



THE DIGITAL LAKE ITALY 2023

THE DIGITAL LAKE ITALY - 15 GIUGNO 2023 - 2° EDIZIONE

**Verso Industry 5.0 | Superare
vecchie percezioni e convinzioni**



DIGITAL Lake



Chervò Golf Hotel

Loc. San Vigilio, 1 – 25010 Pozzolengo (BS)



Contatti:

Mail:
ufficio.marketing@smc.it

Telefono:
+39. 0422.608043



www.digitallake.it

Le informazioni contenute in questo invito sono soggette a modifiche da parte di SMC Treviso Srl, senza obbligo di preavviso.

Agenda

9:30 Welcome Coffee

10:00 **The Digital Lake Italy 2022**
Il linguaggio della Digitalizzazione,
un punto di vista non sempre chiaro

10:10 **Osservatorio Industry 4.0**

10:25 **Il punto di vista dell'Impresa**
(tavola rotonda)
Un reciproco scambio di esperienze,
desideri e intuizioni.
Vantaggi e limiti dell'IT
Processi reali vs digitali
Quando la digitalizzazione
accelera il business

11:30 Coffee Break

12:00 **La nostra Digitalizzazione**
(sintesi ragionata della tavola rotonda)

12:15 **Product Lifecycle Management Live**
Un caso d'uso: i dati del processo produttivo
sempre a disposizione

12:30 **Il primo passo lo offriamo noi**
IBM Studios - Disegnare e provare
il nuovo approccio digitale

12:45 **Sostegni investimenti Industria 4.0**

13:00 Special Lunch

14:30 Networking

Tutto è iniziato a maggio 2022 con un invito rivolto ai manager d'azienda per confrontarsi sulle **potenzialità del digitale a servizio del business.**

SOMMARIO

INTRODUZIONE

Pag 8

**CRITICAL ISSUES AND PROSPECTS FOR DIGITALIZATION
IN AUTOMOTIVE AND ADVANCED MANUFACTURING**

Pag 13

LIFECYCLE MANAGEMENT VISION

Pag 17

INDUSTRIA 4.0 VS 5.0

Pag 22

LIVE DEMO: LIFECYCLE MANAGEMENT VISION

Pag 26



COMPLETE EXTENDED SUPPLY CHAIN

Pag 29

SUPPORTO PER DIVENTARE UNA PEOPLE & DATA DRIVEN COMPANY

Pag 35

WHITEPAPER DIGITAL LAKE

Pag 50

WHITEPAPER PROGETTO TANDEM

Pag 54

« I nostri più sentiti ringraziamenti a Voi per aver partecipato a questo momento di confronto e per aver condiviso le Vostre esperienze, per tracciare assieme il cammino verso un'innovazione tecnologica a misura di business.

Nell'augurio di poterci ritrovare presto, Vi ringraziamo cordialmente »

Marco Tessarin
CEO SMC



Con oltre **25 anni** di storia, **DGS** è un gruppo specializzato nella progettazione e implementazione di **servizi e soluzioni** per la **sicurezza** e la **trasformazione digitale del business**.

Lavora con grinta e passione in tutto ciò che fa, per garantire sempre l'eccellenza dei suoi Servizi e delle sue Soluzioni negli ambiti della **Cyber Security, Digital Solutions, Advisory, Management Consulting** ed **Education**.

Ai principali segmenti di mercato (**Industry, Financial Services & Insurance, Health & Public Sector, Energy & Utilities, Travel & Transportation, Telco & Media, Difesa**) offre tutto il valore del suo patrimonio di esperienze, multi-competenze, capacità tecnologiche, affidabilità e know-how nella progettazione, implementazione e gestione di servizi e soluzioni personalizzate per risolvere le sfide specifiche dei Clienti.



SMC è il partner ideale per la **Digital Transformation Open Source**.

Siamo parte del gruppo DGS - più di 1900 dipendenti distribuiti in modo capillare in tutto il territorio nazionale - e ci occupiamo di esperienza digitale, **gestione dei dati e dei processi** ed ottimizzazione di **performance e sicurezza IT**.

Operiamo principalmente nel mercato manifatturiero, della distribuzione e del processo, per supportare la pubblica amministrazione, e nel settore banche, assicurazioni ed istituti finanziari.

Siamo membri fondatori e capofila della Rete Italiana Open Source, Liferay Solution Platinum Partner ed IBM Business Partner.

