

Università degli Studi di Padova

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA “TULLIO LEVI-CIVITA”

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA



Rilevazione di vulnerabilità software in librerie di terze parti

Tesi di laurea

Relatore

Prof. Tullio Vardanega

Laureando

Gionata Legrottaglie

ANNO ACCADEMICO 2022-2023

Sommario

Il presente documento descrive il lavoro svolto durante il periodo di *stage*, della durata di trecentoventi ore, dal laureando Gionata Legrottaglie presso l'azienda Sanmarco informatica S.p.a.

Gli obiettivi da raggiungere erano diversi.

In primo luogo era richiesto lo sviluppo di un plugin gradle per l'analisi statica delle dipendenze software di un progetto gradle o npm; in secondo luogo era richiesto di sviluppare dei servizi REST per il salvataggio dei risultati del plugin e per effettuare la ricerca delle vulnerabilità software note e, infine, una *web application* per la visualizzazione dei risultati.

Questo documento è strutturato in quattro capitoli principali:

1. Il primo capitolo offre una panoramica del contesto aziendale e illustra gli strumenti utilizzati durante lo *stage*.
2. Nel secondo capitolo viene presentata la proposta di *stage*, con un focus sugli obiettivi da raggiungere.
3. Il terzo capitolo descrive in dettaglio le attività svolte durante lo *stage*.
4. Il quarto capitolo contiene riflessioni personali sull'esperienza lavorativa e sulle competenze acquisite.

Durante la scrittura ho utilizzato termini in lingua inglese, in quanto è la lingua più utilizzata nel settore informatico, per riferirmi a concetti tecnici, essi sono stati evidenziati in *corsivo*. Ho creato un glossario per chiarire il significato di alcuni termini tecnici di non immediata comprensione, essi sono evidenziati in azzurro. Ogni figura è accompagnata da una didascalia che ne descrive il contenuto ed è presente la relativa citazione, se non è di mia creazione.

Indice

1	L'azienda	1
1.1	Sanmarco informatica S.p.a.	1
1.1.1	Descrizione dell'azienda	1
1.1.2	Organizzazione e prodotti	2
1.1.3	Strategie e obiettivi	3
1.2	Il <i>team</i> di sviluppo	6
1.3	Strumenti utilizzati	6
1.3.1	Convenzioni	8
1.4	Rapporto con l'innovazione	10
A	Appendice A	11
	Acronimi e abbreviazioni	12
	Glossario	13
	Bibliografia	15

Elenco delle figure

1.1	Le BU di Sanmarco informatica S.p.a. ed i loro Prodotti. Immagine tratta dal sito <i>web</i> di Sanmarco informatica S.p.a. https://www.sanmarcoinformatica.it/intranet.pag	3
1.2	Strumenti utilizzati	7

Elenco delle tabelle

Capitolo 1

L'azienda

1.1 Sanmarco informatica S.p.a.

1.1.1 Descrizione dell'azienda

Nata nel 1984, Sanmarco informatica S.p.a. rappresenta oggi una realtà di primo piano nel panorama della consulenza e dello sviluppo *software*. Vanta un portfolio con oltre 2500 clienti, tra cui spiccano nomi di rilievo internazionale.

L'impegno verso la clientela è il pilastro su cui si fonda l'azienda, che si estende con uffici in molteplici regioni italiane: dal Veneto alla Lombardia, passando per Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Toscana, Puglia e Campania. Un *team* di oltre 600 professionisti, altamente qualificati, costituisce la forza lavoro di Sanmarco informatica S.p.a..

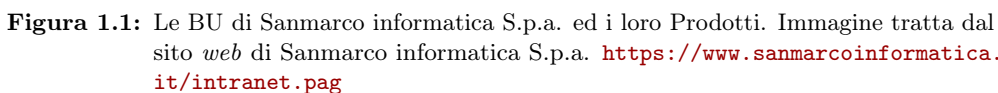
Il fulcro dell'innovazione è localizzato nel Centro di Sviluppo e Ricerca (CSV) a Grignano di Zocco (VI). Qui, più di 200 tra sviluppatori e tecnici lavorano in sinergia per creare soluzioni *software* su misura, efficienti e affidabili, progettate per soddisfare le esigenze specifiche di ogni cliente.

