



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI
"M. FANNO"

CORSO DI LAUREA INEconomia.....

PROVA FINALE

"Gestione della conoscenza e digitalizzazione nel manufacturing: il Workforce Management"

RELATORE:

CH.MO PROF.Paiola Marco Ugo.....

LAUREANDO/A:Lanotte Pietro....

MATRICOLA N. ...1190400.....

ANNO ACCADEMICO ...2020... – ...2021...

Indice

1. Introduzione.....	2
2. Il Knowledge Management	
2.1 Definizione.....	3
2.1.1 I benefici del Knowledge Management.....	5
2.2 La conoscenza tacita.....	6
2.2.1 Il Knowledge Management nel settore manifatturiero.....	7
2.2.2 Il Knowledge Management nel processo di decision making.....	8
3. Il Workforce Management e la digitalizzazione della conoscenza	
3.1 Definizione del Workforce Management.....	11
3.1.1 Le funzionalità dei sistemi di WFM.....	12
3.1.2 L'importanza delle skills e della conoscenza dei blue collars in fabbrica..	14
3.2 Il WFM nella Digital Transformation.....	17
3.2.1 Le tecnologie 4.0 applicate al WFM.....	20
4. Case study	
4.1 Descrizione dell'indagine.....	22
4.2 L'applicazione dei software di WFM nelle organizzazioni.....	25
5. Conclusioni.....	28
6. Bibliografia e sitografia.....	30
7. Appendice	
7.1 Interview guide.....	34

1. Introduzione

Come definito da Koudsi (si vedano Droege ed Hoobler 2003), l'intero business è nelle menti degli employees e solo raramente la conoscenza è tracciata e condivisa all'interno dell'organizzazione.

Questo elaborato si propone di costruire un collegamento tra le teorie del Ventesimo secolo sul Knowledge Management (KM) e le recenti applicazioni della tecnologia e dell'innovazione a supporto della gestione della conoscenza in fabbrica nella forma dei software di Workforce Management (WFM). Proprio questi ultimi rappresentano un'innovativa modalità di gestione della conoscenza, tanto dei blue collars quanto dei manager, nei plant produttivi.

A questo primo obiettivo si aggiungono quello di valutare empiricamente lo stato dell'arte delle organizzazioni italiane nella consapevolezza e gestione della conoscenza tacita e la divulgazione di un tema ancora estraneo all'attenzione dei più.

L'elaborato è strutturato in tre sezioni tematiche ben definite, l'ultima delle quali mostra l'applicazione di un sistema di WFM a due realtà aziendali italiane.

La prima sezione è interamente dedicata all'analisi della letteratura esistente sul Knowledge Management, al suo ruolo nel settore manifatturiero e alla sua applicazione nei processi decisionali all'interno delle organizzazioni, mentre la seconda definisce ed analizza il nuovo mercato mondiale del Workforce Management e la sua collocazione nel movimento globale della Digital Transformation.

Sebbene i sistemi digitali di WFM siano dei software altamente complessi, l'elaborato si impegna ad analizzarne le caratteristiche generali e l'impatto sulla gestione del business su un piano che sia puramente divulgativo e non dettagliatamente tecnico.

2. Il Knowledge Management

2.1 Definizione

L'evoluzione del panorama economico mondiale, soprattutto quello industriale, verso una persistente dinamicità dei mercati come quello tecnologico e del lavoro, ha portato alla rivalutazione della centralità del contributo delle persone all'interno delle organizzazioni (Kremp, Mairesse 2002).

A partire dalla fine del XX secolo si sono affermate negli ambienti accademici le teorie di Drucker (si veda Rowley 1999) e Zack (si vedano Tzortzaki e Mihiotis 2014; Droege e Hoobler 2003) secondo cui la conoscenza rappresenta il vero vantaggio competitivo su cui un'organizzazione può creare il proprio successo nel lungo periodo (Gunasekaran e Ngai 2007). Le risorse tangibili sono accessibili a chiunque dall'esterno e possono essere acquistate e riprodotte mentre, la conoscenza delle persone, no; la conoscenza è una risorsa, inoltre, che per Nonaka (si vedano Droege e Hoobler 2003) non si consuma ma il cui valore aumenta nel tempo.

La proliferazione delle informazioni e della conoscenza ha acceso un nuovo faro sul Knowledge Management, nel senso che le imprese non solo si differenziano sulla base di "quello che sanno", ma anche sull'abilità di identificare e rendere fruibile la conoscenza (Botha, 2019).

La spiegazione dell'espressione "Knowledge Management", gestione della conoscenza in italiano, risiede nel significato dei due termini: il dizionario Longman (si vedano Tzortzaki e Mihiotis 2014) definisce il Management come "il modo attraverso cui le persone controllano ed organizzano le situazioni che accadono nelle loro vite o sul lavoro"; la conoscenza, invece, secondo Annie Brooking riguarda l'esperienza, le informazioni inserite entro un particolare contesto e la capacità di impiego di queste (si veda It Consult 2004), (Tzortzaki e Mihiotis 2014).

È facile, secondo Fahey e Prusak (si vedano Droege e Hoobler 2003), che i concetti di knowledge e di dato siano confusi; in realtà, un dato senza un'analisi è semplicemente un numero e non conoscenza. La conoscenza per Baumard (si vedano Droege e Hoobler 2003) si genera, invece, con l'interpretazione e l'applicazione del dato.

A tal proposito, Annie Brooking in "Corporate Memory, strategies for Knowledge Management" (si veda It Consult 2004) distingue i dati dalle informazioni e dalla conoscenza, collocandoli in una mappa logica piramidale alla cui base ci sono i dati e al vertice la knowledge (Figura 1):



Figura 1. I livelli del Knowledge Management¹

- Dati: possono essere fatti o numeri presentati al di fuori di un contesto;
- Informazioni: sono dati organizzati all'interno di un contesto definito;
- Knowledge: sono informazioni mescolate all'esperienza dell'utilizzatore e la capacità d'uso delle stesse.

La paternità del Knowledge Management è assegnata a Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi, sebbene però la prima apparizione del termine risalga ad un articolo pubblicato nel 1975 da Goerl, Henry e McCaffery (Tzortzaki e Mihiotis 2014).

La letteratura distingue due diversi stadi evolutivi nello sviluppo del KM: il primo è quello inaugurato da Max Boisot nel libro "Information and Organisations: the Manager as Anthropologist" (1987) (Tzortzaki e Mihiotis 2014); il secondo, invece, fa riferimento al libro "The Knowledge-Creating Company" (1995) degli autori giapponesi Nonaka e Takeuchi.

Nel primo stadio evolutivo del concetto del Knowledge Management, Max Boisot distingue la conoscenza codificata da quella non codificata, asserendo che la prima, come i dati finanziari, possa essere facilmente trasferita, mentre la seconda, come l'esperienza, non possa (Tzortzaki e Mihiotis 2014).

Gli autori nipponici, padri del sistema organizzativo aziendale giapponese che ha ispirato l'intero Occidente, coniano l'espressione "organizational knowledge" (conoscenza organizzativa) per definire il processo dinamico di gestione della conoscenza all'interno dell'organizzazione e a supporto dell'attività di decision making (It Consult 2004). I due, per spiegare il concetto, usano la metafora di una partita di rugby in cui la palla si muove all'avanzare dei giocatori senza seguire uno schema di passaggio predefinito lungo una linea che si modifica nel corso dell'azione d'attacco. La conoscenza segue, per Nonaka e Takeuchi,

¹ Fonte: Memoli, E. 2012. Knowledge Management: dai dati alla saggezza [online].

lo stesso corso tra gli attori dell'organizzazione fino a giungere alla creazione di nuova conoscenza (Heinrichs *et al* 2003).

La novità apportata nel secondo stadio dell'evoluzione del concetto di KM sta nella definizione delle regole di interazione tra la conoscenza tacita e quella esplicita all'interno dell'organizzazione, già proposta da Polanyi (It Consult 2004) delle quali riconoscono la complementarità e non l'esclusività.

È la conoscenza tacita a rappresentare una pietra miliare nel Knowledge Management, rivalutando il lato personale della conoscenza legato all'esperienza ed al background individuale che non può essere trasferita se non in seguito ad una trasformazione a cui gli autori nipponici danno il nome di "codificazione" e che rappresenta il vero vantaggio competitivo per l'organizzazione (It Consult 2004).

Per Von Krogh (si vedano Gunasekaran e Ngai 2007), il KM consiste nell'identificare e sfruttare la conoscenza dei membri dell'organizzazione per aiutare la stessa nella competizione nel mercato, e sulla stessa scia per Botha (2019) il vantaggio competitivo passa dalla capacità di gestire le informazioni (explicit knowledge) e la knowledge (tacit knowledge).

Il Knowledge Management viene definito poi nel 1998 da Davenport *et al.* (si veda Rowley 1999) come l'insieme dei modi e degli strumenti attraverso cui si sfrutta e si sviluppa la conoscenza esplicita e tacita, documentata e non codificata, all'interno dell'organizzazione. Questo richiede per Young ed Ernst (si veda Rowley 1999) l'impiego di strumenti che fungano da *repositories* della conoscenza e siano in grado di raccogliere e gestire la conoscenza tacita ed esplicita secondo le necessità aziendali.

Relativamente alla fabbrica, operativamente parlando, il KM ha iniziato ad essere largamente impiegato in tasks come pianificazione, scheduling, controllo della qualità ed acquisti perché permette all'utente di avere accesso alle informazioni richieste in maniera facile e strutturata (Gunasekaran e Ngai 2007).

2.1.1 I benefici del Knowledge Management

I benefici del KM sono svariati e risultano potenziati dall'avvento sempre più dirompente della Smart Manufacturing che ha iniziato a muovere i suoi primi passi dalla fine del secolo scorso. Una ricerca bibliografica condotta da Edvardsson e Durst (2013) sui benefici del KM definisce tra quelli più accreditati nella letteratura la patrimonializzazione del sapere e la sua rintracciabilità. In particolare, dalla ricerca sopra citata si evince che la possibilità di avere a disposizione delle informazioni e delle conoscenze per eventi che si sono già manifestati

implichi l'aumento della produttività individuale e collettiva a cui si aggiunge il *time saving* (Edvardsson, Durst 2013). Ma l'impatto del KM è rilevante anche in materia di *employee development*, nel tracciamento della formazione in corso e per innescare l'innovazione, la creatività e la creazione di nuova conoscenza (Edvardsson, Durst 2013).

2.2 La conoscenza tacita

Il concetto di "tacit knowledge" si sviluppa nel XX secolo attraverso gli studi e le ricerche di tre principali attori: M. Polanyi, I. Nonaka e H. Takeuchi.

