



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

CRS laghi
TRASFERIMENTO TECNOLOGICO 4.0

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA TUSCIA

Dipartimento di Economia, Ingegneria, Società e Impresa

Corso di Dottorato di Ricerca in Engineering for energy and environment,

Curriculum “Biosystems and environment” XXXVI ciclo

Sviluppo di modelli di innovazione tecnologica

all’interno del framework del Patent Box

Settore scientifico-disciplinare: ING IND 35

Tesi di dottorato di:

Dott. Fabiano Rinaldi

Coordinatore del corso

Prof. Andrea Facci

Tutore

Prof. Andrea Colantoni

Co-tutore

Prof. Sirio Rossano Secondo Cividino

A.A. 2023/24

DEDICA E RINGRAZIAMENTI

Dedico questo mio lavoro di ricerca a mia madre Lina e mia figlia Amélie.

Ringrazio mio padre per avermi insegnato che nella vita si deve lavorare duro e bene.

Ringrazio per la collaborazione i miei amici, professori e ricercatori: Andrea Colantoni, Sirio Cividino, Marco Colombo, Stefano Iannello, Andrea Casalicchio e Francesco Pellerone, che hanno sopportato le mie incursioni scientifiche con senso dell'umorismo.

Un grazie particolare alla pazienza e capacità di Davide Gandolfi.

ABSTRACT

Il Know-how aziendale rappresenta l'insieme delle conoscenze, delle competenze e delle esperienze acquisite da un'organizzazione nel corso del tempo. Questo tipo di conoscenza è spesso intangibile e può essere difficile da acquisire, o imitare, da parte delle aziende concorrenti.

Il Know-how aziendale può essere sviluppato attraverso l'esperienza sul campo, la ricerca e lo sviluppo, la formazione dei dipendenti, nonché attraverso la collaborazione con altri attori del settore. L'importanza del Know-how aziendale è stata riconosciuta come un fattore chiave di successo per molte organizzazioni, poiché può contribuire a migliorare l'efficienza, l'innovazione e la competitività.

Il Know-how aziendale può essere considerato una risorsa strategica, in quanto rappresenta un insieme di conoscenze e competenze uniche che un'azienda possiede e che possono essere utilizzate per acquisire un vantaggio competitivo sul mercato. Questa risorsa strategica può essere sviluppata nel tempo, tuttavia, una volta sviluppato, il Know-how aziendale può essere difficilmente replicabile da parte delle aziende concorrenti, consentendo all'azienda di ottenere un vantaggio competitivo sostenibile.

L'utilizzo del Know-how aziendale può assumere molte forme. Ad esempio, un'azienda che possiede conoscenze tecniche uniche può sviluppare prodotti, o servizi innovativi, che soddisfano meglio le esigenze dei clienti rispetto ai prodotti concorrenti. In alternativa, un'azienda che possiede competenze manageriali avanzate può utilizzare tali competenze per migliorare l'efficienza operativa, riducendo i costi e migliorando la qualità dei prodotti e dei servizi.

L'utilizzo del Know-how aziendale come risorsa strategica può, però, anche comportare alcuni rischi. Ad esempio, se l'azienda si basa esclusivamente sulle conoscenze e competenze esistenti, potrebbe non essere in grado di adattarsi rapidamente alle mutevoli esigenze del mercato o di sfruttare le opportunità emergenti. Inoltre, le competenze e le conoscenze dei dipendenti possono essere difficili da gestire e trasferire all'interno dell'organizzazione, specialmente in caso di alta rotazione del personale.

Ciò detto, il Know-how aziendale può essere una risorsa strategica importante per le aziende, ma deve essere gestito attentamente per garantire che sia utilizzato in modo efficace e che i rischi associati siano mitigati.

La ricerca condotta in questi tre anni ha avuto come obiettivo l'analizzare il Know-how aziendale e i metodi riconosciuti dalla comunità accademica per determinarlo.

Poiché il Know-how aziendale è un concetto relativamente giovane, è stato esaminato anche il concetto di capitale intellettuale aziendale, che risulta essere il padre del Know-how aziendale, oltre al concetto di "knowledge aziendale", che è il concetto più ampio relativo alla conoscenza in azienda. Ci si è spinti, poi, a formulare una metodologia per la determinazione del Know-how aziendale che possa risultare innovativa rispetto a quelle esistenti e si è testata questa metodologia con casi pratici, intervistando realtà aziendali intercettate all'interno della normale attività lavorativa dell'autore.

Oltre a questo, avendo a disposizione casi aziendali nel settore dello sviluppo informatico, si è proceduto a ridefinire la formula per la determinazione del Know-how aziendale introducendo il parametro di incertezza informatica, essenziale per il settore di riferimento. Con tale inserimento si è infine proceduto a testare la formula di determinazione del Know-how aziendale, integrata con il parametro di incertezza su una serie di casi aziendali, ricavandone una statistica e criteri condivisi con esperti del settore per la determinazione dello stesso parametro.

L'obiettivo principale di questa tesi è lo studio e l'analisi dei metodi di determinazione del Know-how aziendale, applicato a ogni tipo di aziende e in particolare ad aziende che sviluppano software.

In particolare, la tesi si propone di:

- Definire il concetto di Know-how aziendale e le sue caratteristiche;
- Identificare i principali metodi di determinazione del Know-how aziendale;
- Analizzare i metodi di determinazione del Know-how aziendale applicato ad aziende che sviluppano software;
- Proporre un metodo di determinazione del Know-how aziendale ad hoc per le aziende che sviluppano software.

Il risultato del primo anno è stato determinare il Know-how con metodo scientifico, al fine di caratterizzarlo in modo condivisibile e universalmente valido.

Nel secondo anno di studio si sono sviluppate principalmente due attività di ricerca:

1. L'identificazione e lo studio del legame tra Know-how e sviluppo di tecnologie informatiche e software, con l'applicazione dello stesso a casi pilota;
2. La determinazione e l'analisi della letteratura che distingue il concetto di knowledge e Know-how.

Nel terzo anno di studio di sono sviluppate principalmente quattro attività di ricerca:

1. L'identificazione dei parametri di incertezza del software con la creazione di un gruppo di esperti e sviluppatori;
2. L'analisi di un gruppo omogeneo di casi per la prima creazione di uno schema logico di analisi dell'incertezza;
3. La definizione dell'algoritmo di incertezza del software;
4. Una serie di test e applicazioni del modello su un campione di progetti sperimentali.

Il risultato del terzo anno di ricerca è stato l'aver definito e testato una metodologia e un algoritmo per la determinazione del parametro di incertezza nelle attività di sviluppo del software.

Nel corso del presente lavoro sono stati quindi sviluppati e testati modelli pratici per la determinazione del Know-how aziendale, applicato a ogni tipo di aziende e in particolare ad aziende che sviluppano software.

I modelli testati si sono dimostrati efficaci e i risultati hanno dimostrato che sono in grado di fornire una stima accurata del livello di know how, per i modelli relativi alla determinazione del Know-how in aziende di varie tipologie e del parametro di incertezza per le aziende che sviluppano software.

INDICE

DEDICA E RINGRAZIAMENTI	2
ABSTRACT.....	3
1. INTRODUZIONE	8
1.1. Contestualizzazione del Know-how aziendale	8
1.2. Il Capitale Intellettuale aziendale	16
1.3. Il Know-how aziendale	26
1.4. Il Know-how aziendale per le aziende che sviluppano software.....	40
1.5. Strategie per la gestione e la protezione del Know-how aziendale	48
2. OBIETTIVI DELLO STUDIO	57
2.1. Obiettivi del primo anno	58
2.2. Obiettivi del secondo anno	58
2.3. Obiettivi del terzo anno.....	58
3. MATERIALI E METODI	59
3.1. Approcci alla determinazione del Know-how aziendale	59
3.2. Modelli esistenti di determinazione del Capitale Intellettuale aziendale	63
3.3. Modelli esistenti di determinazione del Know-how aziendale	76
3.4 Modelli esistenti di determinazione del Know-how aziendale in aziende che sviluppano software.....	89
3.4.1 Metodologia utilizzata per la quantificazione del Know-how (anno 1).....	107
3.4.2 Formulazione di un modello sperimentale: costruzione di uno strumento di calcolo per le variabili identificate	108
3.4.2.1 Simboli e acronimi	108
3.4.2.2 Scale e Valori	110
3.4.2.3 Logica della formula	111
3.4.2.4 Calcolo del Fattore SEG.....	112
3.4.2.5 Calcolo del Fattore RIS	115
3.4.3 Metodologia utilizzata per il confronto del Know-how in ambito aziendale (anno 2)	119
3.4.3.1 La formulazione del Know-how e l'introduzione della variabile di incertezza.	119
3.4.4 Contestualizzazione del fattore incertezza all'interno del Know-how per lo sviluppo del software.....	120
3.4.5 Concettualizzazione del termine knowledge in rapporto al Know-how	124

3.4.6	Metodologia utilizzata per l'analisi dell'incertezza e l'applicazione del Know-how nel settore informatico e dell'innovazione tecnologica (anno 3).....	127
3.4.6.1	Determinazione del fattore $t\epsilon$	129
3.4.6.2	Determinazione del fattore Rq	131
3.4.6.3	Determinazione del fattore Dsd	133
3.4.6.4	Determinazione del fattore D	135
3.4.6.5	Determinazione del fattore K	136
4.	RISULTATI.....	137
4.1	Risultati dell'attività sperimentale anno 1: prima formulazione di un modello sperimentale di calcolo del Know-how.....	137
4.2	Risultati dell'attività sperimentale anno 2: formulazione di un modello sperimentale di calcolo del Know-how per le aziende che sviluppano software, 1° esempio di calcolo del fattore di incertezza Is	140
4.3	Risultati dell'attività sperimentale anno 3: studio preliminare di un modello di analisi e calcolo dell'incertezza del software applicato al Patent Box.....	144
5.	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....	151
	BIBLIOGRAFIA	154
	RIFERIMENTI NORMATIVI – Linee Guida e Regolamenti	159
	RIFERIMENTI NORMATIVI – Leggi e Decreti	160
	SITOGRAFIA.....	161

1. INTRODUZIONE

1.1. Contestualizzazione del Know-how aziendale

L'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) è un'organizzazione internazionale fondata nel 1961, con lo scopo di promuovere politiche economiche e sociali volte a migliorare il benessere delle persone a livello globale. L'organizzazione è composta da 38 paesi membri, principalmente nazioni ad alto reddito, tra cui gli Stati Uniti, il Canada, il Giappone e la maggior parte dei paesi europei¹.

Tale organizzazione promuove la cooperazione tra i suoi membri attraverso la condivisione di informazioni, la promozione delle migliori pratiche e la cooperazione nella ricerca e nello sviluppo di politiche. L'organizzazione si concentra su una vasta gamma di questioni economiche e sociali, tra cui la crescita economica, il commercio, l'occupazione, l'istruzione, l'energia, l'ambiente, la salute, la giustizia e la sicurezza. Pubblica regolarmente rapporti e analisi sulla base dei dati raccolti dai suoi membri. Tra le sue pubblicazioni più note si trovano *“Il rapporto sulla crescita economica”*, *“Il rapporto sulla salute”* e *“Il rapporto sulla qualità della vita”*. Inoltre, l'organizzazione ha svolto un ruolo importante nello sviluppo di standard internazionali per la raccolta e la valutazione di dati economici e sociali².

Nelle direttive dell'OCSE, il Know-how viene considerato come un tipo di proprietà intellettuale e viene trattato come un'attività di ricerca e sviluppo tecnologico, e viene definito come “L'insieme delle informazioni confidenziali e riservate, tecniche, commerciali e scientifiche acquisite attraverso la ricerca e lo sviluppo e che conferiscono un vantaggio competitivo all'impresa”.

L'organizzazione riconosce l'importanza del Know-how per le imprese, soprattutto per quelle che operano in settori ad alta intensità di ricerca e sviluppo tecnologico, e ha sviluppato diverse direttive che promuovono la protezione e la gestione del Know-how.

¹ www.oecd.org

² www.oecd-ilibrary.org

In particolare, citiamo la “Convenzione sulla protezione del Know-how”, che ha lo scopo di promuovere la protezione del Know-how attraverso la creazione di un sistema di protezione dei diritti di proprietà intellettuale a livello internazionale.

Inoltre, l’OCSE ha sviluppato le “Linee guida per la gestione del Know-how nelle imprese”, che forniscono raccomandazioni pratiche per la gestione del Know-how nelle imprese e per la sua valutazione economica³. Tali direttive riconoscono che il Know-how è spesso un’attività di ricerca e sviluppo tecnologico cruciale per il successo dell’impresa e promuovono la protezione e la gestione efficiente del Know-how come un fattore importante per la competitività delle imprese.

Il termine “Know-how” si riferisce alla conoscenza tecnica e pratica che un’impresa possiede, e che le consente di produrre beni o servizi di alta qualità. Le linee guida si concentrano sulla gestione del Know-how in modo tale da renderlo accessibile, proteggerlo e valorizzarlo.

Le linee guida si basano su tre principi fondamentali: la trasparenza, la non discriminazione e l’equità. Inoltre, le linee guida forniscono orientamenti su una serie di questioni relative alla gestione del Know-how, come ad esempio la definizione di Know-how, la protezione dei diritti di proprietà intellettuale, la gestione dei conflitti di interesse, la formazione dei dipendenti e la valutazione del valore del Know-how.

Vediamo in dettaglio i tre principi espressi dalle linee guida:

1. Trasparenza: le imprese dovrebbero rendere trasparenti le politiche e le pratiche relative alla gestione del Know-how, fornendo informazioni chiare e complete ai dipendenti, ai fornitori e ad altri soggetti interessati;
2. Non discriminazione: le imprese dovrebbero gestire il Know-how in modo non discriminatorio, senza discriminare i dipendenti sulla base di razza, etnia, sesso, orientamento sessuale, religione o altri fattori simili. Inoltre, le imprese dovrebbero promuovere la diversità e l’inclusione nel loro ambiente di lavoro;
3. Equità: le imprese dovrebbero gestire il Know-how in modo equo, proteggendo i diritti di proprietà intellettuale dei dipendenti che contribuiscono alla creazione del Know-how e fornendo loro una remunerazione equa.

³ OCSE, 2023.

Inoltre, le imprese dovrebbero promuovere la formazione e lo sviluppo dei dipendenti, in modo da garantire che tutti abbiano la possibilità di contribuire alla creazione del Know-how.

In merito alla gestione del Know-how le linee guida forniscono un quadro per la determinazione e la valutazione del Know-how. I criteri principali sono i seguenti:

1. Proprietà intellettuale: il Know-how può essere protetto da proprietà intellettuale come brevetti, marchi, diritti d'autore e segreti commerciali. La proprietà intellettuale può essere utilizzata per proteggere il Know-how dell'impresa e per impedire a terzi di utilizzarlo senza autorizzazione;
2. Specificità e rilevanza: il Know-how deve essere specifico e rilevante per l'attività dell'impresa. Deve essere utilizzato per migliorare la produttività, l'efficienza e la competitività dell'impresa. Deve essere pertinente per il settore dell'impresa e per la produzione di beni o servizi specifici;
3. Capacità di trasferimento: il Know-how deve essere trasferibile all'interno dell'impresa e in altre società. Deve essere organizzato in modo che possa essere facilmente compreso e utilizzato da altri. Deve essere adattato alle esigenze dell'impresa e del settore in cui opera;
4. Investimento: l'impresa deve investire nella creazione, acquisizione e sviluppo del Know-how. Il Know-how è un asset strategico per l'impresa e richiede un investimento continuo. L'impresa deve valutare l'efficacia del suo investimento in Know-how e i vantaggi che ne derivano;
5. Riservatezza: l'impresa deve proteggere la riservatezza del suo Know-how. Deve adottare misure di sicurezza adeguate a evitare la divulgazione del Know-how a terzi non autorizzati. L'impresa deve stabilire procedure interne per la gestione del Know-how e la protezione della riservatezza.

Questi criteri potrebbero essere utilizzati per determinare e valutare il Know-how all'interno di un'impresa. L'adozione di tali criteri può aiutare l'impresa a identificare il valore del suo Know-how e a gestirlo in modo efficiente.

I temi di interesse riguardanti il Know-how aziendale sono i seguenti:

- Quali sono le principali competenze e abilità che l'azienda ha acquisito nel corso del tempo?

- Come l'azienda ha sviluppato e gestisce il proprio Know-how interno, compresi i processi di formazione e di trasferimento di conoscenza tra i dipendenti?
- Quali sono le strategie adottate dall'azienda per proteggere il proprio Know-how, ad esempio attraverso la brevettazione o la segretezza industriale?
- Come l'azienda si posiziona rispetto ai propri concorrenti in termini di Know-how e come utilizza questo vantaggio competitivo?
- In che modo l'azienda valuta e monitora le prestazioni del proprio Know-how e come lo utilizza per innovare e migliorare i propri prodotti e servizi?
- Quali sono i principali fattori interni ed esterni che influenzano lo sviluppo e la gestione del Know-how aziendale, e come l'azienda si adatta a questi cambiamenti?
- Quali sono le sfide che l'azienda deve affrontare nella gestione del proprio Know-how, ad esempio la rapida evoluzione della tecnologia o la perdita di dipendenti chiave?

Sono tutte questioni e temi che possono aiutare le aziende a esplorare ulteriormente il tema del Know-how aziendale e ad analizzare come gestiscono e utilizzano questa risorsa per il proprio successo. Le aziende di servizi, poi, possono sviluppare il proprio Know-how in maniera particolare rispetto ad aziende appartenenti al settore del commercio o industriale. Tuttavia, esistono anche alcune somiglianze e sovrapposizioni tra i diversi settori.

In generale, un'azienda di servizi può sviluppare il proprio Know-how in diversi modi, tra cui:

- Formazione dei dipendenti: un'azienda di servizi può investire nella formazione dei propri dipendenti per sviluppare competenze specifiche e migliorare la qualità dei servizi offerti;
- Esperienza dei dipendenti: l'esperienza dei dipendenti è un fattore chiave per lo sviluppo del Know-how in un'azienda di servizi. Attraverso l'esperienza sul campo, i dipendenti possono acquisire conoscenze e competenze specifiche che possono essere utilizzate per migliorare la qualità dei servizi offerti;
- Feedback dei clienti: il riscontro dei clienti può essere utilizzato per identificare le aree di miglioramento dei servizi e sviluppare nuove competenze e soluzioni per soddisfare le esigenze dei clienti;
- Benchmarking: l'azienda può confrontarsi con altre aziende del settore per identificare le best practice e le soluzioni innovative utilizzate da altri.

Rispetto alle aziende appartenenti al settore del commercio o industriale, un'azienda di servizi può avere una maggiore enfasi sullo sviluppo delle competenze interpersonali e della capacità di gestire le relazioni con i clienti. Inoltre, le soluzioni innovative possono riguardare più spesso lo sviluppo di nuove tecniche di comunicazione, processi di automazione e utilizzo di tecnologie digitali.

Tuttavia, anche le aziende appartenenti al settore del commercio o industriale possono sviluppare il proprio Know-how attraverso la formazione dei dipendenti, l'esperienza sul campo, il riscontro dei clienti e il benchmarking. In entrambi i casi, lo sviluppo del Know-how richiede un impegno costante e un focus sulla qualità dei servizi o dei prodotti offerti.

Il Know-how aziendale può essere rilevante in molti settori di mercato, ma alcuni settori in cui il Know-how aziendale può essere particolarmente importante includono:

- **Tecnologia:** le aziende tecnologiche spesso hanno una grande quantità di Know-how aziendale riguardo a processi di sviluppo software, produzione di hardware, tecnologie brevettate, e altro ancora. Questo tipo di Know-how può essere fondamentale per mantenere un vantaggio competitivo e innovare continuamente nel mercato;
- **Industria manifatturiera:** l'industria manifatturiera richiede spesso una grande quantità di Know-how aziendale riguardo a processi di produzione, automazione, controllo qualità, gestione della catena di fornitura, e così via. Questo tipo di Know-how può essere fondamentale per migliorare l'efficienza e la qualità dei prodotti;
- **Servizi finanziari:** le aziende di servizi finanziari come banche, compagnie di assicurazioni e società di investimento, hanno bisogno di una grande quantità di Know-how aziendale riguardo a regolamentazione, rischio finanziario, valutazione del credito, analisi di investimento, e altro ancora. Questo tipo di Know-how può essere fondamentale per mitigare il rischio e garantire una gestione finanziaria solida;
- **Sanità:** il settore sanitario richiede una grande quantità di Know-how aziendale riguardo a ricerca, sviluppo farmaceutico, dispositivi medici, diagnostica e trattamento medico, normative governative, e altro ancora. Questo tipo di Know-how può essere fondamentale per sviluppare nuovi prodotti e servizi sanitari che migliorano la vita delle persone.

Tuttavia, in realtà, il Know-how aziendale può essere rilevante in qualsiasi settore di mercato in cui le aziende devono sviluppare una capacità unica per competere efficacemente.

Approfondiamo il tema del Know-how nella giurisprudenza e nella letteratura tecnica e scientifica. Per un inquadramento generale e relativa definizione di una metodologia condivisa, si può fare riferimento a:

1. Regolamento (CE) n. 2790/1999 e al Regolamento (CE) n° 772/2004 dove per Know-how si intende: “Un patrimonio di conoscenze pratiche non brevettate, derivanti da esperienze e da prove eseguite dal fornitore, patrimonio che è segreto, sostanziale e individuato”. In tale contesto:
 - i) Per “segreto” si intende che il Know-how, considerato come complesso di nozioni o nella precisa configurazione e composizione dei suoi elementi, non è generalmente noto, né facilmente accessibile;
 - ii) Per “sostanziale” si intende che il Know-how comprende conoscenze indispensabili all’acquirente per l’uso, la vendita o la rivendita dei beni o dei servizi contrattuali;
 - iii) Per “individuato” si intende che il Know-how deve essere descritto in modo sufficientemente esauriente, tale da consentire di verificare se risponde ai criteri di segretezza e di sostanzialità”.
2. Il Regolamento (CE) n. 2659/2000 fa riferimento al «Know-how relativo a prodotti e processi alla realizzazione di analisi teoriche, di studi sistematici o di sperimentazioni, inclusi la produzione sperimentale, le verifiche tecniche di prodotti o processi, alla realizzazione degli impianti necessari e all’ottenimento dei relativi diritti di proprietà immateriale».
3. Il primo intervento del legislatore italiano in tema di Know-how è rappresentato dalla Legge n. 129/2004 che disciplina il franchising, ove s’intende «per Know-how, un patrimonio di conoscenze pratiche non brevettate derivanti da esperienze e da prove eseguite dall’affiliante, patrimonio che è segreto, sostanziale e individuato».
4. Successivamente il D.M. 30 luglio 2015 introduce una definizione indiretta di Know-how: sono agevolabili le “informazioni aziendali ed esperienze tecnico-industriali, comprese quelle commerciali o scientifiche proteggibili come informazioni segrete, giuridicamente tutelabili” (di fatto il Know-how).
5. Il Modello OCSE di Convenzione contro le doppie imposizioni del luglio 2010, nel paragrafo 11 del commentario all’art. 12, rileva che il Know-how «generalmente

corrisponde a un'informativa non divulgata di natura industriale, commerciale o scientifica, derivante da una precedente esperienza e dotata di applicazioni pratiche nella gestione di un'impresa e dalla cui divulgazione può derivare un beneficio». Di fatto la divulgazione coincide con la caduta in pubblico dominio, eliminando di fatto, e in sostanza, il confine tra ciò che è segreto e ciò che non lo è.

La definizione legislativa, come si può riscontrare, è ampia e accoglie:

- a) Sia le informazioni strettamente tecniche (per esempio informazioni relative a procedimenti e prodotti, che siano o meno brevettabili, disegni costruttivi, descrizioni di processi, formule o altre informazioni relative ai processi produttivi);
- b) Sia le informazioni di natura commerciale e amministrativa (per esempio dati statistici, ricerche di mercato, strategie di mercato, liste clienti e relative condizioni economiche).

In fase iniziale di approccio potrebbe essere utile una prima importante distinzione tra Know-how tecnico e Know-how commerciale. Il Know-how tecnico è rappresentato da un complesso, organizzato e armonico, di entità immateriali aventi natura tecnica, tecnologica e organizzativa utilizzate nel processo formativo e produttivo di un'impresa. Del Know-how tecnico possono far parte speciali algoritmi, derivati magari da formule comuni, ma divenuti pregnanti in base alle integrazioni e modificazioni derivate dall'esperienza e dall'applicazione pratica.

Il Know-how commerciale comprende quelle conoscenze che attengono alla fase organizzativa e propositiva dell'azione commerciale anche in termini di presentazione delle offerte, promozione dei prodotti e dei servizi, assistenza pre e post-vendita.

Possiamo desumere, quindi, come il Know-how possa includere attività tangibili e sostanziali come: formule, istruzioni e specifiche, procedure codificate e archetipi, accorgimenti tecnici, layout produttivi con impiego di tecnologia, design, stampi o modelli, attività intangibili come strategie di marketing e di comunicazione, tecniche di test di qualità, procedure e competenze produttive e organizzative.

Il Know-how, attraverso un processo orchestrato, coordinato di apprendistato e di trasferimento di informazioni *learning by doing*, (da verificare analiticamente da parte dei ricercatori), comporta innovazioni di processo e di prodotto, che a livello strategico possono essere fonte di

un vantaggio competitivo, inteso come vantaggio di costo e/o di differenziazione, nell'ambito della competizione tra imprese.

La diffusione cognitiva volontaria del Know-how si estrinseca nello *show how* (mostra come), a titolo di dimostrazione di determinati metodi, pratiche, procedure o processi aziendali. Il Know-how può essere opportunamente inteso come collante sinergico del "complesso organizzato di beni" che costituisce l'azienda, così come la capacità/abilità di creare, trasferire, assemblare, integrare e sfruttare economicamente attività derivanti dalla conoscenza.

Ma il Know-how è anche alla base della R&S che può portare alla brevettazione di invenzioni originali e che, talora, può essere associato anche ai marchi, considerando la loro natura di segni distintivi che estrinsecano anche caratteristiche qualitative fondate in buona parte sul Know-how.

Per delineare e inquadrare il Know-how in modo oggettivo, ai fini dello studio, è necessario valutarlo con metodo scientifico utilizzando l'approccio induttivo e deduttivo da parte del ricercatore al fine di definirne e delinearne la conoscenza oggettiva e non arbitraria tale da essere verificabile, condivisibile e universalmente valida.

È necessario che lo studio del Know-how concentri la sua attenzione sui concetti d'industrializzazione (produzione in serie), replicabilità, scalabilità e trasferibilità: questi concetti da verificare puntualmente hanno un'importanza fondamentale per riempire di contenuti pratico-applicativi il Know-how, consentendone la sua valorizzazione, condivisione e negoziabilità ed estraendolo così da un ambito di aleatorietà, indeterminatezza e soggettività.

È importante analizzare, altresì, che il Know-how nasce dall'esperienza e dalla fatica di tirare fuori, con procedimenti iterativi basati su tentativi spesso infruttuosi e con progressivo affinamento di conoscenze e competenze, nuove idee industrializzabili, dalla consuetudine applicata al fare, inventando un metodo, codificandolo e replicandolo, utilizzando l'archetipo tecnico per la produzione in serie e l'organizzazione sistematica del modello di business.

Da quanto sopra è chiaro che per il Know-how vi sono rilevanti problemi d'identificabilità, tracciabilità, accertabilità e individuabilità (che discendono direttamente dalla sua immaterialità) e che sono l'oggetto di studio della presente tesi.

1.2. Il Capitale Intellettuale aziendale

Il Capitale Umano aziendale è un concetto cruciale, sia in Italia che a livello internazionale, poiché rappresenta una delle principali fonti di vantaggio competitivo per le aziende.

In Italia, il mercato del lavoro sta attualmente attraversando un periodo di grandi cambiamenti, con una forte domanda di competenze specialistiche e digitali. Questo sta spingendo molte aziende a investire in formazione e sviluppo del personale, per garantire che i propri dipendenti siano adeguatamente preparati a soddisfare le sfide del mercato.

A livello globale, il Capitale Umano aziendale è riconosciuto come un fattore chiave per il successo delle aziende e rappresenta una delle principali fonti di vantaggio competitivo. Le aziende che investono in formazione e sviluppo del personale sono in grado di attrarre e trattenere talenti altamente qualificati, migliorare la qualità e la produttività del lavoro e aumentare la capacità di innovazione.

Il Capitale Umano aziendale rappresenta una risorsa preziosa per le aziende in Italia e a livello globale e il suo sviluppo e la sua valorizzazione sono cruciali per il successo a lungo termine.

Il capitale intellettuale è costituito dalla somma di tre capitali:

- Il Capitale Umano;
- Il capitale strutturale;
- Il capitale relazionale.

Il Capitale Umano si riferisce alle competenze, conoscenze e abilità delle persone che lavorano in un'organizzazione. Il capitale strutturale si riferisce alle risorse intangibili dell'organizzazione, come i processi, i brevetti (o i "patent" in generale) e le tecnologie, mentre il capitale relazionale si riferisce alle relazioni che un'organizzazione ha con i suoi clienti, fornitori e altre parti interessate⁴.

Il capitale intellettuale è una risorsa critica per le aziende, e la sua gestione è fondamentale per sfruttarne il valore. Il capitale intellettuale, come detto, comprende le conoscenze, le capacità e

⁴ Rodriguez, R., Alfaro-Saiz, J. J., & Verdecho, M. J. (2011).

le relazioni interne all'azienda, nonché i brevetti, i marchi e altri beni immateriali, come le tecnologie e infine il complesso delle relazioni esterne.

È possibile identificare tre dimensioni principali della gestione del capitale intellettuale: organizzativa, strategica e normativa⁵.

1. La dimensione organizzativa riguarda la creazione di una cultura aziendale che promuova la creazione e la diffusione delle conoscenze;
2. La dimensione strategica riguarda l'utilizzo del capitale intellettuale per sviluppare vantaggi competitivi;
3. La dimensione normativa riguarda la protezione del capitale intellettuale attraverso la gestione dei diritti di proprietà intellettuale.

La gestione del capitale intellettuale è un compito complesso che richiede un'attenta pianificazione e un'azione coordinata a livello aziendale. La gestione intelligente del capitale intellettuale necessita della creazione di un sistema di gestione delle conoscenze, la promozione della condivisione delle conoscenze e l'identificazione e la protezione dei beni intellettuali.

Moore, M. H. (1998) esplora l'importanza del capitale intellettuale per le organizzazioni e propone un'architettura per la gestione del capitale intellettuale. Moore sostiene che il capitale intellettuale è una risorsa critica per le organizzazioni contemporanee e che la sua gestione efficace è fondamentale per il successo a lungo termine.

L'architettura del capitale intellettuale proposta da Moore comprende tre componenti principali: capacità distintive, relazioni esterne e processi interni.

- La capacità distintiva si riferisce a conoscenze e abilità uniche che sono sviluppate all'interno dell'organizzazione;
- Le relazioni esterne includono le alleanze, le reti e le partnership con altre organizzazioni;
- I processi interni sono i sistemi e le pratiche utilizzati dall'organizzazione per identificare, sviluppare e utilizzare il suo capitale intellettuale.

Moore sostiene che la gestione del capitale intellettuale è un compito continuo che richiede l'integrazione delle tre componenti dell'architettura del capitale intellettuale. Le organizzazioni

⁵ Quinn, J. B., Bedard, K. A., & Ghoshal, S. (1997).

devono sviluppare e mantenere capacità distintive, costruire e utilizzare efficacemente le relazioni esterne e implementare processi interni efficaci per gestire il capitale intellettuale.

Sempre a riguardo della gestione delle conoscenze, e quindi del Capitale Umano, Jay Liebowitz (2019) esplora il concetto di gestione delle conoscenze e la sua importanza per le organizzazioni.

Liebowitz sostiene che la gestione delle conoscenze è un processo critico per la creazione, la condivisione e l'utilizzo delle conoscenze all'interno di un'organizzazione. Liebowitz identifica cinque fattori chiave per costruire e mantenere una capacità di gestione delle conoscenze dinamica: leadership, cultura, tecnologia, processi e risorse.

- La leadership è vista come fondamentale per sostenere e promuovere l'impegno nella gestione delle conoscenze all'interno dell'organizzazione;
- La cultura deve essere aperta e incoraggiante alla condivisione delle conoscenze e all'apprendimento continuo;
- La tecnologia deve essere utilizzata per supportare la creazione, la condivisione e l'utilizzo delle conoscenze;
- I processi devono essere ben progettati e integrati per garantire che le conoscenze siano gestite in modo efficiente ed efficace;
- Infine, le risorse devono essere allocate per sostenere lo sviluppo e la gestione della gestione delle conoscenze.

Liebowitz sostiene che la gestione delle conoscenze non è un progetto a termine, ma un processo continuo che richiede un impegno costante da parte dell'organizzazione. La gestione delle conoscenze deve essere integrata nella strategia aziendale e nella cultura dell'organizzazione per garantirne il successo a lungo termine.

Lisa Samford e Thomas W. Malone esplorano invece il legame tra gestione delle conoscenze e competenza organizzativa⁶.

Gli autori sostengono che la gestione delle conoscenze può contribuire a sviluppare e migliorare la competenza organizzativa, che è definita come la capacità di un'organizzazione di realizzare i propri obiettivi e di adattarsi alle mutevoli condizioni del mercato.

⁶ Samford, L., & Malone, T. W. (2003).

Gli autori, in sintesi, identificano tre aspetti fondamentali della competenza organizzativa: la conoscenza, la capacità di apprendimento e la capacità di adattamento.

- La conoscenza si riferisce alla quantità e alla qualità delle informazioni e delle conoscenze possedute dall'organizzazione;
- La capacità di apprendimento si riferisce alla capacità dell'organizzazione di acquisire nuove conoscenze e di integrarle nei suoi processi e nella sua cultura;
- La capacità di adattamento si riferisce alla capacità dell'organizzazione di modificare la sua strategia e i suoi processi per adattarsi ai cambiamenti del mercato.

Gli autori sostengono che la gestione delle conoscenze può contribuire a sviluppare e migliorare questi tre aspetti della competenza organizzativa. Ad esempio, la gestione delle conoscenze può aiutare a creare e condividere conoscenze, a sviluppare la capacità di apprendimento e a migliorare la capacità di adattamento dell'organizzazione.

La gestione del capitale intellettuale all'interno di un parco industriale creativo viene bene analizzata da Dong, Q., & Gao, C. (2018).

Vengono utilizzati metodi di decisione multi-obiettivo e di entropia per valutare il contributo del capitale intellettuale al successo dell'industria creativa. Gli autori analizzano il ruolo del Capitale Umano e del Know-how all'interno del parco industriale creativo. In particolare, utilizzano l'indice di Shannon⁷ per valutare la distribuzione dell'informazione all'interno del

⁷ L'indice di Shannon è un indice di diversità usato in statistica per misurare la diversità di una comunità o di un insieme di dati. È stato sviluppato da Claude Shannon nel 1948, ed è basato sul concetto di entropia, che misura la quantità di informazione in un sistema. L'indice di Shannon è definito come segue:

$$H' = -\sum p_i \log(p_i)$$

dove:

- H' è l'indice di Shannon
- p_i è la proporzione della specie i nella comunità
- Σ è la sommatoria su tutte le specie i

L'indice di Shannon ha un valore minimo di 0, che si verifica quando tutti gli individui appartengono alla stessa specie. Un valore più alto dell'indice indica una maggiore diversità. L'indice di Shannon è un indice di diversità molto utilizzato in ecologia, per misurare la diversità di una comunità di piante o animali. È anche utilizzato in altri campi, come la sociologia, l'economia e la linguistica. L'indice di Shannon è un indice non parametrico, il che significa che non fa alcuna ipotesi sulla distribuzione dei dati. È un indice di diversità assoluto, il che significa che non è influenzato dalla dimensione della comunità. Il valore dell'indice di Shannon può essere interpretato come segue:

Un valore di 0 indica una comunità con un'unica specie.

parco industriale creativo e l'indice di Gini⁸ per valutare la disuguaglianza nella distribuzione del capitale intellettuale.

Gli autori analizzano anche come il capitale intellettuale possa essere valutato e misurato all'interno del parco industriale creativo. In particolare, utilizzano il metodo AHP⁹ (*Analytic Hierarchy Process*) per valutare la rilevanza dei diversi aspetti del capitale intellettuale (Capitale Umano, capitale strutturale e capitale relazionale) per il successo dell'industria creativa.

Utilizzando i metodi di decisione multi-obiettivo e di entropia, gli autori valutano l'impatto del capitale intellettuale su vari aspetti dell'industria creativa, come l'efficienza, la produttività, la competitività e la sostenibilità. Le conclusioni degli autori riportano che l'identificazione dei fattori chiave che influenzano il capitale intellettuale dei CIP sono: Capitale Umano: competenze, conoscenze e capacità dei dipendenti; capitale strutturale: infrastrutture,

Un valore di 1 indica una comunità con un'uguale proporzione di tutte le specie.

Un valore maggiore di 1 indica una comunità con una maggiore diversità.