1.1.2 Organizzazione e prodotti

L'organizzazione di Sanmarco informatica S.p.a. è strutturata in diverse *Business Unit* (BU), ciascuna con una visione, *mission*, strategie e obiettivi specifici. Operando in modo autonomo o semi-autonomo, queste unità hanno una struttura organizzativa propria e sono responsabili dei loro bilanci economici, permettendo una focalizzazione mirata su mercati geografici, gruppi di clienti specifici. Questa struttura rende Sanmarco informatica S.p.a. agile e reattiva alle dinamiche di mercato.

Le BU in Sanmarco informatica S.p.a. sono 11, distinte per aree di specializzazione, come illustrato in figura 1.1:

- **JGALILEO:** offre l'*Enterprise Resource Planning (ERP)* Jgalileo, un sistema di gestione integrato che ottimizza i processi aziendali per imprese di varie dimensioni, con un focus sulle normative fiscali internazionali;
- **NEXTBI:** si concentra su *Information Technology* e consulenza strategica, specializzandosi in *marketing*, vendite, *retail*, innovazione cliente, *Business Intelligence* e soluzioni *Internet of Things (IoT)*;
- **4WORDS:** fornisce soluzioni *Business to Business (B2B)*, app e *Customer Relationship Management (CRM)*, per potenziare il *business* attraverso strumenti digitali, inclusi portali B2B e realtà aumentata;
- **TCE:** si dedica alla semplificazione delle fasi di preventivazione e acquisizione ordini con il prodotto *CPQ*, che permette di configurare prodotti e servizi in modo rapido e preciso;
- **DISCOVERY QUALITY:** sviluppa *software* per la *Governance* aziendale, controllo dei processi e misurazione delle performance, con un occhio alle normative e metriche di sostenibilità (*Sustainable Development Goals (SDGs)*, *Benefit Corporation (BCorp)*), per garantire la qualità dei prodotti e servizi;
- **ECM:** propone soluzioni di *Enterprise Content Management (ECM)* per la gestione efficace dei documenti digitali, fornendo strumenti per la gestione dei contenuti, la collaborazione e la condivisione dei documenti;
- **SMITECH:** focalizzata sulla *Cybersecurity* e protezione dei dati, offrendo servizi di consulenza, formazione e soluzioni tecnologiche per la sicurezza informatica;
- **ELEMENT:** è la divisione creativa per lo sviluppo di siti *web* ed *e-commerce*, con un focus sull'esperienza utente e l'interfaccia grafica;
- **JPA:** sviluppa *software* di *Business Process Management (BPM)* per l'automazione e integrazione dei processi aziendali, sviluppa una piattaforma per la gestione dei processi aziendali, fornendo un *designer* grafico per la modellazione dei processi, un motore di esecuzione per l'esecuzione dei processi ed un'interfaccia grafica per l'esecuzione dei *task* assegnati agli utenti;
- **FACTORY:** risponde alle esigenze della *Supply Chain* con soluzioni per la fabbrica del futuro, mirate a ottimizzare il servizio clienti, *asset* e profitti. Offre anche soluzioni per la gestione dei magazzini e per la gestione della produzione;
- **JPM:** offre soluzioni di *Project Management* per la gestione dei progetti, fornendo strumenti per la pianificazione, il monitoraggio e il controllo dei progetti che lavorano a commessa o a preventivo.



Il piano strategico triennale di Sanmarco informatica S.p.a., battezzato *Vision 2025*, è un manifesto per la crescita sostenibile, l'innovazione continua e la piena soddisfazione del cliente. Il piano si colloca tra ambizione commerciale e responsabilità sociale, mirando a rafforzare la posizione di Sanmarco informatica S.p.a. come *leader* nel settore informatico, sia a livello nazionale che internazionale.

Parallelamente, Sanmarco informatica S.p.a. si impegna a promuovere la responsabilità sociale d'impresa. Questo si traduce nel rispetto dei **SDGs** e nella ricerca della certificazione **BCorp**, che riconosce le aziende per il loro impatto positivo sia sociale che ambientale. L'impegno riflette la consapevolezza di Sanmarco informatica S.p.a. sull'importanza di operare in modo etico e sostenibile, riconoscendo che il successo aziendale che va di pari passo con il benessere della comunità e dell'ambiente.