Dal 1981 risolviamo le esigenze di business dei nostri clienti con **soluzioni sicure e all'avanguardia**, che consentono loro di vincere tutte le sfide di mercato.

Relatori



Gabriele Tanini
CMO Digital Solutions
DGS



Prof. Francesco Leali
Presidente del corso di laurea magistrale
interateneo "Advanced Automotive
Engineering"
UNIMORE



Nicola Gulli
Sales Director Industry Market
DGS



Elena Dalle Cort
Consultant
SMC



Paolo Maselli
Product Manager
SMC



Stefano Fazio
Pre Sales Manager
DGS



Fabio Storri
COO Advisory
We.Do

IL PUNTO DI VISTA

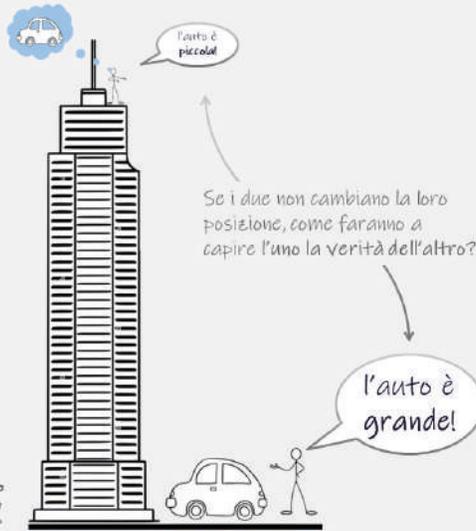
il punto di vista

a volte le scienze informatiche rischiano di essere autoreferenziali ...

... dovrebbero invece sforzarsi di porsi dal punto di vista del **business aziendale**



Julio Velasco - LEADERSHIP
«5 pilastri per gestire con successo il tuo team»



PROSPETTIVA

Flagellazione di Cristo

del 1460 è una delle opere che meglio si presta alla spiegazione della visione prospettica di Piero della Francesca

Uno dei primi esempi di prospettiva

Quanto ha cambiato l'immersione narrativa del tempo?

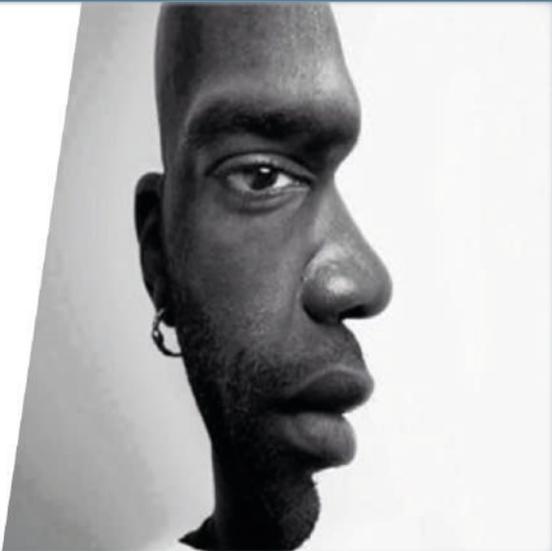


NARRATIVA DEI PROCESSI

Possiamo aiutare la nostra percezione digitale ad interpretare dati e processi in modo nuovo e più esaustivo?

Quanto cambierebbe la **narrativa** dei processi?