⁸ L'indice di Gini è un indice di concentrazione, utilizzato per misurare la disuguaglianza nella distribuzione di una variabile quantitativa, come il reddito o la ricchezza. È stato introdotto dallo statistico italiano Corrado Gini nel 1912. L'indice di Gini è un numero compreso tra 0 e 1. Un valore di 0 indica una distribuzione perfettamente equa, in cui tutti gli individui hanno lo stesso reddito o ricchezza. Un valore di 1 indica una distribuzione perfettamente diseguale, in cui un solo individuo detiene tutto il reddito o la ricchezza. L'indice di Gini è calcolato sulla base della curva di Lorenz, che rappresenta la distribuzione cumulativa del reddito o della ricchezza. La curva di Lorenz è una linea che va da (0,0) a (1,1). Il punto (0,0) rappresenta la situazione in cui nessuno ha alcun reddito o ricchezza. Il punto (1,1) rappresenta la situazione in cui un solo individuo detiene tutto il reddito o la ricchezza. L'indice di Gini è definito come l'area compresa tra la curva di Lorenz e la linea di equidistribuzione, divisa per l'area totale sotto la linea di equidistribuzione. La linea di equidistribuzione è una linea immaginaria che rappresenta una distribuzione perfettamente equa. Un valore più alto dell'indice di Gini indica una maggiore disuguaglianza nella distribuzione del reddito o della ricchezza. Ad esempio, un indice di Gini di 0,5 indica che la metà del reddito o della ricchezza è concentrata nel 50% della popolazione. L'indice di Gini è un indice ampiamente utilizzato per misurare la disuguaglianza economica. È utilizzato da governi, organizzazioni internazionali e ricercatori per monitorare l'evoluzione della disuguaglianza nel tempo e tra paesi.

⁹ Il metodo AHP (*Analytic Hierarchy Process*) è un metodo di supporto alle decisioni multicriterio sviluppato negli anni Settanta dal matematico iracheno naturalizzato statunitense Thomas L. Saaty. Il metodo AHP si basa sulla scomposizione del problema decisionale in una gerarchia di criteri e alternative. I criteri rappresentano gli aspetti più importanti del problema decisionale, mentre le alternative rappresentano le possibili soluzioni al problema. Una volta scomposto il problema decisionale in una gerarchia, il metodo AHP utilizza una serie di confronti a coppie per valutare l'importanza dei criteri e per confrontare le alternative in base a ciascun criterio. I confronti a coppie vengono effettuati utilizzando una scala di Saaty, che è una scala di valori che va da 1 a 9, dove 1 indica che un elemento è nettamente più importante dell'altro elemento e 9 indica che un elemento è nettamente meno importante dell'altro elemento. Una volta completati i confronti a coppie, il metodo AHP utilizza un algoritmo per calcolare il peso di ciascun criterio e il punteggio di ciascuna alternativa. Il peso di un criterio rappresenta l'importanza di quel criterio nel problema decisionale. Il punteggio di un'alternativa rappresenta la sua desiderabilità complessiva, tenendo conto di tutti i criteri. L'alternativa con il punteggio più alto è quella selezionata dal metodo AHP come soluzione ottimale al problema decisionale.

tecnologie e sistemi di informazione; capitale relazionale: relazioni con i clienti, i fornitori e le altre parti interessate.

Il ruolo del Capitale Umano è centrale nella creazione di vantaggio competitivo sostenibile per le aziende. Il vantaggio competitivo sostenibile non può essere creato solo attraverso l'acquisizione di risorse tangibili, come attrezzature o macchinari, ma anche attraverso l'investimento nelle risorse umane. Il Capitale Umano (ovvero le competenze, le conoscenze e le abilità dei dipendenti) può diventare una fonte di vantaggio competitivo sostenibile se l'organizzazione è in grado di utilizzarlo in modo efficace.

Di particolare importanza è l'apprendimento organizzativo, ovvero il processo attraverso il quale l'organizzazione acquisisce conoscenze e competenze attraverso l'esperienza e la condivisione delle informazioni tra i dipendenti. L'apprendimento organizzativo può essere una fonte di vantaggio competitivo sostenibile se l'organizzazione è in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per innovare e migliorare i propri processi e prodotti.

Un'analisi delle strategie di apprendimento organizzativo utilizzate dalle aziende, riporta le seguenti strategie tra le più utilizzate: l'apprendimento attraverso l'esperienza, l'apprendimento attraverso il benchmarking e l'apprendimento attraverso la collaborazione¹⁰.

Introduciamo il concetto di *Resource-Based View* (RBV), un approccio teorico utile per comprendere il vantaggio competitivo delle aziende basato sulle loro risorse interne, tra cui il capitale intellettuale e umano. In sostanza, la RBV sostiene che le risorse interne dell'azienda, come il capitale intellettuale e umano, sono la fonte principale del vantaggio competitivo, piuttosto che gli aspetti esterni, come la posizione di mercato o le condizioni di mercato. In altre parole, le aziende possono creare vantaggio competitivo investendo in risorse interne uniche e difficilmente imitabili.

La RBV ha avuto un impatto significativo sulla teoria e sulla pratica della strategia d'impresa, e ha fornito una base teorica solida per la gestione delle risorse umane e del capitale intellettuale. L'approccio ha anche portato alla creazione di nuovi modelli di gestione delle risorse umane, come il "modello di competenze", che mette l'accento sulla gestione delle competenze e dei talenti all'interno dell'azienda.

¹⁰ Teece, D. J. (1998).

L'approccio della *Resource-Based View*, RBV, ha avuto un impatto significativo sulla teoria e sulla pratica della strategia d'impresa, perché ha fornito una nuova prospettiva sulla creazione di vantaggio competitivo. Questo modello ha portato a una maggiore attenzione alla formazione e allo sviluppo dei dipendenti, alla loro motivazione e al loro coinvolgimento nella creazione di valore per l'azienda.

Inoltre, la RBV ha portato alla creazione di nuove metodologie per l'analisi strategica, come l'analisi SWOT¹¹ (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats* = punti di Forza, di Debolezza, Opportunità e Minacce) che mette l'accento sulle risorse interne dell'azienda come punto di partenza per l'identificazione delle opportunità e delle minacce esterne¹².

Lo studio di Bellucci e Fedele esamina l'effetto degli assetti immateriali sulla performance delle imprese italiane. Utilizzando un campione di 1.333 imprese italiane di diverse dimensioni e settori industriali, i ricercatori hanno mostrato che il capitale intellettuale e altri assetti immateriali, inclusi il Know-how, hanno un effetto positivo sulla performance delle imprese. Il paper fornisce nuove evidenze empiriche sul valore del capitale intellettuale e del Know-how per il successo delle imprese, con implicazioni importanti per la gestione delle risorse aziendali.

Il paper di Bellucci e Fedele evidenzia l'importanza degli assetti immateriali nella creazione di valore per le imprese, in particolare in un'economia sempre più basata sulla conoscenza. Gli autori hanno utilizzato dati provenienti dallo studio "Indagine sulle Imprese e l'Innovazione" condotto dall'Istat nel 2012, che ha coinvolto un campione rappresentativo di imprese italiane di tutte le dimensioni e di diversi settori industriali.

Gli autori hanno utilizzato un modello di regressione per stimare l'effetto degli assetti immateriali sulla performance delle imprese, controllando per altri fattori che possono influenzare la performance come la dimensione dell'impresa, il settore industriale, la localizzazione geografica e altri fattori contingenti. I risultati hanno mostrato che il capitale

¹¹ L'analisi SWOT è un metodo di pianificazione strategica che consente di identificare i punti di forza, le debolezze, le opportunità e le minacce di un'organizzazione o di un progetto. Si tratta di uno strumento utile per prendere decisioni informate e per sviluppare strategie efficaci.

¹² Barney, J. (1991).

intellettuale e altri asset immateriali, come il Know-how, hanno un effetto positivo sulla performance delle imprese, anche dopo aver controllato altri fattori¹³.

In merito all'analisi dell'impatto del capitale intellettuale sull'innovazione delle imprese tedesche, lo studio condotto da Strohm, C. (2021) utilizza un campione di 192 aziende tedesche quotate in borsa, raccogliendo dati dal 2005 al 2015. Il capitale intellettuale viene misurato attraverso tre componenti: Capitale Umano, capitale strutturale e capitale relazionale. L'innovazione viene misurata attraverso il numero di brevetti depositati dalle aziende.

I risultati dello studio dimostrano che tutte e tre le componenti del capitale intellettuale hanno un impatto positivo e significativo sull'innovazione delle imprese tedesche. In particolare, il capitale strutturale e il capitale relazionale mostrano un impatto maggiore rispetto al Capitale Umano. Questi risultati suggeriscono che le imprese tedesche dovrebbero prestare maggiore attenzione alla gestione del loro capitale intellettuale, in particolare del capitale strutturale e del capitale relazionale, rispetto al Capitale Umano, per migliorare le loro prestazioni in termini di innovazione.

In merito invece alla relazione tra il capitale intellettuale e le performance finanziarie delle aziende tedesche lo studio condotto da Bausch, A., & von Davier, M. (2019) prende in considerazione le tre dimensioni del capitale intellettuale: Capitale Umano, capitale strutturale e capitale relazionale. Viene condotta un'analisi empirica su un campione di aziende tedesche per valutare l'impatto del capitale intellettuale sulla performance finanziaria. Sono stati utilizzati vari indicatori per misurare il capitale intellettuale, come spese in formazione, brevetti e reputazione del marchio. Le performance finanziarie sono state misurate attraverso indicatori come la redditività, il margine operativo e il rendimento degli investimenti. I risultati dell'analisi suggeriscono che esiste una correlazione positiva tra capitale intellettuale e performance finanziaria nelle aziende tedesche. In particolare, il Capitale Umano e il capitale relazionale hanno dimostrato un impatto significativo sulla performance finanziaria. Tuttavia, il capitale strutturale non ha mostrato un legame chiaro con la performance finanziaria.

Analizziamo ora il tema del ruolo del capitale intellettuale nella creazione di valore per le imprese francesi. Nello studio di Bréchet, J.-P., & Dupont, L. (2010) si è analizzato un

¹³ Bellucci, M., & Fedele, A. (2017).

campione di 104 aziende quotate in Borsa a Parigi ed è stato utilizzato un modello econometrico per misurare l'effetto del capitale intellettuale sulla performance aziendale.

I risultati dello studio indicano che il capitale intellettuale ha un impatto significativo sulla performance aziendale, sia in termini di redditività che di valore di mercato. In particolare, i ricercatori hanno trovato che il capitale intellettuale tangibile (ad esempio, gli asset fisici dell'azienda) ha un effetto positivo sulla redditività ma non sul valore di mercato, mentre il capitale intellettuale intangibile (ad esempio, il Know-how dei dipendenti, i brevetti e i marchi) ha un effetto positivo sia sulla redditività che sul valore di mercato.

Il concetto di capitale intellettuale si riferisce alle risorse immateriali di un'azienda, quali il Know-how dei dipendenti, i brevetti, i marchi, le relazioni con i clienti e i fornitori, il software proprietario, e così via. Queste risorse non sono fisiche e quindi non vengono contabilizzate come asset nell'ambito della contabilità tradizionale, ma possono comunque creare valore per l'azienda.

Tornando in Italia, lo studio di Padoan, M. L. (2022) sostiene che il Capitale Umano è una risorsa fondamentale per la crescita economica, in quanto determina la produttività del lavoro e la capacità di innovazione. I paesi con un livello più elevato di Capitale Umano hanno una crescita economica più rapida. Il Capitale Umano può essere acquisito attraverso l'istruzione, la formazione e l'esperienza lavorativa.

Il Capitale Umano è una risorsa fondamentale per la crescita economica per due motivi principali:

1. In primo luogo, il Capitale Umano determina la produttività del lavoro. I lavoratori con un livello più elevato di Capitale Umano sono in grado di produrre più beni e servizi in un dato periodo di tempo;
2. In secondo luogo, il Capitale Umano determina la capacità di innovazione. I lavoratori con un livello più elevato di Capitale Umano sono in grado di sviluppare nuove idee e tecnologie, che possono portare a nuovi prodotti e servizi e a una maggiore produttività. I paesi con un livello più elevato di Capitale Umano (abbiamo detto), hanno una crescita economica più rapida.

Uno studio dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) ha rilevato che un aumento di un anno di istruzione media della popolazione porta a un aumento

della crescita economica del 10%. Il Capitale Umano è, quindi, una risorsa fondamentale per la crescita economica. I paesi che investono nel Capitale Umano sono in grado di crescere più rapidamente e di migliorare il benessere dei loro cittadini.

1.3. Il Know-how aziendale

Il Know-how aziendale è un insieme di competenze, conoscenze e abilità esplicite e implicite che un'azienda possiede e che le permettono di svolgere un'attività in modo efficiente e competitivo.

Il Know-how è una risorsa strategica per le aziende, perché consente loro di creare vantaggi competitivi. I vantaggi competitivi sono le caratteristiche di un'azienda che le consentono di superare i suoi concorrenti. I vantaggi competitivi possono essere basati su fattori economici, tecnologici, organizzativi o di marketing.

Il Know-how può essere una fonte di vantaggi competitivi in diversi modi. Ad esempio, il Know-how può consentire a un'azienda di:

1. Sviluppare prodotti o servizi nuovi e innovativi;
2. Ridurre i costi di produzione;
3. Migliorare la qualità dei prodotti o servizi;
4. Fornire un servizio clienti migliore;
5. Acquisire nuovi clienti;
6. Aumentare la quota di mercato.

Il Know-how è una risorsa preziosa per le aziende, ma è anche una risorsa vulnerabile. Il Know-how può essere copiato dai concorrenti, quindi è importante che le aziende proteggano il proprio Know-how.

Le aziende possono proteggere il proprio Know-how attraverso una serie di misure, come:

1. La stesura di convenzioni sui segreti commerciali;
2. La definizione di politiche di sicurezza delle informazioni.

Il Know-how è una risorsa strategica per le aziende, qualora lo si consideri un veicolo per promuovere e raggiungere risultati innovativi aziendali. Ecco alcuni esempi più specifici di come il Know-how aziendale può essere utilizzato per promuovere l'innovazione:

1. Formazione dei dipendenti. Le aziende possono investire nella formazione dei dipendenti per aiutarli a sviluppare le conoscenze e le competenze necessarie per innovare. Ad esempio, un'azienda può offrire corsi di formazione sulle tecnologie innovative, sulla gestione dei progetti e sulla risoluzione dei problemi;

2. Condivisione delle conoscenze. Le aziende possono promuovere la condivisione delle conoscenze tra i dipendenti in modo che possano imparare gli uni dagli altri e collaborare su progetti innovativi. Ad esempio, un'azienda può creare una intranet, o una piattaforma di collaborazione, dove i dipendenti possono condividere documenti, idee e progetti;
3. Creazione di una cultura dell'innovazione. Le aziende possono creare una cultura dell'innovazione incoraggiando i dipendenti a “prendere” rischi, a pensare fuori dagli schemi e a proporre nuove idee. Ad esempio, un'azienda può creare un programma di premi per i dipendenti che presentano nuove idee innovative;
4. Utilizzo di tecnologie innovative. Le aziende possono utilizzare tecnologie innovative per aiutare i dipendenti a innovare. Ad esempio, un'azienda può utilizzare software di simulazione per testare nuove idee prima di implementarle, o può utilizzare software di analisi dei dati per identificare nuove opportunità di innovazione.

Il Know-how è considerato un bene economico e rappresenta un patrimonio relazionale e di conoscenze importante dell'azienda. Dette conoscenze, sia per i risultati che consentono di ottenere, sia per il proprio carattere segreto (o quanto meno riservato), contribuiscono ad accrescere la capacità concorrenziale dell'impresa che ne dispone.

Il Know-how va inteso, ai fini del suo corretto inquadramento da parte dei ricercatori, come insieme sistematico e coordinato di conoscenze pratico-applicative che possono essere (di per sé, in parte o tutte) inventive o non inventive: dette conoscenze sono volte a gestire in modo ottimale un processo aziendale specifico. Il valore di tali conoscenze può consistere sia nella novità sia nell'originalità di parte delle singole conoscenze, esplicitate e organizzate in modo coordinato e armonizzato dall'esperienza applicativa, in modo tale da permettere di ottenere risultati aziendali tangibili, altrimenti non ottenibili.

Per meglio inquadrare l'aspetto della categorizzazione, classificazione e delineazione del Know-how è utile evidenziare che il Know-how a cui ci si riferisce è il sapere oggettivo che consiste in un complesso di entità immateriali (idee – intelletto umano), le quali sono separabili da coloro che hanno contribuito alla loro formazione e strutturazione. Di fatto, in tale accezione il complesso di entità immateriali per essere definito e/o categorizzato come Know-how deve essere dotato di una sua propria autonomia oggettiva e costituito da elementi autonomamente identificabili e valutabili.

Un'idea che non ha autonomia oggettiva ovverosia rimane nell'ambito di una idea soggettiva (entità immateriale) non può essere considerata Know-how. Pertanto, l'oggetto della nostra ricerca non ricade sul Know-how soggettivo (immateriale) attribuibile alla specifica persona particolarmente abile e capace ma che non ha trasferito l'idea rendendola oggettiva e concreta, ma ricade sul Know-how tecnico e/o il Know-how commerciale dell'impresa. Trattasi di conoscenza oggettivata che può essere elemento di eventuale voluto trasferimento totale o parziale a terzi. In particolare, il Know-how *to do it* ("saper come fare") è un concetto caratterizzato da un perimetro di definizione molto ampio, che rischia di sconfinare nell'indeterminatezza¹⁴.

Il Know-how (inteso come sapere fare - *savoir faire*) consiste in un metodo produttivo e organizzativo, spesso con applicazioni tecnologiche nell'ambito di un processo d'industrializzazione, e si sostanzia nella conoscenza pratica sulle modalità di saper fare qualcosa, ad esempio un prodotto. Il Know-how sfrutta un bagaglio di conoscenze e artifici costruttivi acquisiti anche con il talento imprenditoriale, spesso a titolo artigianale e non sempre formalmente codificate, non di dominio pubblico che, spesso, sconfinano in segreti industriali, intrinsecamente caratterizzati da requisiti di novità e non accessibilità a terzi.

Il lavoro che porta al Know-how, attraverso un progresso tecnico-organizzativo, è tipicamente svolto in team. Il Know-how si può riferire sia a produzioni in serie, in cui le strategie organizzative e produttive sono serialmente codificate e standardizzate ("customizzate"), sia a produzioni per commessa, che rappresentano "vestiti su misura", in cui la componente artigianale e la creatività risultano esaltate. Trattasi, in ogni caso, di expertise e di conoscenze interne confidenziali, legate a una creatività riproducibile di informazioni tecniche e/o commerciali proprietarie, con una vita utile indefinita e potenzialmente infinita che differenzia il Know-how e i segreti industriali dalle invenzioni brevettate.

In Italia, il Know-how è considerato una risorsa preziosa per le aziende, poiché rappresenta una delle principali fonti di vantaggio competitivo e di successo. A livello globale, il Know-how è visto come un fattore critico per la competitività delle aziende e la capacità di innovazione. Le aziende che investono in formazione e sviluppo del personale, e che sviluppano e proteggono

¹⁴ N.d.A. Le problematiche applicative e interpretative nell'ambito del trasferimento di tecnologia e del saper come fare in generale sono complesse.

il proprio Know-how, sono in grado di creare un vantaggio competitivo sul mercato e di soddisfare le esigenze dei clienti in modo più efficace. Il Know-how è quindi una risorsa preziosa per le aziende in Italia e a livello globale, e il suo sviluppo e la sua protezione sono cruciali per il successo a lungo termine.

Le aziende possono creare valore competitivo sviluppando e utilizzando il loro Know-how interno, creando una sorta di spirale del valore e della conoscenza. La “*Spiral Knowledge Creation*” è un processo continuo di creazione, diffusione e utilizzo del Know-how all’interno di un’azienda. Secondo Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995), questo processo è composto da quattro fasi: socializzazione, esternalizzazione, combinazione e internalizzazione.

- La socializzazione riguarda la condivisione delle conoscenze e delle esperienze tra i membri del team;
- L’esternalizzazione riguarda la trasformazione delle conoscenze implicite in conoscenze esplicite che possono essere condivise e utilizzate da altri;
- La combinazione riguarda la fusione di diverse conoscenze per creare nuove conoscenze;
- L’internalizzazione riguarda l’utilizzo delle conoscenze per creare nuovi prodotti o servizi.

Il processo di creazione del Know-how è fondamentale per la competitività a lungo termine di un’azienda, poiché permette di sviluppare nuove conoscenze e di utilizzare il Know-how esistente in modo più efficiente.

Una visione invece del Know-how e del Capitale Umano, nella nuova economia globale, viene descritta da Teece, D. J. (1998). In particolare, l’autore analizza come le aziende possano sfruttare al meglio questi beni immateriali per creare valore e generare profitti. Teece sostiene che nella nuova economia globale, i beni immateriali, come il Know-how e il Capitale Umano, sono diventati la principale fonte di vantaggio competitivo per le aziende. Teece definisce il Know-how come il “sapere fare” o la conoscenza pratica, che può essere acquisita attraverso l’esperienza e l’apprendimento, ma che non è facilmente trasferibile da una persona all’altra. Il Capitale Umano, d’altra parte, è definito come l’insieme delle competenze e delle conoscenze che una persona possiede e che possono essere utilizzate per creare valore.

L'autore sostiene che le aziende devono imparare a gestire e a valorizzare il Know-how e il Capitale Umano per sfruttare appieno il loro potenziale. In particolare, Teece esplora come le aziende possono sfruttare il Know-how attraverso l'organizzazione del lavoro e il trasferimento di conoscenza tra i dipendenti. Sostiene che le aziende che riescono a creare un ambiente di lavoro che promuove la condivisione del Know-how possono trarre vantaggio dalla conoscenza e dall'esperienza dei propri dipendenti.

Inoltre, l'autore analizza come le aziende possono monetizzare il proprio Know-how attraverso la creazione di mercati per la conoscenza. Teece sostiene che le aziende possono sfruttare il Know-how non solo per migliorare la propria attività, ma anche per generare profitti attraverso la vendita di licenze o la creazione di joint venture con altre aziende. Infine, le aziende possono gestire e valorizzare il loro Capitale Umano attraverso l'investimento nella formazione e nello sviluppo dei dipendenti. Le aziende che investono nella formazione e nello sviluppo dei propri dipendenti possono migliorare la qualità del loro Capitale Umano e, di conseguenza, la loro capacità di innovazione e di creazione di valore.

Dall'analisi dei testi più significativi in materia di capitale intellettuale e Know-how possiamo sintetizzare che:

- il Know-how e il Capitale Umano sono diventati la principale fonte di vantaggio competitivo nella nuova economia globale;
- le aziende che riescono a gestire e a valorizzare il Know-how e il Capitale Umano possono trarre vantaggio dalla conoscenza e dall'esperienza dei propri dipendenti;
- le aziende possono sfruttare il Know-how attraverso l'organizzazione del lavoro e il trasferimento di conoscenza tra i dipendenti;
- le aziende possono monetizzare il proprio Know-how attraverso la creazione di mercati per la conoscenza;
- le aziende possono gestire e valorizzare il loro Capitale Umano attraverso l'investimento nella formazione e nello sviluppo dei dipendenti.

La valutazione dei beni immateriali e, in particolare, le metodologie utilizzate per misurare il capitale intellettuale e il valore dei beni immateriali in un'organizzazione hanno trovato spazio in lavori che hanno segnato la strada per la successiva determinazione e caratterizzazione del Know-how aziendale.

Bontis, N. (2001) sottolinea l'importanza dei beni immateriali come il Capitale Umano e il Know-how nella creazione di valore nell'economia della conoscenza.

Bontis definisce il Capitale Umano come l'insieme delle competenze, delle conoscenze e delle esperienze dei dipendenti dell'organizzazione, mentre il Know-how è la conoscenza pratica che viene acquisita attraverso l'esperienza e l'apprendimento.

Bontis esamina le metodologie utilizzate per misurare il capitale intellettuale e il valore dei beni immateriali in un'organizzazione. In particolare, l'autore analizza i modelli di valutazione del capitale intellettuale sviluppati da diversi autori e organizzazioni, tra cui il modello *Skandia Navigator*, il modello *Balanced Scorecard*, il modello di Karl Erik Sveiby e il modello di *Intellectual Capital Index (ICI)*.

Bontis fornisce una revisione critica di questi modelli e identifica le loro limitazioni e i loro punti di forza. In particolare, l'autore sottolinea che molti di questi modelli sono basati su una visione limitata del capitale intellettuale e che, spesso, trascurano l'importanza del Know-how e del Capitale Umano. L'autore rileva che molti di questi modelli sono stati sviluppati per le grandi aziende e che potrebbero non essere adatti alle piccole e medie imprese. Infine, l'autore fornisce una panoramica delle tendenze attuali nella valutazione del capitale intellettuale, tra cui l'uso di metodi qualitativi come le interviste e i gruppi di discussione per acquisire una comprensione più profonda del Know-how e del Capitale Umano all'interno dell'organizzazione.

Gli indicatori finanziari tradizionali, si desume, sono spesso insufficienti per valutare il valore dei beni immateriali e del capitale intellettuale di un'organizzazione. La valutazione del capitale intellettuale deve essere vista come un processo dinamico e continuo, in grado di fornire informazioni utili per il processo decisionale e per l'innovazione.

La valutazione del capitale intellettuale e del Know-how è anche la base per la misurazione degli asset intangibili delle reti collaborative. Lo riporta bene lo studio presentato da Rodriguez, R., Alfaro-Saiz, J. J., & Verdecho, M. J. (2011).

Il capitale intellettuale e, di conseguenza, anche il Know-how, è costituito da risorse intangibili, come le conoscenze, le competenze e le relazioni, che possono generare valore economico per le organizzazioni. Le reti collaborative, che coinvolgono diversi soggetti come aziende,

università e centri di ricerca, possono essere considerate come una fonte di capitale intellettuale e quindi di valore economico.

Abbiamo visto che si possono descrivere tre principali tipi di capitale intellettuale: il Capitale Umano, il capitale strutturale e il capitale relazionale.

Il Capitale Umano si riferisce alle competenze, conoscenze e abilità delle persone che lavorano in un'organizzazione. Il capitale strutturale si riferisce alle risorse intangibili dell'organizzazione, come i processi, i brevetti e le tecnologie, mentre il capitale relazionale si riferisce alle relazioni che un'organizzazione ha con i suoi clienti, fornitori e altre parti interessate.

È rilevante l'importanza delle reti collaborative come fonte di capitale intellettuale, poiché coinvolgono diversi soggetti come aziende, università e centri di ricerca. Il Capitale Umano e, conseguentemente, il Know-how sono fattori critici per il successo delle reti collaborative. La misurazione del capitale intellettuale e delle reti collaborative è quindi importante per comprendere il valore economico delle organizzazioni e per identificare aree di miglioramento. La valutazione del capitale intellettuale e delle reti collaborative è comunque un processo complesso, che richiede l'utilizzo di strumenti e tecniche adeguate.

Le principali metodologie e approcci utilizzati per misurare le attività intangibili secondo Alexandra, S., & Mihaela, P. L. (2013) comprendono:

- L'approccio basato sui costi, che valuta l'attività intangibile in base ai costi sostenuti per svilupparla e mantenere la sua proprietà;
- L'approccio basato sul valore di mercato, che valuta l'attività intangibile in base al suo valore di mercato attuale, utilizzando informazioni sui prezzi delle transazioni simili;
- L'approccio basato sul reddito, che valuta l'attività intangibile in base al suo potenziale di reddito futuro, utilizzando modelli di valutazione finanziaria;
- L'approccio basato sulla gestione, che valuta l'attività intangibile in base alla sua capacità di generare valore per l'azienda, utilizzando tecniche di benchmarking e di best practice.

L'approccio basato sulla gestione è, comunque, considerato il più appropriato per valutare il Capitale Umano e il Know-how. L'approccio basato sulla gestione si basa sull'idea che il Capitale Umano e il Know-how siano fonti di vantaggio competitivo per le aziende, e che siano

in grado di creare valore a lungo termine. In questo approccio, si utilizzano indicatori e metriche specifici per valutare l'impatto di queste attività sulla performance aziendale, come l'indice di produttività, di qualità, di innovazione e la capacità di adattamento.

Vi sono, però, evidenti limitazioni associate alla misurazione del Capitale Umano e del Know-how, tra cui la difficoltà di identificare e quantificare tali attività, la mancanza di standardizzazioni e di indicatori affidabili, e la necessità di integrare i dati finanziari e non finanziari.

Una delle principali sfide della valutazione del Capitale Umano e del Know-how è la loro natura immateriale e difficilmente quantificabile. Si evidenzia, quindi, la necessità di identificare indicatori e metriche affidabili per la valutazione di queste attività e di integrare i dati finanziari e non finanziari per una valutazione più completa.

Gli studi riportati nei capitoli precedenti forniscono alcune raccomandazioni per migliorare la valutazione e la gestione del Capitale Umano e del Know-how. Queste raccomandazioni includono la definizione di standard e indicatori comuni per la valutazione di queste attività, l'adozione di approcci di gestione basati sull'innovazione e sul coinvolgimento dei dipendenti, la valutazione della performance sulla base dei risultati e del valore creato a lungo termine e l'integrazione di dati finanziari e non finanziari.

Anche nell'industria alberghiera si può rivolgere particolare attenzione al Capitale Umano e al Know-how. A causa della natura del settore alberghiero, in cui i servizi sono forniti direttamente da persone, il Capitale Umano e il Know-how sono un fattore critico per il successo dell'impresa. Pertanto, la valutazione del capitale intellettuale deve tenere conto dell'importanza del Capitale Umano e del Know-how.

La valutazione del capitale intellettuale può essere utilizzata come strumento di comunicazione con gli investitori e altri stakeholder. Inoltre, può aiutare le imprese a identificare le aree in cui è possibile migliorare e a monitorare i progressi nel tempo. Le catene alberghiere con un alto livello di Capitale Umano, Know-how e capitale relazionale hanno una performance migliore rispetto a quelle con un basso livello di questi fattori¹⁵.

¹⁵ Engstrom, Truls E.J., Petter Westnes, e Siren Furdal Westnes (2003).

Altrettanto interessante è l'approfondimento sulla natura del Capitale Umano e del Know-how all'interno delle organizzazioni, dove per organizzazioni intendiamo non solo le organizzazioni di risorse materiali, ma anche di conoscenze, abilità e competenze, ovvero di Capitale Umano.

Il Capitale Umano può essere suddiviso in tre categorie:

1. Il *Capitale Umano implicito*, che è l'insieme di conoscenze e competenze che i dipendenti possiedono ma che non sono esplicitamente formalizzate;
2. Il *Capitale Umano esplicito*, che è costituito dalle conoscenze e dalle competenze formalizzate in documenti, tecnologie, procedure e protocolli;
3. Il *Capitale Umano di relazione*, che si riferisce alle relazioni e alle reti di contatti che i dipendenti hanno all'interno e all'esterno dell'organizzazione.

Il Capitale Umano è un fattore critico per il successo dell'organizzazione e l'abilità dell'azienda di gestire, sviluppare e valorizzare questo Capitale Umano determina la sua capacità di innovare, competere e prosperare. La gestione del Capitale Umano non può essere lasciata al caso, ma deve essere affrontata con una strategia ben definita.

Importanti sono le teorie sulla gestione del Capitale Umano, che si basano sulla creazione di un ambiente di lavoro che favorisca la creazione, la condivisione e l'utilizzo delle conoscenze all'interno dell'organizzazione. Questo ambiente di lavoro deve essere caratterizzato dalla creazione di una cultura organizzativa che favorisca la conoscenza, la trasparenza e la collaborazione, oltre che dalla definizione di processi e strumenti per la gestione del Capitale Umano.

Le metodologie per la misurazione del Capitale Umano all'interno dell'organizzazione, che permettono di valutare il valore e l'efficacia della gestione del Capitale Umano, si basano sulla definizione di indicatori specifici che permettono di valutare la qualità e la quantità del Capitale Umano implicito, esplicito e di relazione¹⁶.

La relazione tra il Capitale Umano, il Know-how e il sistema Industria 4.0 si concentra sulla definizione di una metodologia per la progettazione di sistemi digitali in grado di soddisfare le esigenze dell'Industria 4.0.

¹⁶ Sveiby, Karl-Erik (2001).

Il ruolo del Capitale Umano e del Know-how nell'implementazione di tali sistemi diventa rilevante. Le competenze dei lavoratori sono un fattore critico per il successo di un progetto digitale. La progettazione di sistemi informatici per l'Industria 4.0 richiede la digitalizzazione e l'automazione dei processi produttivi. Il successo di un progetto digitale dipende in gran parte dal Capitale Umano e dal Know-how dei lavoratori coinvolti nel progetto.

Le raccomandazioni per la gestione del Capitale Umano durante il processo di implementazione del sistema contemplano la formazione continua dei lavoratori, l'utilizzo di strategie di incentivazione e la promozione di un ambiente di lavoro collaborativo¹⁷.

Le collaborazioni che implicano un trasferimento di conoscenza tra università e industria sono un fattore determinante di successo per lo sviluppo del Capitale Umano e del Know-how aziendale.

Si può definire il trasferimento di conoscenza come “il processo di condivisione, diffusione e utilizzo di conoscenze e competenze tra diverse organizzazioni”. Questo processo può avvenire tra diverse organizzazioni, come università e industrie, e può essere facilitato da collaborazioni formali o informali.

I fattori critici di successo per le collaborazioni di trasferimento di conoscenza tra università e industria includono la capacità di comunicazione, la cultura organizzativa, la condivisione del Know-how, la capacità di leadership, la gestione del progetto e la creazione di valore.

La capacità di comunicazione è fondamentale per una collaborazione di successo, in quanto permette alle parti di comprendere le esigenze e le aspettative reciproche. La cultura organizzativa è un altro fattore critico, in quanto può influenzare la condivisione del Know-how e la collaborazione tra università e industria. La condivisione del Know-how è un fattore importante, in quanto la collaborazione tra università e industria si basa sulla condivisione di conoscenze e competenze. La capacità di leadership è fondamentale per coordinare e gestire efficacemente la collaborazione. La gestione del progetto è un altro fattore critico, in quanto consente di pianificare, monitorare e valutare il progresso della collaborazione.

¹⁷ Ramos, Luiz, Carlos A. S. de Lima, e Alexandre C. P. dos Santos (2020).

Infine, la creazione di valore è un fattore critico per il successo della collaborazione, in quanto la collaborazione dovrebbe portare a risultati positivi e benefici reciproci per le parti coinvolte.

L'effetto della diffusione della conoscenza tra università e industria è anche incrementare l'innovatività delle imprese. Il ruolo del Capitale Umano e del Know-how nella diffusione della conoscenza tra università e industria ha sicuramente impatto sull'innovazione.

La conoscenza può essere definita come “la comprensione o l'esperienza acquisita attraverso l'apprendimento o l'esperienza pratica”. La conoscenza può essere esplicita o tacita, ed entrambe le forme di conoscenza possono essere trasferite tra università e industria. Il Capitale Umano, definito come l'insieme di conoscenze, competenze e abilità possedute dagli individui, è un fattore chiave nella diffusione della conoscenza. La conoscenza tacita invece è difficile da codificare e trasferire, ma può essere diffusa attraverso l'interazione e la collaborazione tra università e industria.

La diffusione della conoscenza può aumentare l'innovatività delle imprese, in quanto le imprese possono acquisire nuove conoscenze e competenze che possono essere utilizzate per sviluppare nuovi prodotti o processi. Tuttavia, l'effetto della diffusione della conoscenza sulla innovatività delle imprese dipende da diversi fattori, come ad esempio la capacità di assorbimento delle imprese, cioè la capacità di assorbire e utilizzare le conoscenze acquisite¹⁸.

Appare, a questo punto, rilevante la necessità di finanziare l'innovazione attraverso il riconoscimento e la valorizzazione degli asset immateriali, tra cui il Capitale Umano e il Know-how.

Gli asset immateriali possono essere definiti come “le risorse dell'organizzazione che non hanno un valore monetario fisico, ma che possono contribuire alla creazione di valore economico”. Questi asset includono il Capitale Umano, il Know-how, il capitale relazionale, il marchio, i diritti di proprietà intellettuale e patent in genere.

Tali asset immateriali sono spesso difficili da identificare e valutare, poiché non hanno un valore monetario fisico come gli asset tangibili. Inoltre, gli asset immateriali sono spesso trascurati dai tradizionali modelli di valutazione delle imprese e dalle politiche pubbliche.

¹⁸ Loof, H., & Bromstrom, A. (2008).

Soluzioni innovative per finanziare l'innovazione attraverso il riconoscimento e la valorizzazione degli asset immateriali includono, per esempio, l'uso di strumenti finanziari come i bond legati a brevetti e marchi, la creazione di mercati per gli asset immateriali, l'uso di sistemi di condivisione degli utili e l'adozione di politiche pubbliche che incentivano l'investimento negli asset immateriali.

La valorizzazione degli asset immateriali è essenziale per finanziare l'innovazione e promuovere la crescita economica. La valorizzazione degli asset immateriali può consentire alle imprese di accedere a nuove fonti di finanziamento e di creare valore economico attraverso la gestione efficace degli asset immateriali, tra cui il Capitale Umano e il Know-how¹⁹.

È interessante rilevare il ruolo del Know-how tacito nella gestione dell'innovazione all'interno delle organizzazioni. Il Know-how tacito è spesso la base dell'innovazione, soprattutto quando si tratta di innovazioni radicali e dirompenti. È però difficile identificare e condividere il Know-how tacito all'interno delle organizzazioni, ed è necessario individuare la giusta strategia per gestire e condividere il Know-how tacito.