Gli ultimi due, in realtà, conducono i propri studi e giungono alla formulazione del processo di gestione e creazione della conoscenza che sarà trattata in seguito, partendo dalla revisione delle ricerche condotte da Polanyi e dalla sua definizione di conoscenza tacita (It Consult 2004). Ciononostante, tutti i suddetti concordano nella classificazione della conoscenza tacita come quella forma di conoscenza acquisita con l'esperienza e che non è osservabile dall'esterno e che, magari, è ignota all'individuo stesso (Kimble 2013). È nell'opera dell'autore ungherese, quindi, che per la prima volta viene presentata la forma non codificata della conoscenza (Tzortzaki e Mihiotis 2014).

Punto di partenza dell'analisi di Micheal Polanyi è la critica alla corrente filosofica del positivismo e alla concezione positivista della scienza che azzera il ruolo delle intenzioni e delle credenze dello scienziato a favore di una visione oggettiva della scienza, scevra da ogni influenza umana (It Consult 2004). Proprio sulla base di questo, l'autore, sostiene contraddittoria la definizione di una forma della conoscenza che sia classificata come "esplicita", dal momento che questa non può essere svincolata dalla sua componente tacita come le parole, gli schemi mentali e l'approccio di analisi (Kimble 2013).

Polanyi (si veda Kimble 2013) definisce la "tacit knowledge" come l'insieme dei saperi che afferiscono all'inconscio e a cui la parte razionale della mente non ha accesso.

L'assenza di una chiara dicotomia tra la conoscenza tacita e quella esplicita a favore di una continua combinazione di queste viene superata da Nonaka e Takeuchi (si veda Kimble 2013) che separano, nell'analisi condotta sulle organizzazioni giapponesi del 1991, la conoscenza esplicita e quella tacita pur collocando queste in un continuum logico.

La codifica della conoscenza tacita permette di fornire la giusta informazione, alla persona giusta al posto giusto (Tzortzaki e Mihiotis 2014) ed è, quindi, fondamentale per la patrimonializzazione del sapere di ciascun membro dell'organizzazione. Nonostante la bontà della codifica della conoscenza tacita in un'analisi teorica, per Cowan (si veda Kimble 2013) non si può prescindere dalla valutazione pragmatica dei benefici e dei costi strategici quanto

operativi che fanno capo alla materializzazione della conoscenza. Se, infatti, la valutazione dei benefici della gestione della conoscenza tacita è già stata riportata nel sotto paragrafo dedicato, ora si definiscono i costi strategici ed operativi.

Partendo dall'analisi dei costi strategici proposta da Grant nel 1996 (si veda Kimble 2013), dalla codifica della tacit knowledge, l'organizzazione rischia di perdere il proprio vantaggio competitivo, dal momento che qualsiasi asset materiale ed oggettivo può essere acquisito ed impiegato dai competitors. Se da un lato, quindi, la trascrizione della conoscenza è un passaggio fondamentale nel KM che apre a proficui orizzonti, dall'altro annulla, seppure momentaneamente fino alla generazione di nuova conoscenza, il vantaggio competitivo maturato nel tempo. Ai costi strategici, poi, vanno aggiunti anche quelli operativi dettati dall'acquisto o dallo sviluppo di un repository che supporti operativamente la raccolta e la condivisione delle informazioni e dei dati. (Kimble 2013). Diviene importante, allora, nella valutazione della convenienza su cosa codificare ed in che misura, analizzare in maniera combinata i benefici ed i costi annessi.

Con la codifica della conoscenza tacita, per Fahey e Prusak (si veda Droege ed Hoobler 2003), si azzera il rischio che ci sia la perdita di knowledge con l'employee turnover, dal momento che la conoscenza oltre ad essere nella mente dell'operatore è anche patrimonio condiviso nell'organizzazione.

2.2.1 Il Knowledge Management nel settore manifatturiero

In una ricerca effettuata da The Economist nel 2007 (The Economist 2007) a 315 executives di organizzazioni europee è emerso che le organizzazioni manifatturiere stanno divenendo più consapevoli sul fatto che un'ottima gestione della conoscenza interna può portare a lead time minori oltre che innovazioni di processo e di prodotto più frequenti. Degli intervistati, il 51% sostiene che la conoscenza vitale sul proprio business risiede nelle teste degli employees e non sia in alcun modo documentata.

Nonostante la quarta rivoluzione industriale abbia determinato l'automazione delle attività meccaniche tradizionalmente manuali, il numero di operai coinvolti negli stabilimenti produttivi del settore manifatturiero italiano ammonta a 3,7 milioni (dato Istat 2018²).

Si è soliti definire i blue collars, secondo una visione Taylorista, come employees il cui incarico prevede, prevalentemente, lo svolgimento di lavori manuali e con macchinari per la maggior parte del tempo di impiego come definito da Melamed *et al.* (si vedano Mittal *et al.* 2019). Questi sono una risorsa centrale nel garantire la continuità della produzione e

² Fonte: Istat index 2018.

mantenere alto lo standard qualitativo dell'output di lavorazione ma, nonostante questo, la letteratura del KM si è focalizzata sui white collars, studenti e symbolic workers (Nakano *et al.* 2013).

Per Vallas e Beck (si vedano Nakano *et al.* 2013) sebbene le attività operative in fabbrica possano essere riassunte in procedure ben definite, i blue collars sviluppano una profonda conoscenza tacita dallo svolgimento delle loro mansioni, fondamentale per le performance aziendali (Lyons 2005).

Una ricerca riportata da Muniz *et al.* (si vedano Nakano *et al.* 2013) nelle industrie del settore automotive, ha dimostrato la presenza di correlazione tra la presenza di modelli di condivisione della conoscenza tra i blue collars e la loro produttività, e proprio il KM aumenta per Kremp e Mairesse (2002) la produttività di circa il 6%.

In organizzazioni poco strutturate, la produttività e l'efficienza aziendale giacciono sulla tacit knowledge dei blue collars, soprattutto per quanto riguarda la gestione di eventi non routinari ma che possono incidere sul bilancio quotidiano (Nakano *et al.* 2013).

Un'attenzione particolare va rivolta all'employee turnover in cui, per Droege ed Hoobler (2003), può esser persa l'intera conoscenza tacita se questa non è codificata e conservata all'interno dell'organizzazione. Questo è tanto più pericoloso per i blue collars per i quali, vista l'assenza di un'educazione formale a differenza dei white collars, è quasi impossibile ricreare la medesima knowledge una volta che l'owner ha abbandonato l'organizzazione, ed erroneamente le organizzazioni tendono promuovere piani per trattenere i senior employees anziché modelli strutturati per il trasferimento della conoscenza (Nakano *et al.* 2013).

2.1.2 Il Knowledge Management nel processo di decision making nelle organizzazioni

Il processo decisionale è fondamentale all'interno dell'organizzazione per la definizione di attività operative di quotidiana gestione quanto strategiche, ed è fondamentale perciò che sia supportato da dati, informazioni e knowledge (Bolloju *et al.* 2002).

Ma l'attività decisionale non si limita a sfruttare la conoscenza e le informazioni acquisite nel tempo, ma genera anche nuova conoscenza sulla base dell'esito del processo decisionale che, a sua volta, diviene materiale di supporto alle future decisioni. Il processo proposto da Nonaka, attraverso il quale la conoscenza contribuisce alla formulazione di soluzioni alle esigenze aziendali, è complesso e passa dalla dialettica relazione tra tutti i membri dell'organizzazione.

Le informazioni ed i dati sono raccolti nella mente di ogni diverso individuo (Doege e

Hoobler 2003) e sono mescolati e processati secondo l'esperienza personale di ciascun dipendente a formare quella che Polanyi definisce "tacit knowledge" (Bolloju *et al.* 2002); quando viene comunicata e condivisa, la conoscenza tacita diventa "explicit knowledge" e può essere interiorizzata dall'interlocutore a formare nuova conoscenza tacita. Per Spender (si vedano Doege e Hoobler 2003) dall'interazione tra ciò che si interiorizza e ciò che è già conservato nella mente dell'individuo, si forma nuova conoscenza. L'iconica immagine a cui i due autori nipponici ricorrono per dare concretezza al processo di gestione della conoscenza è quello di una spirale (Figura 2) che intreccia ininterrottamente gli stadi della conoscenza che in "The Knowledge-Creating Company" Nonaka e Takeuchi chiamano: esternalizzazione, combinazione, internalizzazione e socializzazione (S.E.C.I.) (It Consult 2004), (Kimble 2013). Il modello S.E.C.I., incornicia la spirale in una matrice quadrata in cui ogni quadrante corrisponde la conversione della conoscenza da tacita ad esplicita (esternalizzazione), da esplicita ad esplicita (combinazione), da esplicita a tacita (internalizzazione) e da tacita a tacita (socializzazione).

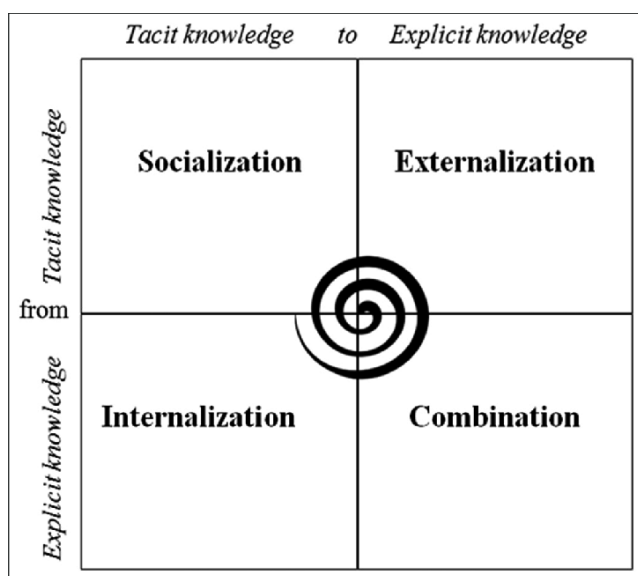


Figura 2. La spirale della conoscenza (Nonaka, Takeuchi 1995)³

Lo stadio della *socializzazione* rappresenta, generalmente, il primo stadio della spirale della conoscenza e si ha quando c'è il trasferimento della conoscenza tacita senza che questa sia codificata. La socializzazione porta al trasferimento della conoscenza tacita nei mezzi dell'osservazione, dell'imitazione e della pratica, proprio come accade tra un apprendista ed il

³ Fonte: Damnet, A., Kong-In, W., 2018. The Implementation of ISSECI Model for Enhancing Thai EFL Students' Intercultural Pragmatic Competence: Politeness Strategies [online].

suo maestro (Bolloju *et al.* 2002).

Il secondo stadio è quello dell'*esternalizzazione* ed è il più critico nella misura in cui rappresenta l'innescò alla condivisione: se nessuno esternalizzasse la propria knowledge non ci sarebbe nulla da condividere (It Consult 2004). L'esternalizzazione della conoscenza passa per un'attività fondamentale che è quella della codifica della conoscenza tacita attraverso l'impiego di strumenti in grado di trasferirla e conservarla (Tzortzaki e Mihiotis 2014). La diffusione della conoscenza esplicitata e l'interazione tra quelle dei diversi individui accompagna lo stadio di *combinazione*, che non genera nuova conoscenza ma permette la catalogazione e l'integrazione della conoscenza esplicitata all'interno di sistemi aziendali che la conservino nel tempo. L'ultimo stadio della spirale della conoscenza, quello di *internalizzazione*, rappresenta il momento in cui si genera nuova conoscenza, frutto della mescolazione della conoscenza appresa dall'esterno ed il proprio background professionale (Droege e Hoobler 2003).