Infine, Sanmarco informatica S.p.a. prevede di ampliare il proprio portafoglio prodotti, introducendo soluzioni *software* innovative che rispondano alle esigenze in continua evoluzione del mercato. Questo include lo sviluppo di nuove applicazioni, l'aggiornamento

e il miglioramento delle soluzioni esistenti e l'espansione in nuovi segmenti di mercato. L'obiettivo è di garantire che ogni cliente riceva soluzioni personalizzate che offrano il massimo valore aggiunto, consolidando così la posizione di Sanmarco informatica S.p.a. come *leader* nel settore delle soluzioni informatiche.

La *Business unit*

Nell'ecosistema di Sanmarco informatica S.p.a., le *Business Unit* (BU) rappresentano, non solo divisioni funzionali, ma veri e propri centri di innovazione e sviluppo agile. Ogni BU, con la sua struttura unica, è progettata per rispondere dinamicamente ai cambiamenti del mercato informatico, enfatizzando la collaborazione e la flessibilità. L'approccio agile si traduce in una consegna incrementale di valore, dove il *feedback* continuo e l'adattamento alle esigenze emergenti sono fondamentali.

La gestione dei progetti all'interno delle BU è un esercizio di equilibrio tra innovazione e efficienza. I responsabili di progetto giocano un ruolo cruciale, bilanciando il *budget*, le risorse umane e le aspettative dei clienti. La gestione richiede una comprensione profonda delle tecnologie emergenti e delle metodologie di sviluppo *software*, assicurando che ogni progetto, non solo rispetti i tempi e i costi, ma sia anche all'avanguardia in termini di soluzioni tecnologiche.

All'interno di ogni BU, il **Product Owner (PO)** è la figura chiave che assicura l'allineamento del progetto con le visioni e gli obiettivi del cliente. Lavorando a stretto contatto con gli sviluppatori, il PO traduce le esigenze del cliente in requisiti tecnici, garantendo che il prodotto finale soddisfi o superi le aspettative. Lo **Scrum Master**, d'altra parte, si concentra sull'ottimizzazione dei processi di sviluppo, assicurando che il *team* adotti le migliori pratiche agili e mantenga un alto livello di produttività.

Gli sviluppatori, con le loro competenze tecniche, sono il motore che alimenta l'innovazione all'interno di Sanmarco informatica S.p.a.. Lavorando su una vasta gamma di tecnologie, da Java e Angular a soluzioni *cloud* e *mobile*, sono in prima linea nel trasformare le idee in realtà tangibili. I *tester*, collaborando strettamente con gli sviluppatori, assicurano che ogni prodotto sia robusto e privo di errori, un aspetto cruciale in un settore dove la qualità del *software* è direttamente correlata alla soddisfazione del cliente.

I consulenti e gli **analisti** svolgono un ruolo fondamentale nell'interpretare le esigenze del cliente e nel tradurle in specifiche tecniche. Il lavoro di analisi è vitale per garantire che i progetti siano allineati con le aspettative del cliente e con le tendenze del mercato. Oltre alle BU, la struttura organizzativa di Sanmarco informatica S.p.a. comprende vari dipartimenti che supportano le operazioni quotidiane. Il dipartimento delle risorse umane si occupa di attrarre e mantenere talenti, essenziale in un settore in rapida evoluzione come l'informatica. Il *marketing*, attraverso strategie digitali e tradizionali, posiziona Sanmarco informatica S.p.a. sul mercato, mentre l'Amministrazione garantisce la solidità finanziaria. Il dipartimento **Information Technology (IT)**, con il suo ruolo di supporto e innovazione, è il cuore tecnologico dell'azienda, garantendo che l'infrastruttura informatica sia sempre efficiente e all'avanguardia.

In conclusione, la struttura di Sanmarco informatica S.p.a. è un tessuto complesso di competenze e funzioni, tutte orientate verso l'obiettivo comune di eccellenza nel settore informatico. Questa sinergia tra le diverse unità e dipartimenti è ciò che permette a Sanmarco informatica S.p.a. di rimanere competitiva e innovativa in un mercato in costante evoluzione.

