ordine	-40%
Frequenza errori rilascio nuovi prodotti	-50%

L'utilizzo del Cloud per la gestione dei processi di Supply Chain Management ha impatti significativi sul livello di servizio al cliente. Per questo motivo, CoffeeDrink prevede innanzitutto di beneficiare di una maggiore puntualità nelle consegne in seguito all'implementazione di Oracle SCM Cloud.

Tale risultato è favorito da una serie di fattori. In primis, gioca un ruolo chiave il potenziamento del forecasting, ottenuto grazie agli strumenti di Demand Management in Cloud, che può consentire di prevedere in modo più accurato la domanda e pertanto di adattare tempestivamente la supply chain ai cambiamenti del mercato. In aggiunta a questo, la puntualità delle consegne è garantita dalla maggior disponibilità di dati e strumenti di analisi in Cloud, i quali non solo consentono di perfezionare i processi, ma anche di identificare i colli di bottiglia e intervenire per mitigarne gli effetti. In seguito all'implementazione di Oracle SCM Cloud, CoffeeDrink conta di realizzare un miglioramento del 10% nel numero consegne puntuali al cliente e di diminuire del 30% i tempi di consegna per prodotto.

La durata del ciclo d'ordine è un altro fondamentale KPI per fornire un elevato livello di servizio al cliente. Grazie all'applicazione di Order Management, unitamente agli altri prodotti del pacchetto SCM, le tempistiche dalla ricezione di un ordine fino all'incasso del pagamento possono essere ridotte del 40%. Il raggiungimento di questi obiettivi può garantire a CoffeeDrink una maggiore agilità sul mercato e uno slancio competitivo superiore rispetto agli altri player del settore.

A livello di performance, i risultati attesi includono altresì la riduzione di errori all'interno dei processi di Supply Chain Management. Grazie all'automatizzazione di numerose attività, l'errore umano è in molti casi completamente azzerato. Inoltre, è importante sottolineare che la prima fase del progetto di implementazione per CoffeeDrink consiste nella definizione di un template, e quindi di procedure standard per i processi di Supply Chain. La stesura di tali procedure è supportata dal team di Oracle Consulting, il quale interviene per assicurarsi che il cliente adotti soluzioni supportate dalle Modern Best Practice di Oracle. In questo modo, è possibile delineare processi sempre più solidi e a prova di errore. Questo è particolarmente vero per quanto riguarda il rilascio di nuovi prodotti, che spesso comporta criticità dal punto di vista della gestione della qualità.

L'industria del Food&Beverage è particolarmente sensibile a tematiche di questo tipo, e CoffeeDrink non può prescindere da un rigido controllo di qualità dei propri prodotti. Pertanto, dietro l'adozione di Oracle SCM Cloud da parte di CoffeeDrink, vi è anche l'obiettivo di ridurre del 50% la frequenza di errori e problemi di qualità nei processi di rilascio di nuovi prodotti.

Il raggiungimento dei risultati appena descritti racchiude un enorme potenziale di crescita per CoffeeDrink. La riduzione dei tempi di delivery e il miglioramento della qualità dei processi costituiscono un'opportunità di ampliamento dei volumi di vendita dell'azienda, che può puntare a consegne al cliente più numerose e più efficienti. Grazie alla scalabilità del SaaS, sarà possibile continuare ad utilizzare la stessa piattaforma applicativa per la gestione della Supply Chain anche in caso di espansione delle operations.

4.7.3 Riduzione dei costi di SCM

L'adozione di un sistema Cloud per la gestione dei processi SCM ha importanti risvolti dal punto di vista della riduzione dei costi. Attraverso il tool Oracle Supply Chain Benefits Calculator offerto da Oracle è possibile simulare gli impatti economici derivanti dall'adozione del Cloud e calcolare i risparmi attesi in seguito al percorso di trasformazione digitale della Supply Chain.

I risultati attesi illustrati in questo paragrafo sono stati calcolati ipotizzando i seguenti dati di partenza per CoffeeDrink:

- Fatturato di 800 milioni di Euro
- 2,500 dipendenti
- Margine operativo del 5%
- Costi delle Operations di Supply Chain equivalenti al 6% sui ricavi

Attraverso il tool, è possibile stimare i seguenti risparmi sui costi a 3 anni dall'implementazione:

Beneficio	Risparmio stimato
Riduzione del costo delle Supply Chain Operations	13 mln €
Riduzione dei costi giacenze	200k €
Riduzione delle spese Maverick	1 mln €
Totale	14.2 mln €

Pertanto, sulla base della simulazione, il potenziale risparmio sui costi derivante dall'implementazione di Oracle SCM Cloud per CoffeeDrink ammonta a 14.2 mln €.