Se ci si limitasse solo all'uso di informazioni e dati, che nella piramide delle fonti informative rappresentano degli elementi impersonali, i membri dell'organizzazione avrebbero a disposizione report consuntivi o previsionali a cui mancherebbe la chiave di interpretazione che viene fornita dall'esperienza e dalla conoscenza tacita di ciascuno.

Nell'analisi di Galagan (si veda Rowley 2013) è fondamentale, perciò, trovare degli strumenti a supporto dell'esternalizzazione e della raccolta dei dati come database e data warehouse che conservino la nuova conoscenza creata, che siano fruibili a tutti ed in grado di trasferire le informazioni lungo l'intero canale decisionale. In questo, la Digital Transformation in atto nell'economia mondiale del XXI secolo rappresenta un importante supporto al problema, come vedremo nel corso di questa analisi per quanto riguarda il Workforce Management e la gestione intelligente delle persone all'interno degli stabilimenti.

3. Il Workforce Management e la digitalizzazione della conoscenza

3.1 Definizione del Workforce Management

Generalmente si associa la Digital Transformation ai macchinari, alle rivoluzioni strutturali all'interno degli stabilimenti produttivi, ai prodotti e servizi che sono stati connessi alla rete Internet, ma si escludono le persone da questa rivoluzione.

Il Workforce Management (WFM) può essere considerato, quindi, come l'applicazione delle tecnologie digitali dell'Industry 4.0 agli operatori degli stabilimenti produttivi manifatturieri, che storicamente sono definiti *blue collars*.

Grinter *et al.* (2020) definisce il WFM come “a solution composed of software, services and hardware that helps organizations to manage the operational deployment of their workers”, riferendosi generalmente ai dipendenti con paga oraria e a quelli somministrati, ovvero impiegati per necessità.

Quello del Workforce Management è un mercato del tutto nuovo, sviluppatosi all'alba di questa decade, ma che mostra margini di crescita tali per cui si stima che il valore del mercato stesso possa raggiungere i 9,3 Miliardi di dollari entro il 2025, rispetto ai 6 MLD del 2020⁴. Sebbene il Workforce Management sia stato considerato per anni un'estensione della gestione delle risorse umane, recentemente le organizzazioni hanno riconosciuto la trasversalità dei sistemi tra le funzioni aziendali Operations, HR ed IT (Moschetto 2014).

Il WFM, infatti, viene definito da Grinter *et al.* (2020) come trait d'union tra i sistemi gestionali impiegati in fabbrica, come i sistemi ERP per la pianificazione delle risorse ed il sistema MES per il monitoraggio del ritmo produttivo nello stabilimento e quelli di gestione del personale utilizzati nello Human Capital Management (HCM). Ciò che distingue i sistemi di WFM dai software di HR Management è, l'integrazione dei dati delle persone con quelli della produzione; il motore della schedulazione resta, naturalmente, l'esigenza produttiva da saturare sulla base della domanda di mercato ma con i sistemi di WFM è possibile farlo pianificando anche al meglio le persone.

Come definito da Grinter *et al.* (2020), le core functionalities dei sistemi digitalizzati di WFM includono: Time & Attendance, Absence Management, Staff Scheduling e Task Management.

In linea con l'obiettivo di questa relazione, i sistemi di WFM appaiono uno degli strumenti che le organizzazioni coinvolte nella trasformazione digitale stanno utilizzando anche per la patrimonializzazione del know-how in fabbrica; il riferimento è, però, duplice poiché vale

⁴ Fonte: Gartner, 2020. Market Guide for Workforce Management Applications Analysis [online].

tanto per la patrimonializzazione della conoscenza degli operai che si tramuta in classificazione e valutazione delle skills, quanto per la patrimonializzazione della conoscenza tacita dei managers coinvolti negli intraday tasks per la pianificazione delle persone negli stabilimenti produttivi. In entrambi i casi, si concretizza il processo di codificazione della conoscenza tacita definito da Nonaka e Takeuchi, fondamentale per la creazione di nuova conoscenza utile a maturare nuovo vantaggio competitivo.

Il presente elaborato si pone l'obiettivo di analizzare il Workforce Management nel settore industriale manifatturiero e logistico, valorizzando, pertanto, le funzionalità che sono di diretta applicazione, tralasciando altri settori di applicazione come il retail, il settore healthcare ed HO.RE.CA.

3.1.1 Le funzionalità dei sistemi di WFM

I nuovi sistemi di Workforce Management hanno cessato di essere dei semplici strumenti amministrativi di supporto alla funzione HR ed hanno acquisito sempre più rilevanza strategica, soprattutto con l'introduzione degli strumenti di analisi dei dati sulla pianificazione e sull'efficienza produttiva a supporto delle decisioni aziendali (Hota, Ghosh 2013).

La prima funzionalità dei software per la gestione della forza lavoro qui analizzata è l'automatizzazione delle attività quotidiane dei manager coinvolti nelle funzioni di pianificazione della produzione al fine di ottimizzare la gestione del tempo ed impiegare il Management in attività che siano strategiche e possano creare added value (Westermann *et al.* 2014).

Generalmente, le attività del Plant manager o del Production manager includono: la pianificazione a breve termine della produzione negli stabilimenti produttivi, la gestione dei periodi di time off del personale e la gestione degli unexpected in fabbrica. I software di WFM collaborano con il Management in tutte queste attività lasciando, come sottolinea Grinter (2018), la centralità del manager nel processo decisionale senza rendere superflua alcuna figura.

L'attività di pianificazione quotidiana della produzione in fabbrica coinvolge la definizione del dislocamento della workforce sulle singole postazioni lavorative sulla base dei processi industriali pianificati. L'attività viene definita come uno dei compiti più difficili che i managers si trovano ad affrontare e la cui difficoltà aumenta al crescere delle dimensioni dell'organizzazione (De Bruecker *et al.* 2015). Questa prevede che sia stabilita la capacità di lavoratori necessaria in un determinato periodo sulla base della domanda di mercato per ogni singola postazione lavorativa e la selezione delle persone più adatte allo svolgimento delle

mansioni. L'introduzione dei sistemi di WFM, grazie alla digitalizzazione dell'attività, ha fatto sì che ci fosse una valida alternativa al metodo manuale o DIY (Grinter *et al.* 2018) che prevedevano l'impiego di sistemi informatici non digitalizzati come fogli di calcolo o lavagne interattive negli stabilimenti. Il software, sulla base delle skills registrate per ogni dipendente di cui si dirà nel prossimo paragrafo e delle capacità fisiche necessarie per lo svolgimento della mansione definite dalle leggi nazionali, suggerisce al manager la pianificazione ottimale dei blue collars per l'intera giornata produttiva oppure per ogni singolo turno di lavoro. L'impiego delle nuove tecnologie digitali nei sistemi di WFM di cui si dirà nell'ultimo paragrafo di questo capitolo fa sì che, sulla base dei dati storici raccolti per ciascuna pianificazione, sia ottimizzata la procedura di scheduling nel perseguimento dell'efficienza produttiva. Ma l'attività di pianificazione della forza lavoro negli stabilimenti è solo il primo stadio del complesso processo di pianificazione dei blue collars, a cui si aggiunge anche la gestione degli unexpected, ovvero delle assenze non previste del personale. Il tasso di assenteismo giornaliero nelle organizzazioni ammonta secondo Gartner (2020) al 7,7% dell'intera forza lavoro. La potenza degli strumenti di WFM sta nella gestione in real-time dei dati ottenuti, per esempio, dai tornelli di ingresso negli stabilimenti o dalle comunicazioni da parte dei lavoratori tramite gli assistenti virtuali che molti vendors stanno integrando nei loro sistemi. Senza l'utilizzo di un sistema digitale, assenze impreviste negli stabilimenti determinano interruzioni nella produzione che possono costare fino a milioni di euro per il bilancio aziendale ed inoltre richiedono il successivo intervento del responsabile all'individuazione, manuale, delle persone più adatte allo svolgimento del task; l'impiego dei sistemi in questione, invece, permette l'automatica gestione degli imprevisti con l'aggiornamento delle postazioni lavorative.

Ma le attività intraday che ogni responsabile di stabilimento è chiamato a svolgere comprendono anche la gestione delle richieste di ferie e permessi da parte dei dipendenti e le richieste di cambiamenti (shifts) nei turni lavorativi. Affinché non accada che un numero di persone superiore alle disponibilità concessa dai ritmi di produzione si assenti nelle medesime giornate, generando dei blackout nella produzione, i software di Workforce Management permettono di gestire automaticamente le richieste combinando le richieste totali e le disponibilità, in piena trasparenza ed a tutela della produzione.

Un'altra importante funzionalità dei sistemi di WFM che sta determinando il successo della trasformazione in fabbrica, è la gestione della compliance, ovvero del rispetto di tutte le misure precauzionali e preventive previste dal Dlgs. 9 aprile 2008, n. 81 in materia di sicurezza sul lavoro. In un contesto legislativo mutevole ed in continuo perfezionamento come quello della sicurezza ambientale e delle postazioni di lavoro, è fondamentale per

l'employer essere continuamente informato sullo stato di abilitazione dei dipendenti allo svolgimento delle mansioni quotidiane. I rischi ai quali, quotidianamente, i lavoratori sono esposti sono classificati sulla base del codice ATECO, ovvero il codice di classificazione delle attività economiche usato dall'ISTAT nella tassonomia delle attività.

La continua attività di monitoraggio del rispetto delle normative in materia di sicurezza degli stabilimenti produttivi ha un duplice effetto positivo sull'organizzazione, dal momento che da un lato riduce i costi ai quali l'organizzazione è esposta nello sciagurato caso in cui si verificassero incidenti sul lavoro e dall'altro aumenta la fiducia che il personale ripone nell'organizzazione e quindi, di conseguenza, il suo benessere e la sua produttività (Grinter *et al.* 2018).

In questo, la funzionalità integrata ai sistemi di WFM permette sia di gestire in maniera digitale ed automatizzata le certificazioni e lo stato di salute dei dipendenti, quanto di utilizzare questi dati nell'attività di scheduling della forza lavoro lungo le postazioni lavorative. La prima delle due attività, ovvero la gestione digitalizzata delle certificazioni, è possibile grazie all'integrazione dei sistemi HR e delle attività del medico aziendale con il software di WFM; i sistemi, infatti, sulla base delle anagrafiche importate per ogni impiegato, seguono l'andamento real-time delle certificazioni e segnalano la necessità di eventuali nuove visite mediche. Per quanto riguarda, invece, il supporto all'attività di pianificazione della forza lavoro, il sistema suggerisce al responsabile della pianificazione il personale più adatto allo svolgimento di una particolare mansione operativa non solo sulla base delle sue skills e delle sue abilità, ma anche della propria disponibilità fisica a svolgere l'attività.