Monitoraggio delle attività

La struttura lavorativa in Sanmarco informatica S.p.a. è caratterizzata da una flessibilità che si adatta alle esigenze moderne del settore informatico. Con un *team* distribuito che include dipendenti in sede, personale in lavoro remoto e professionisti che operano direttamente presso i clienti, Sanmarco informatica S.p.a. adotta un approccio moderno e versatile alla gestione del lavoro. La diversità nelle modalità lavorative riflette la dinamicità del settore IT e la necessità di un approccio agile e personalizzato per ogni progetto.

Per coordinare efficacemente la forza lavoro distribuita, Sanmarco informatica S.p.a. si affida a un sofisticato *software* interno di *time tracking*. Questo strumento è fondamentale per garantire trasparenza e precisione nella registrazione delle ore lavorative. Ogni dipendente, dotato di un proprio *account* personale, registra le ore dedicate a specifici progetti, fornendo così una visione chiara del tempo impiegato in ogni attività. Il sistema, non solo facilita la gestione amministrativa, ma è anche uno strumento prezioso per la pianificazione e l'allocazione delle risorse.

Il processo di inserimento delle ore lavorate è dettagliato e strutturato per catturare tutte le informazioni rilevanti. Durante la compilazione del "rapportino", il dipendente inserisce una descrizione dettagliata delle attività svolte, specificando la commessa, l'eventuale cliente, la sede di lavoro e gli orari di inizio e fine attività. La procedura, che deve essere completata quotidianamente, permette di collegare ogni ora lavorata a specifici *ticket* o progetti, assicurando una tracciabilità completa e una gestione efficiente del lavoro.

Al termine di ogni mese, il sistema blocca le ore registrate, consentendo ai responsabili di progetto e al dipartimento amministrativo di analizzare i dati raccolti. Questi report mensili sono essenziali per valutare la produttività, pianificare le risorse future e ottimizzare i processi lavorativi. Inoltre, il sistema di *time tracking* gioca un ruolo cruciale nella trasparenza verso i clienti, fornendo una base solida per la fatturazione e la rendicontazione delle attività svolte.

In sintesi, la gestione del lavoro in Sanmarco informatica S.p.a. è un esempio di come le tecnologie moderne possano essere impiegate per ottimizzare la gestione delle risorse umane in un contesto lavorativo complesso e diversificato. Questo approccio, non solo migliora l'efficienza operativa, ma contribuisce anche a una maggiore soddisfazione dei dipendenti e dei clienti, elementi fondamentali per il successo nel settore informatico.

1.2 Il *team* di sviluppo

Durante il mio periodo in *JPA* (*Process Management*), ho avuto l'opportunità di osservare da vicino il lavoro di un *team* di sviluppo particolarmente versatile. Il *team*, a differenza di quelli più tradizionali focalizzati su un singolo prodotto, aveva l'obiettivo di fornire supporto globale a tutti i *team* di sviluppo dell'azienda. Il supporto tecnico e analitico era la principale attività del *team*, affrontando e risolvendo problemi complessi per agevolare il lavoro degli altri *team*. Questo ruolo cruciale implicava l'identificazione e la soluzione di sfide tecniche, assicurando un ambiente di sviluppo efficiente e senza ostacoli.

Un altro aspetto centrale del lavoro del *team* era la formazione. Con l'evolversi continuo delle tecnologie e degli strumenti, era essenziale mantenere i *team* aggiornati. Di conseguenza, il *team* organizzava regolarmente sessioni di formazione per condividere conoscenze e competenze su nuove tecnologie e metodologie di sviluppo.

In parallelo, il *team* era impegnato in attività di ricerca e sviluppo, in particolare nello sviluppo di un *framework* interno. Il framework, un insieme di librerie e strumenti per lo sviluppo di applicazioni *web*, era progettato per rendere la creazione di applicazioni *web* più semplice e veloce, contribuendo significativamente all'efficienza dello sviluppo *software* in azienda.

L'automazione dei processi di sviluppo era un'altra area chiave, includeva l'automazione della compilazione, il rilascio dei prodotti e lo sviluppo di nuove funzionalità, riducendo il tempo e lo sforzo necessari per le operazioni di *routine*.