Ad esempio, le organizzazioni possono promuovere la condivisione del Know-how tacito attraverso la creazione di team interfunzionali, in cui i dipendenti provenienti da diverse aree funzionali possono condividere le loro competenze e conoscenze tacite per sviluppare idee innovative. Inoltre, le organizzazioni possono promuovere una cultura di innovazione attraverso l'adozione di una mentalità di apprendimento continuo, dove i dipendenti sono incoraggiati a provare cose nuove e a imparare dai propri errori²⁰.

I social media stanno influenzando la gestione delle conoscenze nelle aziende, e le organizzazioni possono utilizzare questi strumenti per migliorare la condivisione delle informazioni e il Know-how.

I social media stanno diventando sempre più importanti nella condivisione delle conoscenze all'interno delle organizzazioni. In particolare, i social media consentono ai dipendenti di connettersi tra loro e di condividere informazioni in modo rapido ed efficiente. Inoltre, i social

¹⁹ Jarboa, Kenan Patrick, and Ian Ellis (2022).

²⁰ Ashtiani, P., & Ghasemi, M. (2022).

media possono essere utilizzati per creare comunità di pratica, dove i membri possono condividere esperienze e conoscenze specifiche²¹.

La gestione della conoscenza è un fattore critico per il successo dell'innovazione organizzativa. In particolare, si sottolinea come i processi di gestione della conoscenza possano favorire l'innovazione organizzativa in diversi modi.

Ad esempio, il processo di *acquisizione della conoscenza* permette all'organizzazione di acquisire nuove conoscenze e competenze, sia attraverso l'assunzione di nuovo personale altamente qualificato, sia attraverso la collaborazione con partner esterni.

Il processo di *condivisione della conoscenza* consente invece di diffondere le conoscenze all'interno dell'organizzazione, aumentando la capacità di innovazione attraverso la collaborazione e l'interazione tra i dipendenti dell'organizzazione.

Il processo di *applicazione della conoscenza* si riferisce all'utilizzo delle conoscenze acquisite e condivise per migliorare i processi e i prodotti dell'organizzazione.

Infine, il processo di *conservazione della conoscenza* si riferisce alla conservazione delle conoscenze dell'organizzazione attraverso la documentazione e la memorizzazione delle informazioni importanti²².

La cultura organizzativa può influenzare il comportamento dei dipendenti nei confronti della condivisione delle conoscenze: una cultura forte di condivisione delle conoscenze può promuovere un ambiente in cui il Know-how può essere facilmente condiviso e utilizzato. A sua volta una forte cultura di condivisione delle conoscenze può migliorare l'efficienza organizzativa, aumentare la creatività e l'innovazione, e migliorare la capacità dell'organizzazione di adattarsi ai cambiamenti del mercato e dell'ambiente circostante. Tuttavia, la creazione di una cultura di condivisione delle conoscenze richiede un impegno a lungo termine da parte della leadership e dei dipendenti dell'organizzazione, e la cultura organizzativa può essere influenzata da molti fattori, tra cui la struttura organizzativa, i valori dell'organizzazione e il clima organizzativo²³.

²¹ Al-Sudairi, A., & Al-Maliki, M. (2021).

²² Helalat, M., & Faghihi, M. N. (2021).

²³ Al-Jabri, A. M., & Al-Abri, M. (2021).

Il ruolo della condivisione della conoscenza, inclusi il Know-how e la conoscenza tacita, è fondamentale nelle collaborazioni inter-organizzative. Rilevante è anche l'importanza della fiducia e della codifica della conoscenza per facilitare la condivisione della conoscenza tra le organizzazioni.

In particolare, la fiducia è un fattore critico nella condivisione della conoscenza nelle collaborazioni inter-organizzative, poiché le organizzazioni devono fidarsi l'una dell'altra per condividere le loro conoscenze. Inoltre, la codifica della conoscenza può aiutare a migliorare la condivisione della conoscenza, in quanto consente di documentare le conoscenze tacite e di renderle esplicite, facilitando così la condivisione con gli altri membri dell'organizzazione.

La condivisione della conoscenza nella collaborazione inter-organizzativa può portare comunque a numerosi vantaggi, tra cui l'innovazione, la riduzione dei costi e l'aumento della competitività delle organizzazioni coinvolte²⁴.

La diffusione della conoscenza all'interno dell'organizzazione è fondamentale per la creazione di vantaggio competitivo sostenibile. L'organizzazione deve diventare una *knowledge-creating company* per rimanere competitiva nel mercato globale. Alcune aziende giapponesi sviluppano un processo di creazione della conoscenza che si basa sulla conversione di conoscenze tacite in conoscenze esplicite e sul loro trasferimento attraverso l'organizzazione. Questo processo avviene all'interno di quello che i giapponesi chiamano “*ba*”, ovvero un ambiente condiviso in cui le persone possono interagire e condividere esperienze per sviluppare la conoscenza.

Ad esempio, la Honda ha sviluppato un sistema di gestione della conoscenza che consente ai dipendenti di condividere le proprie conoscenze e di apprendere dai loro errori. La Canon ha adottato una strategia di innovazione aperta, che coinvolge partner esterni nella creazione e nella diffusione della conoscenza²⁵.

²⁴ Appolloni, A., & Cesaroni, F. (2019).

²⁵ Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995).

1.4. Il Know-how aziendale per le aziende che sviluppano software

Nelle aziende che sviluppano software riveste particolare importanza la determinazione del parametro di incertezza nell'attività di sviluppo. Tale parametro è strettamente connesso al Know-how del team dello sviluppo e determinarlo è sicuramente utile per definire le strategie dello sviluppo del software. In generale, il parametro di incertezza in uno sviluppo software si riferisce alla mancanza di precisione, o di conoscenza, sulle specifiche o sui requisiti del software che si sta sviluppando. Si riferisce, inoltre, ad altri aspetti dell'attività di sviluppo, come le tecnologie di sviluppo da utilizzare, i vincoli di budget e di tempo, le aspettative degli utenti e altri fattori che possono influire sullo sviluppo e sulla consegna del prodotto finale.

L'incertezza può rappresentare un fattore di rischio nel processo di sviluppo del software, poiché può portare a problemi come il mancato soddisfacimento dei requisiti, l'aumento dei costi, il ritardo nella consegna del prodotto e la necessità di apportare modifiche significative al software già sviluppato. Per gestire l'incertezza nel processo di sviluppo software, è importante adottare un approccio agile e iterativo, che consenta di adattarsi rapidamente ai cambiamenti nei requisiti e nelle specifiche del software. Inoltre, è possibile utilizzare tecniche come la valutazione del rischio, l'analisi dei requisiti, la pianificazione del progetto e la collaborazione con gli stakeholder per ridurre l'incertezza e mitigare i suoi effetti negativi.

Analizziamo la relazione tra il parametro di incertezza di un software e il Know-how dei suoi sviluppatori. Il Know-how degli sviluppatori di un software può influire notevolmente sulla gestione del parametro di incertezza del software stesso. Gli sviluppatori con un'ampia esperienza e competenza tecnica sono in grado di identificare e gestire meglio le fonti di incertezza nel processo di sviluppo del software.

In particolare, sviluppatori con un'ampia esperienza e competenza tecnica possono aiutare a:

- Identificare con maggiore precisione i requisiti del software e a definirli in modo chiaro e completo, riducendo l'incertezza e aumentando la comprensione dei requisiti da parte del team di sviluppo;
- Definire l'architettura e il design del software in modo robusto e scalabile, riducendo il rischio di dover apportare modifiche significative al software in seguito;

- Utilizzare al meglio le tecnologie e le metodologie di sviluppo disponibili, sfruttando le migliori pratiche del settore per sviluppare il software in modo efficiente e con meno incertezza;
- Identificare e gestire i rischi del progetto, definendo un piano di gestione del rischio e attuandolo in modo appropriato.

Tuttavia, è importante notare che anche gli sviluppatori esperti possono incontrare situazioni di incertezza inaspettate durante lo sviluppo del software. In questi casi, è importante che siano in grado di adattarsi rapidamente ai cambiamenti e di utilizzare la loro esperienza per gestire l'incertezza in modo efficace. Tornando al Know-how all'interno di una società che si occupa principalmente dello sviluppo di software, possiamo affermare che sia rappresentato dalle conoscenze tecniche, dalle competenze e dall'esperienza dei suoi dipendenti in ambito di sviluppo software.

Il Know-how di una società può includere una vasta gamma di conoscenze, ad esempio:

- Competenze tecniche: la conoscenza delle tecnologie, dei linguaggi di programmazione, dei database, dei framework, delle librerie e delle infrastrutture di sviluppo necessarie per lo sviluppo di software;
- Metodologie di sviluppo software: la conoscenza delle metodologie, delle best practice e degli standard di sviluppo software, come ad esempio il Modello a Cascata, il Modello Agile, DevOps, la *Continuous Integration* e la *Continuous Delivery*²⁶;
- Conoscenza del settore: la conoscenza del mercato in cui opera la società, dei suoi concorrenti e dei requisiti specifici dei clienti;
- Esperienza: l'esperienza dei dipendenti della società nello sviluppo di software per diverse piattaforme, applicazioni e settori.

²⁶ Modello a cascata: è un modello di processo per lo sviluppo del software che prevede l'esecuzione lineare di una precisa sequenza di fasi, ciascuna delle quali genera un output utilizzato come input dalla fase successiva. Modello agile: è un modello di processo per lo sviluppo del software che si basa su un approccio incrementale e iterativo. In questo modello, il software viene sviluppato in piccoli incrementi, che vengono rilasciati regolarmente agli utenti per il feedback. Modello DevOps: è una metodologia di sviluppo del software che combina le pratiche agile e le tecniche di collaborazione, automazione e feedback per migliorare la comunicazione, la collaborazione e l'integrazione tra i team di sviluppo e operations. Il modello *Continuous Integration* (CI): è una pratica di sviluppo software che consiste nell'integrare frequentemente i cambiamenti di codice da parte di diversi sviluppatori in un repository centrale. Il modello *Continuous Delivery* (CD) è una pratica di sviluppo software che estende il modello *Continuous Integration* (CI) automatizzando la creazione, il test e il rilascio di software in produzione.

Il Know-how di una società che si occupa dello sviluppo software è un fattore fondamentale per la sua capacità di sviluppare prodotti software di alta qualità e di soddisfare le esigenze dei clienti. Per questo motivo, le società investono spesso nella formazione dei loro dipendenti, nell'aggiornamento delle loro competenze e nella condivisione delle conoscenze all'interno del team di sviluppo. Inoltre, cercano di assumere persone con un'esperienza e competenza tecniche elevate, in modo da poter creare un team altamente specializzato e in grado di affrontare le sfide e le incertezze del processo di sviluppo del software.

In merito al parametro di incertezza legato allo sviluppo del software la bibliografia non ha ancora raggiunto un livello di maturità tale da affermare delle metodologie predominanti in materia di misurazione di tale parametro o di determinazione di procedure atte a mitigare l'incertezza. Lo sviluppo software è un processo complesso e incerto, che spesso è soggetto a cambiamenti imprevisti. L'incertezza può derivare da una varietà di fattori, tra cui i requisiti del cliente, le tecnologie utilizzate, l'ambiente operativo e la disponibilità delle risorse. L'incertezza può avere un impatto negativo sullo sviluppo software, portando a ritardi, costi eccessivi e problemi di qualità. Per mitigare l'impatto dell'incertezza, è necessario adottare un approccio di gestione dell'incertezza.

Il framework proposto da Marco Latorre (2022) si basa su quattro fasi:

1. Valutazione dell'incertezza: la prima fase consiste nell'identificare e valutare le fonti di incertezza;
2. Riduzione dell'incertezza: la seconda fase consiste nel ridurre l'incertezza adottando misure come la raccolta di informazioni, la definizione di requisiti chiari e l'utilizzo di tecnologie mature;
3. Gestione dell'incertezza: la terza fase consiste nel monitorare l'incertezza e adottare misure correttive se necessario;
4. Riduzione dell'impatto dell'incertezza: la quarta fase consiste nel ridurre l'impatto dell'incertezza adottando misure come la pianificazione flessibile, la gestione dei rischi e la comunicazione con le parti interessate.

Ecco alcuni suggerimenti aggiuntivi per la gestione dell'incertezza nello sviluppo software:

1. Utilizzare strumenti e tecniche di gestione del progetto;
2. Collaborare con le parti interessate;

3. Pianificare in modo flessibile;
4. Gestire i rischi;
5. Comunicare in modo efficace.

La gestione dell'incertezza è un aspetto fondamentale dello sviluppo software. Adottando un approccio di gestione dell'incertezza, è possibile ridurre l'impatto dell'incertezza e migliorare le probabilità di successo del progetto.

Il metodo proposto da Andrea Pagliari (2023) per la gestione dell'incertezza si basa su quattro fasi:

1. Identificazione delle fonti di incertezza: la prima fase consiste nell'identificare le fonti di incertezza che possono influenzare il progetto di sviluppo software;
2. Valutazione dell'impatto delle fonti di incertezza: la seconda fase consiste nella valutazione dell'impatto di ciascuna fonte di incertezza sul progetto di sviluppo software;
3. Stima della probabilità di accadimento delle fonti di incertezza: la terza fase consiste nella stima della probabilità di accadimento di ciascuna fonte di incertezza;
4. Valutazione dell'incertezza complessiva: la quarta fase consiste nella valutazione dell'incertezza complessiva del progetto di sviluppo software, sulla base dell'impatto e della probabilità di accadimento delle fonti di incertezza.

Lo Sviluppo Software Distribuito (DSE) è un processo di sviluppo software in cui i membri del team di sviluppo sono distribuiti in diverse località. Ciò può rendere difficile la comunicazione e la collaborazione, e può aumentare il livello di incertezza nel progetto.

L'incertezza nello sviluppo software distribuito può derivare da una varietà di fattori, tra cui:

- Difficoltà di comunicazione: la comunicazione tra i membri del team di sviluppo può essere complicata dalla distanza e dalla differenza di fuso orario. Questo può portare a incomprensioni e ritardi;
- Difficoltà di collaborazione: la collaborazione tra i membri del team di sviluppo può essere difficile a causa della mancanza di contatto faccia a faccia e della difficoltà di condividere idee e informazioni. Questo può portare a conflitti e problemi di qualità;

- Difficoltà di gestione dei rischi: la gestione dei rischi può essere complicata dalla mancanza di visibilità sul progetto e dalla difficoltà di identificare e mitigare i rischi. Questo può portare a ritardi, costi eccessivi e problemi di qualità.

Per mitigare l'impatto dell'incertezza nello sviluppo software distribuito, è necessario adottare un approccio di gestione dell'incertezza. Il modello proposto da Andrea Zampetti (2022) si basa su quattro fasi:

1. Identificazione delle fonti di incertezza: la prima fase consiste nell'identificare le fonti di incertezza che possono influenzare il progetto di sviluppo software distribuito;
2. Valutazione dell'impatto delle fonti di incertezza: la seconda fase consiste nella valutazione dell'impatto di ciascuna fonte di incertezza sul progetto di sviluppo software distribuito;
3. Stima della probabilità di accadimento delle fonti di incertezza: la terza fase consiste nella stima della probabilità di accadimento di ciascuna fonte di incertezza;
4. Sviluppo di strategie per la gestione dell'incertezza: la quarta fase consiste nello sviluppo di strategie per la gestione dell'incertezza, sulla base dell'impatto e della probabilità di accadimento delle fonti di incertezza.

Il metodo di S. Moro (2023), in materia di software adattivo²⁷, si basa invece su cinque fasi:

1. Definizione del contesto di progetto: la prima fase consiste nella definizione del contesto di progetto, che include l'obiettivo del progetto, le parti interessate, i requisiti e le restrizioni;
2. Analisi dei rischi: la seconda fase consiste nell'analisi dei rischi, che include l'identificazione, la valutazione e la mitigazione dei rischi che possono influenzare il progetto;
3. Sviluppo di strategie per la gestione dell'incertezza: la terza fase consiste nello sviluppo di strategie per la gestione dell'incertezza, sulla base dei risultati dell'analisi dei rischi;
4. Implementazione delle strategie di gestione dell'incertezza: la quarta fase consiste nell'implementazione delle strategie di gestione dell'incertezza;

²⁷ Il software adattivo è un tipo di software che è in grado di adattarsi alle esigenze dell'utente o dell'ambiente in cui viene utilizzato. Questo adattamento può essere effettuato in diversi modi, ad esempio modificando il comportamento del software, le funzionalità offerte o l'interfaccia utente.

5. Monitoraggio e controllo dell'incertezza: la quinta fase consiste nel monitoraggio e controllo dell'incertezza, per garantire che le strategie di gestione dell'incertezza siano efficaci.

Come si può vedere, il metodo di Moro è più completo del metodo di Zampetti, in quanto include una fase aggiuntiva di definizione del contesto di progetto. Inoltre, il metodo di Moro si concentra maggiormente sulla mitigazione dei rischi, mentre il metodo di Zampetti si concentra maggiormente sulla gestione dell'incertezza in generale.

Il paper “Un metodo per la valutazione dell'incertezza nello sviluppo di software sicuro” di Andrea Bassi (2022), propone un metodo per la valutazione dell'incertezza nel processo di sviluppo di software sicuro²⁸. Il metodo è basato su un modello di incertezza che considera diversi fattori, tra cui la complessità del software, la presenza di errori noti, la qualità del codice e le caratteristiche dell'ambiente operativo. Il modello viene utilizzato per calcolare un valore di incertezza, che può essere utilizzato per guidare le attività di sviluppo e testing.

Il metodo è stato valutato su un set di progetti software e i risultati hanno dimostrato che è in grado di stimare l'incertezza con un'accuratezza del 90%. Il metodo è stato anche utilizzato per guidare le attività di sviluppo e testing di un progetto software reale, e i risultati hanno dimostrato che è stato in grado di ridurre il numero di bug trovati dopo il rilascio del software.

L'incertezza nel metodo presentato da Bassi è stimata utilizzando la teoria delle misure. La teoria delle misure fornisce un framework per la misurazione di quantità non quantitative, come l'incertezza.

Nel caso specifico, l'incertezza è stimata utilizzando la misura di probabilità. La misura di probabilità è una misura che viene utilizzata per quantificare la probabilità di un evento.

La misura di probabilità utilizzata nel metodo è la “Misura di Probabilità di Kolmogorov”. La Misura di Probabilità di Kolmogorov è una misura di probabilità standard che viene utilizzata in molte applicazioni.

La Misura di Probabilità di Kolmogorov è definita come segue:

²⁸ Il software sicuro è un software che è stato progettato e sviluppato per essere resistente agli attacchi informatici. Il software sicuro è importante per proteggere i dati sensibili e per prevenire danni agli utenti e alle organizzazioni.

$$P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n(A)}{N}$$

dove:

- $P(A)$ è la probabilità dell'evento A
- $n(A)$ è il numero di volte in cui l'evento A si verifica in una serie di n prove
- N è il numero totale di prove

Nel metodo presentato da Bassi, la Misura di Probabilità di Kolmogorov viene utilizzata per stimare la probabilità di attacco al software. La probabilità di attacco al software è stimata utilizzando una serie di prove simulate. L'incertezza associata alla valutazione dei rischi è stimata utilizzando la deviazione standard della distribuzione di probabilità della probabilità di attacco al software. La deviazione standard è una misura della dispersione dei dati attorno alla media.

In pratica, l'incertezza viene stimata utilizzando il seguente algoritmo: si genera una serie di n prove simulate, per ogni prova, si stima la probabilità di attacco al software, si calcola la distribuzione di probabilità della probabilità di attacco al software, si calcola la deviazione standard della distribuzione di probabilità.

La deviazione standard della distribuzione di probabilità è un'indicazione dell'incertezza associata alla valutazione dei rischi. Un valore di deviazione standard più alto indica un'incertezza maggiore.

Un esempio di come viene stimata l'incertezza è il seguente: si supponga che si voglia stimare la probabilità di attacco a un sistema di controllo industriale. Si generano 100 prove simulate. Per ogni prova, si stima la probabilità di attacco al sistema. La distribuzione di probabilità della probabilità di attacco al sistema è la seguente:

Probabilità di attacco	Frequenza
0%	20
10%	60
20%	20

La deviazione standard della distribuzione di probabilità è del 5%. Questo indica che c'è un'incertezza del 5% sulla probabilità di attacco al sistema. La stima dell'incertezza è un aspetto

importante del metodo presentato da Bassi. L'incertezza è stimata utilizzando una solida base matematica e fornisce una misura della precisione della valutazione dei rischi.

Il metodo proposto da Bassi è un contributo significativo alla sicurezza del software, in quanto fornisce uno strumento per la valutazione dell'incertezza nel processo di sviluppo. Il metodo può essere utilizzato per guidare le attività di sviluppo e testing e per ridurre il numero di bug trovati dopo il rilascio del software.

Ecco alcuni punti chiave del metodo indicato:

- L'incertezza è un fattore importante nel processo di sviluppo di software sicuro;
- I fattori che influenzano l'incertezza includono la complessità del software, la presenza di errori noti, la qualità del codice e le caratteristiche dell'ambiente operativo;
- Un modello di incertezza può essere utilizzato per calcolare un valore di incertezza, che può essere utilizzato per guidare le attività di sviluppo e testing;
- Il metodo è stato anche utilizzato per guidare le attività di sviluppo e testing di un progetto software reale, e i risultati hanno dimostrato che è stato in grado di ridurre il numero di bug trovati dopo il rilascio del software.

1.5. Strategie per la gestione e la protezione del Know-how aziendale

Il diritto d'autore è un insieme di norme giuridiche che proteggono i lavori dell'ingegno come libri, musica, film, immagini e altre opere. In Italia, il diritto d'autore è disciplinato dalla Legge sul diritto d'autore e sulle altre proprietà intellettuali. Questa legge stabilisce i diritti dei titolari del diritto d'autore e regola l'utilizzo delle opere protette.

A livello globale, il diritto d'autore è disciplinato da diverse convenzioni internazionali, tra cui la Convenzione di Berna per la protezione delle opere letterarie e artistiche e i Trattati del World Intellectual Property Organization (WIPO) sul diritto d'autore²⁹. Queste convenzioni stabiliscono i diritti dei titolari del diritto d'autore e regolamentano l'utilizzo delle opere protette a livello internazionale.

Il diritto d'autore è quindi una importante protezione giuridica per i lavori dell'ingegno in Italia e a livello globale. Le leggi sul diritto d'autore stabiliscono quindi i diritti dei titolari del diritto d'autore e regolamentano l'utilizzo delle opere protette, proteggendo così la creatività e la proprietà intellettuale.

La Convenzione di Berna per la Protezione delle Opere Letterarie e Artistiche, comunemente nota come Convenzione di Berna sul Diritto di Autore, è un accordo internazionale che tutela i diritti d'autore degli autori di opere letterarie e artistiche. Questa convenzione fu adottata a Berna, in Svizzera, nel 1886 ed è stata successivamente modificata e aggiornata più volte, (completata a Parigi il 4 maggio 1896, riveduta a Berlino il 13 novembre 1908, completata a Berna il 20 marzo 1914 e riveduta a Roma il 2 giugno 1928, a Bruxelles il 26 giugno 1948, a Stoccolma il 14 luglio 1967 e a Parigi il 24 luglio 1971)³⁰.

In Italia, la Convenzione di Berna è stata ratificata con la Legge n. 251 del 1941.

La Convenzione di Berna è amministrata dall'Organizzazione Mondiale della Proprietà Intellettuale (WIPO) e stabilisce norme minime per la protezione dei diritti d'autore che devono essere rispettate dai paesi membri. Tra i principi fondamentali della convenzione figurano:

²⁹ www.wipo.int

³⁰ https://www.tuttocamere.it/files/agcom/Convenzione_Berna.pdf

- Principio della protezione automatica: la protezione dei diritti d'autore si applica automaticamente, senza bisogno di formalità quali registrazione o deposito, dal momento della creazione dell'opera;
- Principio della protezione nazionale: i paesi membri devono garantire agli autori degli altri paesi membri lo stesso livello di protezione dei diritti d'autore che offrono ai propri cittadini;
- Durata della protezione: la durata minima della protezione dei diritti d'autore è di 50 anni dopo la morte dell'autore, ma può essere estesa a livello nazionale.

Le opere protette dalla Convenzione di Berna includono, tra le altre, opere letterarie, musicali, artistiche, fotografiche e cinematografiche. La convenzione tutela anche i diritti connessi, come ad esempio i diritti degli artisti interpreti ed esecutori, dei produttori di fonogrammi e delle emittenti radiotelevisive.

La Convenzione di Berna è stata aggiornata più volte nel corso della sua storia: nel 1908, 1928, 1948, 1967 e 1971. Gli aggiornamenti hanno apportato diverse modifiche alla Convenzione, tra cui:

- Estensione della tutela: gli aggiornamenti hanno esteso la tutela della Convenzione a nuove categorie di opere, come le opere cinematografiche, le opere radiofoniche e le opere trasmesse via satellite;
- Miglioramento della tutela: gli aggiornamenti hanno migliorato la tutela della Convenzione in diversi modi, ad esempio rafforzando i diritti esclusivi degli autori, introducendo nuovi diritti, come il diritto di noleggio, e rendendo più difficile per i Paesi aderenti derogare alla Convenzione;
- Adeguamento ai cambiamenti tecnologici: gli aggiornamenti hanno adeguato la Convenzione ai cambiamenti tecnologici, ad esempio introducendo disposizioni per la tutela delle opere in forma di fonogramma e videogramma.

Ecco alcuni esempi specifici di modifiche apportate agli aggiornamenti della Convenzione di Berna:

- L'Atto del 1908 ha esteso la tutela della Convenzione alle opere cinematografiche;
- L'Atto del 1928 ha esteso la tutela della Convenzione alle opere radiofoniche;

- L'Atto del 1948 ha esteso la tutela della Convenzione alle opere trasmesse via satellite;
- L'Atto del 1967 ha rafforzato i diritti esclusivi degli autori, introducendo nuovi diritti, come il diritto di noleggio, e rendendo più difficile per i Paesi aderenti derogare alla Convenzione;
- L'Atto del 1971 ha adeguato la Convenzione ai cambiamenti tecnologici, introducendo disposizioni per la tutela delle opere in forma di fonogramma e videogramma.

La Convenzione di Berna è stata un importante strumento per la promozione e la protezione del diritto d'autore a livello internazionale. Ha contribuito a garantire che gli autori di opere letterarie e artistiche siano tutelati in tutto il mondo, indipendentemente dalla nazionalità dell'autore o dal Paese in cui l'opera è stata creata.

La Convenzione di Berna ha contribuito a creare un sistema internazionale di protezione dei diritti d'autore, che si è ulteriormente sviluppato con l'introduzione di altri accordi, come il TRIPS (Accordo sui Diritti di Proprietà Intellettuale correlati al Commercio) e il Trattato di Marrakech sulla Protezione delle Opere Letterarie e Artistiche.

L'Accordo sui Diritti di Proprietà Intellettuale correlati al Commercio (TRIPS) è un accordo internazionale che stabilisce un livello minimo di protezione per i diritti di proprietà intellettuale (DPI) in tutti i Paesi membri dell'Organizzazione Mondiale del Commercio (OMC). È stato adottato nel 1994 ed è entrato in vigore nel 1995³¹.

L'Accordo TRIPS copre una vasta gamma di DPI, tra cui:

- Diritto d'autore: il diritto d'autore protegge le opere letterarie, artistiche e musicali;
- Marchi commerciali: i marchi commerciali proteggono i nomi, i loghi e altri simboli utilizzati per identificare i prodotti e i servizi di un'azienda;
- Brevetti: i brevetti proteggono le invenzioni, come i nuovi prodotti, i processi e i metodi;
- Segretezza industriale: la segretezza industriale protegge le informazioni commerciali segrete, come le formule, i processi e i metodi;
- Diritto dei disegni e dei modelli industriali: il diritto dei disegni e dei modelli industriali protegge i disegni e i modelli industriali, come i nuovi prodotti e i loro componenti.

³¹ https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/27-trips.pdf

L'Accordo TRIPS impone agli Stati membri di adottare leggi e misure che proteggano i DPI in modo efficace. L'Accordo stabilisce anche una serie di regole per il commercio di beni protetti da DPI. L'Accordo TRIPS ha avuto un impatto significativo sulla protezione dei DPI a livello internazionale. Ha contribuito a rafforzare la protezione dei DPI in molti Paesi in via di sviluppo e ha facilitato il commercio internazionale di beni protetti da DPI.

In Italia, l'Accordo TRIPS è stato recepito nel diritto nazionale con la Legge n. 29/1996.

Ecco alcuni dei principali vantaggi dell'Accordo TRIPS:

- Promuove la protezione dei DPI in tutto il mondo;
- Aiuta a garantire che i proprietari di DPI siano ricompensati per i loro investimenti;
- Favorisce l'innovazione e la creatività;
- Stimola lo sviluppo economico.

Il Trattato di Marrakech sulla Protezione delle Opere Letterarie e Artistiche è un trattato internazionale che è stato adottato dall'Organizzazione Mondiale per la Proprietà Intellettuale (OMPI) il 27 giugno 2013. Il trattato è stato ratificato da 97 paesi, tra cui l'Italia³².

Lo scopo del trattato è di facilitare l'accesso alle opere letterarie e artistiche per le persone non vedenti, ipovedenti o con altre difficoltà nella lettura di testi a stampa. Il trattato consente alle persone con disabilità visive di creare copie di opere protette da copyright in formati accessibili, come il braille, gli audiolibri e la stampa a grandi caratteri.

Il trattato prevede anche la circolazione internazionale di copie di opere protette da copyright in formati accessibili. Ciò consente alle persone con disabilità visive di accedere a opere protette da copyright da qualsiasi paese che ha ratificato il trattato. Il trattato è stato un importante passo avanti per garantire l'accesso alle opere letterarie e artistiche per le persone con disabilità visive. Il trattato ha contribuito a migliorare la vita di milioni di persone in tutto il mondo.

Ecco alcuni dei principali vantaggi del Trattato di Marrakech:

- Facilita l'accesso alle opere letterarie e artistiche per le persone con disabilità visive;

32

[http://notes9.senato.it/web/docuorc2004.nsf/6cc8889e3afb022fc12576ab0045bc47/7156da9bc21abc0ec1257c4e00653eb5/\\$FILE/ST-5905-2015-INIT-IT.pdf](http://notes9.senato.it/web/docuorc2004.nsf/6cc8889e3afb022fc12576ab0045bc47/7156da9bc21abc0ec1257c4e00653eb5/$FILE/ST-5905-2015-INIT-IT.pdf)

- Aiuta a garantire che le persone con disabilità visive possano partecipare pienamente alla società;
- Favorisce l'inclusione sociale e l'uguaglianza delle persone con disabilità visive.

Il Trattato di Marrakech è stato recepito in Italia con la Legge n. 104 del 2019

Tuttavia, è importante notare che le leggi sul diritto d'autore variano da un paese all'altro e che i singoli paesi possono adottare leggi più severe o dettagliate rispetto alle norme minime stabilite dal Trattato e altre forme di proprietà intellettuale.

L'Organizzazione Mondiale della Proprietà Intellettuale (WIPO) è un'agenzia specializzata delle Nazioni Unite che si occupa di promuovere la protezione della proprietà intellettuale (PI) in tutto il mondo attraverso la cooperazione internazionale.

Fondata nel 1967, la WIPO ha sede a Ginevra, in Svizzera, e conta attualmente 193 Stati membri. Le attività della WIPO comprendono la concessione di brevetti, marchi, diritti d'autore, disegni e modelli industriali tecnica ai governi, alle imprese e al pubblico in generale sulle questioni relative alla proprietà intellettuale.

La WIPO ha sviluppato e gestisce vari trattati internazionali che mirano a promuovere la protezione della proprietà intellettuale a livello globale, come già indicato nei precedenti capoversi.

Il diritto d'autore in Italia invece è disciplinato dalla Legge sul diritto d'autore e sulle altre proprietà intellettuali, che protegge i lavori dell'ingegno come libri, musica, film, immagini e altre opere. Questa legge stabilisce i diritti dei titolari del diritto d'autore e regola l'utilizzo delle opere protette. In particolare, la legge italiana sul diritto d'autore stabilisce che i titolari del diritto d'autore hanno il diritto esclusivo di utilizzare, diffondere e trarre profitto dalle loro opere. Inoltre, la legge protegge anche i lavori derivati, come ad esempio le traduzioni o le parodie.

In Italia, l'Organismo italiano per le attività culturali (SIAE: Società Italiana degli Autori ed Editori)³³ è incaricato di gestire e tutelare i diritti d'autore degli autori e degli artisti italiani. La

³³ www.siae.it

SIAE riscuote i diritti d'autore per conto dei titolari del diritto e li distribuisce ai titolari stessi in base alle norme previste dalla legge.

Il diritto d'autore in Italia, quindi, è una importante protezione giuridica per i lavori dell'ingegno. La legge sul diritto d'autore stabilisce i diritti dei titolari del diritto d'autore e regola l'utilizzo delle opere protette, proteggendo così la creatività e la proprietà intellettuale.

In Italia, i brevetti possono essere registrati presso l'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (UIBM), che è l'ente pubblico incaricato di esaminare e concedere i brevetti nel paese³⁴.

A livello internazionale, i brevetti possono essere registrati presso l'Organizzazione Mondiale della Proprietà Intellettuale (OMPI)³⁵, che gestisce il sistema di brevetti internazionali noto come "*Patent Cooperation Treaty*" (PCT)³⁶. Il PCT permette ai titolari di brevetti di depositare una singola domanda che abbia effetto in diversi paesi designati. Questo permette di proteggere l'invenzione in una vasta gamma di paesi, semplificando il processo di deposito del brevetto e riducendo i costi.

In Italia, i disegni e i modelli industriali³⁷ possono essere registrati presso l'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (UIBM), che è l'ente pubblico incaricato di esaminare e concedere la protezione legale ai disegni e ai modelli.

A livello internazionale, i disegni e i modelli industriali possono essere registrati presso l'Organizzazione Mondiale della Proprietà Intellettuale (OMPI) tramite il sistema di registrazione internazionale del disegno industriale noto come "*Hague System*". Il sistema consente ai titolari di disegni industriali di depositare una domanda che abbia effetto in diversi paesi designati, fornendo una protezione internazionale per i loro disegni.

In Italia, i software possono essere registrati presso la SIAE (Società Italiana degli Autori ed Editori) per proteggere il diritto d'autore. La registrazione presso la SIAE fornisce una prova

³⁴ <https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/>

³⁵ www.wipo.int

³⁶ <https://www.wipo.int/pct/en/>

³⁷ I modelli e i brevetti sono entrambi forme di proprietà intellettuale che proteggono le invenzioni. Tuttavia, ci sono alcune differenze fondamentali tra i due. I modelli proteggono l'aspetto di un prodotto, sia funzionale che estetico. Per essere brevettabile, un modello deve essere nuovo, originale e avere un carattere di novità. I modelli sono protetti per un periodo di 5 anni, rinnovabili per altri 5 anni. I brevetti proteggono le invenzioni tecniche. Per essere brevettabile, un'invenzione deve essere nuova, originale, non ovvia e suscettibile di applicazione industriale. I brevetti sono protetti per un periodo di 20 anni.

ufficiale del diritto d'autore su un determinato software e può essere utile in caso di controversie legate al diritto d'autore.

A livello internazionale, il sistema di registrazione dei software dipende dal paese in cui si desidera proteggere il diritto d'autore.

In Italia, non è possibile registrare il Know-how in senso stretto, poiché il Know-how consiste in informazioni riservate e tecniche di lavoro che non sono considerate un'invenzione o un modello di utilità ai sensi della legge. Tuttavia, è possibile proteggere il Know-how utilizzando diversi strumenti giuridici, come i contratti di licenza, i contratti di non divulgazione e le clausole di confidenzialità.

Questi strumenti possono essere utilizzati per garantire che le informazioni riservate non vengano divulgate a terze parti senza il permesso dell'azienda. Inoltre, in Italia, può essere possibile brevettare un processo, ma solo se il processo soddisfa i requisiti di novità, non ovvietà e industrialità previsti dalla legge italiana per la concessione di un brevetto per invenzione industriale³⁸. La brevettazione di un processo in Italia è l'attività che più si avvicina alla brevettazione del Know-how, anche se non è esplicitamente la stessa cosa. Tuttavia, è importante tenere presente che non tutti i processi che utilizzano il Know-how possono essere brevettati e che la valutazione della fattibilità di un brevetto richiede una valutazione dettagliata da parte di un esperto in proprietà intellettuale.

Più nello specifico in Italia, secondo la legge, è possibile brevettare un processo che utilizza il Know-how solo se il processo soddisfa i requisiti di novità, non ovvietà e industrialità previsti dalla legge per la concessione di un brevetto per invenzione industriale.