I sistemi digitali di WFM, ricollegandoci alla gestione della conoscenza all'interno degli impianti produttivi, permettono la codificazione e la standardizzazione della knowledge che, in altro modo, sarebbe conservata nella memoria del responsabile della pianificazione o in documenti accessibili solo al responsabile. Con la digitalizzazione dell'informazione le attività sono svincolate dalla persona e diventano fruibili per l'intera organizzazione dal momento che sono raccolti in un unico repository.

3.1.2 L'importanza delle skills e della conoscenza dei blue collars in fabbrica

L'automazione delle attività più meccaniche e ripetitive ha fatto sì che i lavoratori si specializzassero e sviluppassero nuova conoscenza, per lo più tacita, nell'impiego dei nuovi macchinari intelligenti e robot industriali (Industry Platform 4 2020). Quella della gestione della knowledge dei blue collars in fabbrica rappresenta un oggetto delicato di analisi per i responsabili HR, al punto che la funzione ha cessato di essere semplicemente coinvolta nella

gestione amministrativa dei dipendenti, come per esempio nel recruitment o nel calcolo delle remunerazioni, ed è divenuta strategicamente integrata nella gestione delle skills e del training dei dipendenti (Moschetto 2014).

Come anticipato nel paragrafo precedente, una delle funzioni principali dei nuovi sistemi di WFM è la gestione digitalizzata ed intelligente delle matrici delle skills, integrando il concetto di Skills Management, attraverso lo skill mapping.

Nella ricerca di De Bruecker *et al.* (2015) le skills sono definite come l'abilità di un lavoratore di svolgere bene un determinato task ed hanno un notevole impatto, molte volte trascurato, in cinque fattori delle performance aziendali: labor costs, efficienza, qualità della produzione, velocità dell'attività, flessibilità.

La codifica delle skills e della conoscenza dei blue collars in fabbrica ha due funzioni principali: da un lato permette di poter pianificare in maniera ragionata l'individuo che più è in grado di svolgere determinate mansioni e dall'altro permette di monitorare gli skills gap, ovvero il livello di abbondanza di personale abile nello svolgimento di alcuni tasks, così da sviluppare corsi di formazione per gli impiegati laddove dovessero presentarsi delle carenze che potrebbero rivelarsi pericolose per la continuità produttiva in caso di assenze degli skilled employees (Lyons 2005). Per Busaibe *et al.* (si vedano Mittal *et al.* 2019), infatti, la crescita di ogni singolo individuo coinvolto all'interno dell'organizzazione aiuta la crescita dell'intera organizzazione.

L'attività di mappatura della conoscenza dei lavoratori è un processo che si compone di diverse fasi e che conduce alla compilazione di una matrice, digitale nel caso dei software di WFM, in cui viene assegnata una valutazione su una scala di punteggi ad ogni skill per ciascun lavoratore. Con i sistemi di WFM, la skill matrix, o mappa delle competenze, è automaticamente aggiornata, nel senso che il punteggio per ogni abilità assegnato in fase di valutazione all'operatore può automaticamente aumentare o diminuire sulla base del tempo che il worker ha trascorso nello svolgimento di ogni particolare mansione. Tutto questo è possibile, come si vedrà nel paragrafo 3.2.1, grazie all'integrazione dei sistemi amministrativi, informatici e gestionali interni all'organizzazione con le tecnologie 4.0.

Uno dei problemi assai diffusi nelle organizzazioni manifatturiere è rappresentato dalla scarsa frequenza di aggiornamento delle matrici, generalmente conservate in forma più o meno cartacea ed analogica, da parte del responsabile di reparto o di stabilimento. La mappatura delle abilità assolve oltre che a supportare la pianificazione della workforce nei processi produttivi, anche a creare nuova conoscenza attraverso le attività di formazione on the job finalizzate a ridurre gli skills gap nei team di lavoro.

Dal momento che, come sostiene Jonassen (si veda Lyons 2003), gli elementi utili allo

svolgimento di ogni attività vanno specificati, resi noti e capiti, ora si offre una generale analisi del procedimento che porta alla mappatura della conoscenza all'interno delle aziende manifatturiere proposto da Lyons (2005).

Il processo di formulazione della skill matrix comincia con l'analisi generale della performance aziendale sulla base dei dati storici raccolti, viene studiata l'area di applicazione operativa di ciascuna skills, vengono definiti dei benchmark per ogni attività e la scala di valutazione relativa ad ogni abilità (Lyons 2005).

Ogni skill ha alla base delle determinanti più o meno fondamentali per la mappatura della conoscenza dei blue collars. De Bruecker *et al.* (2015) individuano: seniority, esperienza, livello di formazione tecnica, certificazioni e job license. Una volta definite le regole di costruzione, si procede alla formulazione grafica della skill map, generalmente nella forma di una matrice, in cui ad ogni blue collar viene assegnato un punteggio per ogni skill e conoscenza classificate nella prima fase del processo. Alcuni moderni sistemi di WFM includono la skill matrix in formato digitale tra le loro core functionalities, automatizzando le restanti attività di gestione di cui dirò. Infatti, la creazione della matrice è solo l'inizio dell'implementazione di un sistema in grado di migliorare le performance aziendali, dal momento che il fattore che può rappresentare un vero vantaggio competitivo per l'organizzazione è la costante gestione della matrice. Il training ed in generale lo Skills Development, se orientato agli obiettivi strategici, non rappresenta un costo quanto piuttosto un effettivo vantaggio per l'organizzazione. Quanto detto fin qui è avvalorato dal fatto che il mercato del lavoro sta assistendo alla diffusione dei "job jumpers", definiti dal Farlex Financial Dictionary come employees che cambiano frequentemente il proprio lavoro, portando quindi con sé tutta la loro conoscenza tacita. Di fronte a questo fenomeno, è fondamentale per l'organizzazione non farsi trovare impreparata, rischiando così di perdere i suoi high skilled employees senza che tutta la loro conoscenza sia stata trasferita all'intera organizzazione.

		5		4		3		2		1		0	
		Trainer		Esperto		Sufficiente		Inesperto		Prima volta		Non abilitato	
Persona	Funzione	Linea 1	Linea 2	Linea 3	Linea 4	Controllo qualità	Postazione 1	Postazione 2	Postazione 3	Score			
Jacopo	Operatore Meccanico	5	0	3	1	1	4	0	3	17			
Ela	Operatore Meccanico	0	2	5	1	2	0	2	0	12			
Giovanni	Saldatore	4	1	1	2	2	5	3	4	22			
Davide	Saldatore	2	1	0	2	0	4	0	5	14			
Daniele	Saldatore	2	1	1	2	0	2	3	1	12			
Filippo	Saldatore	1	1	1	4	0	4	2	3	16			
Franco	Operatore Meccanico	2	1	2	5	1	2	2	3	18			
Antonio	Capo Riparto	5	4	4	2	5	3	5	0	28			
Carlo	Operatore Meccanico	3	5	3	0	1	2	3	1	18			

Figura 3. Skill Matrix⁵

⁵ Fonte: sito web AWMS₂

3.2 Il WFM nella Digital Transformation

L'anno 2020 ha rappresentato, nonostante le difficoltà determinate dalla pandemia da COVID-19, un periodo di svolta per le aziende italiane nell'adozione di soluzioni digitali per il proprio business. Come rivela il Digital Transformation Index di Dell Technologies (Indemini 2020), un report biennale sullo stato di avanzamento della digitalizzazione delle organizzazioni nel mondo, l'Italia ha superato i più tradizionali Paesi leader dell'innovazione come Inghilterra, Germania e Francia, con un tasso di adozione della Digital Transformation (DT) pari all'85% delle organizzazioni italiane.

La DT sta vivendo un periodo di forte crescita ed infatti, nonostante la pandemia in cui abbiamo assistito alla riduzione del PIL globale medio del 4,4% ed italiano del 10,6% (dati Il Sole 24 Ore⁶), gli investimenti globali in Trasformazione Digitale sono aumentati del 10% rispetto all'anno prima (dato IDC⁷).

La trasformazione digitale viene definita come l'interazione tra il mondo fisico e delle informazioni, e consiste nella virtualizzazione degli elementi della realtà fisica come prodotti, ordini e risorse (Borangiu, *et al.* 2019).

Questa trasformazione non è solo basata sulla tecnologia e sull'introduzione di nuove soluzioni meccaniche, ma soprattutto sulla connessione che c'è tra queste, all'interno degli stabilimenti produttivi, e l'intera value chain. Infatti, gli strumenti produttivi tecnologici utilizzati nella trasformazione delle fabbriche non sono nuovi, ma con la DT cessano di essere isolati e diventano interconnessi ed intelligenti, così da contribuire all'ottimizzazione dei flussi produttivi, ad incrementare l'efficienza e modificare le relazioni tra i fornitori, i produttori ed i consumatori (Rüßmann, *et al.* 2015).

Nell'espressione "Digital Transformation" la parola Digital era, nei primi anni 2000, usata come sinonimo di IT, così da ridurre tutto al semplice uso di Internet nelle attività quotidiane, mentre ora rappresenta la migrazione dei prodotti a servizi oltre che la creazione un mondo *paperless* (Al-Ruithe *et al.* 2018).

La DT si è sviluppata come risposta alla necessità di flessibilità ed agilità delle organizzazioni per la sopravvivenza in mercati sempre più mutevoli, in modo da permettere la creazione di stabilimenti produttivi prontamente riconfigurabili in accordo con l'andamento della domanda di mercato (Borangiu *et al.* 2019).

L'applicazione della trasformazione digitale al settore manifatturiero ha dato vita all'Industria 4.0, movimento inaugurato nel 2011 dal governo tedesco a fronte di un progetto per la

⁶ Fonte: Di Donfrancesco, G., 2020. Covid: l'Fmi vede un crollo meno drammatico per economia globale (-4,4%) e Italia (-10,6%) [online]. Il Sole 24 Ore.

⁷ Fonte: Bika, N., 2020. 26 Recent Digital Transformation Statistics [online]. Acquire.

digitalizzazione del settore (Savastano *et al.* 2019).