La gestione dei *repository* di codice sorgente e il supporto all'uso di strumenti di *continuous integration* erano compiti fondamentali del *team*; assicurava una gestione efficace del codice e un'integrazione continua, elementi vitali per mantenere la qualità e l'affidabilità del *software*.

Infine, il *team* era responsabile dello sviluppo di un installatore per i prodotti dell'azienda basati sul *framework* interno. Lo strumento semplificava il processo di installazione, rendendo i prodotti più accessibili agli utenti finali.

Il *team* era composto da tre persone: uno *Scrum Master* e due sviluppatori. In questo ambiente dinamico, i ruoli erano fluidi: gli sviluppatori svolgevano anche compiti di analisi e test, e lo *Scrum Master* partecipava attivamente alle analisi tecniche e funzionali. La struttura flessibile e collaborativa era essenziale per il successo del *team* e per il supporto efficace fornito agli altri *team* di sviluppo.

1.3 Strumenti utilizzati

Durante il mio percorso di sviluppo, ho avuto l'opportunità di utilizzare una serie di strumenti e tecnologie all'avanguardia, che sono stati essenziali per facilitare vari aspetti del processo di sviluppo, dalla scrittura del codice alla gestione dei progetti. Per la documentazione, l'analisi dei requisiti e la progettazione delle basi di dati, ho utilizzato *Confluence*. Questo *software* di collaborazione si è rivelato estremamente efficace nel creare, organizzare e condividere documenti di progetto.

Una volta completata l'analisi e creato le *issues* su *Jira*, mi sono dedicato allo sviluppo del codice, utilizzando *IntelliJ IDEA* per il *backend* e *WebStorm* per il *frontend*. Questi due *IDE* hanno notevolmente semplificato il processo di sviluppo, migliorando sia la produttività che la qualità del codice prodotto.

Per la gestione del codice sorgente, ho scelto *Git*, un sistema di controllo versione distribuito, e *Bitbucket*, un servizio di *hosting* per progetti *Git*, che insieme hanno fornito una soluzione robusta e affidabile. Inoltre, per la gestione dei *database* a grafo, ho impiegato *Neo4j Desktop*, un'applicazione che facilita la creazione, gestione e monitoraggio delle prestazioni dei *database Neo4j*.

Il processo di compilazione e *testing* è stato ottimizzato grazie all'uso di *Gradle*, un sistema di automazione che ha ridotto i tempi di rilascio migliorando la coerenza e l'affidabilità delle *build*. Per il *deployment*, ho utilizzato *Docker*, una piattaforma che ha rivoluzionato il nostro approccio, permettendo di impacchettare e distribuire applicazioni in ambienti isolati, assicurando coerenza tra gli ambienti di sviluppo, *testing* e produzione.

Infine, per l'integrazione continua, ho scelto *Jenkins*, uno strumento che ha automatizzato il ciclo di vita del *software*, dalla *build* al *testing* fino al *deployment*, aumentando la velocità di rilascio e riducendo la possibilità di errori.