A questa cifra, si aggiungono 2.9 mln € se si considera la possibilità di migliorare il margine operativo grazie al potenziamento del Product Life Cycle Management e del processo di introduzione di nuovi prodotti sul mercato.

Allo stato attuale, l'assenza di una piattaforma unica per la gestione dei processi di SCM impedisce a CoffeeDrink di identificare prontamente eventuali inefficienze lungo la propria filiera di approvvigionamento. Pertanto, risulta complicato per l'azienda implementare a livello globale un sistema di monitoraggio degli sprechi di tempo e materiali. Grazie al Cloud, diventa possibile accedere a una serie di dati in tempo reale ed ottenere visibilità su informazioni che prima era difficile reperire.

Attraverso gli strumenti di Inventory Cloud, ad esempio, l'accuratezza dell'inventario viene incrementata e gli utenti possono visualizzare in qualsiasi momento un quadro completo del livello di scorte. Questo ha notevoli impatti sull'efficienza operativa della Supply Chain e offre a CoffeeDrink la possibilità di intervenire in caso di eccesso di scorte. Allo stesso tempo, grazie agli strumenti di pianificazione di Supply Planning Cloud, l'azienda può contare sull'ottimizzazione della produzione e degli approvvigionamenti. In questo modo, per CoffeeDrink sarà possibile realizzare risparmi significativi sul costo dei materiali e delle giacenze.

Inoltre, dal punto di vista del Procurement, un ampio potenziale di risparmio è offerto dalla cosiddetta Maverick Spend, ovvero l'insieme di tutti quelli acquisti che non sono conformi alle procedure aziendali di approvvigionamento. Questa pratica impedisce di razionalizzare i volumi di acquisto e di beneficiare di sconti dai fornitori approvati, pertanto è importante per le aziende contrastare il fenomeno. Grazie all'adozione di Oracle Procurement Cloud è possibile automatizzare numerose procedure di approvvigionamento, prevenendo errori e difformità.

CONCLUSIONI

Il percorso di migrazione in Cloud per i processi di Supply Chain Management intrapreso da CoffeeDrink è comune a numerose aziende che negli ultimi anni hanno deciso di mettersi in gioco per ristrutturare dalle fondamenta i propri sistemi gestionali, rendendoli più versatili, più efficienti e più affidabili.

È importante sottolineare che l'adozione del Cloud a livello aziendale non è meramente una trasformazione tecnologica, ma implica un profondo mutamento a livello organizzativo. Come illustrato nei capitoli di questo elaborato di tesi, l'utilizzo della nuvola informatica comporta significativi benefici per un'organizzazione; tuttavia, per il personale ormai abituato a lavorare con sistemi legacy, il Cloud può risultare destabilizzante e generare scetticismo.

Pertanto, è imprescindibile che il cambiamento sia supportato da una solida strategia di change management che renda partecipi fin da subito tutti gli stakeholders che in varia misura saranno toccati dalla migrazione.

Come sottolineato anche da McKinsey nello studio "Leaders and laggards in enterprise cloud infrastructure adoption", è proprio questa la chiave di un percorso di trasformazione in Cloud di successo. Rendendo consapevoli gli utenti e il management delle ragioni alla base della migrazione e dei benefici in termini di costi e performance, è possibile aumentare la credibilità del programma di trasformazione e ottenere l'appoggio trasversale di tutta l'azienda.

Seppur breve, la mia esperienza lavorativa in questo ambito mi ha permesso di toccare con mano questo fenomeno e di prendere coscienza di come la resistenza degli utenti possa nuocere fortemente al processo di adozione e, viceversa, di come la partecipazione attiva del personale possa decretare il successo del percorso di migrazione. Ritengo dunque che il valore aggiunto apportato da un team di consulenza risieda nel saper coinvolgere e stimolare interesse da parte dell'organizzazione verso la tecnologia Cloud.

Le sessioni di training e i meeting con il cliente sono fondamentali occasioni per generare consapevolezza nei futuri utenti del prodotto SaaS e fare in modo che essi

siano pienamente consci dei vantaggi che il nuovo sistema gestionale apporterà non solo a livello aziendale, ma nell'operatività quotidiana di ciascun impiegato.