La digitalizzazione del settore manifatturiero riguarda, come definito da Borangiu *et al.* (2019), la digitalizzazione della fornitura, della produzione e della sua pianificazione, della delivery dell'output produttivo al cliente e delle relazioni post-vendita con il cliente stesso. La Digital Transformation non è però, come già detto, solo tecnologia ed innovazione, ma è un vero e proprio cambiamento nella visione dei leader delle organizzazioni e della società intera. Infatti, affinché la trasformazione abbia un esito positivo, sono fondamentali due fattori: infrastrutture nazionali e leadership. Per quanto riguarda il primo elemento, soffermandoci sulla situazione nel nostro Paese, il Vicepresidente & General Manager di Dell Technologies Italia, Filippo Ligresti, riconosce un preoccupante gap infrastrutturale tra l'Italia ed il resto dei Paesi europei (Indemini 2020); questo amplifica i costi che gravano sulle organizzazioni che vogliono intraprendere la trasformazione, fino a surclassare i benefici che ne deriverebbero. Per il secondo elemento, invece, Westerman *et al.* (2014) asseriscono che un leader con una vision orientata alla conclusione del progetto per nulla semplice è un elemento fondamentale del suo successo.

Concentrandoci sulla trasformazione dei processi operativi, questa ha reso possibile la raccolta e l'analisi dei dati tra i macchinari impiegati nella produzione, rendendo i processi più veloci, flessibili ed efficienti, oltre che in grado di produrre beni di più alta qualità minimizzando i costi (Rüßmann *et al.* 2015).

La Digital Transformation si erge su nove elementi fondamentali che, Rüßmann *et al.* (2015) definiscono "pilastri":

- Robotica avanzata
- Additive manufacturing
- Realtà aumentata,
- Big Data ed Analytics
- Simulazione
- Integrazione verticale ed orizzontale
- Cloud Computing
- Cybersecurity
- Industrial Internet

La letteratura è molto ricca su ognuno di questi fattori che compongono l'insieme delle soluzioni digitali apportate dalla Digital Transformation, ma, dal momento che il Workforce Management sfrutta solo due di queste tecnologie, in questa sede sono analizzati solo i Big Data con gli annessi Analytics, ed il Cloud Computing.

“Big Data” può essere considerata una buzzword, ovvero una di quelle parole tecniche afferenti ad un’area specifica che ha raggiunto il largo uso nella quotidianità ma di cui, in realtà, pochi sanno il completo significato e la reale applicazione. Mohamed e Al-Jaroodi (2014) definiscono i Big Data come un enorme ammontare di dati raccolti attraverso varie fonti che, proprio a fronte delle loro dimensioni, non possono essere raccolti dai tradizionali sistemi gestionali. Proprio i Big Data si differenziano dai dati tradizionali per tre fattori: dimensione, velocità e varietà; si parla, infatti, di circa un trilione di dati ed informazioni che continuamente sono scambiati da sensori, veicoli, devices mobile ed edifici. (Mohamed, Al-Jaroodi 2014).

Come definito da McAfee e Brynjolfsson (si vedano Mohamed e Al-Jaroodi 2014), queste enormi moli di dati rappresentano un’importante chiave per il vantaggio competitivo delle organizzazioni, dal momento che dai dati raccolti queste possono formulare nuova knowledge che porti al miglioramento delle performance. L’impiego dei Big Data nel settore manifatturiero è recente ed ha un notevole impatto sulla qualità dei processi produttivi, sui costi delle risorse impiegate e sull’esperienza del consumatore (Rüßmann *et al.* 2015). Il carattere disruptive dei Big Data non sta però solo nell’ammontare di informazioni che possono essere processate autonomamente dalle organizzazioni per una più profonda conoscenza del loro business, ma anche nella loro collocazione temporale. I dati e le informazioni possono, infatti, essere in real-time, così da rappresentare un efficace supporto all’attività di decision making del Management, soprattutto nelle operazioni day-to-day.

Nel complesso processo che va dalla raccolta all’immagazzinamento dei dati, passando per la trasmissione e l’integrazione dei dati provenienti dalle diverse fonti, un ruolo fondamentale è rappresentato dagli Analytics; i dati in sé, infatti, non hanno alcuna funzionalità se non sono analizzati, interpretati ed utilizzati per le decisioni future. Come esposto da Mohamed e Al-Jaroodi (2014), gli Analytics permettono di comprendere l’origine causale degli eventi per i quali si raccolgono dati ed eventuali eccezioni alla situazione normale.

Il secondo dei nove pilastri alla base della Digital Transformation impiegato nel WFM è il Cloud Computing, la cui prima apparizione sul panorama informatico mondiale risale al 2007. In realtà, questo pilastro è strettamente collegato ai Big Data precedentemente esposti, dal momento che permette di immagazzinare i dati raccolti in servizi IT che possano essere usati on demand (Al-Ruithe *et al.* 2018). Il National Institute of Standards and Technology definisce il Cloud Computing come un modello che permette di accedere da remoto e secondo le esigenze del cliente ad un insieme di risorse informatiche che possono essere utilizzate dall’owner con il minimo sforzo (si vedano Al-Ruithe *et al.* 2018).

È stata proprio la tecnologia del Cloud, intesa come network di computers, in alternativa allo

sviluppo di database locali, per Civi (si vedano Gunasekaran e Ngai 2017) ad accelerare lo sviluppo di sistemi di KM che fossero più economici e facili da usare.

I sistemi di Cloud Computing possono essere pubblici, privati o ibridi a seconda dell'autorizzazione all'accesso che il proprietario rilascia, e vengono tendenzialmente distribuiti in tre modelli: Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a service (PaaS), e Software as a Service (SaaS), con una riduzione crescente delle componenti hardware di proprietà dell'utilizzatore (Al-Ruithe *et al.* 2018). Proprio l'ultimo modello di offerta, SaaS, rappresenta quello adottato dai vendors degli attuali software di gestione del Workforce Management.

L'offerta dei modelli di Cloud Computing che permettono l'accesso da remoto al cliente prevede il pagamento del servizio del provider sulla base del consumo ed ha un costo marginale molto basso; uno dei providers più affermati nel mercato è AWS fornito da Amazon o Azure fornito da Microsoft.

Pur non cadendo in tecnicismi che non rappresentano il core purpose di questo elaborato, i benefici del Cloud Computing includono l'azzeramento dei costi di infrastruttura per la gestione interna dei server (spazio, elettricità, rischio incendio, personale IT specializzato), aumentano la velocità di accesso alle risorse, incremento della produttività ed affidabilità nella conservazione dei dati (Microsoft Azure 2021). È pur vero, però, che la diffusione del Cloud Computing è fortemente condizionata dal timore delle organizzazioni di affidare i propri dati sensibili a provider esterni. Nonostante il rischio ci sia, nuovi filoni di cybersecurity riescono a garantire la protezione della “nuvola” da attacchi esterni pericolosi (Al-Ruithe *et al.* 2018).

3.2.1 Le tecnologie 4.0 applicate al WFM

Come anticipato nel precedente paragrafo, i software di WFM sfruttano le tecnologie di Cloud Computing ed Analytics dei Big Data. Naturalmente, i software in sé non rappresentano l'unico tool di cui l'organizzazione ha bisogno ma, affinché i sistemi saturino tutte le loro potenzialità, è fondamentale che ci sia l'integrazione tra i sistemi di WFM e altri tool digitali quali, ad esempio, gli schedulatori della produzione, i sensori di analisi dei workplaces, sistemi HR o i tornelli intelligenti per l'ingresso e l'uscita dalla fabbrica. Questo, però, può determinare per organizzazioni al loro iniziale stadio di trasformazione un importante macigno in termini di complessità e soprattutto costi (Grinter *et al.* 2019).

Una delle principali funzionalità del Cloud Computing è quella di riuscire garantire l'accesso

al cliente ad una serie di risorse informatiche su richiesta tramite l'accesso ad Internet (Boranguiu *et al.* 2019).

Secondo Grinter *et al.* (2019), entro il 2027 tutte le organizzazioni avranno completato, nei limiti del possibile, la migrazione da sistemi on-premises a sistemi Cloud. I sistemi di WFM non sono però, per molte organizzazioni a livello mondiale, il primo touch-point con la tecnologia Cloud, dal momento che, come riportato da Boranguiu *et al.* (2019), molte organizzazioni del settore manifatturiero hanno già adottato sistemi gestionali ERP digitali, tra cui il più famoso SAP.

Il modello di delivery dei vendors dei sistemi di WFM moderni è, generalmente, quello SaaS (Software as a Service), e permette da un lato ai clienti di usufruire del servizio senza dover sostenere il costo dell'infrastruttura, e dall'altro ai vendors di gestire in maniera molto più efficace ed efficiente sistemi multitenant anziché single-tenant (Grinter *et al.* 2019).

I benefici dell'impiego del Cloud Computing non si limitano però solo alla possibilità di utilizzare il software senza dover installare dei server interni, ma permette anche di: raccogliere, conservare e mostrare dati in real-time; essere fruibile in tutte le sue funzionalità sui mobile devices degli utilizzatori; aggiornare il software autonomamente ogni qual volta siano rilasciate nuove funzionalità; garantisce la business continuity nel senso che azzerà il rischio che i dati raccolti siano distrutti da dei danni all'infrastruttura fisica (Grinter *et al.* 2019).

L'altro pilastro di riferimento della DT sono gli Analytics dei Big Data raccolti dal software: proprio i Workforce Analytics offrono le corrette informazioni per i processi decisionali ed incrementano la produttività dell'organizzazione sulla base della valutazione del rendimento della forza lavoro (Hota, Ghosh 2013). I Workforce Analytics sono definiti da Rouse (si vedano Hota e Ghosh 2013) come “combination of methodology and software that applies statistical models to worker related data, allowing enterprise leaders to optimize human resource Management”, e permettono di costruire un ponte tra la gestione delle risorse umane e le performance economico-finanziarie dell'organizzazione.

Come definito da Grinter *et al.* (2019), analizzando propriamente i software di WFM, questi sono in grado di raccogliere un'importante mole di dati sulla pianificazione dei blue collars negli stabilimenti ma, se sono integrati in real-time con i dati della produzione provenienti dal MES possono anche, sulla base dei principi del Machine Learning, costruire delle metriche di misurazione della produttività di ciascun employee per postazione, turno e mansione e generare autonomamente la migliore pianificazione data-driven.

A dire il vero, Grinter *et al.* (2019) individuano nel loro elaborato un altro touch-point tra i software di WFM e la DT, che è rappresentato dall'impiego dell'intelligenza artificiale (AI)

nella forma di assistenti virtuali (Vas). Gartner definisce nel suo glossario online l'assistente virtuale come un personaggio computer-generated che è in grado di simulare una conversazione per diffondere contenuti, a voce o testuali, via web o su un'interfaccia mobile attraverso il NPL (Natural-Language Processing). L'assistente virtuale integrato nei software di WFM può ricordare all'operatore di segnare il suo ingresso, comunicare in real-time al manager il mancato ingresso e fornire la migliore rimodulazione del piano per evitare che l'assenza inaspettata gravi sull'attività produttiva. Il VAs può anche essere impiegato come strumento di comunicazione tra i livelli organizzativi, oppure può essere utilizzato per l'attività di clock-in e clock-out da remoto ed infine agevolare la gestione delle ferie e degli shift nei turni in piena autonomia e trasparenza da parte di ogni worker in possesso di un dispositivo mobile (Grinter *et al.* 2019).