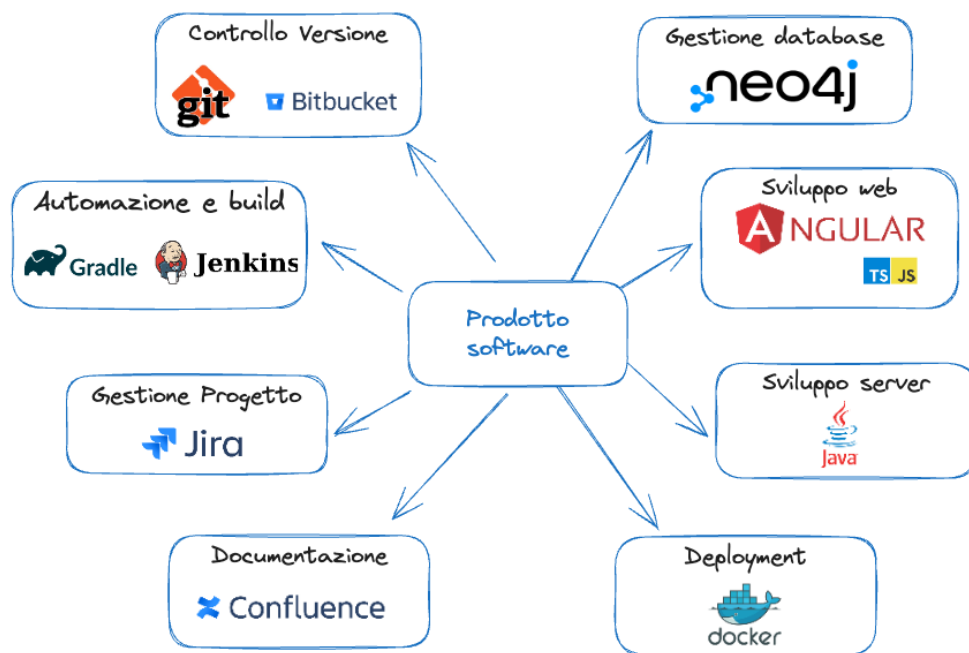


Figura 1.2: Strumenti utilizzati

I linguaggi di programmazione utilizzati hanno incluso:

- **Java:** La mia principale lingua di programmazione, utilizzata per lo sviluppo di applicazioni robuste e ad alte prestazioni, sia *web* che *desktop*;
- **JavaScript:** Fondamentale per lo sviluppo *frontend*, ha permesso di creare interfacce utente interattive e dinamiche;
- **TypeScript:** Utilizzato per aggiungere tipizzazione statica a JavaScript, migliorando la leggibilità e la manutenibilità del codice;
- **Groovy:** Impiegato per script e automazioni, sfruttando la sua compatibilità con la [Java Virtual Machine \(JVM\)](#) e la sua sintassi espressiva;
- **Cypher:** Il linguaggio di *query* per Neo4j, essenziale per interrogare e manipolare i dati nei nostri *database* a grafo.

Questi strumenti e linguaggi hanno formato il nucleo della mia cassetta degli attrezzi di sviluppo, permettendomi di affrontare una vasta gamma di sfide tecniche e di contribuire efficacemente ai progetti dell'azienda.

1.3.1 Convenzioni

Nel corso dello sviluppo dei progetti che impiegano il *framework* interno, vengono adottate una serie di convenzioni standardizzate. Le convenzioni, archiviate in *Confluence* per un facile accesso da parte di tutti i dipendenti, sono state pensate per garantire coerenza, efficienza e qualità nel lavoro. Sono categorizzate come segue:

- **Documentazione:** Regole che stabiliscono come documentare efficacemente il codice sorgente. L'obiettivo è assicurare che ogni segmento di codice sia accompagnato da commenti chiari e concisi, che ne spieghino la funzione e la logica. Questo approccio, non solo facilita la comprensione del codice da parte di altri sviluppatori, ma è anche fondamentale per la manutenzione a lungo termine del *software*;
- **Scrittura analisi:** Linee guida delineano il metodo per redigere analisi dei requisiti e progettazione delle strutture di basi di dati. L'obiettivo è garantire che le analisi siano scritte in modo chiaro e strutturato, facilitando la comprensione e la comunicazione tra i membri del *team* e con i clienti;
- **Progettazione:** Regole forniscono indicazioni su come progettare i componenti *software*. L'enfasi è posta sulla creazione di *design* modulari e riutilizzabili, che facilitano la manutenzione e l'estensione del codice nel tempo. Questo approccio aiuta a ridurre la complessità del codice e a migliorare la scalabilità delle applicazioni;
- **Codifica:** Convenzioni che mirano a standardizzare lo stile di codifica. L'obiettivo è scrivere codice in modo uniforme, seguendo un insieme di regole che ne migliorino la leggibilità e la comprensione. Questo include convenzioni su nomi di variabili, strutture di controllo, formattazione del codice e commenti;
- **Versionamento:** Regole stabiliscono come gestire il versionamento del codice sorgente. L'obiettivo è facilitare la tracciabilità delle modifiche e la gestione delle diverse versioni del *software*. Questo è cruciale per il controllo qualità, la risoluzione dei *bug* e la collaborazione tra i membri del *team*.