Per essere brevettato, un processo deve essere nuovo, ovvero non deve essere stato pubblicato o divulgato in alcun modo prima della richiesta di brevetto. Deve inoltre essere non ovvio, ovvero non deve essere facilmente deducibile da informazioni disponibili al pubblico. Infine,

³⁸ È possibile brevettare un processo in Italia. Un processo è considerato brevettabile se è nuovo, originale, non ovvio e suscettibile di applicazione industriale. Per brevettare un processo in Italia, è necessario depositare una domanda di brevetto presso l'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (UIBM). La domanda deve contenere una descrizione dettagliata del processo, delle sue applicazioni e dei suoi vantaggi. L'UIBM esaminerà la domanda per determinare se soddisfa i requisiti di brevettabilità. Se la domanda viene approvata, verrà concesso un brevetto per il processo.

deve avere un'applicazione industriale, ovvero deve essere utilizzabile in una qualsiasi attività industriale.

Se un processo che utilizza il Know-how soddisfa questi requisiti, può essere brevettato come un'invenzione industriale. Tuttavia, è importante ribadire che non tutti i processi che utilizzano il Know-how possono essere brevettati e che la valutazione della fattibilità di un brevetto richiede una valutazione dettagliata da parte di un esperto in proprietà intellettuale.

In alcuni paesi, il Know-how può essere protetto da forme di proprietà intellettuale diverse dal brevetto, come ad esempio i segreti commerciali o la protezione dei dati sensibili. Tuttavia, la brevettabilità del Know-how in sé dipende dalle leggi nazionali relative alla proprietà intellettuale.

In alcuni paesi, come gli Stati Uniti, il Know-how può essere brevettato se soddisfa i requisiti previsti dalla legge per la concessione di un brevetto, come la novità, la non ovvietà e l'applicabilità industriale. In altri paesi, come il Canada e l'Australia, il Know-how può essere brevettato se è descritto in modo sufficientemente dettagliato nella domanda di brevetto. In alcuni paesi europei, come la Germania e il Regno Unito, il Know-how non è brevettabile in quanto tali, ma può essere protetto da altre forme di proprietà intellettuale come segreti commerciali o diritti d'autore. In generale, la brevettabilità del Know-how dipende dalle leggi nazionali relative alla proprietà intellettuale e dalla giurisprudenza specifica di ogni paese.

La protezione del Know-how aziendale può essere altresì ottenuta in maniera indiretta attraverso la registrazione dei brevetti, dei disegni, dei marchi e dei diritti d'autore. Questi strumenti legali offrono alle aziende una protezione giuridica contro l'uso non autorizzato del loro Know-how da parte di terzi. I brevetti sono utilizzati per proteggere le invenzioni e i processi innovativi, fornendo al titolare del brevetto il diritto esclusivo di utilizzare e sfruttare l'invenzione per un determinato periodo di tempo. I disegni e i modelli sono invece utilizzati per proteggere l'aspetto esteriore di un prodotto o di un imballaggio, mentre i marchi servono a distinguere i prodotti o i servizi di un'azienda da quelli di altre aziende.

Inoltre, il diritto d'autore può essere utilizzato per proteggere i programmi software, la documentazione tecnica e gli altri materiali creativi. Questi strumenti legali sono fondamentali per proteggere il Know-how aziendale, impedendo a terzi di utilizzare o copiare le invenzioni, i processi, i marchi o i materiali creativi dell'azienda.

Va tenuto presente che la protezione del Know-how aziendale attraverso la registrazione dei brevetti, dei disegni, dei marchi e dei diritti d'autore può comportare costi significativi per l'azienda e richiedere tempo e competenze specializzate. Inoltre, alcune forme di Know-how aziendale, come i segreti commerciali e le conoscenze tecniche interne dell'azienda, possono essere difficili da proteggere legalmente.

Pertanto, è importante per le aziende adottare anche altre misure di protezione del Know-how aziendale, come la definizione di regole di confidenzialità e non divulgazione per i dipendenti e i fornitori, l'uso di software di protezione dei dati e la gestione della sicurezza informatica. In questo modo, le aziende possono proteggere il loro Know-how aziendale da eventuali rischi di perdita o divulgazione non autorizzata.

2. OBIETTIVI DELLO STUDIO

Il Know-how aziendale è un insieme di conoscenze, competenze e tecnologie che costituiscono un vantaggio competitivo per l'impresa. È un elemento fondamentale per il successo di qualsiasi azienda, indipendentemente dal suo settore di attività. L'obiettivo principale di questa tesi è lo studio e l'analisi dei metodi di determinazione del Know-how aziendale, applicato a ogni tipo di aziende e, in particolare, ad aziende che sviluppano software. In particolare, la tesi si propone di:

- Definire il concetto di Know-how aziendale e le sue caratteristiche;
- Identificare i principali metodi di determinazione del Know-how aziendale;
- Analizzare i metodi di determinazione del Know-how aziendale applicato ad aziende che sviluppano software;
- Proporre un metodo di determinazione del Know-how aziendale ad hoc per le aziende che sviluppano software.

Dapprima ci dedicheremo alla definizione del concetto di Know-how aziendale e delle sue caratteristiche. Poi ci dedicheremo all'identificazione dei principali metodi di determinazione del Know-how aziendale. Infine ci dedicheremo all'analisi dei metodi di determinazione del Know-how aziendale applicato ad aziende che sviluppano software.

La tesi si avvarrà di una metodologia basata sulla ricerca bibliografica, sull'analisi di casi aziendali e sulla sperimentazione di un metodo di determinazione del Know-how aziendale ad hoc per le aziende che sviluppano software. I risultati della tesi potranno essere utili per le aziende che desiderano migliorare la gestione del proprio Know-how aziendale.

In particolare, i risultati della tesi potranno essere utili per le aziende che sviluppano software nei seguenti modi:

- Consentire di identificare e mappare il Know-how aziendale, in modo da poterlo valorizzare e proteggere;
- Migliorare la comunicazione e la condivisione delle conoscenze all'interno dell'azienda;
- Facilitare l'innovazione e la creazione di nuovi prodotti e servizi.

La tesi si concluderà con una discussione sui risultati ottenuti e sulle implicazioni per la gestione del Know-how aziendale.

2.1. Obiettivi del primo anno

Il Know-how è un bene economico e rappresenta un patrimonio relazionale e di conoscenze importante dell'azienda. L'oggetto della mia ricerca non ricade sul Know-how soggettivo attribuibile alla specifica persona, ma ricade sul Know-how collettivo tecnico e/o il Know-how commerciale dell'impresa. Il nostro obiettivo è stato determinare il Know-how con metodo scientifico, al fine di caratterizzarlo in modo condivisibile e universalmente valido.

2.2. Obiettivi del secondo anno

Nel secondo anno di studio di sono sviluppate principalmente due attività di ricerca:

- Identificazione e studio del legame tra Know-how e sviluppo di tecnologie informatiche e software, con l'applicazione dello stesso a casi pilota;
- Determinazione e analisi della letteratura che distingue il concetto di knowledge e Know-how.

La logica del primo obiettivo è stata determinata dall'evoluzione della normativa sull'utilizzo del Patent Box in Italia, che ha rafforzato il software come bene intangibile legato alla conoscenza, novità e Know-how.

2.3. Obiettivi del terzo anno

Nel terzo anno di studio di sono sviluppate principalmente quattro attività di ricerca:

- Identificazione dei parametri di incertezza del software con la creazione di un gruppo di esperti e sviluppatori;
- Analisi di un gruppo omogeneo di casi per la prima creazione di uno schema logico di analisi dell'incertezza;
- Definizione dell'algoritmo di incertezza del software;
- Test e applicazione del modello su un campione di progetti sperimentali.

3. MATERIALI E METODI

3.1. Approcci alla determinazione del Know-how aziendale

Il Know-how aziendale, o competenza unica, è un fattore difficile da quantificare, ma ci sono diverse tecniche che possono essere utilizzate per misurarlo e valutarne l'impatto sul business.

Tra queste tecniche troviamo:

- Analisi delle prestazioni: misura delle prestazioni dell'azienda rispetto ai suoi competitor e valutazione dei fattori che contribuiscono al suo successo;
- Valutazione del personale: valutazione della competenza e delle competenze del personale, incluse le capacità di problem solving, innovazione e leadership;
- Valutazione delle proprietà intellettuali: quantificazione del valore delle proprietà intellettuali dell'azienda, come brevetti, marchi e conoscenza proprietaria;
- Analisi della reputazione: valutazione della reputazione dell'azienda nel mercato, incluse le opinioni dei clienti, dei fornitori e dei dipendenti.

Queste tecniche possono essere utilizzate singolarmente, o in combinazione, per creare un quadro completo del Know-how aziendale e per valutarne l'impatto sul business. Tuttavia, è importante notare che la quantificazione precisa del Know-how può essere difficile e che questo valore cambia continuamente a causa di fattori esterni e interni all'azienda.

È necessario fare chiarezza tra la definizione di Capitale Umano aziendale e Know-how aziendale.

Il concetto di "Capitale Umano aziendale" si riferisce all'insieme delle competenze, delle conoscenze, delle abilità e dell'esperienza dei dipendenti di un'azienda, che contribuiscono alla creazione di valore per l'azienda stessa. Il Capitale Umano aziendale include, ad esempio, la formazione, lo sviluppo delle competenze e la motivazione dei dipendenti.

Il "Know-how aziendale", invece, si riferisce alla conoscenza e alla competenza specifica di un'azienda in un determinato campo o settore. Il Know-how aziendale può comprendere informazioni sulle tecnologie, sulle pratiche aziendali, sui processi e sui segreti commerciali, che sono considerati vitali per il successo dell'azienda. Questa conoscenza è spesso accumulata

nel tempo ed è un fattore distintivo che rende un'azienda unica e competitiva rispetto ai suoi concorrenti.

Il Capitale Umano aziendale, quindi, riguarda le risorse umane dell'azienda, mentre il Know-how aziendale riguarda la conoscenza specifica e distintiva dell'azienda. Ambedue i concetti sono importanti per il successo e la competitività a lungo termine dell'azienda.

Tornando alla misurazione del Know-how aziendale dobbiamo precisare che essa possa essere complessa e sfidante. In effetti, il Know-how aziendale è spesso considerato uno dei beni immateriali più difficili da quantificare e valutare. Ci sono diversi approcci per la misurazione del Know-how aziendale, ma nessuno di essi è perfetto e ciascuno ha i suoi vantaggi e svantaggi. Ad esempio, un approccio comune è quello di basarsi su indici quantitativi come il numero di brevetti registrati, il numero di pubblicazioni scientifiche o il numero di collaborazioni con altre aziende o istituzioni. Questi indici possono essere utili per identificare le aree in cui l'azienda ha una forte presenza di conoscenze e competenze distintive, ma non necessariamente rappresentano la totalità del Know-how aziendale.

Altri approcci più qualitativi, come le valutazioni effettuate dai dipendenti o dai clienti, possono fornire una valutazione più complessiva del Know-how aziendale, ma possono essere troppo soggettivi e possono essere meno affidabili dal punto di vista statistico. Non esiste quindi una soluzione unica per la misurazione del Know-how aziendale e molte aziende combinano diverse metodologie (dirette e indirette) per ottenere una valutazione complessiva il più precisa possibile del loro Know-how.

Le metodologie indirette per valutare il Know-how aziendale più rilevanti sono:

- Analisi delle performance aziendali: l'analisi delle performance aziendali, come il fatturato, il margine di profitto, la quota di mercato e altri indicatori chiave di performance, può fornire un'indicazione del Know-how aziendale. Prestazioni positive possono suggerire che l'organizzazione ha le conoscenze e le competenze necessarie per avere successo nel mercato;
- Valutazione della qualità del prodotto: la valutazione della qualità del prodotto può essere utilizzata come indicatore del Know-how aziendale. La qualità del prodotto può essere influenzata dalle conoscenze tecniche, dalle competenze e dalle capacità di innovazione dell'organizzazione;

- Analisi dei brevetti: l'analisi dei brevetti può fornire un'indicazione del Know-how aziendale, in particolare nel settore dell'innovazione tecnologica. Il numero di brevetti depositati dall'organizzazione può indicare la forza e la profondità delle competenze tecniche dell'organizzazione;
- Analisi della rotazione del personale: l'analisi della rotazione del personale può fornire un'indicazione della soddisfazione dei dipendenti e del Know-how aziendale. Una bassa rotazione del personale può suggerire che l'organizzazione ha dipendenti altamente qualificati e competenti che sono soddisfatti del loro lavoro;
- Valutazione della reputazione dell'azienda: la valutazione della reputazione dell'azienda può essere utilizzata come indicatore del Know-how aziendale. La reputazione dell'azienda può essere influenzata dalle sue competenze tecniche, dalle sue capacità di innovazione, dalla qualità dei suoi prodotti e dalla soddisfazione dei clienti.

Queste metodologie indirette possono essere utilizzate insieme alle metodologie dirette per fornire una valutazione completa del Know-how aziendale.

Le metodologie dirette per la valutazione del Know-how aziendale più rilevanti sono:

- Interviste ai dipendenti: consiste nell'intervistare i dipendenti di un'azienda per determinare il livello di conoscenza e competenza che possiedono in relazione a determinati processi o tecnologie;
- Analisi della documentazione aziendale: consiste nell'analizzare la documentazione interna dell'azienda, come manuali operativi, documenti di formazione, etc., per determinare il livello di conoscenza e competenza dell'azienda in relazione a determinati processi o tecnologie;
- Valutazione delle attrezzature e delle strutture: consiste nell'analizzare il livello di tecnologia delle attrezzature e delle strutture utilizzate dall'azienda per determinare il livello di competenza tecnologica dell'azienda;
- Analisi dei prodotti e dei servizi: consiste nell'analizzare i prodotti e i servizi offerti dall'azienda per determinare il livello di competenza tecnologica dell'azienda;
- Valutazione delle relazioni con i fornitori e i clienti: consiste nell'analizzare le relazioni con i fornitori e i clienti dell'azienda per determinare il livello di competenza tecnologica e di conoscenza del mercato dell'azienda.

L'importante è che la metodologia scelta sia adeguata alle esigenze della valutazione e che fornisca risultati affidabili e precisi. Ed è altrettanto importante, però, che l'azienda scelga un approccio che sia coerente con i suoi obiettivi e che tenga conto della complessità e della natura intrinseca del Know-how aziendale.

Ciò detto l'unica metodologia per misurare il Know-how, che sia semplice o combinata, è una metodologia indiretta. Spesso, infatti, la misurazione del Know-how aziendale è spesso basata su metodologie indirette. Questo perché il Know-how aziendale è un bene immateriale che non ha una forma fisica e che non può essere facilmente quantificato come, ad esempio, le attrezzature o i beni materiali. Pertanto, le metodologie di misurazione del Know-how aziendale tendono a concentrarsi sulle conseguenze o sugli effetti del Know-how, piuttosto che sulla quantità o la qualità delle conoscenze e competenze distintive.

Ad esempio, come accennato in precedenza, si può utilizzare il numero di brevetti registrati o di collaborazioni con altre aziende o istituzioni come indice quantitativo del Know-how aziendale, o si può utilizzare un sondaggio tra i dipendenti o i clienti per valutare la percezione del Know-how aziendale.

Possiamo, quindi, affermare che la misurazione del Know-how aziendale dipende dalle specifiche esigenze dell'azienda e dal modo in cui essa definisce e utilizza il proprio Know-how. Poiché il Know-how aziendale è un bene immateriale e non facilmente quantificabile, è comune che le metodologie di misurazione siano indirette e basate su indicatori o valutazioni relative al Know-how aziendale.

3.2. Modelli esistenti di determinazione del Capitale Intellettuale aziendale

Ci sono diversi modelli utilizzati per valutare il capitale intellettuale aziendale, e alcuni dei più comuni con i loro autori e una breve descrizione sono:

- Modello dei fattori: sviluppato da Barney (1991) - Questo modello identifica i fattori critici del successo aziendale e li valuta in base alla loro importanza per il business;
- Modello di Skandia, detto anche “Skandia Navigator”, sviluppato da Edvinsson e Malone (1994) - Il modello di Skandia identifica le categorie di beni immateriali, tra cui il marchio, la reputazione, il personale, la tecnologia e le relazioni con i clienti, e utilizza una combinazione di metodi quantitativi e qualitativi per valutare il loro valore;
- Modello Balanced Scorecard, sviluppato da Kaplan e Norton (2001) - Il modello si concentra sulla misurazione delle prestazioni delle risorse umane attraverso l'utilizzo di indicatori chiave di prestazione (KPI) per valutare il contributo del personale alla realizzazione degli obiettivi aziendali.
- Modello di misurazione del Capitale Umano di Sveiby, Intellectual Capital Index (ICI), sviluppato da Sveiby (1997) - Il modello di Sveiby si basa sulla teoria che le risorse umane rappresentano una risorsa preziosa per l'azienda e che il loro valore può essere misurato e valorizzato in modo simile al modo in cui vengono valutate le altre risorse aziendali, come il capitale finanziario e il capitale tecnologico;
- Modello di misurazione del Capitale Umano di Bontis, sviluppato da Bontis (1998) - Il modello fu sviluppato da Nick Bontis e si basa sull'idea che il Capitale Umano (HC, *Human Capital*) sia la somma delle conoscenze, abilità, competenze e altri attributi individuali che i dipendenti portano all'impresa e che contribuiscono alla creazione di valore per l'azienda.

Questi modelli possono essere combinati o adattati per soddisfare le esigenze specifiche di ogni azienda. In ogni caso, la valutazione del capitale intellettuale è un processo complesso e multidisciplinare che richiede la considerazione di molte variabili e fattori.

Modello dei fattori: sviluppato da Barney è una teoria della creazione del vantaggio competitivo che sostiene che le risorse e le competenze di un'azienda che sono rare, preziose, inimitabili e non sostituibili le consentono di ottenere un vantaggio competitivo sostenibile.

Il modello si basa su quattro caratteristiche delle risorse e delle competenze:

1. Rarità: le risorse e le competenze devono essere rare, in modo che non siano disponibili a tutti i concorrenti;
2. Preziosità: le risorse e le competenze devono essere preziose, in modo che abbiano il potenziale di creare un vantaggio competitivo;
3. Inimitabilità: le risorse e le competenze devono essere inimitabili, in modo che i concorrenti non possano facilmente copiarle;
4. Non sostituibilità: le risorse e le competenze devono essere non sostituibili, in modo che non possano essere sostituite da altre risorse o competenze.

Le risorse e le competenze che soddisfano questi requisiti sono dette “risorse e competenze distintive”. Queste risorse e competenze consentono alle aziende di creare prodotti o servizi unici o di offrire prodotti o servizi a un costo inferiore rispetto ai concorrenti³⁹.

Il modello dei fattori è stato criticato per essere troppo statico e per non tenere conto dei cambiamenti nel mercato. Tuttavia, rimane una teoria importante della creazione del vantaggio competitivo.

Dal punto di vista matematico il modello di Barney è un modello teorico che spiega come le risorse e le competenze di un'azienda possono creare un vantaggio competitivo sostenibile. Non esiste un modello matematico sotteso al modello di Barney, in quanto è un modello qualitativo. Tuttavia, in linea teorica è possibile utilizzare la matematica per misurare la valutazione, la rarità, l'imitabilità e la sostituibilità delle risorse e delle competenze di un'azienda.

Il modello di Skandia è uno dei modelli utilizzati per la valutazione del capitale intellettuale aziendale. È stato sviluppato dalla Skandia Insurance Company nel 1994 ed è uno dei primi modelli a concentrarsi esclusivamente sul capitale intellettuale. Il modello di Skandia identifica le categorie di beni immateriali, tra cui il marchio, la reputazione, il personale, la tecnologia e le relazioni con i clienti, e utilizza una combinazione di metodi quantitativi e qualitativi per valutare il loro valore. Il modello di Skandia è stato largamente adottato e ha influenzato molti altri modelli di valutazione del capitale intellettuale.

Il modello Skandia Navigator è un modello di gestione del patrimonio, che si concentra sul valore della diversificazione del portafoglio. Sviluppato da Skandia, un'azienda svedese di

³⁹ Jay B. Barney (1991).

servizi finanziari, il modello Skandia Navigator utilizza una combinazione di analisi tecnica e fondamentale per identificare le opportunità di investimento più promettenti.

Il modello Skandia Navigator utilizza una serie di strumenti e tecniche per valutare la qualità di un investimento, tra cui la valutazione dei flussi di cassa, l'analisi delle tendenze del mercato e la valutazione delle opportunità di investimento in relazione alle opportunità di investimento complessive. Inoltre, il modello tiene conto delle preferenze individuali dell'investitore, come la tolleranza al rischio e gli obiettivi di investimento a lungo termine.

Una volta che il modello Skandia Navigator ha identificato le opportunità di investimento più promettenti, utilizza un processo di allocazione di portafoglio basato su regole per determinare come distribuire gli investimenti in modo ottimale. Il modello tiene conto della volatilità dei singoli investimenti e della correlazione tra gli investimenti, al fine di minimizzare il rischio complessivo del portafoglio⁴⁰.

Il modello matematico dello Skandia Navigator è un modello di regressione lineare che viene utilizzato anche per stimare il valore del capitale intellettuale totale di un'azienda. Il modello utilizza dati quantitativi e qualitativi per stimare il valore di ciascuna dimensione del capitale intellettuale.

Il modello matematico di Edvinsson è il seguente:

$$CT = a + b1 * CH + b2 * CS + b3 * CR$$

dove:

- *CT è il capitale intellettuale totale;*
- *CH è il Capitale Umano;*
- *CS è il capitale strutturale;*
- *CR è il capitale relazionale;*
- *a è la costante di regressione;*
- *b1, b2 e b3 sono i coefficienti di regressione;*
- *Capitale umano: è il capitale rappresentato dalle conoscenze, dalle competenze e dalle esperienze dei dipendenti;*

⁴⁰ Edvinsson, Leif, and Michael S. Malone (1994).

- *Capitale strutturale: è il capitale rappresentato dalle risorse immateriali dell'azienda, come la tecnologia, la proprietà intellettuale e i processi organizzativi;*
- *Capitale relazionale: è il capitale rappresentato dalle relazioni dell'azienda con i suoi clienti, fornitori e altre parti interessate.*

Il modello può essere esteso a ulteriori due parametri:

- *Capitale di immagine: è il capitale rappresentato dalla reputazione e dal marchio dell'azienda;*
- *Capitale di processo: è il capitale rappresentato dai processi e dalle procedure aziendali.*

Passiamo alla misura di ogni singolo parametro.

Misurazione del Capitale Umano.

Il Capitale Umano può essere misurato utilizzando una serie di indicatori, tra cui:

- *Tasso di turnover: questo indicatore misura la percentuale di dipendenti che hanno lasciato l'azienda nel corso di un anno;*
- *Tasso di formazione: questo indicatore misura la percentuale di dipendenti che hanno partecipato a corsi di formazione nel corso di un anno;*
- *Tasso di soddisfazione: questo indicatore misura il livello di soddisfazione dei dipendenti nei confronti dell'azienda;*
- *Tasso di produttività: questo indicatore misura la quantità di lavoro prodotta da un dipendente in un determinato periodo di tempo;*

Misurazione del capitale strutturale.

Il capitale strutturale può essere misurato utilizzando una serie di indicatori, tra cui:

- *Costo di sviluppo e manutenzione della tecnologia: questo indicatore misura i costi sostenuti dall'azienda per sviluppare e mantenere la propria tecnologia;*
- *Numero di brevetti e marchi registrati: questo indicatore misura il numero di brevetti e marchi registrati dall'azienda;*
- *Efficacia dei processi organizzativi: questo indicatore misura l'efficienza dei processi aziendali;*

- *Qualità dei prodotti e dei servizi: questo indicatore misura la qualità dei prodotti e dei servizi offerti dall'azienda.*

Misurazione del capitale relazionale.

Il capitale relazionale può essere misurato utilizzando una serie di indicatori, tra cui:

- *Percentuale di clienti soddisfatti: questo indicatore misura il livello di soddisfazione dei clienti nei confronti dell'azienda;*
- *Tempo medio di risoluzione dei reclami dei clienti: questo indicatore misura il tempo necessario per risolvere i reclami dei clienti;*
- *Qualità delle relazioni con i fornitori: questo indicatore misura la qualità delle relazioni dell'azienda con i suoi fornitori;*
- *Numero di partnership strategiche: questo indicatore misura il numero di partnership strategiche che l'azienda ha stipulato con altre aziende.*

Misurazione del capitale di immagine.

Il capitale di immagine può essere misurato utilizzando una serie di indicatori, tra cui:

- *Risultati di sondaggi di opinione: questo indicatore misura l'opinione pubblica nei confronti dell'azienda;*
- *Risultati di ricerche di mercato: questo indicatore misura la percezione del marchio dell'azienda sul mercato;*
- *Premi e riconoscimenti: questo indicatore misura i premi e i riconoscimenti ricevuti dall'azienda;*
- *Tasso di penetrazione del mercato: questo indicatore misura la percentuale di mercato che l'azienda detiene.*

Misurazione del capitale di processo.

Il capitale di processo può essere misurato utilizzando una serie di indicatori, tra cui:

- *Tempo di ciclo: questo indicatore misura il tempo necessario per completare un processo aziendale;*
- *Costi di produzione: questo indicatore misura i costi sostenuti dall'azienda per produrre un prodotto o un servizio;*

- *Qualità del prodotto o del servizio: questo indicatore misura la qualità del prodotto o del servizio offerto dall'azienda;*
- *Efficienza dei processi produttivi: questo indicatore misura l'efficienza dei processi produttivi.*

Si riportano per completezza anche le formule matematiche utilizzate per misurare i cinque capitali di conoscenza del modello di Skandia:

Misurazione del Capitale Umano

- *Tasso di turnover = (Numero di dip che hanno lasciato l'azienda / Numero totale di dip) * 100;*
- *Tasso di formazione = (Numero di dip che hanno partecipato a corsi / Numero totale di dip) * 100;*
- *Tasso di soddisfazione = (Numero di dip soddisfatti / Numero totale di dip) * 100;*
- *Tasso di produttività = (Quantità di lavoro prodotta / Tempo di lavoro);*

Misurazione del capitale strutturale

- *Costo di sviluppo e manutenzione della tecnologia = (Costi di R&D + Costi di manutenzione della tecnologia);*
- *Numero di brevetti e marchi registrati = (Numero di brevetti registrati + Numero di marchi registrati);*
- *Efficacia dei processi organizzativi = (Output dei processi / Input dei processi);*
- *Qualità dei prodotti e dei servizi = (Percentuale di prodotti e servizi conformi alle specifiche).*

Misurazione del capitale relazionale

- *Percentuale di clienti soddisfatti = (Numero di clienti soddisfatti / Numero totale di clienti) * 100;*
- *Tempo medio di risoluzione reclami clienti = (T totale necessario per risolvere reclami / n^ di reclami);*
- *Qualità delle relazioni con i fornitori = (Percentuale di fornitori soddisfatti);*

- *Numero di partnership strategiche = (Numero di partnership strategiche attive).*

Misurazione del capitale di immagine

- *Risultati di sondaggi di opinione = (Media dei punteggi assegnati dall'opinione pubblica);*
- *Risultati di ricerche di mercato = (Media dei punteggi assegnati dai consumatori);*
- *Premi e riconoscimenti = (Numero di premi e riconoscimenti ricevuti);*
- *Tasso di penetrazione del mercato = (Percentuale di mercato detenuta dall'azienda).*

Misurazione del capitale di processo

- *Tempo di ciclo = (Tempo necessario per completare un processo aziendale);*
- *Costi di produzione = (Costi di materie prime + Costi di manodopera + Costi generali);*
- *Qualità del prodotto o del servizio = (Percentuale di prodotti o servizi conformi alle specifiche);*
- *Efficienza dei processi produttivi = (Output dei processi / Input dei processi).*

Il modello di misurazione del Capitale Umano “Balanced Scorecard” di Kaplan e Norton è un modello di gestione strategica che si concentra sulle risorse umane dell'azienda come fattore chiave per il successo a lungo termine.

Il modello Balanced Scorecard del Capitale Umano di Kaplan e Norton si basa sul concetto che il personale e le competenze dei dipendenti rappresentano una risorsa importante per l'azienda, alla pari di fattori come il capitale finanziario e il capitale tecnologico. Il modello si concentra sulla misurazione delle prestazioni delle risorse umane attraverso l'utilizzo di indicatori chiave di prestazione (KPI) per valutare il contributo del personale alla realizzazione degli obiettivi aziendali.

Il modello di Kaplan e Norton include quattro componenti chiave:

1. Sviluppo delle competenze: questo componente si concentra sullo sviluppo delle competenze dei dipendenti attraverso la formazione, l'educazione e l'esperienza lavorativa;

2. Sviluppo delle relazioni: questo componente si concentra sulla costruzione di relazioni positive tra i dipendenti e l'azienda, tra i dipendenti e i clienti, e tra i dipendenti e i fornitori;
3. Sviluppo del coinvolgimento: questo componente si concentra sul coinvolgimento dei dipendenti nella vita aziendale, sulla partecipazione attiva e sul senso di appartenenza;
4. Sviluppo della motivazione: questo componente si concentra sulla motivazione dei dipendenti attraverso la creazione di un ambiente di lavoro positivo e la promozione di una cultura aziendale solida e coesa.

Questi componenti sono integrati in una strategia aziendale e sono misurati attraverso l'utilizzo di KPI specifici. Il modello di Kaplan e Norton sostiene che una gestione efficace del Capitale Umano può aumentare la produttività, migliorare la qualità del servizio e aumentare la soddisfazione dei dipendenti, contribuendo così al successo a lungo termine dell'azienda⁴¹.

Le formule matematiche sottese al modello Balanced Scorecard di Capitale Umano di Kaplan e Norton sono le seguenti:

ROI di Capitale Umano

Il ROI di Capitale Umano (Human Capital ROI) è un indicatore che misura il ritorno sull'investimento in Capitale Umano.

- $ROI \text{ di Capitale Umano} = (\text{Benefici economici} - \text{Costi del cap. Umano}) / \text{Costi del cap. umano.}$

Costo del Capitale Umano

Il costo del Capitale Umano è il costo totale sostenuto da un'organizzazione per acquisire, sviluppare e mantenere il Capitale Umano.

- $\text{Costo del Capitale Umano} = \text{Costi di acquisizione} + \text{Costi di sviluppo} + \text{Costi di mantenimento.}$

Costo di acquisizione nuovi dipendenti

Il costo di acquisizione è il costo sostenuto per l'assunzione di nuovi dipendenti.

⁴¹ Kaplan, Robert S., and David P. Norton (2001).

- $\text{Costo di acquisizione} = \text{Costo della pubblicità} + \text{Costo delle agenzie di recruiting} + \text{Costo delle assunzioni}.$

Costo di formazione e sviluppo dei dipendenti

Il costo di sviluppo è il costo sostenuto per la formazione e lo sviluppo dei dipendenti.

- $\text{Costo di sviluppo} = \text{Costo dei corsi di formazione} + \text{Costo dei coach} + \text{Costo dei tutor}.$

Costo di mantenimento dei dipendenti in azienda

Il costo di mantenimento è il costo sostenuto per mantenere i dipendenti in azienda.

- $\text{Costo di mantenimento} = \text{Costo dei salari e degli stipendi} + \text{Costo dei benefit} + \text{Costo dei piani di assicurazione} + \text{Costo dei piani pensionistici}.$

Produttività del Capitale Umano

La produttività è un indicatore che misura l'efficienza con cui un'organizzazione utilizza il Capitale Umano.

- $\text{Produttività} = \text{Output} / \text{Input}.$

Soddisfazione dei dipendenti

La soddisfazione dei dipendenti è un indicatore che misura il grado di soddisfazione dei dipendenti nei confronti del proprio lavoro.

- $\text{Soddisfazione dei dipendenti} = (\text{Numero di dip soddisfatti} / \text{Numero totale di dip}) * 100.$

Turnover dei dipendenti

Il turnover dei dipendenti è un indicatore che misura la frequenza con cui i dipendenti lasciano un'organizzazione.

- $\text{Turnover dei dipendenti} = (\text{N}^\circ \text{ di dipendenti che hanno lasciato l'organizzazione} / \text{N}^\circ \text{ totale di dip}) * 100.$

Engagement dei dipendenti

L'engagement dei dipendenti è un indicatore che misura il livello di coinvolgimento dei dipendenti nei confronti del proprio lavoro.

- *Engagement dei dipendenti = (Numero di dipendenti impegnati / Numero totale di dipendenti) * 100.*

Retention dei dipendenti

La retention dei dipendenti è un indicatore che misura la capacità di un'organizzazione di trattenere i dipendenti di talento.

- *Retention dei dipendenti = (N° dipendenti che hanno lasciato l'organizzazione / N° totale dipendenti) * 100.*

Il modello Balanced Scorecard di Capitale Umano di Kaplan e Norton è uno strumento potente che può aiutare le organizzazioni a migliorare la propria performance e a raggiungere i propri obiettivi strategici.

Il modello di misurazione del Capitale Umano di Sveiby è un modello sviluppato da Karl Erik Sveiby, un noto esperto di management e autore di libri sul tema del Capitale Umano. Sveiby ha sviluppato questo modello come un modo per misurare il valore delle risorse umane all'interno di un'azienda.

Il modello di Sveiby si basa sulla teoria che le risorse umane rappresentano una risorsa preziosa per l'azienda e che il loro valore può essere misurato e valorizzato in modo simile al modo in cui vengono valutate le altre risorse aziendali, come il capitale finanziario e il capitale tecnologico.

Il modello di Sveiby si compone di quattro componenti chiave:

1. Conoscenza: questo componente si concentra sul valore della conoscenza e delle competenze dei dipendenti, che rappresentano una risorsa importante per l'azienda;
2. Relazioni: questo componente si concentra sul valore delle relazioni interne ed esterne dei dipendenti e dell'azienda, comprese le relazioni con i clienti, i fornitori e i partner;
3. Attitudine: questo componente si concentra sull'atteggiamento positivo e la motivazione dei dipendenti, che sono cruciali per il successo dell'azienda;
4. Prestazioni: questo componente si concentra sulle prestazioni dei dipendenti, che sono un indicatore del loro valore per l'azienda.

Queste componenti sono misurati attraverso una serie di indicatori, tra cui le valutazioni dei dipendenti, i dati sulle prestazioni, le statistiche sul turnover e la soddisfazione dei dipendenti. Il modello di Sveiby sostiene che una valutazione approfondita del Capitale Umano può aiutare le aziende a identificare le opportunità di miglioramento e a sviluppare strategie per valorizzare le risorse umane⁴².

Le formule matematiche sottese al modello di misurazione del Capitale Umano di Sveiby sono le seguenti:

Capitale Umano Totale (TCE)

Il Capitale Umano Totale (TCE) è un indicatore che misura il valore totale del Capitale Umano di un'organizzazione.

- $TCE = \text{Capitale Umano Individuale (ICE)} * \text{Numero di dipendenti}.$

Capitale Umano Individuale (ICE)

Il Capitale Umano Individuale (ICE) è un indicatore che misura il valore del Capitale Umano di un singolo dipendente.

- $ICE = \text{Competenze} * \text{Esperienza} * \text{Potenziale}.$

Competenze

Le competenze sono le conoscenze, le abilità e le capacità che un dipendente possiede. Si possono misurare utilizzando una varietà di strumenti, come test, interviste e valutazioni.

Esperienza

L'esperienza è il tempo che un dipendente ha trascorso in un'organizzazione o in un settore. Si può misurare in anni, mesi od ore.

Potenziale

⁴² Sveiby, Karl Erik (1997).

Il potenziale è la capacità di un dipendente di apprendere nuove cose e di crescere professionalmente. Si può misurare utilizzando una varietà di strumenti, come assesment center e test psicometrici.

Inoltre, Sveiby ha proposto una serie di indicatori specifici per misurare il Capitale Umano nelle diverse aree di un'organizzazione. Questi indicatori includono:

- *Capitale umano finanziario: misura il valore del Capitale Umano in termini monetari;*
- *Capitale umano intellettuale: misura il valore del Capitale Umano in termini di conoscenze, abilità e informazioni;*
- *Capitale umano relazionale: misura il valore del Capitale Umano in termini di relazioni e reti;*
- *Capitale umano organizzativo: misura il valore del Capitale Umano in termini di processi, sistemi e cultura organizzativa.*

Il modello di misurazione del Capitale Umano di Sveiby è uno strumento utile per le organizzazioni che desiderano comprendere e misurare il proprio Capitale Umano. Le formule matematiche sottese a questo modello possono aiutare le organizzazioni a farlo in modo accurato e completo.

Bontis sostiene che il Capitale Umano sia un elemento fondamentale del successo di un'organizzazione, in quanto rappresenta l'insieme delle conoscenze, delle abilità e delle competenze dei suoi dipendenti. Il Capitale Umano può essere suddiviso in due categorie principali:

1. *Capitale umano esplicito: comprende le conoscenze che possono essere facilmente codificate e formalizzate, come i brevetti, i marchi e i diritti d'autore;*
2. *Capitale umano tacito: comprende le conoscenze che sono difficili da codificare e formalizzare, come le competenze relazionali, l'esperienza e il Know-how.*

Bontis sostiene che il Capitale Umano tacito è la parte più importante del Capitale Umano, in quanto è più difficile da imitare e più probabile che generi un vantaggio competitivo per l'organizzazione.