4. Case study

4.1 Descrizione dell'indagine

In questa ultima sezione dell'elaborato si analizza l'applicazione di un software di Workforce Management a due organizzazioni italiane collocate nel Nord-Est della penisola. Il software utilizzato è AWMS-Advanced Workforce Management System, sviluppato dalla Padovana I40SAAS s.r.l., unico player italiano nel WFM. Da un'analisi online dettagliata dei software di WFM, risulta che il mercato sia assimilabile ad un blue ocean popolato solo da pochi competitors, tra cui proprio AWMS.

L'indagine è stata condotta con un'intervista personale all'Operations Manager di due organizzazioni: la prima (Alfa), in provincia di Belluno, si occupa della produzione di componentistica elettronica specializzata per il mercato B2B; la seconda (Beta), in provincia di Padova, è il centro logistico di uno dei due più grandi produttori italiani nel mondo del settore eyewear.

L'indagine, perlopiù qualitativa, circa l'applicazione del software è finalizzata a dare prova all'analisi tecnica riportata nei precedenti capitoli delle condizioni che portano le organizzazioni ad implementare i software di WFM ed i benefici derivati.

Nome dell'azienda	Alfa	Beta
Ruolo dell'interlocutore	Operations Manager	Operations Manager
Data	24/05/2021	09/06/2021
Ora	15:00	16:30
Durata	47 min.	38 min
Modalità	Remoto	Remoto

Prima di mostrare l'impatto del software AWMS a cui sarà dedicato il prossimo paragrafo, questo offre una descrizione meticolosa di tre parametri fondamentali nella valutazione da parte di un'organizzazione dell'adeguatezza della soluzione alla propria situazione iniziale: piano produttivo, processo produttivo e gestione delle risorse umane. I tre parametri sono, a loro volta, associati ad ulteriori tre misure quali, in ordine per ciascun parametro sopra riportato, la variabilità/stabilità del piano produttivo, intensità e struttura del processo produttivo, e la complessità gestionale delle risorse.

Sulla base dei tre parametri e delle tre misure sopra riportate, si può sostenere che quanto meno stabile si presenta il piano produttivo, quanto più intenso e sequenziale e complesso dal punto di vista della gestione delle risorse, tanto più alti sono i benefici che una gestione automatizzata della pianificazione ha sull'organizzazione.

Sono, in ordine, analizzate prima l'organizzazione Bellunese e poi quella Padovana.

Il piano produttivo della prima organizzazione si caratterizza per il fatto di prevedere un frozen period, ovvero il periodo di congelamento della pianificazione degli employees nelle loro postazioni, pari ad una settimana, seppure questo sia continuamente sottoposto ad aggiustamenti dovuti alle richieste dei clienti ed alle variazioni nelle disponibilità dei materiali. A questo si aggiunge la tendenza a saturare l'intero piano produttivo a fronte della stabilità della domanda che è rappresentata da pochi grandi clienti di svariati mercati, dalla produzione di macchine da caffè alle apparecchiature domestiche.

Per quanto riguarda il processo produttivo, invece, questo è ad alta intensità produttiva e ciò si spiega ancora una volta con la necessità di soddisfare dei clienti esigenti; le linee produttive dello stabilimento sono altamente automatizzate visto l'impiego di macchinari ad alto contenuto tecnologico alternati alla manodopera. Le linee sono di assemblaggio completo e l'intero processo è fortemente sequenziale, il che rende fondamentale l'assenza di colli di bottiglia nella produzione che ne possano compromettere la continuità.

I blue collars impiegati nell'attività produttiva sono 250 di cui 210 sono dipendenti interni all'organizzazione, mentre 40 sono somministrati. La variabilità dei turni di lavoro, ovvero la numerosità dei turni in cui la giornata lavorativa è scomposta, è molto bassa poiché è previsto

un unico turno giornaliero.

I rischi, invece, che l'Operations manager intervistato riconosce per ogni postazione sono relativamente bassi e la maggior parte fa riferimento a quelli legati alla ripetizione di attività meccaniche stabilite dal protocollo O.C.R.A. (OCcupational Repetitive Action), cioè quei rischi dovuti al sovraccarico biomeccanico determinato dallo svolgimento di movimenti ripetuti degli arti superiori. A questi rischi meccanici si aggiungono altri bassi rischi elettromagnetici ed elettrici, dovuti al tipo di attività, che necessitano dell'uso di dispositivi di protezione individuale minimi.

A differenza della prima organizzazione, il centro logistico del colosso italiano del settore eyewear ha un piano produttivo caratterizzato da una stabilità minore rispetto a quella dell'altro stabilimento perché l'attività è vincolata al flusso giornaliero di merce ricevuta dagli stabilimenti produttivi. Questo fa sì che non ci sia un vero e proprio frozen period nella pianificazione, ma la pianificazione venga svolta quotidianamente dall'addetto responsabile per il giorno successivo e sia modificata all'inizio di ogni giornata lavorativa sulla base dell'effettiva quantità di lavoro da dover svolgere.

Il processo produttivo è distribuito in due stabilimenti collegati da un hub per il carico e lo scarico della merce e si compone di una parte Outbound ed una Inbound. Più precisamente, la parte di Outbound è costituita da una prima fase di Picking in cui gli operatori si occupano della ricezione ed immagazzinamento, a cui seguono due fasi di Packing nella parte Inbound per il confezionamento e la gestione interna della merce. Il processo è altamente automatizzato con l'impiego di sedici robot che si muovono per le corsie degli stabilimenti ed è sequenziale, nel senso che tutte le attività sono collegate tra loro e seguono il flusso di movimento della merce nel plant.

L'organizzazione, per quel che riguarda la gestione dei blue collars, ha di recente interrotto il ricorso a personale somministrato, impiegando solo 238 operatori interni, per i quali i rischi a cui sono esposti sono esclusivamente legati allo svolgimento di attività meccaniche ripetute. La variabilità dei turni è, a differenza della controparte in analisi, molto alta dal momento che l'intera giornata lavorativa è suddivisa in turni da mezz'ora in cui gli operatori sono più volte chiamati a spostarsi per assecondare le necessità di manodopera lungo l'intero flusso.

La tabella 1 riassume, in maniera schematica, le caratteristiche di rilievo delle due organizzazioni per lo studio dell'implementazione di AWMS.

	Piano produttivo		Processo produttivo		Gestione delle risorse		
	Frozen period	Saturazione	Automazione	Sequenzialità	Numero dipendenti	Variabilità dei turni	Rischi
Alfa	1 settimana	Massima	Media	Alta	250 (210 I; 40 S)	Nulla	Bassi
Beta	1 giorno	-	Alta	Alta	238 I	Alta	Bassi

Tabella 1. Schema riassuntivo dei parametri per entrambe le organizzazioni. Nella colonna “Numero dipendenti”, la I indica il numero dei dipendenti interni mentre, la S, quello dei somministrati.

Dall’analisi introduttiva fatta fin qui, si notano forti differenze tra i due casi di studio per quanto riguarda il piano produttivo, il ricorso ad addetti somministrati e la variabilità dei turni.

4.1 L’applicazione dei software di WFM nelle organizzazioni

Dalle due interviste condotte è emerso che per entrambe le organizzazioni il software di WFM non è il primo accesso alla Digital Transformation per quel che riguarda la funzione Operations, e che quindi AWMS va a collocarsi su una base digitale già abbastanza solida. L’organizzazione Bellunese, infatti, ha già da tempo implementato SAP Foréma, ovvero la versione Cloud del noto software ERP che permette di monitorare e schedulare in real-time, ed un software gestionale MES per il monitoraggio dello stato di efficienza dei macchinari. Nello stabilimento logistico per il settore eyewear, invece, la digitalizzazione è stata condotta oltre che con l’introduzione del software ERP sopra presentato, anche con l’introduzione di nuovi supporti Cloud impiegati nella fase di Picking ed infine con i robot di cui ho già parlato. Nonostante questo, però, le due organizzazioni sono entrambe nel loro primo stadio di digitalizzazione degli stabilimenti verso la realizzazione di una fabbrica che sia del tutto intelligente, ed il software di WFM può essere considerato come il vero primo accesso consapevole alla Digital Transformation mosso dalla necessità e dall’interesse di sfruttare la tecnologia 4.0.

Per entrambe le organizzazioni, stando a quanto riportato dai due Operations manager intervistati, la prima grande necessità che ha portato all’interesse verso il Workforce Management era la patrimonializzazione della conoscenza sparsa in diversi ambienti, tecnologici o meno, in un unico repository che non richiedesse l’installazione di un ulteriore parco server. Entrambi i manager, infatti, hanno dichiarato che prima dell’implementazione del software tutte le informazioni risiedessero in numerosi supporti non collegati tra loro come dei pesantissimi fogli Excel o, addirittura, solo nella mente di pochi addetti ai lavori; il

passaggio al software Cloud ha invece permesso di canalizzare tutte le informazioni in un'unica piattaforma che sia fruibile a tutti e che non permetta che ci sia della conoscenza che non sia tracciata e che possa essere persa dall'organizzazione in caso di turnover delle risorse. Tra le funzionalità dei software di WFM presentate nel relativo paragrafo, c'è quella principale di pianificazione dei blue collars nelle loro attività sulla base delle proprie limitazioni mediche e certificazioni. Entrambe le organizzazioni, sebbene presentino dei rischi bassi nello svolgimento delle attività quotidiane, fanno molto uso di questa funzionalità per permettere a ciascun team leader di essere compliant con le disposizioni nazionali in materia di sicurezza sul lavoro e preservare la salute degli operatori. Analizzando più specificatamente ognuna delle organizzazioni, nello stabilimento che si occupa della produzione di componentistica elettronica ed in quello logistico, la funzionalità è a supporto della gestione delle rotazioni dei turni per ciascun operatore: le rotazioni riguardano l'alternanza nelle mansioni che implicano i medesimi rischi fisici che ogni operatore può svolgere, così che questi non incorra in infortuni dovuti a sovraccarico da lavoro, e possono essere dalle più semplici nella forma del turno unico da lavoro alle più complesse. Prima dell'introduzione di AWMS i due intervistati hanno dichiarato che tutto questo fosse tracciato in numerosi report aziendali ma che fosse gestito quotidianamente da ogni team leader in maniera autonoma sulla base della propria conoscenza di ogni squadra di lavoro. Proprio il fatto che tutte le informazioni siano raccolte in un unico repository e che il software suggerisca la pianificazione migliore per ogni operatore, permette di agire consapevolmente, avendo una panoramica completa della disponibilità di ogni operatore a svolgere le sue mansioni. In particolare, l'organizzazione Bellunese gestisce una rotazione 6x6 (6 ore al giorno per 6 giorni) con turni della mattina e del pomeriggio che sono alternati tra loro. Il software viene anche largamente utilizzato, in entrambi gli stabilimenti analizzati, nella gestione delle matrici delle competenze e delle conoscenze dei blue collars, sebbene però le due organizzazioni si stiano muovendo in due direzioni diverse proprio con l'impiego del software: Alfa ha indirizzato la gestione delle skills verso la polivalenza della maggior parte degli operatori per poter conciliare l'aumento della produzione con le imprescindibili rotazioni nei turni lavorativi, mentre Beta sta accrescendo il livello di specializzazione che ora è divenuta molto più facile da gestire. Partendo dalla prima organizzazione, la sola recente implementazione del sistema fa sì che non ci sia ancora una base informativa consolidata per il software che possa permettergli di suggerire il layout produttivo migliore dagli Analytics dei Big Data rilevati in termini di efficienza e standard qualitativo di ogni persona. Nonostante questo, il lavoro fatto nel primo periodo di uso del software ha permesso di tracciare la conoscenza dei blue collars e misurare

gli eventuali skill gap che sono stati colmati verso la polivalenza delle competenze.