In conclusione, il Cloud Computing è una tecnologia con un immenso potenziale, che costituisce in molti casi il perno attorno a cui ruota l'intero percorso di transizione di un'azienda verso Industria 4.0. Come ogni trasformazione dirompente, anche la migrazione in Cloud implica un radicale mutamento di mind-set e di abitudini, ma, se compreso a fondo, il cambiamento potrà giovare notevolmente alla competitività di lungo termine di un'azienda.

BIBLIOGRAFIA

- Accenture, Supply chain management in the cloud: How can cloud-based computing, 2014
- Bell C., Izrailevsky Y., Cloud Reliability, IEEE Cloud Computing, 2018
- Bernhard T., Understanding the Shared Responsibility Model for Cloud Security, in “CloudCheckr”, 2019
- Blumenstein M., Ross P., Cloud computing as a facilitator of SME entrepreneurship, Technology Analysis & Strategic Management, 2015
- Caso di studio AWS: General Electric, <https://aws.amazon.com/it/solutions/case-studies/general-electric/>, (Ultimo accesso: 17 Novembre 2019)
- Chandrasekaran K., Essentials of cloud computing, Chapman & Hall, 2014
- Council of Supply Chain Management Professionals Website, <https://cscmp.org/>, (Ultimo accesso: 17 Novembre 2019)
- Deckler G., CLOUD VS. ON-PREMISES COSTS: The Critical Factors Every Executive Needs to Consider, Fusion Alliance, 2016
- Deloitte, The cloud is here: embrace the transition, 2017
- Ellis S., Santagate J., Marden M., Making Supply Chain Operations More Effective and Efficient by Moving to the Cloud with Oracle SCM Cloud, IDC, 2018
- Elumalai A., Kaplan J., Newborn M., Roberts R., Making a secure transition to the public cloud, Digital/McKinsey, 2018
- Erl T., Puttini R., Mahmood Z., Cloud Computing: Concepts, Technology and Architecture, Prentice-Hall, 2014
- Federmeccanica, I risultati dell'indagine Industria 4.0 condotta da Federmeccanica, 2016
- Feito N., 15. A guide to the key principles of chaos engineering, in “Cloud Tech”, 2018
- Feito N., How to leverage cloud architectures for high availability, in “Cloud Tech”, 2018

- Gartner Forecasts Worldwide Public Cloud Revenue to Grow 17.5 Percent in 2019, <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-04-02-gartner-forecasts-worldwide-public-cloud-revenue-to-g>, (Ultimo accesso: 17 Novembre 2019)
- Gartner Glossary, <https://www.gartner.com/it-glossary/cloud-computing>, (Ultimo accesso: 17 Novembre 2019)
- Gartner Says Supply Chain Management Market Will Exceed \$13 Billion in 2017, Up 11 Percent from 2016, <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2017-06-22-gartner-says-supply-chain-management-market-will-exceed-13-billion-in-2017-up-11-percent-from-2016>, 2017
- Harvey Nash / Kpmg CIO Survey, Navigating Uncertainty, 2017
- Harvey Nash / Kpmg CIO Survey, The Transformational CIO, 2018
- Kaplan J., Bommadevara N., Starikova I., Leaders and laggards in enterprise cloud infrastructure adoption, McKinsey & Company, 2016
- Lu D., Fundamentals of Supply Chain Management, Bookboon, 2011
- McCrea B., SCM Races into the Cloud in “Logistics Management”, 2016
- Modello di responsabilità condivisa, <https://aws.amazon.com/it/compliance/shared-responsibility-model/>, (Ultimo accesso: 17 Novembre 2019)
- National Institute of Standards and Technology - Computer Security Resource Center - www.csrc.nist.gov
- Oracle Corporation, CLOUD: Opening up the Road to Industry 4.0, 2016
- Oracle Sito Ufficiale, <https://www.oracle.com/index.html>
- Oracle Supply Chain Value Calculator, https://valuenavigator.oracle.com/benefitcalculator/faces/inputs?_adf.no-new-window-redirect=true&id=C7AB424C292E9A8DC20DD6A3BF2A0954&_afWindowMode=0&_afLoop=9111047828980853&_adf.ctrl-state=gkql7m0gj_159 (Ultimo accesso: 23 Novembre 2019)
- Panetta K., Gartner offers recommendations for developing a cloud computing strategy and predictions for the future of cloud security, Gartner, 2019