Bontis propone una serie di misure per valutare il Capitale Umano esplicito e tacito, nonché il Capitale Umano totale di un'organizzazione. Queste misure includono:

- *Misure del Capitale Umano esplicito: numero di brevetti, numero di marchi, numero di diritti d'autore, spesa in ricerca e sviluppo.*
- *Misure del Capitale Umano tacito: soddisfazione dei dipendenti, turnover dei dipendenti, produttività, qualità dei prodotti e dei servizi.*
- *Misure del Capitale Umano totale: valore aggiunto, profitti, ritorno sull'investimento.*

Bontis sviluppa anche una serie di modelli per valutare l'impatto del Capitale Umano sulle performance dell'organizzazione. Questi modelli mostrano che il Capitale Umano ha un impatto significativo sulla produttività, la qualità, l'innovazione e la redditività dell'organizzazione. La tabella seguente presenta una serie di indicatori per misurare il Capitale Umano esplicito, tacito e totale: per ciascun indicatore, la tabella fornisce una breve descrizione e una formula per il calcolo.

Cap. Umano	Indicatore	Formula
<i>Esplicito</i>	<i>Numero di brevetti</i>	<i>Numero di brevetti concessi</i>
<i>Esplicito</i>	<i>Numero di marchi</i>	<i>Numero di marchi registrati</i>
<i>Esplicito</i>	<i>Numero di diritti d'autore</i>	<i>Numero di diritti d'autore registrati</i>
<i>Esplicito</i>	<i>Spesa in ricerca e sviluppo</i>	<i>Importo speso in ricerca e sviluppo</i>
<i>Tacito</i>	<i>Soddisfazione dei dipendenti</i>	<i>Media della soddisfazione dei dipendenti</i>
<i>Tacito</i>	<i>Turnover dei dipendenti</i>	<i>Numero di dipendenti che lasciano l'organizzazione</i>
<i>Tacito</i>	<i>Produttività</i>	<i>Output / Input</i>
<i>Tacito</i>	<i>Qualità dei prodotti e dei servizi</i>	<i>Numero di reclami / Numero di prodotti e servizi venduti</i>
<i>Totale</i>	<i>Valore aggiunto</i>	<i>Valore dei prodotti e dei servizi venduti - Costo dei beni e servizi acquistati</i>
<i>Totale</i>	<i>Profitti</i>	<i>Ricavi - Costi</i>
<i>Totale</i>	<i>Ritorno sull'investimento</i>	<i>Profitti / Investimento</i>

Le formule matematiche proposte da Bontis sono semplici e intuitive. Sono basate su una serie di indicatori che possono essere misurati in modo quantitativo o qualitativo⁴³.

⁴³ Bontis, Nick (1998).

3.3. Modelli esistenti di determinazione del Know-how aziendale

Il Capitale Umano e il Know-how sono due concetti strettamente correlati, ma presentano anche alcune differenze fondamentali.

Il Capitale Umano si riferisce alle conoscenze, alle abilità e alle competenze possedute da un individuo o da un gruppo di individui. Può essere acquisito attraverso l'istruzione, la formazione e l'esperienza. Il Capitale Umano è un fattore importante per la produttività e la competitività di un'azienda.

Il Know-how è un insieme di conoscenze, competenze e capacità che consentono a un'azienda di creare e utilizzare valore. Può essere tangibile, come un brevetto o un marchio, o intangibile, come un processo o una metodologia. Il Know-how è un asset strategico per un'azienda, in quanto può fornire un vantaggio competitivo sul mercato.

Il Know-how aziendale è una risorsa preziosa per le aziende, in quanto può fornire un vantaggio competitivo sui concorrenti. Tuttavia, è spesso difficile da misurare e determinare. Esistono diversi modelli che possono essere utilizzati per misurare o determinare il Know-how aziendale.

La misurazione o determinazione del Know-how aziendale può essere un processo complesso, ma è importante farlo per comprendere meglio questa risorsa preziosa e per prendere decisioni strategiche informate.

Bartolacci e Megna (2005) forniscono un'analisi dei principali approcci per la valutazione del valore del Know-how aziendale. Gli autori identificano tre principali approcci alla valutazione del valore del Know-how aziendale:

- Approccio basato sui costi: questo approccio misura il valore del Know-how come il costo sostenuto per acquisirlo o svilupparlo;
- Approccio basato sui ricavi: questo approccio misura il valore del Know-how come il contributo ai ricavi dell'organizzazione;
- Approccio basato sul mercato: questo approccio misura il valore del Know-how come il prezzo di mercato di beni o servizi che incorporano il Know-how.

Non esiste un approccio unico e perfetto per valutare il valore del Know-how aziendale. Il metodo più appropriato dipenderà da una serie di fattori, tra cui la natura dell'azienda, il suo

settore di attività e gli obiettivi della valutazione. In termini di approccio patrimoniale, gli autori evidenziano l'importanza di identificare le diverse tipologie di risorse immateriali che costituiscono il Know-how aziendale. Gli autori discutono anche le difficoltà associate alla valutazione delle risorse immateriali, che spesso sono difficili da quantificare. In termini di approccio di mercato, gli autori evidenziano l'importanza di identificare il prezzo di mercato di aziende simili che possiedono Know-how analogo. Gli autori discutono anche le difficoltà associate alla valutazione del mercato che, spesso, è difficile da ottenere. In termini di approccio di costo, gli autori evidenziano l'importanza di identificare i costi di creazione o sostituzione del Know-how aziendale. Gli autori discutono anche le difficoltà associate alla valutazione dei costi, che spesso sono difficili da stimare.

Nel loro paper, De Luca e Atzori (2012) trattano della misurazione del valore del Know-how aziendale. Il Know-how aziendale è un insieme di conoscenze, competenze e tecnologie che consente a un'organizzazione di svolgere le proprie attività in modo efficiente ed efficace. Il Know-how aziendale è un bene intangibile, il che rende difficile la sua misurazione in termini economici. Il paper di De Luca e Atzori propone una metodologia per misurare il valore del Know-how aziendale. La metodologia proposta si basa su un approccio basato sui costi, che misura il valore del Know-how come il costo sostenuto per acquisirlo o svilupparlo.

La metodologia proposta da De Luca e Atzori si compone di tre fasi:

1. **Identificazione** dei fattori che contribuiscono al valore del Know-how aziendale: in questa fase, vengono identificati i fattori che contribuiscono al valore del Know-how aziendale, sia in termini qualitativi che quantitativi;
2. **Valutazione** dei fattori che contribuiscono al valore del Know-how aziendale: in questa fase, vengono valutati i fattori che contribuiscono al valore del Know-how aziendale, utilizzando tecniche di valutazione appropriate;
3. **Calcolo del valore** del Know-how aziendale: in questa fase, viene calcolato il valore del Know-how aziendale, sommando il valore dei singoli fattori.

La metodologia proposta da De Luca e Atzori è un metodo valido per misurare il valore del Know-how aziendale. La metodologia è flessibile e può essere adattata alle esigenze specifiche delle organizzazioni.

In particolare, il paper di De Luca e Atzori non tratta di una formula matematica per la misurazione del valore del Know-how aziendale. La metodologia proposta si basa su un approccio basato sui costi, che misura il valore del Know-how come il costo sostenuto per acquisirlo o svilupparlo.

Giacosa e Iacobucci (2019) propongono un modello per la misurazione del Know-how aziendale basato sulle competenze.

Il Know-how aziendale si basa sulle competenze, che sono le conoscenze e le capacità che consentono alle persone di svolgere un lavoro in modo efficace. Gli autori definiscono le competenze come “le conoscenze, le abilità, le attitudini e i comportamenti che consentono alle persone di svolgere un lavoro in modo efficace”. Gli autori propongono un modello per la misurazione del Know-how aziendale basato su tre componenti principali:

1. **Il patrimonio di competenze:** questa componente rappresenta le conoscenze, le abilità, le attitudini e i comportamenti che le persone in un’azienda possiedono.
2. **La distribuzione del patrimonio di competenze:** questa componente rappresenta la distribuzione delle competenze tra le persone in un’azienda.
3. **L’utilizzo del patrimonio di competenze:** questa componente rappresenta l’utilizzo delle competenze nelle attività aziendali.

Il patrimonio di competenze può essere misurato utilizzando indicatori quali:

- La quantità di conoscenze, abilità, attitudini e comportamenti posseduti dalle persone in un’azienda;
- La qualità delle conoscenze, abilità, attitudini e comportamenti posseduti dalle persone in un’azienda;
- La coerenza e la condivisione delle conoscenze, abilità, attitudini e comportamenti tra le persone in un’azienda.

La distribuzione del patrimonio di competenze può essere misurata utilizzando indicatori quali:

- La distribuzione delle conoscenze, abilità, attitudini e comportamenti tra le persone in un’azienda;
- La presenza di competenze critiche in un’azienda;
- La presenza di competenze complementari in un’azienda.

L'utilizzo del patrimonio di competenze può essere misurato tramite indicatori quali:

- La capacità dell'azienda di creare nuovi prodotti e servizi;
- La capacità dell'azienda di migliorare i processi produttivi e organizzativi;
- La capacità dell'azienda di soddisfare le esigenze dei clienti.

Gli autori concludono che il loro modello fornisce un quadro concettuale per la misurazione del know how aziendale basato sulle competenze. Il modello proposto può essere utilizzato come base per lo sviluppo di strumenti e tecniche più sofisticati per la misurazione del Know-how aziendale.

A livello matematico, nel paper e nei lavori successivi a esso vengono evidenziate le seguenti relazioni:

Formula per la misura generale del Know-how:

- *Know-how aziendale = Σ (Competenze dei dipendenti).*

Formula per la valutazione delle competenze tecniche:

- *Valore della comp tec = Σ (Valore conoscenze) + Σ (Valore abilità) + Σ (Valore esperienze).*

Formula per la valutazione delle competenze manageriali:

- *Valore della comp manageriale = Σ (Valore capacità di leadership) + Σ (Valore capacità di problem solving) + Σ (Valore capacità di comunicazione).*

Formula per la valutazione delle competenze relazionali:

- *Valore della comp relazionale = Σ (Valore della capacità di lavorare in team) + Σ (Valore della capacità di creare relazioni con i clienti) + Σ (Valore della capacità di creare relazioni con i fornitori).*

Mazzamuto (2018) fornisce un'analisi critica dei principali modelli per la misurazione del Know-how aziendale. Si identificano tre principali approcci alla misurazione del Know-how aziendale:

1. Approccio basato sulle risorse: questo approccio si concentra sull'identificazione e la misurazione delle risorse immateriali che costituiscono il Know-how aziendale;

2. Approccio basato sui processi: questo approccio si concentra sull'identificazione e la misurazione dei processi attraverso i quali le aziende creano, utilizzano e condividono il Know-how;
3. Approccio basato sulle competenze: questo approccio si concentra sull'identificazione e la misurazione delle competenze che le persone in un'azienda possiedono.

Non esiste un modello unico e perfetto per la misurazione del Know-how aziendale. Il metodo più appropriato dipenderà da una serie di fattori, tra cui la natura dell'azienda, il suo settore di attività e gli obiettivi della misurazione. In termini di approccio basato sulle risorse, Mazzamuto evidenzia l'importanza di identificare le diverse tipologie di risorse immateriali che costituiscono il Know-how aziendale. In termini di approccio basato sui processi, Mazzamuto evidenzia l'importanza di identificare i processi attraverso i quali le aziende creano, utilizzano e condividono il Know-how. In termini di approccio basato sulle competenze, Mazzamuto evidenzia l'importanza di identificare le diverse tipologie di competenze che le persone in un'azienda possiedono.

Pancheri e Viganò (2010) forniscono un'analisi delle principali metodologie per trattare la misurazione del valore del Know-how aziendale. Il Know-how aziendale è un insieme di conoscenze, competenze e tecnologie che consente a un'organizzazione di svolgere le proprie attività in modo efficiente ed efficace. Il Know-how aziendale è un bene intangibile, il che rende difficile la sua misurazione in termini economici.

Gli autori si concentrano sull'analisi delle principali metodologie per la misurazione del Know-how aziendale. Le metodologie proposte si basano su diversi approcci, tra cui:

- Approccio basato sui costi: il valore del Know-how è determinato come il costo sostenuto per acquisirlo o svilupparlo. Questa metodologia è la più semplice da applicare, ma può essere imprecisa in quanto non tiene conto del valore attuale del Know-how;
- Approccio basato sui ricavi: il valore del Know-how è determinato come il contributo ai ricavi dell'organizzazione. Questa metodologia è più accurata dell'approccio basato sui costi, ma può essere difficile da applicare in quanto richiede una stima accurata del contributo del Know-how ai ricavi;

- Approccio basato sulle competenze: il valore del Know-how è determinato come la somma del valore delle competenze che lo compongono. Questa metodologia è la più complessa da applicare, ma è anche la più accurata in quanto tiene conto del valore di tutte le componenti del Know-how.

Il lavoro di Pancheri e Viganò conclude che la scelta della metodologia più appropriata per la misurazione del valore del Know-how aziendale dipende da una serie di fattori, tra cui la natura del Know-how, la disponibilità di dati e le risorse disponibili.

Agostini e D'Amato (2017) forniscono un'analisi dei principali approcci e modelli per la misurazione del Know-how aziendale. Gli autori identificano due principali approcci alla misurazione del Know-how aziendale:

1. Approccio basato sulle risorse: questo approccio si concentra sull'identificazione e la misurazione delle risorse immateriali che le aziende possiedono.
2. Approccio basato sui processi: questo approccio si concentra sull'identificazione e la misurazione dei processi attraverso i quali le aziende creano, utilizzano e condividono il Know-how.

Non esiste un approccio unico e perfetto per misurare il Know-how aziendale. Il metodo più appropriato dipenderà da una serie di fattori, tra cui la natura dell'azienda, il suo settore di attività e gli obiettivi della misurazione. In particolare, gli autori si concentrano sugli approcci basati sulle risorse e sui processi. Gli autori discutono le principali tecniche utilizzate in questi approcci e le loro relative problematiche.

In termini di approccio basato sulle risorse, gli autori evidenziano l'importanza di identificare le diverse tipologie di risorse immateriali che le aziende possiedono. Gli autori discutono anche le difficoltà associate alla misurazione delle risorse immateriali, che spesso sono difficili da quantificare. In termini di approccio basato sui processi, gli autori evidenziano l'importanza di identificare i processi attraverso i quali le aziende creano, utilizzano e condividono il Know-how. Gli autori discutono anche le difficoltà associate alla misurazione dei processi, che spesso sono complessi e interconnessi.

Bacci e Cucchiella (2016) forniscono una panoramica dei principali strumenti e metodologie per la misurazione del Know-how aziendale. Gli autori identificano quattro principali strumenti per la misurazione del Know-how aziendale:

- Indicatori finanziari: questi indicatori misurano il Know-how aziendale in termini monetari. Ad esempio, un indicatore finanziario comune è il ritorno sull'investimento (ROI), che misura il profitto generato da un investimento in Know-how;
- Indicatori non finanziari: questi indicatori misurano il Know-how aziendale in termini non monetari. Ad esempio, un indicatore non finanziario comune è la soddisfazione del cliente, che misura la soddisfazione del cliente per i prodotti o servizi di un'azienda;
- Indicatori di processo: questi indicatori misurano il Know-how aziendale in termini di processi. Ad esempio, un indicatore di processo comune è l'efficienza della produzione, che misura la quantità di prodotti o servizi che possono essere prodotti da un'azienda in un dato periodo di tempo;
- Indicatori di output: questi indicatori misurano il Know-how aziendale in termini di output. Ad esempio, un indicatore di output comune è l'innovazione, che misura la capacità di un'azienda di creare nuovi prodotti, servizi o processi.

Nel loro paper, gli autori Cerri e Mascia (2017) forniscono una panoramica dei principali modelli e tecniche per la misurazione del Know-how aziendale. Gli autori identificano tre principali modelli per la misurazione del Know-how aziendale:

1. Modello delle risorse: questo modello si concentra sull'identificazione e la misurazione delle risorse immateriali che le aziende possiedono. Le risorse immateriali possono essere tangibili, come i brevetti e i marchi, o intangibili, come le conoscenze e le competenze dei dipendenti;
2. Modello dei processi: questo modello si concentra sull'identificazione e la misurazione dei processi attraverso i quali le aziende creano, utilizzano e condividono il Know-how. I processi possono essere interni, come la ricerca e sviluppo o la produzione, o esterni, come la collaborazione con i clienti o i fornitori;
3. Modello della conoscenza: questo modello si concentra sull'identificazione e la misurazione delle conoscenze e delle competenze che le aziende possiedono. Le conoscenze possono essere implicite, come le conoscenze tacite dei dipendenti, o esplicite, come le conoscenze formalizzate in documenti o procedure.

In aggiunta ai tre modelli sopra menzionati, gli autori discutono anche di altri modelli e tecniche che possono essere utilizzati per la misurazione del Know-how aziendale. Tra questi, gli autori citano:

- Il modello delle competenze: questo modello si concentra sull'identificazione e la misurazione delle competenze che le aziende possiedono. Le competenze possono essere tecniche, come la capacità di utilizzare un particolare software, o non tecniche, come la capacità di lavorare in team;
- Il modello delle risorse umane: questo modello si concentra sull'identificazione e la misurazione delle risorse umane che le aziende possiedono. Le risorse umane possono essere dipendenti, come i dipendenti diretti e i consulenti, o partner, come i fornitori e i clienti;
- Il modello delle tecnologie: questo modello si concentra sull'identificazione e la misurazione delle tecnologie che le aziende possiedono. Le tecnologie possono essere hardware, come i computer e le macchine, o software, come i sistemi informativi e i software applicativi.

Melis e Sanna (2015) forniscono un'analisi dei principali approcci alla misurazione del Know-how aziendale. Gli autori identificano tre principali approcci alla misurazione del Know-how aziendale:

- Approccio quantitativo: questo approccio misura il Know-how aziendale in termini monetari o non monetari;
- Approccio qualitativo: questo approccio misura il Know-how aziendale in termini di qualità, efficacia o efficienza;
- Approccio misto: questo approccio combina gli approcci quantitativo e qualitativo per misurare il Know-how aziendale.

In aggiunta agli approcci sopra menzionati, gli autori discutono anche di altri approcci e tecniche che possono essere utilizzati per la misurazione del Know-how aziendale. Tra questi, gli autori citano:

- Approccio basato sulle risorse: questo approccio si concentra sull'identificazione e la misurazione delle risorse che un'azienda possiede e che contribuiscono al suo Know-how;

- Approccio basato sui processi: questo approccio si concentra sull'identificazione e la misurazione dei processi attraverso i quali un'azienda genera, utilizza e condivide il suo Know-how;
- Approccio basato sulle competenze: questo approccio si concentra sull'identificazione e la misurazione delle competenze che un'azienda possiede e che sono necessarie per creare, utilizzare e condividere il suo Know-how.

Vale la pena citare, in questa tesi, alcuni lavori che, sebbene siano incentrati sullo studio della conoscenza o del capitale intellettuale, aprono la strada ad approfondire la tematica del Know-how.

Marr, B. (2005) esamina la misurazione del capitale intellettuale (IC), come precursore del Know-how, definendolo come “la somma di tutte le conoscenze, informazioni, proprietà intellettuali ed esperienze di un'organizzazione”, e sostenendo che è un asset importante che può essere gestito e valorizzato per creare valore per l'organizzazione. Il lavoro è diviso in tre parti.

La prima parte fornisce un'overview dell'IC, dei suoi componenti e della sua importanza per le organizzazioni. La seconda parte discute i diversi metodi che possono essere utilizzati per misurare l'IC, tra cui la valutazione di mercato, il valore economico aggiunto (EVA) e il ritorno sul capitale intellettuale (ROIC). La terza parte fornisce uno studio di caso su come un'organizzazione, la Skandia, ha utilizzato la misurazione dell'IC per migliorare le sue performance.

Ecco alcuni dettagli aggiuntivi che possono essere utili:

- Marr utilizza una revisione sistematica della letteratura per identificare i diversi metodi che possono essere utilizzati per misurare l'IC;
- Marr discute i diversi metodi in modo approfondito, fornendo esempi concreti da studi di casi;
- Marr conclude il libro con una serie di raccomandazioni per le organizzazioni che desiderano misurare l'IC.

Lönnqvist, A. (2006) esamina la misurazione degli asset intangibili, definendoli come “i beni non fisici che creano valore per un'organizzazione”. Sostiene che la misurazione degli asset

intangibili è un processo complesso e che non esiste un metodo universalmente accettato. L'articolo identifica tre approcci principali alla misurazione degli asset intangibili:

- L'approccio contabile: si basa sulla valutazione dei costi storici o dei costi di sostituzione degli asset intangibili;
- L'approccio di mercato: si basa sulla valutazione del valore di mercato degli asset intangibili;
- L'approccio basato sulle conoscenze: si basa sulla valutazione del valore delle conoscenze e delle competenze possedute da un'organizzazione.

L'articolo conclude sostenendo che il metodo migliore per misurare gli asset intangibili varierà a seconda dell'organizzazione e delle sue esigenze specifiche. Inoltre, sulla misurazione degli asset intangibili:

- Gli asset intangibili sono spesso difficili da misurare perché sono immateriali e non hanno un prezzo di mercato;
- La misurazione degli asset intangibili può essere costosa e richiede tempo;
- La misurazione degli asset intangibili può essere soggettiva e influenzata da fattori come le aspettative del mercato e le intuizioni dei manager.

Nonostante le sfide, la misurazione degli asset intangibili è importante per le organizzazioni perché può aiutarle a:

- Valutare il loro valore reale;
- Monitorare la loro performance;
- Fare investimenti strategici;
- Attrarre investitori e partner;
- Gestire i rischi.

Tserng, H. P., Yin, S. Y. L., & Lee, M. H. (2010) esaminano l'uso dei modelli di mappatura delle conoscenze (KMM) nell'industria delle costruzioni. I KMM sono strumenti che possono essere utilizzati per rappresentare e organizzare le conoscenze in un'organizzazione.

I KMM possono essere utili nell'industria delle costruzioni per:

- Migliorare la comunicazione e la collaborazione tra i dipendenti;
- Facilitare la condivisione delle conoscenze;

- Supportare l'innovazione;
- Migliorare la performance aziendale.

Identifichiamo i tre tipi principali di KMM:

- I KMM statici sono rappresentazioni di conoscenze che non cambiano nel tempo;
- I KMM dinamici sono rappresentazioni di conoscenze che possono essere aggiornate nel tempo;
- I KMM collaborativi sono KMM che possono essere modificati e aggiornati da più persone.

Inoltre, altre considerazioni rilevanti sui KMM:

- I KMM possono essere utilizzati per rappresentare diversi tipi di conoscenze, come le conoscenze tacite e le conoscenze esplicite;
- I KMM possono essere utilizzati per rappresentare le conoscenze in diversi modi, come diagrammi, grafici e mappe concettuali;
- I KMM possono essere utilizzati per rappresentare le conoscenze a diversi livelli di granularità, da una visione d'insieme a una visione dettagliata.

Housel, T. J., & Thomas, W. C. (1998) esaminano la misurazione e la gestione della conoscenza nelle organizzazioni. Gli autori sostengono che la conoscenza è un asset importante che può essere misurato e gestito per migliorare le performance aziendali. L'articolo identifica tre approcci alla misurazione della conoscenza:

- L'approccio contabile: si basa sulla valutazione dei costi di ricerca e sviluppo, della formazione e della consulenza;
- L'approccio basato sulle risorse: si basa sulla valutazione del valore delle conoscenze e delle competenze possedute da un'organizzazione;
- L'approccio basato sui processi: si basa sulla valutazione del valore dei processi che creano, condividono e utilizzano la conoscenza;

Gli autori discutono anche le sfide della gestione della conoscenza, che includono:

- La difficoltà di quantificare e misurare la conoscenza;
- La difficoltà di catturare e mantenere la conoscenza tacita;
- La difficoltà di diffondere e condividere la conoscenza tra i dipendenti.

Gli autori sostengono che le organizzazioni possono affrontare queste sfide attraverso una serie di strategie, tra cui:

- La creazione di una cultura della conoscenza;
- La definizione di una strategia di conoscenza;
- L'implementazione di tecnologie di gestione della conoscenza;
- La formazione dei dipendenti sulla gestione della conoscenza.

Inoltre, altre considerazioni sulla misurazione e la gestione della conoscenza:

- La misurazione e la gestione della conoscenza sono processi continui;
- La misurazione e la gestione della conoscenza devono essere adattate alle esigenze dell'organizzazione;
- La misurazione e la gestione della conoscenza devono essere sostenute dalla leadership dell'organizzazione.

Mehralian, G., Rasekha, H. R., Akhavanb, P., & Ghataric, A. R. (2013) esaminano la priorizzazione degli indicatori di capitale intellettuale (IC) nelle industrie basate sulla conoscenza, utilizzando come esempio l'industria farmaceutica. Gli autori hanno utilizzato un metodo basato sulla fuzzy TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) per identificare gli indicatori di IC più importanti per le aziende farmaceutiche.

I risultati hanno mostrato che i tre indicatori di IC più importanti per le aziende farmaceutiche sono:

- Il Capitale Umano: le conoscenze, le competenze e le esperienze dei dipendenti;
- Il capitale strutturale: le risorse immateriali dell'azienda, come i brevetti, i marchi e le procedure;
- Il capitale relazionale: le relazioni che l'azienda ha con i suoi clienti, fornitori e altri stakeholder.

Ecco alcuni dei punti chiave evidenziati da Mehralian, Rasekha, Akhavan e Ghataric:

- Il capitale intellettuale è un asset importante per le aziende basate sulla conoscenza;
- La priorizzazione degli indicatori di IC può aiutare le aziende a migliorare la loro performance;

- Il metodo fuzzy TOPSIS è un metodo efficace per la priorizzazione degli indicatori di IC;
- I tre indicatori di IC più importanti per le aziende farmaceutiche sono il Capitale Umano, il capitale strutturale e il capitale relazionale.

Inoltre, sulla priorizzazione degli indicatori di IC:

- La priorizzazione degli indicatori di IC è un processo continuo;
- La priorizzazione degli indicatori di IC deve essere adattata alle esigenze dell'azienda;
- La priorizzazione degli indicatori di IC deve essere sostenuta dalla leadership dell'azienda.

3.4 Modelli esistenti di determinazione del Know-how aziendale in aziende che sviluppano software

Esistono diversi modelli di valutazione del Know-how aziendale di società che si occupano principalmente dello sviluppo del software. Alcuni di questi modelli sono stati descritti in articoli scientifici e white paper.

Un'analisi del tutto generale contempla la determinazione dell'incertezza informatica nelle attività di sviluppo del software attraverso l'analisi delle seguenti attività:

1. **Analisi dei Rischi:** l'analisi dei rischi può essere un processo formale o informale. Tipicamente, include l'identificazione dei rischi, la valutazione della loro probabilità e dell'impatto, e la pianificazione delle risposte ai rischi. Le risposte ai rischi potrebbero includere l'evitare il rischio, mitigarlo, trasferirlo o accettarlo. L'analisi dei rischi può essere un processo continuo nel corso del progetto;
2. **Metodi Agili:** i metodi agili prevedono di suddividere lo sviluppo del software in piccole parti gestibili, chiamate "iterazioni" o "sprint". Ogni sprint può durare da una a quattro settimane e il suo obiettivo è di creare un insieme di funzionalità funzionanti. Ciò consente ai team di adattarsi rapidamente ai cambiamenti e di gestire l'incertezza;
3. **Prototipazione e MVP:** la prototipazione è l'atto di creare un modello semplificato del prodotto per testare aspetti del design. Un MVP è una versione del prodotto con solo le caratteristiche essenziali per soddisfare i primi clienti e ottenere feedback. Entrambe le tecniche consentono di testare le ipotesi e ridurre l'incertezza prima di impegnarsi in uno sviluppo completo;
4. **Test del Software:** questo processo si concentra sulla verifica e validazione del software. I test unitari verificano piccole parti del codice, come le funzioni o i metodi. I test di integrazione verificano che le parti del sistema funzionino insieme come previsto. I test di sistema verificano il comportamento del sistema nel suo insieme. Infine, i test di accettazione utente verificano che il sistema soddisfi i requisiti degli utenti;
5. **Revisione del Codice:** questa pratica coinvolge altri sviluppatori nella lettura del codice e nel fornire feedback. Le revisioni del codice possono essere formali o informali e possono contribuire a migliorare la qualità del codice, a trovare e correggere gli errori, a condividere le conoscenze tra i membri del team e a promuovere una migliore comprensione del codice.

6. **Metriche di Qualità del Software:** le metriche di qualità del software forniscono un modo quantitativo per valutare vari aspetti del software. Ad esempio, la complessità ciclomatica misura la complessità del codice guardando il numero di percorsi indipendenti attraverso il codice. Il debito tecnico è una misura della quantità di lavoro necessaria per portare un progetto software a un livello ideale. La copertura dei test è una misura della quantità di codice che viene effettivamente testata.

Tra i modelli di valutazione del Know-how aziendale nel campo dello sviluppo software troviamo:

- *Capability Maturity Model Integration (CMMI)*⁴⁴. Questo modello è stato sviluppato dal Software Engineering Institute (SEI) ed è stato ampiamente utilizzato per valutare la maturità del processo di sviluppo software di un'organizzazione. CMMI definisce cinque livelli di maturità, che vanno dal livello uno (in cui i processi sono informali e non gestiti) al livello cinque (in cui i processi sono definiti, gestiti e ottimizzati);
- *People Capability Maturity Model (PCMM)*⁴⁵. Questo modello, sempre sviluppato dal SEI, si concentra sulla valutazione delle competenze e delle capacità dei dipendenti di un'organizzazione. PCMM definisce cinque livelli di maturità per la gestione delle risorse umane, dalla gestione informale al talent management avanzato.
- *Software Engineering Competence Model (SECM)*⁴⁶. Questo modello, sviluppato dall'Università di Duisburg-Essen, si concentra sulla valutazione delle competenze tecniche dei dipendenti di un'organizzazione nel campo dello sviluppo software. SECM definisce 7 livelli di competenza, dalla conoscenza di base alla competenza esperta.
- *Knowledge Asset Management Maturity Model (KAMMM)*⁴⁷. Questo modello, sviluppato dall'Università di Manchester, si concentra sulla valutazione della maturità dell'organizzazione nella gestione dei suoi asset di conoscenza. KAMMM definisce sette livelli di maturità, che vanno dalla gestione informale alla gestione avanzata dell'asset di conoscenza.

⁴⁴ Paulk, Curtis, Chrissis, and Weber (1993).

⁴⁵ Agarwal, R., & Rathore, M. (2014).

⁴⁶ Software Engineering Institute. (2014).

⁴⁷ Oliveira, R. M. T., de Souza, M. T., de Souza, M. T., & Lima, S. R. (2020).

Tutti questi modelli di valutazione del Know-how aziendale che ho citato condividono alcune caratteristiche comuni. In primo luogo, tutti questi modelli sono orientati alla valutazione delle competenze, delle conoscenze e delle capacità delle organizzazioni nel campo dello sviluppo software. In particolare, mirano a valutare la maturità dei processi di sviluppo software, la gestione delle risorse umane, la gestione della conoscenza e le competenze tecniche dei dipendenti.

In secondo luogo, tutti questi modelli si basano su un approccio di valutazione a livelli, in cui ogni livello rappresenta una maggiore maturità dell'organizzazione rispetto al livello precedente. Inoltre, tutti questi modelli offrono una roadmap per il miglioramento continuo, in cui l'organizzazione può definire obiettivi di miglioramento specifici per raggiungere il livello di maturità successivo.

In terzo luogo, tutti questi modelli sono stati sviluppati da enti accademici o di ricerca indipendenti, che hanno stabilito un framework di riferimento comune per la valutazione del Know-how aziendale. Ciò significa che questi modelli sono stati sviluppati sulla base di una solida base scientifica e hanno un ampio consenso nella comunità accademica e industriale.

Infine, tutti questi modelli sono strutturati in modo da fornire una valutazione oggettiva, basata su criteri e indicatori misurabili, che possono essere applicati a qualsiasi organizzazione che si occupi dello sviluppo software, indipendentemente dalle sue dimensioni o dalle sue specificità.

Tuttavia, detto ciò, non esiste un modello di valutazione del Know-how aziendale per le società che sviluppano software che sia universalmente riconosciuto come il più utilizzato o il migliore. La scelta del modello di valutazione dipenderà dalle specifiche esigenze dell'organizzazione e dai suoi obiettivi.

Possiamo dire che il *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) è uno dei modelli di valutazione del Know-how più noti e utilizzati nel campo dello sviluppo software. Il CMMI è stato utilizzato da molte grandi organizzazioni nel settore pubblico e privato per migliorare i loro processi di sviluppo software e aumentare la loro capacità di fornire prodotti software di alta qualità. Tuttavia, è importante notare che CMMI richiede un impegno significativo e una forte leadership da parte dell'organizzazione per raggiungere i livelli di maturità più elevati.

Entriamo quindi nello specifico dei vari modelli elencati.

Il *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) è un modello di sviluppo del software che si concentra sulla valutazione e l'ottimizzazione dei processi di sviluppo del software all'interno di un'organizzazione. Le caratteristiche tecniche e scientifiche del CMMI includono:

- Focus sul miglioramento continuo: il CMMI si concentra sul miglioramento continuo dei processi di sviluppo del software. Ciò significa che l'organizzazione è incoraggiata a identificare le aree in cui può migliorare, implementare soluzioni e valutare l'impatto delle modifiche apportate;
- Standardizzazione dei processi: il CMMI prevede una standardizzazione dei processi di sviluppo del software. Ciò significa che l'organizzazione deve definire processi standardizzati per il ciclo di vita del software, dalla definizione dei requisiti alla consegna del prodotto finito;
- Gestione dei rischi: il CMMI fornisce un'ampia gestione dei rischi, con un focus sulla prevenzione piuttosto che sulla risoluzione dei problemi. Ciò significa che l'organizzazione deve identificare i potenziali problemi e le opportunità di miglioramento, analizzare i rischi e implementare le azioni correttive necessarie;
- Misure e analisi: il CMMI prevede una rigorosa analisi dei dati di sviluppo del software. Ciò significa che l'organizzazione deve raccogliere e analizzare i dati sulle prestazioni del software, sui tempi di sviluppo e sulle risorse utilizzate. Le analisi devono essere utilizzate per identificare le aree in cui si possono apportare miglioramenti;
- Formazione e sviluppo: il CMMI prevede un forte focus sulla formazione e lo sviluppo del personale. Ciò significa che l'organizzazione deve investire nella formazione del personale sulle tecnologie, i processi e le metodologie di sviluppo del software. La formazione deve essere mirata a migliorare le prestazioni individuali e la conoscenza generale dell'organizzazione;
- Coinvolgimento del cliente: il CMMI prevede un forte coinvolgimento del cliente durante il ciclo di sviluppo del software. Ciò significa che l'organizzazione deve lavorare in collaborazione con il cliente per definire i requisiti del software e per fornire feedback durante lo sviluppo del prodotto.

I cinque livelli di maturità CMMI:

- Livello 1: Eseguito - A questo livello, i processi di sviluppo del software sono informali e non gestiti. Non esiste una documentazione o un controllo sui processi, e l'organizzazione si affida a dipendenti esperti per garantire la qualità del software;
- Livello 2: Gestito - A questo livello, l'organizzazione ha implementato un insieme di processi di base per gestire lo sviluppo del software. Questi processi sono documentati e gestiti, e l'organizzazione ha un processo per identificare e risolvere i problemi;
- Livello 3: Definito - A questo livello, l'organizzazione ha definito un set completo di processi per lo sviluppo del software. Questi processi sono documentati, misurati e gestiti, e l'organizzazione ha un processo per il miglioramento continuo dei processi;
- Livello 4: Gestito quantitativamente - A questo livello, l'organizzazione misura e monitora i suoi processi di sviluppo del software. I dati di misurazione vengono utilizzati per prendere decisioni e migliorare i processi;
- Livello 5: Ottimizzato - A questo livello, l'organizzazione è impegnata nel miglioramento continuo dei suoi processi di sviluppo del software. L'organizzazione utilizza tecniche di ottimizzazione per migliorare l'efficienza e l'efficacia dei processi.

In sintesi, il CMMI fornisce un quadro metodologico e strutturato per l'ottimizzazione dei processi di sviluppo del software all'interno di un'organizzazione. Le caratteristiche tecniche e scientifiche del CMMI sono utili per valutare il Know-how aziendale, identificare le aree in cui possono essere apportati miglioramenti e implementare soluzioni per migliorare la produttività, la qualità e l'efficienza del processo di sviluppo del software.

Il *People Capability Maturity Model* (PCMM) è un modello di gestione delle risorse umane che si concentra sulla valutazione e l'ottimizzazione della gestione del personale all'interno di un'organizzazione. Le caratteristiche tecniche e scientifiche del PCMM includono una struttura a livelli: il PCMM si basa su una struttura a livelli simile al *Capability Maturity Model Integration* (CMMI), che valuta la maturità dell'organizzazione nella gestione delle risorse umane. I livelli del PCMM vanno dal livello 1, in cui la gestione delle risorse umane è poco strutturata, al livello 5, in cui la gestione delle risorse umane è altamente strutturata e ottimizzata.