Adottare convenzioni ha migliorato significativamente la qualità e l'efficienza del processo di sviluppo. Hanno fornito una base solida per la collaborazione e la standardizzazione, elementi chiave per il successo dei nostri progetti *software*.

1.4 Rapporto con l'innovazione

Sanmarco informatica S.p.a. si impegna costantemente nell'innovazione delle aziende clienti, giocando un ruolo cruciale nella loro trasformazione digitale. Specializzata nella progettazione e realizzazione di soluzioni integrate, l'azienda si dedica alla riorganizzazione dei processi aziendali e professionali, mirando a un impatto significativo e misurabile.

Per perseguire questo obiettivo, Sanmarco informatica S.p.a. investe una quota sostanziale del proprio fatturato, tra il 15 e il 20%, in Ricerca e Sviluppo ogni anno. L'investimento testimonia l'impegno dell'azienda nel rimanere all'avanguardia nel settore tecnologico, garantendo l'innovazione continua dei suoi prodotti e servizi.

Un aspetto distintivo di Sanmarco informatica S.p.a. è la sua capacità di ascoltare e valorizzare le idee provenienti da clienti, dipendenti e collaboratori. Questo approccio collaborativo è fondamentale per l'ispirazione e lo sviluppo di nuovi prodotti e soluzioni innovative. Attualmente, quasi tutti i prodotti installati presso i clienti sono in fase di aggiornamento, dimostrando l'impegno dell'azienda nel fornire soluzioni sempre aggiornate e allineate con le ultime tendenze tecnologiche.

L'investimento in cultura e formazione è un altro pilastro fondamentale per Sanmarco informatica S.p.a.. Ogni anno, l'azienda organizza una serie di corsi di formazione per i propri dipendenti, consentendo loro di acquisire competenze su nuove tecnologie e strumenti. I corsi sono tenuti sia da membri esperti del team interno, sia da consulenti esterni, e spesso si avvalgono di piattaforme di *e-learning* come *Udemy Business*, fornite gratuitamente dall'azienda.

In aggiunta, Sanmarco informatica S.p.a. promuove attivamente l'innovazione attraverso l'organizzazione di eventi, come il *Choose Innovation* in collaborazione con *IBM*. Gli eventi rappresentano un'opportunità per discutere di innovazione e di come le aziende possano adottare nuove strategie per rimanere competitive nel mercato in rapida evoluzione. Attraverso questi sforzi, Sanmarco informatica S.p.a., non solo rafforza la propria posizione come *leader* nell'innovazione, ma contribuisce anche attivamente all'avanzamento del settore.

Appendice A

Appendice A

Citazione

Autore della citazione

Acronimi e abbreviazioni

- B2B** [Business to Business](#). 2, 13
- BCorp** [Benefit Corporation](#). 2, 3, 12
- BPM** [Business Process Management](#). 2, 13
- CPQ** [Configure Price Quote](#). 13
- CRM** [Customer Relationship Management](#). 2, 13
- ECM** [Enterprise Content Management](#). 2, 13
- ERP** [Enterprise Resource Planning](#). 2, 13
- IDE** [Integrated Development Environment](#). 14
- IoT** [Internet of Things](#). 2, 14
- IT** [Information Technology](#). 4, 12
- JVM** [Framework](#). 8
- MVVM** [Model-View-ViewModel](#). 14
- PO** [Product Owner](#). 4, 14
- SDGs** [Sustainable Development Goals](#). 2, 3, 12

Glossario

Analisti L'analista è una figura professionale che si occupa di analizzare i requisiti del cliente e di redigere la documentazione. Molte volte gli analisti sono anche sviluppatori e tester.. [4](#)

B2B Business-to-business (B2B) è un modello di business che si riferisce alle transazioni commerciali tra due aziende, come quelle tra un produttore e un grossista o tra un grossista e un dettagliante.. [12](#)

BPM Business process management (BPM) è un approccio alla gestione delle operazioni aziendali che si concentra su allineamento tutti i processi con i desideri e le esigenze dei clienti.. [12](#)