Seppure per Beta esista un'unica figura generica rappresentata dal magazziniere, le mansioni operative sono altamente specifiche e richiedono l'impiego di personale specializzato e quindi è stato altrettanto importante, come nella prima organizzazione, la definizione di una matrice che sia in grado di aggiornare automaticamente le competenze di ogni operatore sulla base delle attività di pianificazione e allertare la direzione di competenza in caso di carenze di soggetti abili allo svolgimento di una mansione, così da poter programmare dei corsi di formazioni che evitino eventuali blocchi nelle attività.

L'altra delle funzionalità dei software di WFM descritta nel paragrafo 3.1.1 riguarda la gestione degli unexpected, ovvero la ripianificazione della schedulazione giornaliera sulla base di assenze del personale non comunicate così che siano evitate interruzioni della produzione che impattino sul bilancio aziendale. Questa funzionalità è largamente utilizzata dai due stabilimenti logistici del produttore del settore occhialeria con l'integrazione del software con i tornelli posti all'ingresso e all'uscita dello stabilimento che forniscono in real-time le informazioni sulla presenza di tutti gli operatori. In questo modo, il responsabile della pianificazione può agilmente autorizzare il software a rimodulare la pianificazione delle risorse nel migliore modo possibile alla luce delle assenze della giornata.

Dall'analisi dell'applicazione di AWMS nelle due organizzazioni emergono i principali benefici che l'implementazione di un software di Workforce Management genera in una organizzazione:

- Patrimonializzazione delle informazioni e della knowledge aziendale;
- Riduzione del 76,6% del tempo impiegato nelle attività di pianificazione (Grinter 2018);
- Incremento dell'efficienza nella gestione degli unexpected;
- Aumento della compliance aziendale alle normative vigenti;
- Pianificazione e gestione data-driven delle risorse;
- Incremento della produttività individuale, assegnando ogni blue collar alla mansione per lo svolgimento della quale presenta le adeguate competenze;
- Aumento dell'employee satisfaction (Grinter *et al.* 2019).

Proprio l'ultimo dei benefici riportati è analizzato da Grinter *et al.* (2019) ed è emerso dalle due interviste condotte. L'incremento della soddisfazione delle persone è dovuta in entrambe le organizzazioni, per quanto riguarda gli addetti alla pianificazione ed ai manager, alla semplificazione delle proprie attività quotidiane, mentre, per quel che riguarda i blue collars, è dovuta alla trasparenza con la quale sono gestite le informazioni riguardanti i turni lavorativi e

le ferie, alla migliore gestione della conoscenza associata alla possibilità di avere accesso a corsi di formazione specifici e piani di remunerazione adeguati ed infine alla percezione della tutela della propria salute (Grinter *et al.* 2019).

5. Conclusioni

L'intero elaborato è stato costruito intorno a due temi dell'organizzazione aziendale generalmente poco conosciuti nelle organizzazioni e soprattutto in quelle manifatturiere: il WFM per via della sola recente apparizione nelle forme digitali analizzate, ed il KM perché probabilmente sottovalutato dagli addetti ai lavori ma largamente applicato inconsciamente. L'intera analisi della letteratura in merito al Knowledge Management è stata finalizzata alla definizione dei possibili touchpoint che questa può avere con l'innovazione negli stabilimenti manifatturieri e logistici nella gestione della forza lavoro.

Uno degli elementi più importanti che è emerso dalle interviste rivolte all'Operations Manager di Alfa e Beta si colloca proprio a sostegno della tesi iniziale. Entrambi gli interlocutori, infatti, si sono mostrati completamente estranei alla teoria del KM letteralmente parlando, sebbene sostengano di aver riconosciuto proprio nel software di WFM adottato il migliore strumento per la patrimonializzazione della conoscenza all'interno della loro organizzazione in una duplice direzione: in un verso per svincolare la gestione di interi stabilimenti dalle conoscenze maturate negli anni di poche persone, e nell'altro per avere a disposizione, con massima chiarezza, un mappa di ciò che gli operatori sanno fare al fine di organizzare occasioni di condivisione della loro esperienza.

Con l'installazione di AWMS in tutti i plant, Beta ha voluto "riappropriarsi della propria conoscenza sparsa nella mente e nell'esperienza dei suoi addetti" da cui dipende il successo dell'organizzazione intera, sfruttando le potenzialità della Digital Transformation.

Entrambi gli interlocutori hanno manifestato la necessità della condivisione del sapere che, fino ad allora, era stata minima per la tendenza a custodire gelosamente le informazioni.

In entrambe le realtà industriali analizzate, però, quella del software di WFM non si presenta come l'unica soluzione individuata al problema che, seppur non definito, è ben chiaro nell'ambiente. A tal riguardo, in Alfa, è stato istituito un gruppo di lavoro chiamato "Skills Pillars" finalizzato a tracciare puntualmente l'esperienza professionale di ogni blue collar con l'ormai tradizionale finalità di condivisione attraverso il training.

A conclusione dell'elaborato si può sostenere che, per quel che riguarda l'applicazione delle tecnologie 4.0 alla gestione delle persone nelle fabbriche con i software di WFM, è chiaro che

i benefici maturati dipendano dai livelli di efficienza generale e di digitalizzazione iniziale sui quali i software sono implementati (Grinter, 2018).

6. Bibliografia e sitografia

- Al-Ruithe, M., Benkhelifa, E., Hameed, E., 2018. Key Issues for Embracing the Cloud Computing to Adopt a Digital Transformation: A study of Saudi Public Sector [online]. *Procedia Computer Science*, Vol. 130, pp. 1037-1043. Disponibile su: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050918305076>> [Data di accesso: 26/05/2021].
- Borangiu, T., Trentesaux, D., Thomas, A., Leitão, P., Barata, J., 2019. Digital Transformation of manufacturing through cloud services and resource virtualization [online]. *Computers in Industry*, Vol. 108, pp. 150-162. Disponibile su: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361519300107>> [Data di accesso: 21/05/2021].
- Botha, D., 2019. Knowledge Management and the Digital Native Enterprise [online]. Deloitte. Disponibile su: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/za/Documents/technology-media-telecommunications/za_chapter_on_KM_and_DNEs.pdf> [Data di accesso: 26/04/2021].
- De Bruecker, P., Van den Bergh, J., Beliën, J., Demeulemeester, E., 2015. Workforce planning incorporating skills: State of the art [online]. *European Journal of Operational Research*, Vol. 243, No. 1, pp. 1-16. Disponibile su: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221714008601>> [Data di accesso: 17/05/2021].
- Droege, S., Hoobler, J., 2003. Employee Turnover And Tacit Knowledge Diffusion: A Network Perspective [online]. *Journal of Managerial Issues: Pittsburg State University*. Vol. 15, No 1, pp. 50-64. Disponibile su: <<https://www.jstor.org/stable/40604414>> [Data di accesso: 27/04/2021].
- Edvardsson, I. R., Durst, S., 2013. The Benefits of Knowledge Management in Small and Medium-sized Enterprises [online]. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 81, pp. 351-354. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.441>> [Data di accesso: 30/05/2021].
- Gartner, 2020. Service and Support Benchmarking: Workforce Management [online]. Gartner, pp.1-12. Disponibile su: <<https://www.gartner.com/document/3987179>> Data di accesso: 31/05/2021].

Grinter, S., 2018. How advanced Automation is Transforming Workforce Scheduling [online]. Gartner, pp.1-14. Disponibile su:

<<https://www.gartner.com/document/3889464?ref=solrAll&refval=291394935>> [Data di accesso: 24/05/2021].

Grinter, S., Hanscome, R., Marian, K., Chandra, R., 2019. Prepare Yourself for the Future of Workforce Management [online]. Gartner, pp.1-12. Disponibile su:

<<https://www.gartner.com/document/3860963?ref=solrAll&refval=291394722>> [Data di accesso: 22/05/2021].

Grinter, S., Hanscome, R., Marian, K., Chandra, R., 2020. Market Guide for Workforce Management Applications [online]. Gartner, pp. 1-42. Disponibile su:

<<https://www.gartner.com/document/3989486?ref=solrAll&refval=291394370>> [Data di accesso: 22/05/2021].

Gunasekaran, A., Ngai, E. W. T., 2007. Knowledge Management in 21st century manufacturing [online]. International Journal of Production Research, Vol. 45, No. 11, pp. 2391–2418. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1080/00207540601020429>> [Data di accesso: 01/06/2021].

Heinrichs, J. H., Lonnie, Hudspeth, J., Lim, J. S., 2003. Knowledge Management [online]. Encyclopedia of Information Systems, pp.13-31. Disponibile su:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B0122272404001015>> [Data di accesso: 29/05/2021].

Hota, J., Ghosh, D., 2013. Workforce Analytics Approach: An Emerging Trend of Workforce Management [online]. AIMS International Journal, Vol. 7, No. 3, pp. 167-179. Disponibile su: <<https://ssrn.com/abstract=2332713>> [Data di accesso: 12/05/2021].

Indemini, L., 2020. Trasformazione digitale: nel 2020 le aziende italiane accelerano più della media europea, [online]. La Stampa. Disponibile su:

<<https://www.lastampa.it/tecnologia/idee/2020/11/06/news/trasformazione-digitale-nel-2020-le-aziende-italiane-accelerano-piu-della-media-europea-1.39504954>> [Data di accesso: 03/06/2021].

Industry Platform 4, 2020. HR MANAGEMENT 4.0: LA GESTIONE INTELLIGENTE DELLA MANODOPERA COME LEVA PER LA PRODUTTIVITÀ [online]. Disponibile su: <<https://www.ip4fvg.it/hr-management-4-0-la-gestione-intelligente-della-manodopera-come-leva-per-la-produttivita/>> [Data di accesso: 4/06/2021].

It Consult, 2004. Il knowledge Management giapponese [online]. It Consult. Disponibile su: <https://www.itconsult.it/contrib/uploads/itc_WP_teorik_post_fordista_Cap5.pdf> [Data di accesso: 02/05/2021].

Kimble, C., 2013. Knowledge Management, Codification and Tacit Knowledge [online]. Information Research, Vol. 18, No. 2. Disponibile su: <<https://ssrn.com/abstract=2271123>> [Data di accesso: 21/04/2021].