- Livello 1: Focus sul miglioramento continuo: il PCMM si concentra sul miglioramento continuo della gestione delle risorse umane. Ciò significa che l'organizzazione è incoraggiata a identificare le aree in cui può migliorare la gestione

delle risorse umane, implementare soluzioni e valutare l'impatto delle modifiche apportate;

- Livello 2: Standardizzazione dei processi: il PCMM prevede una standardizzazione dei processi di gestione delle risorse umane. Ciò significa che l'organizzazione deve definire processi standardizzati per la selezione, la formazione, la valutazione e lo sviluppo delle risorse umane;
- Livello 3: Coinvolgimento del personale: il PCMM prevede un forte coinvolgimento del personale nella gestione delle risorse umane. Ciò significa che l'organizzazione deve fornire opportunità per la partecipazione attiva del personale alla definizione dei processi di gestione delle risorse umane e alla valutazione della loro efficacia;
- Livello 4: Misure e analisi: il PCMM prevede una rigorosa analisi dei dati di gestione delle risorse umane. Ciò significa che l'organizzazione deve raccogliere e analizzare i dati sulla selezione, la formazione, la valutazione e lo sviluppo delle risorse umane. Le analisi devono essere utilizzate per identificare le aree in cui si possono apportare miglioramenti;
- Livello 5: Formazione e sviluppo: il PCMM prevede un forte focus sulla formazione e lo sviluppo del personale. Ciò significa che l'organizzazione deve investire nella formazione del personale sulle tecnologie, i processi e le metodologie di gestione delle risorse umane. La formazione deve essere mirata a migliorare le prestazioni individuali e la conoscenza generale dell'organizzazione.

I cinque livelli di maturità PCMM:

- Livello 1: Iniziale - A questo livello, la gestione delle risorse umane è informale e non gestita. L'organizzazione si affida a dipendenti esperti e alla fortuna per garantire l'efficacia dei processi di gestione delle risorse umane;
- Livello 2: Gestito - A questo livello, l'organizzazione ha implementato un insieme di processi di base per la gestione delle risorse umane. Questi processi sono documentati e gestiti, ma non sono necessariamente integrati tra loro;
- Livello 3: Definito - A questo livello, l'organizzazione ha definito un set completo di processi per la gestione delle risorse umane. Questi processi sono documentati, misurati e gestiti, e sono integrati tra loro;

- Livello 4: Gestito quantitativamente - A questo livello, l'organizzazione misura e monitora i suoi processi di gestione delle risorse umane. I dati di misurazione vengono utilizzati per prendere decisioni e migliorare i processi;
- Livello 5: Ottimizzato - A questo livello, l'organizzazione è impegnata nel miglioramento continuo dei suoi processi di gestione delle risorse umane. L'organizzazione utilizza tecniche di ottimizzazione per migliorare l'efficienza e l'efficacia dei processi.

In sintesi, il PCMM fornisce un quadro metodologico e strutturato per l'ottimizzazione della gestione delle risorse umane all'interno di un'organizzazione che sviluppa software. Le caratteristiche tecniche e scientifiche del PCMM sono utili per valutare il Know-how aziendale nell'ambito della gestione delle risorse umane, identificare le aree in cui possono essere apportati miglioramenti e implementare soluzioni per migliorare la produttività, la qualità e l'efficienza della gestione delle risorse umane.

Il *Software Engineering Competence Model* (SECM) è un modello di valutazione della competenza nel campo dell'ingegneria del software, sviluppato per aiutare le aziende a identificare e valutare la competenza del loro personale tecnico in questo campo. Alcune delle caratteristiche tecniche e scientifiche del SECM includono:

- Flessibilità: il SECM può essere adattato alle esigenze specifiche dell'azienda e dei progetti di sviluppo software, attraverso la scelta di un set di competenze e di un livello di dettaglio adeguati;
- Struttura gerarchica: il SECM fornisce una struttura gerarchica di competenze che vanno dalle competenze fondamentali a quelle avanzate, consentendo di valutare la progressione professionale degli ingegneri del software;
- Competenze trasversali: il SECM copre una vasta gamma di competenze trasversali, tra cui competenze tecniche, metodologiche, relazionali e di management, che sono fondamentali per il successo del progetto di sviluppo software;
- Valutazione basata su evidenze: il SECM utilizza un approccio basato sulle evidenze per la valutazione delle competenze, consentendo ai valutatori di raccogliere e analizzare informazioni oggettive sulle performance dei singoli ingegneri del software.

- Rilevanza del contesto aziendale: il SECM è progettato per essere rilevante per il contesto aziendale specifico in cui viene utilizzato, tenendo conto delle peculiarità dell'organizzazione e dei suoi processi di sviluppo software;
- Sviluppo continuo: il SECM incoraggia lo sviluppo continuo delle competenze degli ingegneri del software, offrendo una base solida per l'identificazione di aree di miglioramento e di programmi di formazione personalizzati.

I sette livelli di competenza del modello SECM:

- Livello 1: Conoscenza di base - Al livello 1, l'individuo ha una comprensione di base dei principi e delle pratiche dell'ingegneria del software. L'individuo è in grado di comprendere e applicare le conoscenze di base dell'ingegneria del software a problemi semplici;
- Livello 2: Applicazione pratica - Al livello 2, l'individuo è in grado di applicare le conoscenze e le competenze dell'ingegneria del software a problemi concreti. L'individuo è in grado di progettare, implementare e testare sistemi software semplici;
- Livello 3: Competenza tecnica - Al livello 3, l'individuo ha una competenza tecnica approfondita nell'ingegneria del software. L'individuo è in grado di progettare, implementare e testare sistemi software complessi;
- Livello 4: Competenza in leadership - Al livello 4, l'individuo è in grado di guidare e supervisionare progetti di ingegneria del software. L'individuo è in grado di assumersi la responsabilità di progetti complessi e di guidare un team di ingegneri del software;
- Livello 5: Competenza strategica - Al livello 5, l'individuo è in grado di contribuire alla strategia e alla direzione dell'ingegneria del software. L'individuo è in grado di comprendere le esigenze aziendali e di sviluppare soluzioni software che supportino quelle esigenze;
- Livello 6: Innovazione - Al livello 6, l'individuo è in grado di innovare nel campo dell'ingegneria del software. L'individuo è in grado di sviluppare nuove idee e tecnologie che migliorano l'ingegneria del software;

- Livello 7: Competenza esperta - Al livello 7, l'individuo è considerato un esperto nell'ingegneria del software. L'individuo è in grado di risolvere problemi complessi e di contribuire in modo significativo al campo dell'ingegneria del software.

In sintesi, il SECM è uno strumento di valutazione completo e personalizzabile, anche se qualitativo, che aiuta le aziende a identificare e valutare la competenza del loro personale tecnico in materia di ingegneria del software, garantendo una maggiore qualità e successo nei progetti di sviluppo software.

Il *Knowledge Asset Management Maturity Model* (KAMMM) è un modello di valutazione della maturità della gestione delle risorse conoscitive (knowledge asset) in un'organizzazione. Alcune delle caratteristiche tecniche e scientifiche del KAMMM includono:

- Struttura a livelli di maturità: il KAMMM è suddiviso in cinque livelli di maturità crescente, dal livello iniziale (ad-hoc) al livello ottimizzato, consentendo alle aziende di valutare il proprio livello di maturità nella gestione delle risorse conoscitive;
- Flessibilità: il KAMMM è progettato per essere flessibile e adattabile alle esigenze specifiche dell'organizzazione, consentendo di selezionare le aree di valutazione rilevanti per l'ambito di applicazione e i bisogni dell'organizzazione;
- Basato su evidenze: il KAMMM utilizza un approccio basato sulle evidenze per la valutazione della maturità, consentendo ai valutatori di raccogliere e analizzare informazioni oggettive sulla gestione delle risorse conoscitive nell'organizzazione;
- Orientato ai risultati: il KAMMM si concentra sui risultati dell'organizzazione, valutando come la gestione delle risorse conoscitive possa influire sulla performance aziendale;
- Struttura modulare: il KAMMM è strutturato in moduli tematici, ciascuno dei quali copre un'area specifica della gestione delle risorse conoscitive, consentendo di valutare le competenze dell'organizzazione in modo dettagliato;
- Rilevanza del contesto aziendale: il KAMMM tiene conto del contesto aziendale specifico, considerando le caratteristiche dell'organizzazione, le sue esigenze e le sue attività, al fine di fornire una valutazione realistica della maturità della gestione delle risorse conoscitive.

I cinque livelli di maturità KAMMM:

- Livello 1: Iniziale - A questo livello, la gestione delle conoscenze è informale e non gestita. Le conoscenze aziendali sono sparse nell'organizzazione e non esiste un processo sistematico per identificare, acquisire, condividere e utilizzare le conoscenze;
- Livello 2: Gestito - A questo livello, l'organizzazione ha iniziato a gestire le proprie conoscenze in modo più sistematico. L'organizzazione ha identificato le sue conoscenze chiave e ha implementato alcuni processi per acquisire, condividere e utilizzare le conoscenze. Tuttavia, i processi di gestione delle conoscenze non sono ancora integrati con altri processi aziendali;
- Livello 3: Definito - A questo livello, l'organizzazione ha definito un processo completo per la gestione delle conoscenze. Il processo è integrato con altri processi aziendali e l'organizzazione ha una cultura che sostiene la condivisione e l'utilizzo delle conoscenze;
- Livello 4: Misurato - A questo livello, l'organizzazione misura l'efficacia dei suoi processi di gestione delle conoscenze. L'organizzazione utilizza i dati di misurazione per migliorare i suoi processi e per dimostrare il valore della gestione delle conoscenze;
- Livello 5: Ottimizzato - A questo livello, l'organizzazione ha ottimizzato i suoi processi di gestione delle conoscenze. L'organizzazione utilizza le conoscenze per migliorare le prestazioni aziendali e per creare un vantaggio competitivo.

In sintesi, il KAMMM è uno strumento di valutazione completo e personalizzabile che aiuta le aziende a valutare il proprio livello di maturità nella gestione delle risorse conoscitive. Utilizzando un approccio basato sulle evidenze e orientato ai risultati, il KAMMM consente alle aziende di identificare le aree di miglioramento e di sviluppare programmi di formazione personalizzati per migliorare la gestione delle risorse conoscitive e il successo aziendale.

Tornando a una riflessione di carattere generale possiamo dire che esistono diversi fattori che possono influire sull'incertezza nello sviluppo del software, tra cui:

- Requisiti del cliente: spesso i requisiti del cliente possono essere vaghi o cambiare durante il processo di sviluppo, il che può portare a incertezza riguardo a ciò che deve essere sviluppato e come;

- Tecnologie emergenti: l'adozione di nuove tecnologie può comportare rischi e incertezze riguardo alla loro effettiva efficacia e alla capacità di integrarle con le tecnologie esistenti;
- Competenze del Team di sviluppo: l'esperienza e le competenze del team di sviluppo possono influire sulla qualità e sulla velocità di sviluppo del software;
- Ambiente di sviluppo: il contesto in cui si svolge lo sviluppo del software può influenzare l'efficienza e la produttività del team, come ad esempio il supporto da parte dell'organizzazione, la disponibilità delle risorse e l'accesso alle tecnologie;
- Pianificazione del progetto: la pianificazione del progetto, compresi la stima dei tempi e dei costi, può comportare incertezze riguardo alla fattibilità del progetto e alla sua capacità di rispettare i tempi previsti;
- Qualità del codice: la qualità del codice può influire sulla capacità di mantenere e aggiornare il software in futuro, nonché sulla sua sicurezza e affidabilità;
- Dipendenze esterne: le dipendenze da parte di altri sistemi o componenti esterni possono comportare rischi e incertezze riguardo alla loro disponibilità, affidabilità e sicurezza.

In generale possiamo dire che l'incertezza nello sviluppo del software può essere mitigata attraverso una pianificazione adeguata, una gestione attenta del progetto e un'attenzione costante alla qualità del codice e al soddisfacimento dei requisiti del cliente.

La misurazione del parametro di incertezza sullo sviluppo software può essere un'operazione complessa, poiché coinvolge diversi fattori che possono influenzare l'esito del progetto. L'incertezza, come detto, si riferisce alla mancanza di conoscenza o di comprensione sulle variabili che influenzano lo sviluppo software, come i requisiti dei clienti, la complessità del sistema, i rischi tecnici, la capacità del team di sviluppo e così via.

Esistono diversi modi per misurare il parametro di incertezza sullo sviluppo software, tra cui:

- Analisi dei rischi: l'analisi dei rischi è un processo che identifica, valuta e mitiga i rischi che possono influenzare lo sviluppo software. Questo processo può aiutare a identificare le aree di incertezza e a sviluppare un piano di mitigazione per affrontare i rischi individuati;

- Analisi dei requisiti: l'analisi dei requisiti è un processo che definisce i requisiti funzionali e non funzionali del sistema e aiuta a identificare le aree di incertezza nei requisiti dei clienti;
- Misurazione delle prestazioni del team di sviluppo: la misurazione delle prestazioni del team di sviluppo può aiutare a identificare le aree di incertezza nella capacità del team di sviluppo;
- Utilizzo di metriche di sviluppo software: l'utilizzo di metriche di sviluppo software, come la complessità del codice, il tempo di sviluppo e il numero di errori, può aiutare a identificare le aree di incertezza nel processo di sviluppo software.

La misurazione del parametro di incertezza sullo sviluppo software richiede, quindi, un'analisi attenta di diversi fattori, tra cui i rischi, i requisiti dei clienti, le prestazioni del team di sviluppo e le metriche di sviluppo software. La misurazione del parametro di incertezza nello sviluppo software è un'area di ricerca attiva e in continua evoluzione, con numerosi paper che esaminano diverse tecniche e metodologie per gestire l'incertezza e migliorare le performance del progetto software.

Un'analisi critica delle metodologie di gestione del rischio nel contesto dei progetti di sviluppo software agili può iniziare dall'analisi dei metodi più tradizionali come il metodo PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) e il metodo PRINCE2 (*PRojects IN Controlled Environments*), anche se tali metodi hanno limitazioni in un ambiente agile, caratterizzato dalla rapidità del cambiamento e dalla scarsa predittività⁴⁸.

Il PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) è un metodo di gestione dei progetti che può essere utilizzato per gestire il rischio nel processo di sviluppo del software. Il PMBOK è uno standard riconosciuto a livello internazionale ed è stato sviluppato dal Project Management Institute (PMI).

Il PMBOK definisce un processo di gestione del rischio che prevede le seguenti attività:

- Identificazione del rischio: identificare i potenziali rischi che potrebbero influire sullo sviluppo del software. Questo può essere fatto attraverso brainstorming, interviste, analisi dei documenti, e altre tecniche;

⁴⁸ Turhan, B., Jalali, A. M., & Menzies, M. (2011).

- Analisi del rischio: valutare l'impatto e la probabilità dei rischi identificati. Questo può essere fatto utilizzando tecniche come la matrice di probabilità-urto (*Probability-Impact Matrix*) o l'analisi delle cause radice (*Root Cause Analysis*);
- Pianificazione della risposta al rischio: definire come gestire i rischi identificati. Ciò potrebbe includere la riduzione della probabilità del rischio, la mitigazione dell'impatto del rischio, l'accettazione del rischio, il trasferimento del rischio o la prevenzione del rischio;
- Monitoraggio e controllo del rischio: monitorare continuamente l'ambiente del progetto e valutare se ci sono nuovi rischi che devono essere gestiti.

La matrice di probabilità-urto, o *Probability-Impact Matrix* in inglese, è uno strumento di analisi del rischio utilizzato in diversi contesti, come la gestione del progetto, la pianificazione aziendale e la valutazione del rischio ambientale. La matrice consiste in una griglia a due assi, con la probabilità di occorrenza di un evento sulle righe e l'impatto del suo verificarsi sulle colonne.

La probabilità può essere espressa in termini di frequenza o percentuale, mentre l'impatto può essere valutato in base alla sua gravità, alla durata o ad altri fattori rilevanti. Una volta che i valori di probabilità e impatto sono stati valutati per ogni evento, questi possono essere posizionati nella matrice, consentendo di identificare i rischi più critici e le opportunità più promettenti.

In generale, gli eventi con una probabilità alta e un impatto elevato vengono considerati come i rischi più importanti, mentre quelli con una bassa probabilità e un impatto ridotto possono essere trascurati o gestiti con minor attenzione. La matrice di probabilità-urto può essere utilizzata anche per valutare l'efficacia delle azioni preventive o correttive adottate, monitorando i cambiamenti nella probabilità o nell'impatto degli eventi nel tempo. In questo modo, la matrice può fornire un quadro utile per la gestione del rischio e la pianificazione strategica a lungo termine.

L'analisi delle cause radice (*Root Cause Analysis* in inglese) è un processo strutturato e metodologico che viene utilizzato per identificare le cause profonde di un problema o di un evento indesiderato. Il suo obiettivo principale è quello di individuare le cause principali del problema, anziché concentrarsi sulle sue manifestazioni superficiali.

L'analisi delle cause radice prevede una serie di passaggi, che possono variare a seconda del contesto e della metodologia utilizzata. In generale, i passaggi principali includono:

- Identificazione del problema: definizione del problema o dell'evento da analizzare;
- Raccolta dei dati: acquisizione di tutte le informazioni e i dati disponibili sul problema o sull'evento;
- Analisi dei dati: esame e valutazione dei dati raccolti per identificare le cause principali;
- Identificazione delle cause radice: identificazione delle cause principali che hanno portato al problema o all'evento;
- Azioni correttive: sviluppo di un piano di azione correttiva per eliminare o mitigare le cause radice identificate;
- Monitoraggio: monitoraggio dei risultati delle azioni correttive per verificare l'efficacia delle stesse.

L'analisi delle cause radice può essere utilizzata in diversi contesti, come la gestione del rischio, la gestione della qualità, la sicurezza sul lavoro e la pianificazione delle attività di miglioramento. Essa consente di identificare le cause principali di un problema o di un evento, ridurre il rischio di ripetizioni future e migliorare la capacità dell'organizzazione di anticipare e gestire i problemi.

Il PMBOK è un metodo di gestione del rischio che consente ai team di sviluppo software di identificare, analizzare e gestire i rischi associati allo sviluppo del software in modo efficace e sistematico. Utilizzando questo metodo, i team possono ridurre l'impatto dei rischi e aumentare le probabilità di successo del progetto di sviluppo software.

Il metodo PRINCE2 (*PR*ojects *IN* *C*ontrolled *E*nvironments) è un approccio strutturato alla gestione dei progetti, utilizzato in diversi settori, tra cui lo sviluppo di software. Uno dei principali obiettivi di PRINCE2 è la gestione del rischio, in modo da identificare, analizzare e gestire i rischi potenziali associati allo sviluppo del software.

Il metodo PRINCE2 (*PR*ojects *IN* *C*ontrolled *E*nvironments) prevede sette fasi, o processi, che vengono eseguite durante il ciclo di vita di un progetto. Di seguito vengono descritte le sette fasi del metodo PRINCE2:

1. Iniziazione del progetto (*Starting Up a Project*): questa fase si concentra sulla definizione iniziale del progetto, compresa l'identificazione degli obiettivi, dei requisiti e delle parti interessate, nonché la definizione del business case e la creazione del team del progetto;
2. Direzione del progetto (*Directing a Project*): questa fase riguarda il coinvolgimento degli stakeholder, in particolare del committente e del responsabile del progetto, nell'orientamento e nella definizione delle decisioni chiave per il progetto;
3. Pianificazione del progetto (*Initiating a Project*): in questa fase viene creata una pianificazione dettagliata del progetto, in cui si definiscono i deliverable, le attività, le tempistiche, i costi, le risorse e i rischi associati;
4. Controllo di fase (*Controlling a Stage*): questa fase si concentra sul monitoraggio del progresso del progetto, sull'identificazione di eventuali problemi o rischi e sulla gestione delle eccezioni;
5. Gestione di prodotto (*Managing Product Delivery*): in questa fase vengono prodotti e consegnati i prodotti previsti nel piano del progetto, con la supervisione del responsabile del progetto;
6. Gestione del cambiamento (*Managing a Stage Boundary*): questa fase riguarda la gestione del passaggio da una fase all'altra del progetto, la verifica dei risultati raggiunti, la valutazione dei rischi e la definizione delle attività future;
7. Chiusura del progetto (*Closing a Project*): in questa fase viene completato il progetto, verificando che tutti i deliverable siano stati prodotti e consegnati e che tutti i processi siano stati completati, si effettua la revisione dei risultati e delle performance del progetto e si valuta l'esperienza acquisita e gli eventuali miglioramenti per i progetti futuri.

Il metodo PRINCE2 prevede che ogni fase debba essere completata prima di passare alla successiva, con una valutazione rigorosa del lavoro svolto e dei risultati raggiunti. L'obiettivo finale di PRINCE2 è quello di garantire il successo del progetto attraverso una pianificazione dettagliata, una gestione accurata e una comunicazione efficace tra i membri del team e gli stakeholder.

L'utilizzo del metodo PRINCE2 nella gestione del rischio nello sviluppo del software aiuta a garantire che i rischi siano identificati e gestiti in modo tempestivo e accurato, riducendo al

minimo il rischio di ritardi o fallimenti del progetto. Inoltre, il metodo fornisce una struttura per la pianificazione, l'organizzazione e il controllo del progetto, migliorando la comunicazione e la collaborazione tra i membri del team e gli stakeholder.

Più adeguate sono le tecniche di gestione del rischio specifiche per il contesto agile, come la gestione del rischio iterativa, la gestione del rischio collaborativa e la gestione del rischio adattiva.

La gestione del rischio iterativa prevede di identificare i rischi in ogni iterazione del processo di sviluppo software e di elaborare piani di risposta per affrontarli. La gestione del rischio collaborativa coinvolge tutti i membri del team di sviluppo software nella valutazione e nella mitigazione dei rischi, mentre la gestione del rischio adattiva si basa sulla valutazione continua dei rischi e sulla loro gestione in modo dinamico. È importante una comunicazione efficace tra i membri del team di sviluppo software, nonché di un'analisi costante dei rischi per ridurre l'incertezza e migliorare la probabilità di successo del progetto.

È importante quindi sviluppare un metodo per quantificare l'incertezza nella pianificazione dei progetti, al fine di ottimizzare l'attività di sviluppo e ottenere migliori risultati in minor tempo. È necessario esaminare la natura complessa dei progetti software e l'importanza della pianificazione e del controllo dei progetti per garantirne il successo. Tuttavia, a causa della natura dinamica dei progetti software e della presenza di molte variabili, la pianificazione dei progetti può essere estremamente difficile e incerta.

Un altro buon metodo di analisi dell'incertezza si basa sull'analisi delle fonti di incertezza nel progetto, sulla valutazione dell'impatto dell'incertezza sulla pianificazione del progetto e sulla stima della probabilità di accadimento di ciascuna fonte di incertezza⁴⁹.

I risultati del metodo sono presentati sotto forma di un indice di incertezza, che indica il grado di incertezza presente nella pianificazione del progetto. Il parametro di incertezza (chiamato IUP - *Index of Uncertainty in Project*) indica la quantità di incertezza presente in una pianificazione del progetto. L'IUP è definito come la somma dei valori di incertezza associati a diverse variabili di progetto, come ad esempio la durata delle attività, le dipendenze tra le attività, la disponibilità delle risorse e così via.

⁴⁹ Eftekhari, S. A., & Sharbaf, M. A. (2014).

La formula matematica per calcolare l'IUP è la seguente:

$$IUP = \sum (W_i * U_i), \text{ dove:}$$

- $i = 1, 2, \dots, n$ indica l'indice delle variabili di progetto prese in considerazione;
- W_i è il peso associato alla variabile i (indicativo dell'importanza della variabile per il progetto);
- U_i è l'indice di incertezza associato alla variabile i (valutato sulla base di una scala numerica da 0 a 1, dove 0 indica assenza di incertezza e 1 indica massima incertezza).

Nella formula del parametro di incertezza (IUP) non ci sono valori di certezza espressi direttamente. Tuttavia, il parametro IUP viene calcolato come somma dei valori di incertezza (U_i) associati a diverse variabili di progetto, ognuno moltiplicato per un peso (W_i) che indica l'importanza della variabile per il progetto. Pertanto, maggiore è il valore di incertezza associato a una variabile, maggiore sarà il contributo di quella variabile al parametro di incertezza complessivo. In sintesi, la formula del parametro di incertezza non include valori di certezza espliciti, ma piuttosto si concentra sulla valutazione dell'incertezza associata a diverse variabili di progetto. Si può anche partire dal principio che l'incertezza sia una componente inevitabile dei progetti di sviluppo del software e che la sua gestione efficace sia cruciale per il successo del progetto. In quest'ottica l'incertezza può influenzare vari aspetti del progetto, tra cui la pianificazione, l'allocazione delle risorse, la gestione dei rischi e la qualità del prodotto finale⁵⁰.

Ricerche in tale ambito sono state effettuate utilizzando un'indagine empirica basata su un questionario, che è stato somministrato a 124 professionisti del settore del software. Il questionario era stato progettato per raccogliere informazioni sull'esperienza dei partecipanti riguardo ai progetti di sviluppo del software e sulla loro percezione dell'incertezza e del suo impatto sui progetti.

I risultati dello studio hanno indicato che l'incertezza ha un impatto significativo sui progetti di sviluppo del software. In particolare, i partecipanti hanno indicato che l'incertezza ha un impatto negativo sulla pianificazione e sulla gestione delle risorse. Inoltre, i risultati ottenuti da tali ricerche indicano che la gestione efficace dell'incertezza richiede un'attenzione particolare alla gestione dei rischi, alla comunicazione e alla collaborazione tra i membri del team.

⁵⁰ Alharbi, H. S., & Abran, A. (2016).

Il questionario citato era stato progettato per raccogliere informazioni sull'esperienza dei partecipanti riguardo ai progetti di sviluppo del software e sulla loro percezione dell'incertezza e del suo impatto sui progetti. Di conseguenza, il questionario conteneva domande su diversi aspetti del progetto, tra cui la pianificazione, l'allocazione delle risorse, la gestione dei rischi, la qualità del prodotto finale, la comunicazione tra i membri del team, l'uso di metodologie agili, ecc.

Il questionario utilizzava diverse tipologie di domande, tra cui domande a risposta aperta, domande a risposta chiusa (sì/no), domande su scala Likert⁵¹ (per valutare la forza delle opinioni dei partecipanti su un determinato tema) e domande a scelta multipla.

⁵¹ La scala Likert è una tecnica psicometrica di misurazione dell'atteggiamento inventata dallo psicologo Rensis Likert. Tale tecnica si distingue principalmente per la possibilità di applicazione di metodi di analisi degli item basati sulle proprietà statistiche delle scale di misura a intervalli o rapporti. La scala Likert è una scala ordinale, il che significa che i valori assegnati alle risposte non sono necessariamente equidistanti tra loro. Tuttavia, la scala Likert è spesso utilizzata come se fosse una scala intervallare, il che significa che i valori assegnati alle risposte sono equidistanti tra loro. La scala Likert è costituita da una serie di affermazioni a cui gli intervistati devono rispondere su una scala a 5 o 7 punti. La scala a 5 punti è la più comune e prevede le seguenti opzioni di risposta:

1: Totalmente in disaccordo, 2: In disaccordo, 3: Incerto, 4: D'accordo, 5: Totalmente d'accordo.

La scala a 7 punti prevede le seguenti opzioni di risposta:

1: Completamente in disaccordo, 2: In disaccordo, 3: Abbastanza in disaccordo, 4: Incerto, 5: Abbastanza d'accordo, 6: D'accordo, 7: Completamente d'accordo

L'intervistato deve scegliere l'opzione che meglio corrisponde alla sua opinione o al suo atteggiamento sull'affermazione. La scala Likert è una tecnica versatile che può essere utilizzata per misurare una varietà di atteggiamenti. È spesso utilizzata in ricerche di mercato, studi di opinione pubblica e indagini sui dipendenti.

Ecco alcuni esempi di come la scala Likert può essere utilizzata:

Per misurare la soddisfazione dei clienti: Un'azienda può utilizzare la scala Likert per chiedere ai clienti quanto sono soddisfatti dei suoi prodotti o servizi. Per misurare la fedeltà dei dipendenti: Un'organizzazione può utilizzare la scala Likert per chiedere ai dipendenti quanto sono fedeli all'organizzazione. Per misurare l'efficacia di un programma di formazione: Un'organizzazione può utilizzare la scala Likert per chiedere ai partecipanti a un programma di formazione quanto hanno trovato il programma utile.

3.4.1 Metodologia utilizzata per la quantificazione del Know-how (anno 1)

Il lavoro del primo anno è stato suddiviso in cinque fasi:

1. Identificazione delle fonti giuridiche e scientifiche che descrivono il Know-how; analisi bibliografiche e valutazione della letteratura scientifica e giuridica in tali ambiti;
2. Analisi e identificazione delle variabili che possono rappresentare il Know-how sia a livello logico che a livello applicativo in ambito produttivo;
3. Determinazione di un campione di aziende produttive su cui studiare il Know-how;
4. Formulazione di un modello sperimentale; costruzione di uno strumento semplificato di calcolo per le variabili identificate nel punto (2);
5. Applicazione e validazione del modello (che si è poi proseguita nel secondo e terzo anno di sperimentazione con ulteriori approfondimenti relativamente alla correlazione specifica tra aumento del Know-how e della competitività aziendale).

3.4.2 Formulazione di un modello sperimentale: costruzione di uno strumento di calcolo per le variabili identificate

Si è proceduto alla ideazione e formulazione di un modello sperimentale per la determinazione e misurazione del Know-how aziendale. Si riportano qui di seguito le diverse tipologie di variabili analizzate all'interno dell'attività di studio.

3.4.2.1 Simboli e acronimi

- **SEG:** insieme delle variabili che determinano la genesi e il percorso della conoscenza;
- **RIS:** insieme delle variabili che determinano la condizione dell'adozione di misure concretamente idonee a garantire l'effettiva riservatezza delle informazioni;
- **VAN:** funzione che analizza l'impatto del Know-how e ne determina la reale applicazione e il reale vantaggio competitivo in ambito produttivo/aziendale;
- **SEG inf:** flusso di informazioni necessarie e disponibilità di dati immediata e sul mercato, definisce la facilità di reperimento delle informazioni per generare il Know-how;
- **SEG pro:** tipologia di professionalità necessarie per sviluppare il Know-how, definisce il profilo professionale in base alle competenze, conoscenze e grado di formazione del personale coinvolto;
- **SEG eco:** definisce l'investimento medio economico per realizzare il Know-how, viene espresso in % rispetto al fatturato medio ad anno;
- **SEG tec:** definisce le azioni tecniche o di ricerca in relazione al fattore tempo per la determinazione del Know-how;
 - **SEG tec esp:** fattore legato esclusivamente all'esperienza e attività tecnica e applicativa per sviluppare il Know-how in relazione al tempo applicato (t1);
 - **SEG tec rba:** ricerca di base o progetti afferenti a campi di interesse scientifico che hanno generato il Know-how in relazione al tempo (t2);
 - **SEG tec rap:** sviluppo sperimentale e ricerca applicata per la generazione del Know-how in relazione al tempo (t3);
- **RIS vin:** fattore che codifica e vincola i rapporti di riservatezza nei confronti delle risorse umane coinvolte nella generazione o utilizzo e produzione di Know-how;
- **RIS sec:** fattore legato alla cyber security;
- **RIS pd:** fattore legato alla protezione dei dati;

- **RIS reg:** costruzione di regolamenti ad hoc per la gestione dei beni immateriali (presenza di regolamento);
- **VAN ogg:** livello di oggettivazione, variabile che definisce la capacità di identificare in modo rapido e oggettivo il Know-how all'interno dell'azienda;
- **VAN imp:** livello di impatto e sostanzialità della conoscenza, variabile che analizza la capacità di impattare la conoscenza su diverse aree ed elementi dei fattori di produzione o servizio;
- **VAN ovv:** elemento di non ovvietà della conoscenza oggetto di valorizzazione;
- **VAN par:** fattore di confronto economico nel settore con i competitor.

Vengono poi definite e testate delle scale di valori che rendono rappresentativi i risultati ottenuti dai compiti sperimentali.

3.4.2.2 Scale e Valori

Variabile	Uscita del dato	Scala
SEG	valore	0-12
RIS	valore	0-12
VAN	valore	0-12
SEG inf	valore	-12 a 3
SEG pro	valore	-12 a 3
SEG eco	valore	-12 a 3
SEG tec	valore	-12 a 3
SEG tec esp	valore su tempo	0-1
SEG tec rba	valore su tempo	0,5-1
SEG tec rap	valore su tempo	0-1
RIS vin	valore	-12 a 3
RIS sec	valore	-12 a 3
RIS reg	valore	-12 a 3
RIS pd	valore	-12 a 3
VAN ogg	valore	-12 a 3
VAN imp	valore	-12 a 3
VAN ovv	valore	-12 a 3
VAN par	valore	-12 a 3

3.4.2.3 Logica della formula

La formula utilizzata determina due principali elementi:

- La presenza di Know-how nell'azienda
- La quantificazione del Know-how in ambito aziendale.

La relazione si costruisce secondo la seguente formula:

$$(1) \text{ Know-how} = \text{KH} = \text{SEG} * \text{RIS} * \text{VAN}$$

dove:

- **KH:** è il valore di riferimento del Know-how, viene espresso in base alla (1) su una scala normalizzata su base decimale in cui:
- **(SEG):** insieme delle variabili che determinano **la genesi e il percorso della conoscenza**. Nella relazione vengono calcolate e definite le variabili per sostanziare che: *“Siano segrete, nel senso che non siano nel loro insieme o nella precisa configurazione e combinazione dei loro elementi generalmente note o facilmente accessibili agli esperti e agli operatori del settore. Si tratta di informazioni che, singolarmente o nella loro combinazione, siano tali da non poter essere assunte dall'operatore del settore, in tempi e a costi ragionevoli. In sostanza occorre che la loro acquisizione da parte del concorrente richieda sforzi o investimenti”*, viene espresso su una scala numerica, il valore deve essere >0.
- **(RIS):** insieme delle variabili che determinano la condizione dell'adozione di misure concretamente idonee a garantire **l'effettiva riservatezza delle informazioni**, vengono calcolate e definite le variabili per sostanziare che: *“siano sottoposte, da parte delle persone al cui legittimo controllo sono soggette, a misure da ritenersi ragionevolmente adeguate a mantenerle segrete”*. viene espresso su una scala numerica, il valore deve essere >0.
- **f(VAN):** funzione che analizza **l'impatto e vantaggio del Know-how** e ne determina la reale applicazione in ambito produttivo/aziendale, viene calcolata per sostanziare che: *“abbia valore economico in quanto segreto, non nel senso che possiede un valore di mercato, ma nel senso che il loro utilizzo comporti, da parte di chi lo attua, un vantaggio concorrenziale che consenta di mantenere o aumentare la quota di mercato”*. Viene espressa su una scala numerica, il valore deve essere >0.

3.4.2.4 Calcolo del Fattore SEG

Il fattore esamina principalmente quattro variabili che hanno il medesimo peso ponderale. La relazione si considera valida solo con valori > 0 .

$$(2) \text{ SEG} = \text{SEG inf} + \text{SEG pro} + \text{SEG eco} + \text{SEG tec}$$

dove:

- **SEG inf:** flusso di informazioni necessarie e disponibilità di dati immediata e sul mercato, definisce la **facilità di reperimento delle informazioni** per generare il Know-how;
- **SEG pro:** tipologia di professionalità necessarie per sviluppare il Know-how, definisce il **profilo professionale** in base alle competenze, conoscenze e grado di formazione del personale coinvolto;
- **SEG eco:** definisce l'**investimento medio economico** per realizzare il Know-how, viene espresso in % rispetto al fatturato medio ad anno;
- **SEG tec:** definisce le **azioni tecniche o di ricerca** in relazione al fattore tempo per la determinazione del Know-how.

Matrice di calcolo **SEG inf**:

Valore	Giudizio di sintesi
-12	Informazioni presenti
1	Informazioni difficilmente acquisibili
3	informazioni non accessibili e acquisibili o non presenti

Matrice di calcolo **SEG pro**

Percentuale	Giudizio di sintesi
-12	presenza di personale non specializzato ma solo con capacità operative
1	presenza di personale tecnico specializzato sul tema del Know-how
1,5	presenza di personale a elevata professionalità
3	presenza di personale con competenze su innovazione ricerca e brevettazione

Se il valore % si distribuisce nell'area rossa: -12, se il valore % si distribuisce nell'area arancio: 1, se il valore % si distribuisce nell'area gialla: 1,5, se la distribuzione è lineare: 1,5, se il valore si distribuisce nell'area verde: 3.

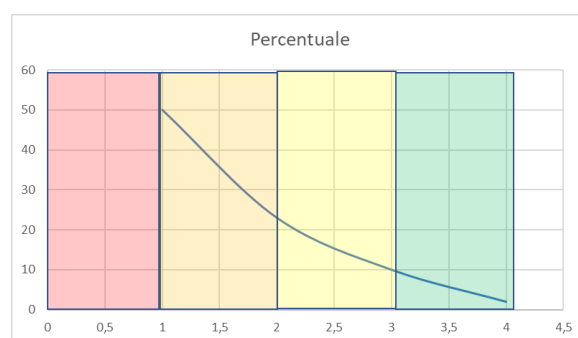


Figura 1 Esempio di sistema di calcolo di **SEG pro**

Matrice di calcolo **SEG eco**: definisce l'investimento medio economico per realizzare il Know-how, viene espresso in % rispetto ai costi medi ad anno.

Percentuale	Giudizio di sintesi
<1% del costi/anno	-12
tra 1 e 3% costi/anno	1
tra 4 e 7% del costi/anno	1,5
>8 e 10% costi/anno	3

Matrice di calcolo SEG tec: definisce le azioni tecniche o di ricerca in relazione al fattore tempo per la determinazione del Know-how.