Continuous integration in ingegneria del software, l'integrazione continua (*continuous integration*) è una pratica che si applica in contesti in cui lo sviluppo del software avviene attraverso un sistema di versionamento. Consiste nell'allineamento frequente dagli ambienti di lavoro degli sviluppatori verso l'ambiente condiviso, al fine di rilevare tempestivamente eventuali errori di integrazione. [6](#)

CPQ Configure Price Quote (CPQ) è un software che consente alle aziende di automatizzare alcuni dei processi più complessi e propensi agli errori nella vendita di prodotti e servizi.. [2](#), [12](#)

CRM Customer relationship management (CRM) è un approccio per gestire l'interazione di un'azienda con i clienti attuali e potenziali. Utilizza l'analisi dei dati sui clienti per migliorare le relazioni con i clienti, concentrarsi sulla customer retention e guidare le vendite.. [12](#)

Cybersecurity La cybersecurity è la pratica di proteggere i sistemi, le reti e i programmi da attacchi digitali. Questi attacchi sono generalmente mirati a accedere, modificare o distruggere informazioni sensibili; estorcere denaro ai utenti; o interrompere normali operazioni aziendali.. [2](#)

ECM Enterprise content management (ECM) è un insieme di strumenti e strategie che consentono a un'organizzazione di acquisire, organizzare, archiviare e distribuire informazioni critiche per l'organizzazione.. [12](#)

ERP Un sistema di pianificazione delle risorse aziendali (ERP) è un sistema di gestione che consente a un'organizzazione di utilizzare un sistema di applicazioni integrate per gestire l'attività aziendale e automatizzare molte funzioni back office relative alla tecnologia, ai servizi e ai processi umani.. [12](#)

Framework Un *framework* è una struttura concettuale e tecnologica predefinita che fornisce un modello standard su cui gli sviluppatori possono costruire applicazioni. Include librerie di codice, strumenti e linee guida che facilitano lo sviluppo, consentendo agli sviluppatori di concentrarsi sulla logica specifica dell'applicazione piuttosto che su dettagli di basso livello. Un framework può anche promuovere le buone pratiche di programmazione e ridurre la probabilità di errori.. [6](#), [12](#)

IDE L'acronimo IDE sta per "Integrated Development Environment" che in italiano si traduce come "Ambiente di Sviluppo Integrato". Un IDE è un software che fornisce strumenti e servizi integrati per facilitare ai programmatori lo sviluppo di software. Include spesso un editor di codice, strumenti per il debugging, e funzionalità per la gestione di progetti, tra gli altri.. [6](#), [12](#)

IoT L'Internet of Things (IoT) è un sistema di dispositivi interconnessi digitalmente, macchine, oggetti, animali o persone che sono forniti di identificatori univoci e la capacità di trasferire dati su una rete senza richiedere interazioni uomo-uomo o uomo-computer.. [12](#)

MVVM è un pattern architetturale utilizzato nello sviluppo software per separare la logica di business dall'interfaccia utente. Consiste in tre componenti principali: Model: rappresenta i dati e la logica di business dell'applicazione. View: è l'interfaccia utente che visualizza le informazioni al utente. ViewModel: funge da ponte tra il Model e la View, gestendo la logica dell'interfaccia utente. MVVM facilita una separazione pulita delle preoccupazioni, rendendo il codice più organizzato e più facile da mantenere e testare.. [12](#)

PO Il Product Owner (PO) è una figura professionale che si occupa di gestire il progetto e di interfacciarsi con il cliente.. [12](#)

Project Management Il project management è l'insieme di attività di pianificazione, organizzazione, gestione e controllo di un progetto.. [2](#)

Repository Un repository è un archivio di dati digitali.. [6](#)

Scrum Master Lo Scrum Master è una figura professionale che si occupa di gestire il team di sviluppo e di facilitare il processo di sviluppo.. [4](#), [6](#), [14](#)

Supply Chain La supply chain è la rete globale di tutte le organizzazioni coinvolte nella creazione e nella distribuzione di un prodotto o servizio.. [2](#)

Bibliografia

Riferimenti bibliografici

James P. Womack, Daniel T. Jones. *Lean Thinking, Second Editon*. Simon & Schuster, Inc., 2010.

Siti web consultati

Manifesto Agile. URL: <http://agilemanifesto.org/iso/it/>.