Kremp, E., Mairesse, J., 2002. Knowledge Management in the Manufacturing Industry An Asset for Innovation [online]. SESSI, Le quatre pages des statistiques industrielles: Jean-Marc Béguin. Disponibile su: <<http://www.epsilon.insee.fr/jspui/bitstream/1/56282/1/4p169-anglais.pdf>> [Data di accesso: 22/04/2021].

Lyons, P., 2003. Influencing performance improvement using skill charting [online]. Journal of European Industrial Training, Vol. 27 No. 8, pp. 398-404. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1108/03090590310498531>> [Data di accesso: 18/05/2021].

Lyons, P., 2005. A robust approach to employee skill and knowledge development [online]. Industrial and Commercial Training, Vol. 37 No. 1, pp. 3-9. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1108/00197850510576420>> [Data di accesso: 18/05/2021].

Microsoft Azure, Cos'è il cloud Computing?. Disponibile su <<https://azure.microsoft.com/it-it/overview/what-is-cloud-computing/>> [Data di accesso: 24/05/2021].

Mittal, A., Dhiman, R., Lamba, P., 2019. Skill mapping for blue-collar employees and organisational performance: A qualitative assessment [online]. Benchmarking: An International Journal, Vol. 26 No. 4, pp. 1255-1274. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1108/BIJ-08-2018-0228>> [Data di accesso: 16/05/2021].

Mohamed, N., Al-Jaroodi, J., 2014. Real-time big data analytics: Applications and challenges [online]. International Conference on High Performance Computing & Simulation (HPCS), pp. 305-310. Disponibile su: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/6903700>> [Data di accesso: 23/05/2021].

Moschetto, M., 2014. Key Trends in Workforce Management and New Challenges for HR [online]. Employment Relations Today, Vo. 40, No. 4, pp. 7-13. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1002/ert.21428>> [Data di accesso: 16/05/2021].

Nakano, D., Muniz, J. Jr, Batista, E. D. Jr, 2013. Engaging environments: tacit knowledge sharing on the shop floor [online]. Journal of Knowledge Management, Vol. 17 No. 2, pp. 290-306. Disponibile su:

<<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/13673271311315222/full/html>>

[Data di accesso: 02/06/2021].

Rowley, J., 1999. What is knowledge Management? [online]. Library Management, Vol. 20 No. 8, pp. 416-420. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1108/01435129910291175>> [Data di accesso: 02/05/2021].

Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., Harnisch, M., 2015. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries [online]. Boston Consulting Group. Disponibile su:

<https://inovasyon.org/images/Haberler/bcgperspectives_Industry40_2015.pdf> [Data di accesso: 11/05/2021].

Savastano, M. *et al.*, 2019. Contextual Impacts on Industrial Processes Brought by the Digital Transformation of Manufacturing: A Systematic Review [online]. Sustainability, Vo 11, No. 3, p.891. Disponibile su: <<http://dx.doi.org/10.3390/su11030891>> [Data di accesso: 19/05/2021].

The Economist, 2007. Knowledge Management in manufacturing [online]. The Economist Intelligence Unit. Disponibile su: <<https://eiuperspectives.economist.com/talent-education/knowledge-Management-manufacturing>> [Data di accesso: 30/04/2021].

Tzortzaki, A. M., Mihiotis, A., 2014. A Review of Knowledge Management Theory and Future Directions [online]. Wiley Online Library, Vol. 21, No. 1, pp. 29-41. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1002/kpm.1429>> [Data di accesso: 29/05/2021].

Westerman, G., Bonnet, D., McAfee, A., 2014. The Nine Elements of Digital Transformation [online]. MIT Sloan Management Review. Disponibile su:

<<https://sloanreview.mit.edu/article/the-nine-elements-of-digital-transformation/>> [Data di accesso: 21/05/2021].

7. Appendice

7.1 Interview guide

Alfa	Domande
	Introduzione
	<p>Io partirei col chiederti delle informazioni sul piano produttivo che avete in Alfa. In particolare, ti chiedo il livello di variabilità del vostro piano, descrivendomi anche i vostri frozen period ed il livello di saturazione, grazie.</p>
	<p>Ti chiedo la percentuale nella combinazione di dipendenti propri ed interinali che impiegate nelle attività produttive, dal momento che il vostro è un processo molto specializzato.</p>
	<p>Sempre per quel che riguarda le informazioni generali, nella produzione di schede elettroniche, a quali rischi sono esposti gli operatori?</p>
	<p>Ti chiedo, quindi, se questo di AWMS è per Alfa il primo ingresso alla trasformazione digitale. Nello specifico faccio riferimento all'uso della tecnologia in cloud e l'uso di dati in real-time.</p>
	<p>Ti chiedo, allora, a questo punto, in che modo AWMS abbia rappresentato la soluzione adatta ai vostri problemi. Cioè, quali erano le vostre esigenze, magari tacite, delle quali non eravate perfettamente consapevoli ma che vi hanno portato a considerare il Workforce management come la soluzione migliore?</p>
	<p>Allora Alessandro, hai detto che uno dei benefici più grandi che AWMS ha portato in ALFA è il "paperless", con la migrazione da strumenti cartacei o comunque sparsi in diversi repository all'interno di un'unica piattaforma. Ora però ti chiedo se riesci a dirmi quali altri benefici, magari anche un po' più tecnici ci sono stati con l'introduzione del software e poi magari ti chiedo io qualcosa in particolare.</p>

	<p>Alla luce di quanto mi hai appena detto, ti chiederei dei numeri, seppur magari non precisi al millesimo, sull'efficienza produttiva dettata dalla riduzione del tempo impiegato nella pianificazione. E soprattutto se riesci a quantificare un delta del prima e dopo l'introduzione. Non so se mi spiego.</p>
	<p>Bene, e per quanto riguarda l'efficienza degli operatori lungo le linee produttive, avverti che ci sia maggiore efficienza ora che sanno prima, grazie all'assistente virtuale, dove andare? Avete mai misurato questo dato prima s'ora?</p>
	<p>Allora, permettimi di chiederti, magari se puoi darmi qui dei numeri, l'efficienza nella gestione degli unexpected. Cioè, ogni volta che qualche operatore non fa ingresso in fabbrica senza un preavviso tale da permettere la riorganizzazione, dati alla mano, il blocco della produzione può costare anche decine di migliaia di euro. Ti chiedo, quindi, se l'introduzione di AWMS, che ti permette di sapere prima l'assenza se integrato con i tornelli di ingresso e ti fornisce immediatamente una soluzione al problema suggerendoti il miglior sostituto disponibile, abbia avuto impatto su questo. Ma soprattutto era un problema che avevate e, se sì, di quanto è migliorato?</p>
	<p>Collegandomi a questo, puoi dirmi in che modo mescoli la pianificazione della forza lavoro ed il livello di saturazione della produzione? Mi hai detto che non ricorrete al free-staff, e allora pianificate sempre tutti senza lasciare nessuno che possa subentrare in caso di assenze improvvise?</p>
	<p>Voi utilizzate di AWMS anche la funzionalità safety, per la gestione della sicurezza e delle certificazioni mediche. Qual è stato l'impatto del software a tal proposito? È stato ridotto il numero di infortuni dovuti allo svolgimento di mansioni non adeguate?</p>
	<p>Una delle funzionalità principali dei software di Workforce Management è la gestione digitalizzata delle skills, cosa sai dirmi in merito?</p>
	<p>In che senso state portando avanti un piano di gestione delle skills volto alla polivalenza? In che modo vi sta aiutando AWMS in questo?</p>
	<p>Ora che, con la creazione della skill matrix, ognuno viene pianificato per lo svolgimento dell'attività che meglio sa fare, avete avuto dei riscontri in termini di employee satisfaction? E poi, con la standardizzazione delle skills e quindi la creazione di una skill matrix precisa e che si aggiorna autonomamente, ti chiedo in che</p>

	<p>modo abbiate integrato questo ai sistemi di payroll e di buste paga. Cioè, si aggiornano anche questi man mano che un operatore diventa più o meno esperto?</p>
	<p>Allora Alessandro, visto che ci restano dieci minuti, voglio farti una domanda che, per paura di non riuscire a stare nei tempi accordati, ho inizialmente evitato di porti. Questa domanda è per lo più teorica e si collega alla prima parte della mia tesi, il Knowledge management. Andiamo al contrario. Non so se tu abbia idea di cosa sia.</p>
	<p>Descrizione dettagliata del Knowledge Management.</p>
	<p>Ti chiedo, quindi, se in ALFA siate consapevoli del fatto che ogni operatore ha una propria conoscenza professionale tacita e non condivisa, e quanta importanza ci date.</p>
	<p>Bene Alessandro, a conclusione dell'intervista ti chiedo di riassumere AWMS, ed in generale il Workforce management, in tre aggettivi. Cosa ne pensi?</p>
	<p>Saluti finali.</p>

Beta	Domande
	Introduzione.
	Per prima cosa le chiederei alcune informazioni iniziali per poi poter inquadrare la realtà di Beta. In primis le chiedo, per quanto riguarda il piano produttivo, a quanto ammonti il frozen period per la pianificazione degli operatori.
	Quindi la gestione dei prestiti è una delle funzionalità che usate parecchio da quello che ho capito.
	Quindi, collegandomi a quello che ha appena detto, l'automazione degli stabilimenti è alta?
	Ho visto che ci sono 238 collaboratori, giusto? Di questi, può dirmi in che percentuale fate uso di dipendenti propri e somministrati?
	Allora le chiedo adesso se AWMS sia il primo accesso di Beta di Padova al progetto, più generale, di Digital Transformation. Al di là dei robots di cui mi ha parlato, faccio riferimento all'impiego di software e piattaforme in Cloud per la gestione dei dati in tempo reale.
	Bene, adesso le chiedo quali erano le esigenze, e naturalmente lo chiedo in maniera molto generale, magari tacite o non ben definite che hanno portato Beta a considerare AWMS come una soluzione che potesse davvero essere molto utile. Penso alle diverse funzionalità oppure magari al fatto di avere un repository unico per le informazioni. Mi dica...
	Ok, è proprio su questa linea allora che le chiedo se ha un report dell'efficienza che è stata maturata proprio nella gestione degli unexpected in Beta.
	I miei colleghi mi hanno detto che, per quanto riguarda i rischi, quelli più rilevanti sono legati allo svolgimento di attività ripetitive e quindi a quelli O.C.R.A. Saprebbe approfondire la questione collegandosi alla funzione Safety del software?

	Tutto questo come veniva gestito prima? Cera una persona che conosceva a mente tutto?
	Descrizione dettagliata del Knowledge Management
	Voglio quindi concludere la nostra intervista chiedendole se in Beta abbiate consapevolezza del fatto che ogni operatore ha una conoscenza tacita che è solo sua, non condivisa, ed in che modo la gestite.
	Saluti finali.