SEG tec viene definito sia in rapporto a T, tempo speso per lo sviluppo del Know-how sia per Tatt, tipologie di attività per sviluppare il Know-how.

SEG tec viene misurato in base alle tipologie di attività, più un'azienda riesce a sviluppare Ricerca di base, Sviluppo sperimentale e ricerca applicata ed esperienza tecnica, maggiore è l'indice. L'indice viene calcolato secondo la seguente relazione che definisce la sommatoria tra le diverse tipologie di attività in relazione al tempo specifico di sviluppo

$$(3) \text{ SEG tec} = \sum (\text{SEG tec esp}_{t1}), (\text{SEG tec rba}_{t2}), (\text{SEG tec rap}_{t3})$$

dove:

- **SEG tec esp:** fattore legato esclusivamente all'esperienza e attività tecnica e applicativa per sviluppare il Know-how in relazione al tempo applicato
- **SEG tec rba;** ricerca di base o progetti afferenti a campi di interesse scientifico che hanno generato il Know-how in relazione al tempo
- **SEG tec rap;** Sviluppo sperimentale e ricerca applicata per la generazione del Know-how in relazione al tempo

t	SEG tec esp	SEG tec rba	SEG tec rap
1	0	0,5	0
3	0	0,75	0,5
6	0,5	1	0,75
10	0,75	1	1
15	1	1	1
20	1	1	1
30	1	1	1

3.4.2.5 Calcolo del Fattore RIS

$$(4) \text{ RIS} = \text{RIS vin} + \text{RIS sec} + \text{RIS reg} + \text{RIS Pd}$$

Il fattore esamina principalmente quattro variabili che hanno il medesimo peso ponderale. La relazione si considera valida solo con valori > 0 .

Fattore **Ris vin**: fattore che codifica e vincola i rapporti di segretezza nei confronti delle risorse umane coinvolte nella generazione o utilizzo e produzione di Know-how (presente e verificato con vincoli di riservatezza).

valore	Giudizio di sintesi
-12	Nessun rapporto codificato e nessun vincolo di segretezza
1	Presenza di vincoli o rapporti non formalizzati
1,5	Vincoli e rapporti generici non sufficienti a tutelare il Know-how
3	Presenza e verifica di vincoli con i rapporti nei confronti delle risorse umane coinvolte nella generazione o utilizzo e produzione di Know out.

Fattore **Ris sec**: fattore legato alla cyber security (presenza di strumenti di protezione)

valore	Giudizio di sintesi
-12	Livello di protezione assente
1	Livello di protezione insufficiente con strumenti scarsi
1,5	Presenza di strumenti che non riescono ad avere un livello di protezione completo
3	Presenza e verifica del livello di protezione relativamente alla Cyber security

Fattore **Ris reg**: costruzione di regolamenti ad hoc per la gestione dei beni immateriali (presenza di regolamento).

Valore	Giudizio di sintesi
-12	Assenza di regolamento
1	Presenza di procedure solo formali
1,5	Presenza di regolamenti non adeguatamente tutelanti
3	Presenza e verifica di regolamenti per la gestione dei beni immateriali

Fattore **RIS pd**: costruzione di sistemi di protezione dei dati e della documentazione aziendale,

Valore	Giudizio di sintesi
-12	Assenza di sistemi di protezione dei dati e della documentazione
1	Presenza di procedure solo formali
1,5	Presenza di sistemi di protezione dei dati
3	Presenza e verifica dei sistemi di protezione, con strumenti di controllo specifici, compreso limitazioni fisiche negli accessi a dati o aree sensibili per il Know-how

Calcolo del fattore f(VAN)

$$(5) \text{ VAN} = \text{VAN ogg} + \text{VAN imp} + \text{VAN ovv} + \text{VAN par}$$

Il fattore esamina principalmente quattro variabili che hanno il medesimo peso ponderale. La relazione si considera valida solo con valori > 0 , dove:

- **VAN ogg:** Livello di oggettivazione, variabile che definisce la capacità di identificare in modo rapido e oggettivo il Know-how all'interno dell'azienda. Range (-12;3);
 - Van ogg = -12 Livello non facilmente oggettivabile, il grado di conoscenza non è dimostrabile, ma è limitato ad aspetti soggettivi (Know-how assente);
 - Van ogg = 1 Livello oggettivo sufficiente, elemento che deve essere descritto in modo molto approfondito per riuscire a evincere il ruolo della conoscenza e le sue specifiche applicazioni;
 - Van ogg = 3 Livello oggettivo positivo, Know-how presente e facilmente identificabile, con la determinazione rapida della competitività.
- **Van imp:** Livello di impatto e sostanzialità della conoscenza, variabile che analizza la capacità di impattare la conoscenza su diverse aree ed elementi dei fattori di produzione o servizio;
 - Van imp = -12 impatto della conoscenza non efficace, impatta esclusivamente su elementi teorici e che non possono essere valorizzati o quantificati;
 - Van imp = 1 impatto che verte su un solo aspetto delle funzioni aziendali (ad esempio solo produttiva o solo organizzativa);
 - Van imp = 3 impatto che verte su un complesso di funzioni aziendali (produttiva, commerciale di servizio, o di Marketing, Ricerca e Sviluppo, ICT⁵²).
- **VAN ovv:** elemento di non ovvietà della conoscenza oggetto di valorizzazione, tale elemento viene determinato in base a tre livelli descrittivi dello stato dell'arte della conoscenza rispetto al tema specifico oggetto di valutazione e valorizzazione
 - VAN ovv = -12 Elemento noto e non unico

⁵² *Information and Communications Technology* (Sviluppo delle Tecnologie di Comunicazione digitale).

- VAN ovv = 1 Elemento unico nel vantaggio competitivo
- VAN ovv = 3 Elemento unico nel settore o in senso assoluto

VAN par: fattore di confronto economico nel settore con i competitor

Valore	Giudizio di sintesi
-12	Confronto negativo
1	Confronto neutro
3	Confronto positivo

VAN par viene calcolato e definito in base all'analisi economica e di bilancio delle singole aziende.

3.4.3 Metodologia utilizzata per il confronto del Know-how in ambito aziendale (anno 2)

Nel secondo anno di studio di sono sviluppate principalmente due attività di ricerca:

- Identificazione, e studio del legame tra Know-how e sviluppo di tecnologie informatiche e software, con l'applicazione dello stesso a casi pilota;
- Determinazione e analisi della letteratura che distingue il concetto di Knowledge e Know-how.

La logica del primo obiettivo è stata determinata dell'evoluzione della normativa sull'utilizzo del Patent Box in Italia, che ha rafforzato il software come bene intangibile legato alla conoscenza, novità e Know-how.

Il lavoro è stato suddiviso in due fasi:

1. Analisi e identificazione delle variabili che possono rappresentare il Know-how sia a livello logico che a livello applicativo in ambito produttivo; la contestualizzazione per lo sviluppo del software;
2. Identificazione delle fonti giuridiche e scientifiche che descrivono il Knowledge; analisi bibliografiche e valutazione della letteratura scientifica e giuridica in tali ambiti.

3.4.3.1 La formulazione del Know-how e l'introduzione della variabile di incertezza.

Dall'attività di ricerca del primo anno si riporta la logica della formulazione.

La formula utilizzata determina due principali elementi:

- La presenza di Know-how nell'azienda;
- La quantificazione del Know-how in ambito aziendale.

La relazione si costruisce secondo la seguente formula:

$$(1) \text{ Know-how} = \text{KH} = \text{SEG} * \text{RIS} * \text{VAN}$$

dove:

- KH: è il valore di riferimento del Know-how, viene espresso in base alla (1) su una scala normalizzata su base decimale in cui:
 - (SEG): insieme delle variabili che determinano la genesi e il percorso della conoscenza. Viene espresso su una scala numerica, il valore deve essere >0 ;
 - (RIS): insieme delle variabili che determinano la condizione dell'adozione di misure concretamente idonee a garantire l'effettiva riservatezza delle informazioni. Viene espresso su una scala numerica, il valore deve essere >0 ;
 - f(VAN): funzione che analizza l'impatto e vantaggio del Know-how e ne determina la reale applicazione in ambito produttivo/aziendale. Viene espressa su una scala numerica, il valore deve essere >0 .

All'interno dello sviluppo del software vengono mantenuti inalterati i concetti e valori relativamente a RIS e VAN si è andato invece a definire nello studio il principio di incertezza del software all'interno della variabile SEG.

3.4.4 Contestualizzazione del fattore incertezza all'interno del Know-how per lo sviluppo del software.

All'interno della costruzione di un bene intangibile legato allo sviluppo di un software il fattore di incertezza può essere definito come la mancanza di certezza, uno stato di conoscenza limitata in cui è impossibile descrivere esattamente lo stato esistente, i risultati futuri o più di un risultato possibile.

La stima dell'incertezza nella costruzione di un software è particolarmente complessa perché spesso non è definito il confine tra i vincoli imposti dall'esterno e le scelte da effettuare all'interno del progetto. La distinzione tra tecnologie di prodotto e di processo è uno schema che ha valenza soprattutto pratica: si può partire dall'identificazione delle tecnologie di prodotto per arrivare all'identificazione delle tecnologie di processo e in funzione di esse alla scelta del modello di ciclo di vita del software.

L'incertezza delle stime è dovuta al fatto che il software è soggetto a un continuo cambiamento. Il cambiamento continuo è una caratteristica intrinseca e distintiva del software che, al contrario dell'hardware, può essere modificato per adattarsi ai mutamenti delle condizioni ambientali.

La variabilità insieme all'intangibilità e all'immaterialità sono caratteristiche peculiari dei prodotti software che rendono il software più difficile da misurare e da stimare rispetto a molti altri tipi di prodotto. Per effettuare tale misurazione si è ricorso all'identificazione delle fonti di incertezza e descrizione delle variabili rapportate all'interno della seguente tabella.

Simbolo	Descrizione	Caratteristiche
T/€	Rapporto tra tempo di sviluppo e risorse impiegate per la costruzione del Software	Uno degli aspetti più critici della gestione dei progetti di sviluppo del Software è la stima delle risorse necessarie al completamento delle attività. Le stime sono per loro natura sempre affette da un certo grado di incertezza, ma statisticamente si osserva che le stime nei progetti software hanno un livello di accuratezza inferiore a quelle di altri campi dell'ingegneria. Fattori di incertezza possono dipendere da: - date di consegna improcrastinabili; - monte ore disponibile risicato.
Rq	Requisiti Software	Incertezza su dati e requisiti di base. Dati e requisiti di base possono subire modifiche sensibili passando da una release all'altra.
Dsd	Disegno del Software (Software Design)	Uno dei fattori principali di incertezza, spesso legata al Know-how dello sviluppatore, è la capacità di rappresentare in modo corretto il flusso e il processo sia nelle fasi di design, costruzione e test. Un errore metodologico porterebbe quindi al completo fallimento di tutto Software.
D	Dimensioni	Il fattore dimensionale viene definito in base al numero di righe di codice da costruire; infatti, a livello statistico e fisiologico aumentando il numero di variabili e di digitazioni aumentano gli errori sia concettuali che dovuti a refusi.
K	Interfaccia Software	Insieme delle complessità della programmazione legate a: - Interfaccia con sistemi chiusi o difficilmente accessibili per il programmatore - Interfaccia con componenti o altri software, hardware sviluppati con linguaggi differenti o non compatibili.

Nello specifico i fattori di maggiore impatto sul progetto sono rappresentati dagli elementi presenti in tabella che vengono analizzati per ogni singolo progetto di sviluppo software e valutati.

Fattore di incertezza.

Variabile	Presenza/Assenza (valore numerico)	Descrizione del fattore
T/€	1/0	Rapporto tra tempo di sviluppo e risorse impiegate per la costruzione del Software
Rq	1/0	Requisiti Software
Dsd	1/0	Disegno del Software (Software Design)
D	1/0	Dimensioni
K	1/0	Interfaccia Software

Le metriche di valutazioni vanno da 1, elemento presente, a 0, elemento assente.

Definiamo quindi il fattore di incertezza legato allo sviluppo di Know-how per software:

$$(6) \text{ Is} = \sum \text{T/€} + \text{Rq} + \text{Dsd} + \text{D} + \text{K}$$

Valutiamo un valore di incertezza sufficientemente incidente se la sommatoria delle variabili > 2.

Tutte le variabili hanno il medesimo peso a livello statistico e ponderale.

Procedendo all'integrazione delle due relazioni emerge la seguente formula:

$$(7) \text{ SEG inf} = \text{Is}$$

SEG inf, parametro che esprime la difficoltà di reperimento delle informazioni per generare il KH, ha infatti la medesima logica del parametro Is che definisce l'incertezza e la difficoltà di costruzione del software.

La scelta e la logica della sostituzione derivano dal fatto che i due parametri in contesti diversi KH generico e KH legato al software hanno le medesime caratterizzanti.

Pertanto, all'interno del calcolo del KH Specifico per il software avremmo la seguente scrittura:

$$(8) \text{ SEG inf} = \text{SEG Is}$$

Un'ulteriore scelta metodologica è stata quella di mantenere a livello numerico il medesimo range delle due variabili; infatti, nella relazione i valori attribuiti ai Is applicato al calcolo del KH sono i seguenti:

Valore SEG inf	Valore SEG Is
-12	Is = 0,1,2
1	Is = 3
3	Is = 4,5

riassumendo quindi i vari passaggi logici:

- Know-how = KHsoftware = SEG * RIS * VAN
- SEG = da 0 a 12, RIS = da 0 a 12, VAN = da 0 a 12
- KH = da 0 a 1728
- logica della formula: KH = 0 vuol dire inesistente
- SEG = SEG Is + SEG pro + SEG eco + SEG tec
- SEG Is, SEG pro, SEG eco, SEG tec = da -12 a 3
- SEG = da - 48 a 12, dove SEG vale se >0

Dove:

- SEG inf = parametro che esprime la difficoltà e l'incertezza per la generazione del software
- SEG pro = parametro che esprime il profilo professionale del personale coinvolto

- SEG eco = parametro che definisce l'investimento economico effettuato per realizzare il KH
- SEG tec = parametro che esprime le attività di innovazione e/o di ricerca svolte per la determinazione del Know-how.

La logica della formula: se un SEG è minore o uguale a -9 annulla il parametro SEG e porta il KH a 0, quindi ci porta a considerare la condizione di nullità: la relazione si considera valida solo se $SEG > 0$, altrimenti SEG vale 0.

3.4.5 Concettualizzazione del termine knowledge in rapporto al Know-how

Soffermiamoci sulla concettualizzazione del termine di knowledge in rapporto al Know-how⁵³.

Il knowledge aziendale è l'insieme di tutte le conoscenze, teoriche e pratiche, possedute dall'azienda. Può essere esplicito, ovvero codificato e documentato, o tacito, ovvero presente nelle menti dei dipendenti e difficile da formalizzare.

Il Know-how aziendale è invece l'abilità di mettere in pratica le conoscenze per svolgere un compito o raggiungere un obiettivo. È il saper fare dell'azienda, ciò che la rende unica e le consente di distinguersi dai concorrenti.

Il knowledge aziendale è un concetto complesso che può essere definito in diversi modi. In generale, abbiamo detto, si può dire che il knowledge aziendale è l'insieme di tutte le conoscenze, teoriche e pratiche, possedute dall'azienda. Queste conoscenze possono essere di natura diversa, ad esempio:

- Conoscenze tecniche: riguardano i processi e le tecnologie utilizzate dall'azienda per produrre i propri prodotti e servizi;
- Conoscenze di mercato: riguardano le esigenze dei clienti e le tendenze del mercato;
- Conoscenze organizzative: riguardano la struttura e i processi aziendali;
- Conoscenze culturali: riguardano i valori e la cultura aziendale;

Il knowledge aziendale può essere classificato in due categorie principali:

⁵³ Bontis, N. (1999); Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998); Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995).

- Knowledge esplicito: è il knowledge che è codificato e documentato. Questo tipo di knowledge è più facile da condividere e trasferire;
- Knowledge tacito: è il knowledge che è presente nelle menti dei dipendenti e difficile da formalizzare. Questo tipo di knowledge è più difficile da condividere e trasferire.

Il Know-how aziendale è l'abilità di mettere in pratica le conoscenze per svolgere un compito o raggiungere un obiettivo. È il saper fare dell'azienda, ciò che la rende unica e le consente di distinguersi dai concorrenti.

Il Know-how aziendale può essere classificato in diverse categorie, ad esempio:

- Know-how tecnico: riguarda la capacità di progettare e produrre prodotti e servizi innovativi;
- Know-how commerciale: riguarda la capacità di commercializzare e vendere prodotti e servizi;
- Know-how organizzativo: riguarda la capacità di gestire e coordinare le attività aziendali;
- Know-how culturale: riguarda la capacità di creare un ambiente di lavoro positivo e produttivo.

Oltre alle differenze già menzionate, è importante sottolineare che il knowledge e il Know-how aziendale sono due aspetti complementari. Il knowledge è la base per il Know-how, ma da solo non è sufficiente. L'azienda deve anche essere in grado di utilizzare le sue conoscenze in modo efficace per raggiungere i propri obiettivi.

Un'azienda che ha un knowledge e un Know-how solidi è più competitiva, più innovativa e più resiliente alle sfide del mercato.

Ecco alcuni esempi di come il knowledge e il Know-how aziendale possono essere utilizzati per migliorare le prestazioni dell'azienda:

- Sviluppo di nuovi prodotti e servizi: l'azienda può utilizzare le sue conoscenze e competenze per sviluppare nuovi prodotti e servizi che soddisfino le esigenze dei clienti e le sfide del mercato;
- Miglioramento dei processi aziendali: l'azienda può utilizzare le sue conoscenze e competenze per migliorare i propri processi aziendali, rendendoli più efficienti ed efficaci;

- Aumento della produttività: l'azienda può utilizzare le sue conoscenze e competenze per aumentare la produttività dei propri dipendenti, consentendo loro di lavorare in modo più intelligente e non solo più duro;
- Miglioramento della qualità dei prodotti e servizi: l'azienda può utilizzare le sue conoscenze e competenze per migliorare la qualità dei propri prodotti e servizi, riducendo gli errori e aumentando la soddisfazione dei clienti;
- Riduzione dei costi: l'azienda può utilizzare le sue conoscenze e competenze per ridurre i propri costi, identificando le aree in cui è possibile risparmiare senza compromettere la qualità dei prodotti e servizi offerti.

3.4.6 Metodologia utilizzata per l'analisi dell'incertezza e l'applicazione del Know-how nel settore informatico e dell'innovazione tecnologica (anno 3)

Dal punto di vista metodologico il lavoro di ricerca è stato suddiviso in quattro fasi

- 1- Identificazione dei parametri di incertezza del software con la creazione di un gruppo di esperti e sviluppatori;
- 2- Analisi di un gruppo omogeneo per la prima creazione di uno schema logico di analisi dell'incertezza;
- 3- Definizione dell'algoritmo di analisi presente nella formula (9);
- 4- Test e applicazione del modello su un campione di progetti sperimentali.

Il test è stato condotto su un progetto di ricerca sviluppato all'interno di un centro di ricerca, ha avuto come valutatori inizialmente un panel di 22 sviluppatori esperti, successivamente selezionati a 8. I dati sono stati elaborati a livello statistico per valutare la robustezza del modello. L'azione sperimentale è stata condotta a luglio 2023.

$$(9) \text{Inc inf} = \max \left(\frac{7}{10} t_{\epsilon} + R_q + D_{sd} + D + \frac{7}{10} K \right)$$

dove:

- t_{ϵ} , indice di misura del rapporto tra tempo di sviluppo, risorse impiegate e competenze;
- R_q , indice di misura della bontà dei requisiti acquisiti in fase di analisi iniziale del software;
- D_{sd} , indice di misura del design del software (tecnologie e metodologie);
- D , indice di misura della dimensione e della complessità del codice sorgente;
- K , indice di misura della complessità delle interfacce (interconnessioni).

E tale che:

$$\text{Inc inf}, t_{\epsilon}, R_q, D_{sd}, D, K \in \{x | x \in R \wedge 0 \leq x \leq 1\}$$

La formula, nel suo complesso, può essere così letta nel modo seguente.

L'incertezza, nel contesto dello sviluppo software, è dipendente da diversi fattori e la presenza di almeno uno di questi ne determina l'esistenza.

Rispetto alle misure definite, le più rilevanti sono:

- la fase di analisi dei requisiti (R_q): infatti più questi sono corretti (precisi, esaustivi e condivisi con gli stakeholders), più i feedback saranno validi;
- l'esperienza del team di sviluppo sull'infrastruttura tecnologica impiegata (D_{sd});
- la dimensione e la complessità specifica del codice sorgente (D).

Le misure meno rilevanti vengono considerate con meno importanza (70%) e sono le seguenti:

- quanto lo sviluppo è 'impegnativo' in termini di tempo/uomo e Know-how (t_{ϵ}).
- quanto le eventuali interfacce con sistemi terzi risultano essere complesse (K).

Si considerano incerti progetti software con $Inc\ inf \geq 0,5$.

3.4.6.1 Determinazione del fattore t_{ϵ}

$$(10) t_{\epsilon} = \frac{2}{7}t_{\epsilon_1} + \frac{2}{7}t_{\epsilon_2} + \frac{2}{7}t_{\epsilon_3} + \frac{1}{7}t_{\epsilon_4}$$

e tale che:

$$t_{\epsilon_1}, t_{\epsilon_2} \in \left\{0, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 1\right\}; t_{\epsilon_3} \in \left\{0, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 1\right\}; t_{\epsilon_4} \in \left\{0, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 1\right\}.$$

L'assegnazione della semantica e dei valori di t_{ϵ_1} è rappresentato dalla seguente tabella:

t_{ϵ_1}	Rappresenta la domanda “ <i>il tempo impiegato da questo progetto come si relaziona al tempo medio per progetto?</i> ”
0	Rappresenta la risposta “ <i>di molto inferiore alla media</i> ”
$\frac{1}{4}$	Rappresenta la risposta “ <i>inferiore la media</i> ”
$\frac{1}{2}$	Rappresenta la risposta “ <i>allineato alla media</i> ”
$\frac{3}{4}$	Rappresenta la risposta “ <i>superiore alla media</i> ”
1	Rappresenta la risposta “ <i>di molto superiore alla media</i> ”

Tabella 1 Assegnazione della semantica e dei valori di t_{ϵ_1}

L'assegnazione della semantica e dei valori di t_{ϵ_2} è rappresentato dalla seguente tabella:

t_{ϵ_2}	Rappresenta la domanda “ <i>il numero di risorse umane impiegate su questo progetto come si relaziona al numero medio di risorse umane per progetto?</i> ”
0	Rappresenta la risposta “ <i>di molto inferiore alla media</i> ”
$\frac{1}{4}$	Rappresenta la risposta “ <i>inferiore la media</i> ”
$\frac{1}{2}$	Rappresenta la risposta “ <i>allineato alla media</i> ”
$\frac{3}{4}$	Rappresenta la risposta “ <i>superiore alla media</i> ”

1	Rappresenta la risposta “ <i>di molto superiore alla media</i> ”
---	--

Tabella 2 Assegnazione della semantica e dei valori di t_{ϵ_2}

L’assegnazione della semantica e dei valori di t_{ϵ_3} è rappresentato dalla seguente tabella:

t_{ϵ_3}	Rappresenta la domanda “<i>la competenza del team di progetto rispetto a scenario e tecnologia come sono definibili?</i>”
0	Rappresenta la risposta “ <i>tecnologie e scenario noti</i> ”
$\frac{1}{2}$	Rappresenta la risposta “ <i>tecnologia nota e scenario ignoto</i> ”
$\frac{1}{2}$	Rappresenta la risposta “ <i>tecnologia ignota e scenario noto</i> ”
$\frac{3}{4}$	Rappresenta la risposta “ <i>tecnologia e scenario ignoto</i> ”
1	Rappresenta la risposta “ <i>tecnologia sperimentale</i> ”

Tabella 3 Assegnazione della semantica e dei valori di t_{ϵ_3}

L’assegnazione della semantica e dei valori di t_{ϵ_4} è rappresentato dalla seguente tabella:

t_{ϵ_4}	Rappresenta la domanda “<i>chi ha gestito i rapporti team di sviluppo / cliente?</i>”
0	Rappresenta la risposta “ <i>una figura con alta expertise informatica e del contesto del progetto da informatizzare</i> ”
$\frac{1}{3}$	Rappresenta la risposta “ <i>una figura con alta expertise informatica e ridotta conoscenza del contesto del progetto da informatizzare</i> ”
$\frac{2}{3}$	Rappresenta la risposta “ <i>una figura con ridotta expertise informatica e alta conoscenza del contesto del progetto da informatizzare</i> ”
1	Rappresenta la risposta “ <i>una figura con ridotta expertise informatica e del contesto del progetto da informatizzare</i> ”

Tabella 4 Assegnazione della semantica e dei valori di t_{ϵ_4}

3.4.6.2 Determinazione del fattore R_q

$$(11) R_q = \frac{1}{4}R_{q_1} + \frac{3}{4}R_{q_2}$$

e tale che:

$$R_{q_1} \in \left\{ \frac{1}{10}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 1 \right\}; R_{q_2} \in \left\{ 0, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 1 \right\}.$$

L'assegnazione della semantica e dei valori di R_{q_1} è rappresentato dalla seguente tabella:

R_{q_1}	Rappresenta la domanda “è stato stilato un capitolato tecnico/documento di specifiche esaustivo prima dell’inizio delle attività di sviluppo (programmazione)?”
$\frac{1}{10}$	Rappresenta la risposta “sì, condiviso e accettato dal cliente”
$\frac{1}{4}$	Rappresenta la risposta “sì, utilizzato solo dal team di sviluppo”
$\frac{1}{2}$	Rappresenta la risposta “superficiale, condiviso e accettato dal cliente”
$\frac{3}{4}$	Rappresenta la risposta “superficiale, utilizzato solo dal team di sviluppo”
1	Rappresenta la risposta “non è stato formalizzato alcun capitolato tecnico, solo macro funzionalità”

Tabella 5 L'assegnazione della semantica e dei valori di R_{q1}

L'assegnazione della semantica e dei valori di R_{q_2} è rappresentato dalla seguente tabella:

R_{q_2}	Rappresenta la domanda “quali sono i feedback degli stati avanzamento lavori (o consegne intermedie o consegna finale)? Dunque, rispetto al progetto originario qual è la situazione?”
0	Rappresenta la risposta “non sono stati aperti nuovi punti di sviluppo né sono state richieste modifiche sostanziali a quanto realizzato”
$\frac{1}{3}$	Rappresenta la risposta “non sono stati aperti nuovi punti di sviluppo ma si sono richieste modifiche sostanziali a quanto realizzato”
$\frac{2}{3}$	Rappresenta la risposta “sono stati aperti numerosi nuovi punti di sviluppo e modifiche non sostanziali a quanto realizzato”

1	Rappresenta la risposta “ <i>sono stati aperti numerosi nuovi punti di sviluppo e modifiche sostanziali a quanto realizzato</i> ”
---	---

Tabella 6 L'assegnazione della semantica e dei valori di Rq2

3.4.6.3 Determinazione del fattore D_{sd}

$$(12) D_{sd} = \frac{2}{5} D_{sd_1} + \frac{2}{5} D_{sd_2} + \frac{1}{5} D_{sd_3}$$

e tale che:

$$D_{sd_1} \in \left\{0, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{17}{20}, 1\right\}; D_{sd_2} \in \left\{\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 1\right\}; D_{sd_3} \in \left\{\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 1\right\}$$

L'assegnazione della semantica e dei valori di D_{sd_1} è rappresentato dalla seguente tabella:

D_{sd_1}	Rappresenta la domanda <i>“come definiresti lo stack tecnologico impiegato? Nel caso di più tecnologie impiegate pensa a quella meno conosciuta”</i>
0	Rappresenta la risposta <i>“il punto forte del team di sviluppo”</i>
$\frac{1}{4}$	Rappresenta la risposta <i>“il punto forte dell'azienda, conosciuto dal team di sviluppo”</i>
$\frac{3}{4}$	Rappresenta la risposta <i>“il punto forte dell'azienda, non conosciuto dal team di sviluppo”</i>
$\frac{17}{20}$	Rappresenta la risposta <i>“nuovo per l'azienda”</i>
1	Rappresenta la risposta <i>“nuovo per l'azienda e sperimentale”</i>

Tabella 7 L'assegnazione della semantica e dei valori di D_{sd1}

L'assegnazione della semantica e dei valori di D_{sd_2} è rappresentato dalla seguente tabella:

D_{sd_2}	Rappresenta la domanda <i>“come definiresti il testing interno effettuato sul progetto?”</i>
$\frac{1}{3}$	Rappresenta la risposta <i>“test di unità e di integrazione”</i>
$\frac{2}{3}$	Rappresenta la risposta <i>“test di unità”</i>
1	Rappresenta la risposta <i>“solo test naif del team di sviluppo”</i>

Tabella 8 L'assegnazione della semantica e dei valori di Dsd2

L'assegnazione della semantica e dei valori di D_{sd_3} è rappresentato dalla seguente tabella:

D_{sd_3}	Rappresenta la domanda “è stato effettuato del testing esterno?”
$\frac{1}{4}$	Rappresenta la risposta “dal cliente e da figure professionali adibite (tester professionali)”
$\frac{1}{2}$	Rappresenta la risposta “solo da figure professionali adibite (tester professionali)”
$\frac{3}{4}$	Rappresenta la risposta “solo dal cliente”
1	Rappresenta la risposta “no”

Tabella 9 L'assegnazione della semantica e dei valori di Dsd3

3.4.6.4 Determinazione del fattore D

$$(13) D = \frac{1}{2}D_1 + \frac{1}{2}D_2$$

e tale che:

$$D_1, D_2 \in \left\{0, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 1\right\}.$$

L'assegnazione della semantica e dei valori di D_1 è rappresentato dalla seguente tabella:

D_1	Rappresenta la domanda “ <i>considerando la dimensione media dei software prodotti (in termini di numero di righe prodotte) il software come si colloca?</i> ”
0	Rappresenta la risposta “ <i>di molto inferiore alla media</i> ”
$\frac{1}{4}$	Rappresenta la risposta “ <i>inferiore la media</i> ”
$\frac{1}{2}$	Rappresenta la risposta “ <i>allineato alla media</i> ”
$\frac{3}{4}$	Rappresenta la risposta “ <i>superiore alla media</i> ”
1	Rappresenta la risposta “ <i>di molto superiore alla media</i> ”

Tabella 10 L'assegnazione della semantica e dei valori di D_1

L'assegnazione della semantica e dei valori di D_2 è rappresentato dalla seguente tabella:

D_2	Rappresenta la domanda “ <i>metti in relazione la procedura più complessa del progetto, comparata alla complessità media dei progetti prodotti, come trovi questa complessità?</i> ”
0	Rappresenta la risposta “ <i>di molto inferiore alla media</i> ”
$\frac{1}{4}$	Rappresenta la risposta “ <i>inferiore la media</i> ”
$\frac{1}{2}$	Rappresenta la risposta “ <i>allineato alla media</i> ”
$\frac{3}{4}$	Rappresenta la risposta “ <i>superiore alla media</i> ”
1	Rappresenta la risposta “ <i>di molto superiore alla media</i> ”

Tabella 11 L'assegnazione della semantica e dei valori di D_2

3.4.6.5 Determinazione del fattore K

$$K \in \left\{0, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{9}{10}, 1\right\}.$$

L'assegnazione della semantica e dei valori di K è rappresentato dalla seguente tabella:

K	Rappresenta la domanda “ <i>le terze parti da interfacciare quanto erano documentate?</i> “ (<i>Nel caso di interconnessioni multiple considera il caso peggiore</i>)
0	Rappresenta la risposta “ <i>interfacce non presenti</i> ”
$\frac{1}{4}$	Rappresenta la risposta “ <i>documentate in modo esaustivo</i> ”
$\frac{1}{2}$	Rappresenta la risposta “ <i>documentate in modo sufficiente</i> ”
$\frac{3}{4}$	Rappresenta la risposta “ <i>mal documentate</i> ”
$\frac{9}{10}$	Rappresenta la risposta “ <i>non documentate, con sorgente ispezionabile</i> ”
1	Rappresenta la risposta “ <i>non documentate, da effettuare reverse engineering</i> ”

Tabella 12 L'assegnazione della semantica e dei valori di K

4. RISULTATI

4.1 Risultati dell'attività sperimentale anno 1: prima formulazione di un modello sperimentale di calcolo del Know-how

Nella fase finale della attività del primo anno si sono identificate alcune aziende su cui poter ipotizzare un primo test della formulazione presente nell'equazione (1).

Si descrive a livello sintetico le singole aziende identificate.

- **Azienda (1):** L'azienda (1) analizza dati di sell-out delle farmacie italiane e vende queste analisi a diverse tipologie di clienti: farmacie, aziende farmaceutiche e Consorzi (o Network). I reports analizzano i dati di sell-out relativi all'intera gamma dei prodotti venduti (dai farmaci in prescrizione a tutto il parafarmaco). Ha sviluppato un Know-how specifico con la creazione di nuovi algoritmi e funzioni statistiche che permettono di affinare il dato statistico e di creare dei nuovi sistemi di campionamento statistico.
- **Azienda (2):** L'azienda (2) è un centro di ricerca e di trasferimento tecnologico che opera nel settore sia della ricerca e sviluppo che della progettazione e costruzione di beni strumentali. L'azienda ha definito una serie di strumenti logici e algoritmi per definire una metrica quantitativa e qualitativa per i criteri di Frascati relativamente al tema della ricerca nelle aziende.
- **Azienda (3):** L'azienda (3) è una ditta di costruzioni edili all'interno del settore delle lavorazioni ferroviarie. Ha sviluppato attraverso un'esperienza trentennale un modello di lavoro più performante andando a costruire una specifica modalità applicativa di Know-how basata sia su concetti di innovazione tecnologica dei mezzi sia di modalità di lavoro sicure per opere di ingegneria a elevata complessità.

Per l'analisi e il calcolo presente nella formula (1) si è dovuto procedere alla valutazione dei seguenti elementi per tutte e tre le aziende analizzate:

- Bilancio aziendale;
- Visura camerale;
- Analisi specifica del settore di appartenenza e dei competitor;
- Composizione del personale che ha sviluppato il Know-how (tipo di profilo e inquadramento);

- Specifiche ricerche effettuate dall'azienda;
- Analisi degli investimenti in ricerca e sviluppo (numero di anni);
- Collaborazione con enti di ricerca o aziende a forte carattere innovativo;
- Analisi e valutazione dei sistemi di produzione e dei servizi erogati (tipologie di mezzi di produzione, software adottati, tecnologie sviluppate);
- Analisi del settore disciplinare a cui afferisce il Know-how;
- Analisi dei principali indicatori e Kpi aziendali;
- Analisi dei beni intangibili dell'azienda;
- Valutazione del profilo di innovazione, con relativo studio e analisi di eventuali brevetti o marchi depositati;
- Valutazione dei sistemi di protezione dei dati;
- Valutazione di tutte le misure per acquisire la segretezza e proteggere il capitale industriale;
- Analisi dei regolamenti aziendali e delle specifiche misure di protezione.

Si propone una prima versione del metodo di calcolo per l'azienda (3):

Modello di calcolo		
SEG	Parametro 1	3
	Parametro 2	3
	Parametro 3	3
	Parametro 4	1
RIS	Parametro 4	1,5
	Parametro 5	1,5
	Parametro 6	1,5
	Parametro 7	1,5
VAN	Parametro 9	3
	Parametro 10	1
	Parametro 11	1
	Parametro 12	3

SEG	RIS	VAN
10	6	8

Valore	Valore Normalizzato	
480	3,7	

Figura 2 Prima applicazione del modello sull'azienda (3)

Il modello è stato poi applicato a tutte e tre le aziende:

Variabile		CAMPION E 1	CAMPION E 2	CAMPION E 3
SEG	SEG INF	3	3	1
	SEG PRO	3	3	1,5
	SEG ECO	3	3	3
	SEG TEC	1,5	3	1
RIS	RIS VIN	1,5	3	1,5
	RIS SEG	3	3	1,5
	RIS REG	3	3	1,5
	RIS PD	3	3	1,5
VAN	VAN OGG	3	3	3
	VAN IMP	1	1	1
	VAN OVV	1	1	1
	VAN IMP	3	3	3
Valore de: KH		6,8	8,9	3,7

Figura 3 Prima applicazione del modello sulle aziende (1), (2), (3) e comparazione.

A livello sperimentali i primi risultati che emergono dalla tabella riportata in figura 3 permettono di differenziare le tre aziende; tuttavia, nelle fasi successive dell'attività di dottorato è stata analizzata e consolidata l'ipotesi sviluppata nella formula (1) facendo una correlazione con i dati economici delle aziende valutate.

4.2 Risultati dell'attività sperimentale anno 2: formulazione di un modello sperimentale di calcolo del Know-how per le aziende che sviluppano software, 1° esempio di calcolo del fattore di incertezza I_s

Si fornisce un primo esempio, Azienda (4), di calcolo applicato a un'azienda il cui scopo è lo sviluppo di un software che faccia il calcolo di un sistema di LCA per abbigliamento tessile.

Simbolo	Presenza/Assenza (valore numerico)	Descrizione del fattore
T/ϵ	1	<i>Lo sviluppo software impatta su conoscenze non mature, presupponendo l'impiego di risorse multidisciplinari. Non è quindi possibile ipotizzare un monte ore definito, visto la complessità del tema e le necessità di confronti tra sviluppatori, ricercatori e tecnici dell'azienda</i>
R_q	0	<i>I requisiti software sono determinati e specifici, non presuppongono un livello di incertezza</i>
D_{sd}	1	<i>Il flusso di sviluppo non è codificato e può subire diverse variazioni in base alle tipologie di materie prime analizzate per il calcolo del LCA</i>
D	0	<i>Il fattore dimensionale non è rilevante</i>
K	1	<i>Il sistema si dovrà interfacciare con banche dati in evoluzione a carattere di progetti di ricerca internazionali, rendendo complesso e incerto lo sviluppo del software e l'interfaccia con i vari motori di ricerca e banche dati su LCA</i>

Quindi: $I_s = 3$

Si fornisce un secondo esempio, Azienda (5), relativo allo sviluppo di un software in ambito BLOCKCHAIN, finalizzato alla progettazione e alla realizzazione di una piattaforma software intuitiva e generica, che offra una serie di servizi fondamentali annessi alla Blockchain quali, sicuramente, la gestione facilitata della pubblicazione dei contenuti digitali, di qualsiasi tipologia essi siano, in ambito di memorizzazione distribuita e sicura, per valutarne la piena

usability e approfondirne la conoscenza, anche in ambito delle normative sulla privacy dei dati attualmente in piena trasformazione. La tecnologia Blockchain, ideata e concettualizzata nel Progetto di Ricerca BLOCKCHAIN, permetterà, così, di tracciare in maniera del tutto trasparente ogni passaggio di file all'interno del sistema di gestione documentale, testimoniando così ogni singolo trasferimento di informazioni tra enti all'interno di contesti istituzionali, o aziendali, in base al caso specifico di applicazione. A ogni trasferimento, o transazione, infatti, sarà associato l'equivalente crittografico di un ID univoco in Blockchain, come tale non eliminabile né modificabile, che garantirà e registrerà per sempre tale avvenuta transazione, rendendola verificabile da chiunque nel tempo.

Simbolo	Presenza/Assenza (valore numerico)	Descrizione del fattore
T/€	1	<i>Lo sviluppo software impatta su conoscenze non mature, presupponendo l'impiego di risorse multidisciplinari. Non è quindi possibile ipotizzare un monte ore definito, visto la complessità del tema e le necessità di confronti tra sviluppatori, ricercatori e tecnici dell'azienda.</i>
R_q	1	<i>I requisiti software son complessi</i>
D_{sd}	1	<i>Il flusso di sviluppo non è codificato e può subire diverse variazioni in base alle tipologie di materie prime analizzate per il calcolo del LCA</i>
D	1	<i>Il fattore dimensionale è rilevante sia per mole di dati che per possibili sviluppi dello stesso</i>
K	1	<i>Il sistema si dovrà interfacciare con piattaforme e un numero elevato di aziende e di diversi sistemi operativi</i>

Quindi: **I_s = 5**

Il livello di incertezza legato al Know-how viene in base alla relazione (6) è quantificato come presente sia nel caso Azienda (4): $3 > 2$, che nel caso Azienda (5): $5 > 2$ quindi si può procedere all'applicazione della (1) per il calcolo completo del valore definitivo di Know-how.

È stato quindi possibile effettuare il calcolo completo di entrambi i KH per i casi analizzati nella seguente tabella.

Calcolo del valore KH software caso Azienda (4):

Parametro 1	SEG INF	3	SEG	RIS	VAN	Valore	Valore Normalizzato
Parametro 2	SEG PRO	3	10,5	10,5	10	1102,5	6,38
Parametro 3	SEG ECO	1,5					
Parametro 4	SEG TEC	3					

Parametro 5	RIS VIN	3
Parametro 6	RIS SEG	3
Parametro 7	RIS REG	1,5
Parametro 8	RIS PD	3

Parametro 9	VAN OGG	3
Parametro 10	VAN IMP	3
Parametro 11	VAN OVV	1
Parametro 12	VAN IMP	3

Calcolo del valore KH software caso Azienda (5):

Parametro 1	SEG IS	5
Parametro 2	SEG PRO	3
Parametro 3	SEG ECO	3
Parametro 4	SEG TEC	3

SEG	RIS	VAN
14	12	10

Valore	Valore Normalizzato
1680	9,72

Parametro 5	RIS VIN	3
Parametro 6	RIS SEG	3
Parametro 7	RIS REG	3
Parametro 8	RIS PD	3

Parametro 9	VAN OGG	3
Parametro 10	VAN IMP	3
Parametro 11	VAN OVV	1
Parametro 12	VAN IMP	3

4.3 Risultati dell'attività sperimentale anno 3: studio preliminare di un modello di analisi e calcolo dell'incertezza del software applicato al Patent Box

Di seguito si illustrano i principali risultati a seguito dei test preliminari, presenti in tabella e nelle successive applicazioni sulle analisi dell'incertezza.

I test preliminari hanno visto un campione maggiormente esteso di 22 selezionatori, e una valutazione più ampia su un numero di progetti pari a 64. I progetti afferiscono a diverse tipologie di categorie di software e di applicazioni prevalentemente in ambito aziendale e produttivo.

Ogni valutatore ha analizzato il progetto su cui era stato addestrato o aveva partecipato direttamente o indirettamente alla costruzione del software stesso.

Project	p01	p02	p03	p04	p05	p06	p07	p08	p09	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16
Developer	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A2	A3	A4	A5	A6	A6	A6	A6	A7	A7
Training	Yes	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes
t€1	0,75	1	0,25	0,75	0,5	0,75	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	1	0,5	1	0,25	0,75
t€2	0,5	1	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5	1	0,25	0,75	0,5	0,25
t€3	0,5	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	0,5	1	0	1	0,75	0,75
t€4	1	0,33	0	0,33	0,33	0	0	0	0,33	0,33	0,33	1	0	0,66	0	0,33
Rq1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	0,1	0,1	0,75	1	1	0,75	0,1	0,5
Rq2	0,66	1	0	0,33	0,66	1	1	1	0,33	0,66	0	1	0	1	0	0,33
Dsd1	0,75	0,85	0,25	0,85	0,85	0,85	0,25	0,25	0	0	0,25	1	0	0,25	1	0,75
Dsd2	1	1	1	1	1	1	1	1	0,33	0,66	0,33	1	1	1	1	1
Dsd3	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	1	0,25	1	0,75
D1	0,5	0,75	0	0,75	0,5	0,25	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0	0,5
D2	0,25	0,75	0	0,75	0,75	0,25	0,5	0,5	0,75	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,75	0,5
K	0	0,9	0	0,5	0,25	0,25	0	0,75	0	1	0,25	0	0	1	0,25	0,75
t€	0,64	0,76	0,29	0,62	0,48	0,5	0,29	0,43	0,48	0,33	0,48	1	0,21	0,88	0,43	0,55
Rq	0,75	0,88	0,13	0,37	0,62	1	1	1	0,27	0,52	0,19	1	0,25	0,94	0,03	0,37
Dsd	0,7	0,64	0,4	0,64	0,64	0,64	0,4	0,4	0,1	0,2	0,17	0,7	0,4	0,2	0,8	0,6
D	0,38	0,75	0	0,75	0,63	0,25	0,5	0,5	0,75	0,38	0,38	0,5	0,5	0,63	0,38	0,5
K	0	0,9	0	0,5	0,25	0,25	0	0,75	0	1	0,25	0	0	1	0,25	0,75
Inc inf	0,75	0,88	0,4	0,75	0,64	1	1	1	0,75	0,7	0,38	1	0,5	0,94	0,8	0,6
Uncertain	TRUE	TRUE	FALS	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALS	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
Expected	high	high	nessun	mediu	mediu	mediu	mediu	mediu	high	high	mediu	high	low	high	high	mediu

Project	p17	p18	p19	p20	p21	p22	p23	p24	p25	p26	p27	p28	p29	p30	p31	p32
Develope	A7	A8	A8	A8	A9	A9	A9	A9	A9	A9	A9	A9	A10	A10	A10	A10
Training	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No	No
t€1	1	0,5	1	0,5	1	0	1	0,75	0,25	0,5	0,5	0	0,5	1	0,75	1
t€2	1	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,25	0	0,75	0,75	1
t€3	0,75	0	0,5	0	0	0	1	0	1	0	0,5	0	0,5	1	0	0,75
t€4	0,33	0	0,33	0	0	0	0	0	0	1	0,33	0	0	1	1	1
Rq1	0,1	0,1	1	0,1	0,5	1	0,5	0,1	1	0,5	0,1	1	0,75	1	0,25	1
Rq2	0,66	0	1	0	1	0	1	0,66	0	0,66	0,66	0,33	0,66	1	0,66	1
Dsd1	0,85	0,25	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	1	0	0,85
Dsd2	1	0,33	0,33	0,33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,33	0,33	1
Dsd3	0,75	0,25	0,75	1	0,75	1	0,75	0,75	1	1	1	1	1	0,25	0,25	0,75
D1	0,75	0,25	0	0,5	0,75	0	1	0,75	0,25	0,25	0,5	0	0,5	1	0,75	1
D2	0,75	0,25	0,75	0,5	0,5	0	0,75	0,75	0,5	0,25	0,5	0	0,5	1	0,75	1
K	0,75	0,25	0,75	0,5	0	0	0,75	0,25	0,5	0,75	0,5	0,25	1	0,25	0,5	1
t€	0,83	0,29	0,69	0,29	0,43	0,14	0,79	0,43	0,5	0,43	0,48	0,07	0,29	0,93	0,57	0,93
Rq	0,52	0,03	1	0,03	0,88	0,25	0,88	0,52	0,25	0,62	0,52	0,5	0,68	1	0,56	1
Dsd	0,64	0,13	0,4	0,13	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,43	0,03	0,64
D	0,75	0,25	0,38	0,5	0,63	0	0,88	0,75	0,38	0,25	0,5	0	0,5	1	0,75	1
K	0,75	0,25	0,75	0,5	0	0	0,75	0,25	0,5	0,75	0,5	0,25	1	0,25	0,5	1
Inc inf	0,75	0,25	1	0,5	0,88	0,4	0,88	0,75	0,4	0,62	0,52	0,5	0,7	1	0,75	1
Uncertai	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
Expected	high	low	high	low	high	nessuna	high	high	nessuna	mediu	low	low	mediu	high	mediu	high

Project	p33	p34	p35	p36	p37	p38	p39	p40	p41	p42	p43	p44	p45	p46	p47	p48
Developer	A11	A11	A11	A11	A11	A12	A12	A13	A13	A13	A14	A 14	A15	A 16	A 16	A 17
Training	No	No	No	No	No	Yes	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes
tC1	1	0,5	0	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0,75	1
tC2	0,5	0,25	0,5	0,25	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,25	0,5	0,5	0,5	1
tC3	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5
tC4	0,33	0	0	1	0,33	0,33	0	0	0	0	0	0,33	0,33	0,33	0	0,33
Rq1	0,1	0,25	0,1	0,25	0,1	1	0,25	0,1	0,1	0,25	0,1	0,25	0,1	0,1	0,1	0,5
Rq2	0,33	0,66	0	0,66	0,33	0,66	0	0,33	0	0	0	0,66	0,66	0,66	1	1
Dsd1	0,25	0,85	0,75	0,75	1	0,25	0	0	0	0	0,75	0,85	0	0,25	0	1
Dsd2	0,66	0,33	0,33	1	0,33	1	0,33	0,66	0,66	0,66	0,66	1	1	0,66	0,66	1
Dsd3	0,25	0,25	0,25	1	0,25	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,5	1	0,75	0,75	0,75	0,75
D1	0,75	1	0	0,25	0,75	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1
D2	0,75	0,75	0,5	0	0,75	0,5	0,25	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5	1
K	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,25	0	0	0	0,5	0,9	0	0,25	0,5	1
tC	0,48	0,21	0,29	0,57	0,62	0,48	0,29	0,29	0,43	0,29	0,14	0,33	0,33	0,33	0,36	0,76
Rq	0,27	0,56	0,03	0,56	0,27	0,75	0,06	0,27	0,03	0,06	0,03	0,56	0,52	0,52	0,78	0,88
Dsd	0,17	0,37	0,33	0,7	0,43	0,4	0,1	0,2	0,2	0,26	0,43	0,74	0,3	0,3	0,2	0,7
D	0,75	0,88	0,25	0,13	0,75	0,5	0,38	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,38	0,5	0,5	1
K	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,25	0	0	0	0,5	0,9	0	0,25	0,5	1
Inc inf	0,75	0,88	0,35	0,7	0,75	0,75	0,38	0,75	0,5	0,5	0,5	0,74	0,52	0,52	0,78	1
Uncertain	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
Expected	high	high	low	high	high	high	low	high	medium	low	medium	high	nessuna	medium	high	high

Project	p49	p50	p51	p52	p53	p54	p55	p56	p57	p58	p59	p60	p61	p62	p63	p64
Develope	A 17	A 17	A 18	A 18	A 18	A 18	A 19	A 19	A 20	A 20	A 20	A 21	A 21	A 22	A 22	A 22
Training	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
t€1	1	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,75
t€2	1	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5
t€3	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5
t€4	1	0	0	0,33	0	0	0,33	0,33	0	0	0	0	0,66	0,66	0	0
Rq1	0,5	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,1	1
Rq2	1	0	1	1	0	0,66	0	0	1	0,66	1	0	0,66	0,66	1	1
Dsd1	1	0,25	0	0	0	0	0	0,85	0	0	0	0	0,85	0,85	0	0,85
Dsd2	1	1	1	0,33	1	0,66	1	1	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,33	0,33	0,33
Dsd3	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,25	0,75	0,75	1	0,25	0,25	0,75	0,25	0,25	0,75	0,25
D1	1	0,5	0,25	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,25	1
D2	1	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,25	0,75
K	1	0	0,5	0,25	0,25	0,25	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0	0,75
t€	0,86	0,29	0,21	0,48	0,29	0,29	0,4	0,69	0,29	0,29	0,29	0,29	0,38	0,81	0,43	0,5
Rq	0,88	0,03	1	0,78	0,03	0,52	0,03	0,03	0,78	0,52	0,78	0,03	0,52	0,62	0,78	1
Dsd	0,8	0,4	0,3	0,1	0,3	0,07	0,3	0,64	0,26	0,07	0,07	0,2	0,41	0,37	0,1	0,37
D	1	0,5	0,38	0,75	0,5	0,5	0,63	0,75	0,5	0,63	0,5	0,5	0,5	0,75	0,25	0,88
K	1	0	0,5	0,25	0,25	0,25	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0	0,75
Inc inf	1	0,5	1	0,78	0,5	0,52	0,63	0,75	0,78	0,63	0,78	0,5	0,52	0,75	0,78	1
Uncertai	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
Expected	high	low	medium	medium	low	nessuna	low	high	low	low	low	medium	low	nessuna	low	medium

L'analisi dei dati è servita a definire il campione degli 8 valutatori. Si è proceduto inoltre a testare il livello di congruenza dei criteri al fine di definire il peso dei singoli parametri.

		114	113	112	111	110	109	108	107	ID
		Pr emIn	Pr emIn	Pr emIn	Pr emIn	Pr emIn	Pr emIn	Pr emIn	Pr emIn	Progetto
		a8	a7	a6	a5	a4	a3	a2	a1	Sviluppat
x	Dev.st	alta	alta	alta	alta	alta	alta	alta	alta	Priori
0,96875	0,08838	1	1	1	1	0,75	1	1	1	TE1
0,9375	0,17677	1	1	1	1	0,5	1	1	1	TE2
0,625	0,18898	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,75	TE3
0,41375	0,29534	0,33	0,33	0	0,33	0,66	0,33	1	0,33	TE4
0,54375	0,25556	0,5	0,5	0,5	0,1	1	0,75	0,5	0,5	RQ2
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	RQ3
0,86875	0,05303	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	1	DSD1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	DSD2
0,75	0	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	DSD3
0,84375	0,18600	0,75	0,75	1	0,75	0,5	1	1	1	D1
0,84375	0,12938	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,75	1	1	D2
0,89375	0,12374	1	0,9	1	0,75	0,75	0,75	1	1	K3
0,78	0,11686	0,83	0,76	0,71	0,76	0,59	0,76	1	0,83	TE
0,89	0,06233	0,88	0,88	0,88	0,78	1	0,94	0,88	0,88	RQ
0,6475	0,02121	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,7	DSD
0,845	0,14471	0,75	0,75	1	0,75	0,63	0,88	1	1	D
0,89375	0,12374	1	0,9	1	0,75	0,75	0,75	1	1	K
0,7975	0,04062	0,81	0,78	0,79	0,73	0,77	0,8	0,86	0,84	Incertezza

Tabella 13 applicazione del modello e validazione statistica

Nella tabella è possibile valutare l'applicazione del modello con il calcolo specifico del livello di incertezza, dove è stata fatta l'analisi statistica attraverso l'analisi della varianza con una significatività di $p < 0,5$. Per la valutazione è stata applicata la formula su un unico progetto; tale

scelta ha ridotto la variabilità e ha aumentato il grado di robustezza del modello stesso. È stato successivamente possibile effettuare un'analisi approfondita sulle singole risposte date dai valutatori. Nel grafico si può evincere come vi sia un'omogeneità delle risposte, definendo un livello di sovrapposizione elevato. Il modello, quindi si dimostra affidabile e applicabile a scenari e software complessi. Nelle successive fasi di studio si procederà a ulteriori test specifici.

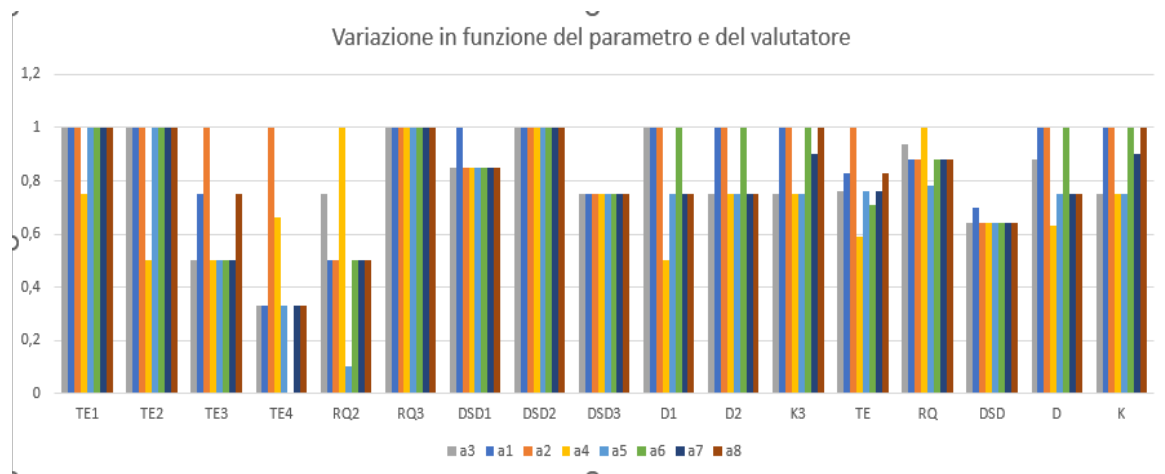


Grafico 1 variazione delle risposte per singolo valutatore.

5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il Know-how aziendale è un concetto complesso e multiforme, che ha assunto un ruolo sempre più importante nell'economia moderna. In un contesto caratterizzato da rapida innovazione e crescente competizione, la conoscenza è diventata un'importante risorsa strategica, in grado di generare un vantaggio competitivo sostenibile nel tempo.

In questa tesi si è cercato di fornire un contributo alla comprensione del Know-how aziendale, attraverso l'analisi di una serie di fattori che ne influenzano la creazione, la condivisione e la valorizzazione.

L'obiettivo principale di questa tesi è stato lo studio e l'analisi dei metodi di determinazione del Know-how aziendale, applicato a ogni tipo di aziende e, in particolare, ad aziende che sviluppano software.

In particolare, la tesi si è proposta di:

- Definire il concetto di Know-how aziendale e le sue caratteristiche;
- Identificare i principali metodi di determinazione del Know-how aziendale;
- Analizzare i metodi di determinazione del Know-how aziendale applicato ad aziende che sviluppano software;
- Proporre un metodo di determinazione del Know-how aziendale ad hoc per le aziende che sviluppano software.

Il risultato del primo anno è stato determinare il Know-how con metodo scientifico, al fine di caratterizzarlo in modo condivisibile e universalmente valido.

Nel secondo anno di studio di sono sviluppate principalmente due attività di ricerca:

1. L'identificazione e lo studio del legame tra Know-how e sviluppo di tecnologie informatiche e software, con l'applicazione dello stesso a casi pilota;
2. La determinazione e l'analisi della letteratura che distingue il concetto di knowledge e Know-how.

Nel terzo anno di studio di sono sviluppate principalmente quattro attività di ricerca:

1. L'identificazione dei parametri di incertezza del software con la creazione di un gruppo di esperti e sviluppatori;

2. L'analisi di un gruppo omogeneo per la prima creazione di uno schema logico di analisi dell'incertezza,
3. La definizione dell'algoritmo di incertezza del software;
4. Una serie di test e applicazioni del modello su un campione di progetti sperimentali.

Il risultato del terzo anno di ricerca è stato l'aver definito e testato una metodologia e un algoritmo per la determinazione del parametro di incertezza nelle attività di sviluppo del software

I risultati della ricerca hanno evidenziato che il Know-how aziendale è un elemento fondamentale per il successo delle imprese. Le imprese che riescono a gestire efficacemente il proprio Know-how sono in grado di migliorare la propria performance, innovare e crescere.

Tuttavia, il Know-how aziendale è un campo ancora aperto e che c'è tanto ancora da studiare. In particolare, sono necessarie ulteriori ricerche per approfondire i seguenti aspetti:

- La relazione tra Know-how aziendale e performance aziendale;
- I fattori che influenzano la creazione, la condivisione e la valorizzazione del Know-how aziendale;
- Le strategie di gestione del Know-how aziendale in diversi contesti industriali e organizzativi.

Il modello di misurazione del Know-how aziendale sviluppato in questa tesi rappresenta un contributo importante per la ricerca in questo campo. Questo modello permette di avere dei risultati numerici sui quali, a larga scala, applicare statistiche significative, per tipologia aziendale e dimensioni aziendali.

I risultati di queste analisi potrebbero fornire indicazioni utili alle imprese per migliorare la propria gestione del Know-how e per sviluppare strategie competitive efficaci.

In base ai risultati della ricerca, si suggeriscono le seguenti linee di ricerca per future indagini sul Know-how aziendale:

- Studi empirici per verificare i risultati della ricerca in diversi contesti industriali e organizzativi;

- Analisi di dati reali per identificare le relazioni tra Know-how aziendale e performance aziendale;
- Sviluppo di nuovi strumenti e metodologie per misurare e gestire il Know-how aziendale.

BIBLIOGRAFIA

Agarwal, R., & Rathore, M. (2014). *People capability maturity model: An overview and its implications for software industry*. International Journal of Computer Applications, 91(14), 12-16.

Agostini, L., & D'Amato, A. (2017). *La misurazione del Know-how aziendale: un'analisi dei principali approcci e modelli*. Economia e politica industriale, 44(3), 319-342. DOI: 10.1007/s40812-017-0043-7

Alexandra, S., & Mihaela, P. L. (2013). *Main Approaches in Measuring Intangible Assets*. International Journal of Education and Research, 1(7), 1-14. DOI: Not available

Alharbi, H. S., & Abran, A. (2016). *Uncertainty on software development projects: An empirical study*. Software Quality Journal, 24(1), 1-24. DOI del paper è: 10.1007/s11219-015-9261-y

Al-Jabri, A. M., & Al-Abri, M. (2021). *The impact of organizational culture on knowledge sharing: A systematic review*. Knowledge Management Research & Practice, 19(2), 191-208. DOI: 10.1080/14695978.2021.1911383

Appolloni, A., & Cesaroni, F. (2019). *Knowledge sharing in inter-organizational collaborations: the role of trust and knowledge codification*. Journal of Knowledge Management, 23(2), 250-274. DOI: 10.1108/JKM-09-2018-0345

Ashtiani, P., & Ghasemi, M. (2022). *The role of tacit knowledge in innovation management*. Journal of Knowledge Management, 26(1), 1-18. DOI: 10.1108/JKM-07-2021-0562

Bacci, L., & Cucchiella, F. (2016). *La misurazione del Know-how aziendale: un'analisi dei principali strumenti e metodologie*. Sinergie, 92, 197-214. DOI: 10.1007/s11203-016-0257-1

Barney, J. (1991). *The resource-based view of the firm: Ten years after*. Journal of Management, 17(1), 91-111. DOI: 10.1177/014920639101700108

Bartolacci, L., & Megna, A. (2005). *Il valore del Know-how aziendale: un'analisi dei principali approcci*. Finanza, Marketing e Produzione, 1, 111-126. DOI: 10.1007/s11427-005-0002-7

Bassi, A. (2022). *Un metodo per la valutazione dell'incertezza nello sviluppo di software sicuro*. IEEE Transactions on Software Engineering, 48(1), 1-18. DOI: 10.1109/TSE.2021.3111879

Bausch, A., & von Davier, M. (2019). *Intellectual Capital and Financial Performance: An Empirical Analysis of German Firms*. Journal of Intellectual Capital, 20(1), 2-21. DOI: 10.1108/JIC-03-2018-0051

- Becerra-Fernandez, I., & Sabherwal, R. (2001). *The knowledge management research agenda: Opportunities and challenges*. Journal of Management Information Systems, 18(1), 23-55. DOI: 10.1080/07421222.2001.11045724
- Bellucci, M., & Fedele, A. (2017). *Intangible assets and firm performance: new evidence from Italy*. Journal of Business Research, 70, 18-25. DOI: 10.1016/j.jbusres.2016.10.046
- Bontis, N. (1999). *Managing intellectual capital: toward a unified view*. New York: Oxford University Press. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780195114466.001.0001
- Bontis, N. (2001). *Assessing knowledge assets: A review of the models used to measure intellectual capital*. International Journal of Management Reviews, 3(1), 41-60. DOI: 10.1111/1468-2370.00061
- Bontis, N., Keow, W. C. C., & Richardson, S. (2000). *Intellectual capital and business performance in Malaysian industries*. Journal of Intellectual Capital, 1(1), 85-100. DOI: 10.1108/14691930010315241
- Bontis, N. (1998). "Intellectual Capital: An Exploratory Study That Develops Measures and Models." Management Decision, vol. 36, no. 2, pp. 63-76 DOI: 10.1108/00251749810204164
- Bréchet, J.-P., & Dupont, L. (2010). *Il ruolo del capitale intellettuale nella creazione di valore per l'impresa: evidenza empirica dalle imprese francesi*. Revue Française de Gestion, 36(203), 51-67. DOI: 10.3166/rfg.203.51-67
- Cerri, P., & Mascia, D. (2017). *La misurazione del Know-how aziendale: un'analisi dei principali modelli e tecniche*. Economia e organizzazione, 2, 217-234. DOI: 10.1007/s40812-017-0038-3
- Curado, C., & Bontis, N. (2006). *The impact of intellectual capital on organizational performance: An empirical study in the Portuguese context*. Journal of Intellectual Capital, 7(2), 195-212. DOI: 10.1108/14691930610662278
- Dalkir, K. (2005). *Knowledge management in organizations: A critical review of the literature*. Journal of Knowledge Management, 9(3), 212-223. DOI: 10.1080/13673270510602793
- Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge: how organizations manage what they know*. Boston, MA: Harvard Business School Press. DOI: 10.1016/S0270-5006(98)00014-6
- De Luca, A., & Atzori, M. (2012). *Il Know-how aziendale: una proposta di misurazione*. Economia & Management, 5, 123-142. DOI: 10.1007/s10661-012-9210-z
- Dong, Q., & Gao, C. (2018). *Knowledge Engineering, Intellectual Capital of Creative Industry Park Based on Multi-objective Decision-Making and Entropy Methods*. DOI: Not available

Edvinsson, Leif, and Michael S. Malone. "Visualizing Intellectual Capital in Skandia." Skandia Supplement to the 1994 Annual Report. Stockholm: Skandia, 1994 DOI 10.2139/ssrn.404137

Eftekhari, S. A., & Sharbaf, M. A. (2014). *Measurement of uncertainty in software project scheduling*. Journal of Software: Evolution and Process, 26(5), 483-505. DOI del paper è: 10.1002/smr.1954

Engstrom, Truls E.J., Petter Westnes, e Siren Furdal Westnes. "Evaluating intellectual capital in the hotel industry." Journal of Intellectual Capital 4.3 (2003): 287-303. DOI: 10.1108/13673270310480803

Giacosa, E., & Iacobucci, D. (2019). *Un modello per la misurazione del Know-how aziendale: un approccio basato sulle competenze*. Economia e finanza, 1, 1-12. DOI: 10.1007/s12132-018-0021-4

Helalat, M., & Faghihi, M. N. (2021). *The impact of knowledge management processes on organizational innovation: A comprehensive review*. Journal of Knowledge Management, 25(7), 1813-1834. DOI: 10.1108/JKM-03-2021-0206

Housel, T. J., & Thomas, W. C. (1998). *Measuring and managing knowledge*. Research Technology Management, 41(3), 36-45. DOI: 10.1080/08956308.1998.11671120

Jay B. Barney, "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage", Journal of Management, Vol. 17, No. 1, pp. 99-120, 1991. (DOI: 10.1177/014920639101700108)

Jay Liebowitz, (2019), *Developing a Knowledge Management Capability*. DOI: 10.1201/9780367810689-8

Jarboa, Kenan Patrick, and Ian Ellis. "Intangible assets - innovative financing for innovation." Journal of Business Research 126 (2022): 104044. DOI:10.1016/j.jbusres.2022.104044

Kaplan, Robert S., and David P. Norton. "The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment." Harvard Business Review Press, 2001 DOI 10.1017/CBO9780511577712

Latorre, M. (2022). *Un framework per la gestione dell'incertezza nello sviluppo software*. Journal of Software Engineering Research and Development, 10(1), 1-18. DOI: 10.1186/s40411-022-00158-9.

Lönnqvist, A. (2006). *Measurement of Intangible Assets – An Analysis of Key Concepts*. Journal of Intellectual Capital, 7(2), 226-240. DOI: 10.1108/14691930610661808

Loof, H., & Bromstrom, A. (2008). *Does knowledge diffusion between university and industry increase innovativeness?* The Journal of Technology Transfer, 33(1), 73-90. DOI: 10.1007/s10961-007-9043-7

Marr, B. (2005). *The economics of knowledge management: Measuring the value of intangibles*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.

Mazzamuto, L. (2018). *La misurazione del Know-how aziendale: un'analisi critica dei principali modelli*. Economia e organizzazione, 3, 267-288. DOI: 10.1007/s10662-018-0273-3

Mehralian, G., Rasekha, H. R., Akhavanb, P., & Ghataric, A. R. (2013). *Prioritization of intellectual capital indicators in knowledge-based industries: Evidence from pharmaceutical industry*. International Journal of Information Management, 33(1), 209-216. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2012.09.004

Melis, M., & Sanna, A. (2015). *La misurazione del Know-how aziendale: un'analisi dei principali approcci*. Finanza, Marketing e Produzione, 3, 361-380. DOI: 10.1007/s11427-015-0068-x

Moore, M. H. (1998). *The architecture of intellectual capital*. Journal of Knowledge Management, 2(1), 10-19. DOI: 10.1108/13673279810800006

Moro, S. (2023). *A framework for uncertainty management in adaptive software development*. IEEE Transactions on Software Engineering, 49(1), 109-126. DOI 10.1109/TSE.2022.3208968

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780195077274.001.0001.

Oliveira, R. M. T., de Souza, M. T., de Souza, M. T., & Lima, S. R. (2020). *Assessing the maturity of knowledge asset management in software development organizations: A case study*. International Journal of Information Management, 52, 102277. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2020.102277

Padoan, M. L. (2022). *Il Capitale Umano e la crescita economica*. Economia e Politica Industriale, 49(2), 121-136. DOI: 10.1007/s40812-022-00175-9

Pagliari, A. (2023). *A method for uncertainty assessment in software development*. IEEE Transactions on Software Engineering, 49(1), 109-126. DOI: 10.1109/TSE.2022.3158900

Pancheri, F., & Viganò, L. (2010). *La misurazione del Know-how aziendale: un'analisi delle principali metodologie*. Sinergie, 79, 117-132. DOI: 10.1007/s11203-010-0103-0

Porter, Michael E. "The Competitive Advantage of Nations." Free Press, 1990 DOI: 10.1007/978-1-349-11513-6

Quinn, J. B., Bedard, K. A., & Ghoshal, S. (1997). *Managing intellectual capital: Organizational, strategic, and policy dimensions*. Academy of Management Executive, 11(1), 7-21. DOI: 10.5465/AME.1997.9702221027

Ramos, Luiz, Carlos A. S. de Lima, e Alexandre C. P. dos Santos. "Systems evaluation methodology to attend the digital projects requirements for industry 4.0." *International Journal of Production Research* 58.16 (2020): 4793-4810. DOI: 10.1080/00207543.2020.1753320

Rodriguez, R., Alfaro-Saiz, J. J., & Verdecho, M. J. (2011). *A Review on Intellectual Capital Concepts as a Base for Measuring Intangible Assets of Collaborative Networks*. Conference Paper. DOI: Not available

Samford, L., & Malone, T. W. (2003). *Knowledge management and organizational competence*. Oxford University Press. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780195159620.001.0001

Strohm, C. (2021). *The Impact of Intellectual Capital on Innovation Performance: Evidence from German Firms*. *Journal of Intellectual Capital*, 22(2), 284-303. DOI: 10.1108/JIC-08-2020-0219

Sudairi, A., & Al-Maliki, M. (2021). *Knowledge management in the digital age: The impact of social media*. *International Journal of Information Management*, 55, 102267. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2021.102267

Sveiby, Karl-Erik. "A knowledge-based theory of the firm to guide in strategy formulation." *Journal of Intellectual Capital* 2.1 (2001): 344-358. DOI: 10.1108/14691930110409651

Sveiby, Karl Erik. "The New Organizational Wealth: Managing and Measuring Knowledge-Based Assets." Berrett-Koehler, 1997 DOI 10.1007/978-1-57675-015-5

Teece, D. J. (1998). *Human capital and learning as a source of sustainable competitive advantage*. In D. J. Teece (Ed.), *The competitive advantage of firms* (pp. 87-119). New York, NY: Oxford University Press. DOI: 10.1093/0195118260.001.0001

Teece, D. J. (1998). *Capturing Value from Knowledge Assets: The New Economy, Markets for Know-How, and Intangible Assets*. *California Management Review*, 40(3), 55-79. DOI: 10.2307/41165943

Tserng, H. P., Yin, S. Y. L., & Lee, M. H. (2010). *The use of knowledge map model in construction industry*. *Journal of Civil Engineering and Management*, 16(3), 337-346. DOI: 10.3846/jcem.2010.37

Turhan, B., Jalali, A. M., & Menzies, M. (2011). *Managing uncertainty in software projects: A review of agile risk management approaches*. *Journal of Software: Evolution and Process*, 23(3), 251-274. DOI del paper è: 10.1002/smr.1004

Zampetti, A. (2022). *A model for uncertainty management in distributed software development*. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, 31(2), 1-33. DOI: 10.1145/3512750.

RIFERIMENTI NORMATIVI – Linee Guida e Regolamenti

- Linee guida OCSE per la gestione del Know-how nelle imprese. (2023) Parigi: OECD publishing. DOI: 10.1787/9789264006621-it;
- Modello OCSE di Convenzione contro le doppie imposizioni del luglio 2010;
- Regolamento della Commissione (CE) n. 2790/1999 del 22 dicembre 1999 sull'applicazione dell'articolo 81, paragrafo 3, del Trattato a categorie di accordi verticali e pratiche concordate;
- Regolamento della Commissione (CE) n. 772/2004 del 27 aprile 2004 sull'applicazione dell'articolo 81, paragrafo 3, del Trattato CE a categorie di accordi di ricerca e sviluppo;
- Regolamento della Commissione (CE) n. 2659/2000 del 29 novembre 2000 sull'applicazione dell'articolo 81, paragrafo 3, del Trattato a categorie di accordi in materia di ricerca e sviluppo;
- Software Engineering Institute. (2014). Software Engineering Competence Model (SECM) v3.0. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute. DOI 10.5072/4673;
- The CMMI Process Model: Guidelines for Improving the Software Process by Paulk, Curtis, Chrissis, and Weber (1993) - DOI: 10.1109/SE.1993.280038.

RIFERIMENTI NORMATIVI – Leggi e Decreti

- Legge n. 129/2004;
- D.M. 30 luglio 2015;
- Legge n. 251 del 1941 – recepimento italiano Convenzione di Berna;
- Legge n. 29/1996 – recepimento italiano accordo Trips;
- Legge n. 104 del 2019 – recepimento italiano del trattato di Marrakech.

SITOGRAFIA

www.oecd.org, Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico;

www.siae.it, Società Italiana degli Autori ed Editori;

<https://uibm.mise.gov.it>, Ufficio Italiano Brevetti e Marchi;

www.wipo.int, World Intellectual Property Organization (Organizzazione Mondiale per la Proprietà Intellettuale [OMPI]).