Immaginiamo come > 




VISIONE VIRTUALE

Visione virtuale



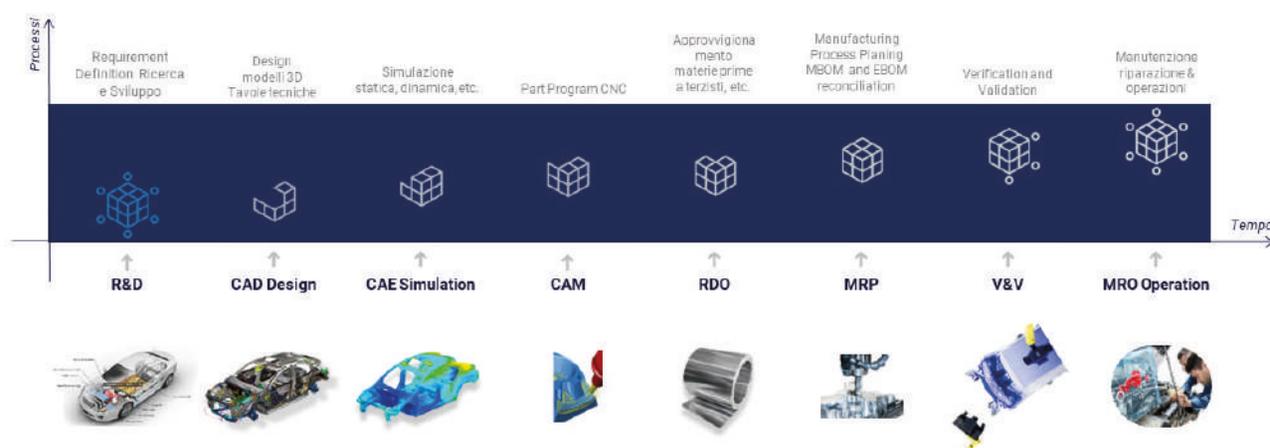
Edgar Dale – percezione e ricordiamo

- 10% del materiale che leggiamo,
- 30% delle informazioni che ascoltiamo
- 90% di ciò che facciamo



DIGITAL TWIN

una **vista** sul presente, passato e futuro



PROCESSI REALI VS PROCESSI VIRTUALI

Processi reali VS processi digitali

... avete mai fatto un **CORSO smartphone**?

... quanti ne avete **cambiati** fino ad oggi?



VERSO L'INDUSTRY 5.0

Oggi parliamo di ...

Verso Industry 5.0 per **superare** vecchie convinzioni e percezioni

per **riconciliare** tecnologia Digitale e tecnologia d'Impresa

Digital Lake Italy nasce con

l'intento di promuovere uno scambio di idee

"verso un nuovo ed inedito punto di vista"





1.

Critical issues and prospects for digitalization in Automotive and Advanced Manufacturing

Durante l'evento The Digital Lake Italy 2023 abbiamo avuto il piacere di avere con noi il **prof. Francesco Leali**, presidente del Corso di Laurea **Interateneo in Advanced Automotive Engineering**, nel Comitato di Coordinamento dell'Associazione **MUNER** (Motorvehicle University of Emilia-Romagna) e coordinatore della linea strategica "**Automotive Academy UNIMORE**".

Assieme a lui, stiamo intensificando la collaborazione tra il gruppo DGS e i laboratori e le officine della Motorvehicle University, e vorremmo indicare alcuni temi centrali da stimolo per le imprese manifatturiere; se, come testimoniato anche dal suo impegno e dalla sua esperienza, le imprese direttamente competitor tra di loro e gli atenei universitari decidono di unirsi e collaborare è perché il mondo attuale richiede nuovi modelli di ricerca e sviluppo, oltre che di interazione tra istituzioni, aziende e persone.

Sono necessari nuovi approcci e, se parliamo di digitalizzazione, è essenziale citare lo studio Istat che si focalizza sui numeri della trasformazione digitale dell'industria.

SME & ICT: A SLOW DIGITAL TRANSITION

DIGITIZATION OR DIGITALIZATION

Istat, 01/2023

INDICATORI DELLA TRANSIZIONE DIGITALE ITALIANA. Anno 2022, valori percentuali

Digital Intensity Index	Attività economica											
	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	19+
1. Adotti connessi > 30%	20,7	16,4	16,3	22,2	16,2	16,1	29,0	16,5	22,3	16,6	43,7	49,3
2. Omnicasa specialist ICT	14,9	32,7	16,3	6,6	12,6	10,9	3,2	19,9	16,2	22,1	11,3	13,4
3. Velocità download RL fissa >= 30 Mbit/s	80,3	83,4	83,4	83,5	83,0	79,2	89,1	95,6	82,5	92,9	80,9	82,8
4. Uso di Internet online	47,8	64,4	55,4	41,1	41,0	38,9	15,9	82,5	59,8	54,7	45,7	44,3
5. Adatti format su obblighi legali e sicurezza ICT	61,8	76,8	52,1	58,5	64,6	61,7	47,6	85,9	60,7	79,9	67,2	62,5
6. Formazione ICT nel corso del 2021	16,9	38,3	22,2	13,5	21,5	17,5	6,4	82,5	17,2	27,4	19,2	19,3
7. Utilizzo di almeno 3 misure sicurezza ICT	76,2	83,3	77,3	70,3	74,4	70,9	53,3	83,1	76,8	61,8	72,1	74,4
8. Adozione di doc su sicurezza ICT	46,1	75,2	51,3	42,8	48,0	45,2	33,7	78,1	27,6	71,2	49,0	48,2
9. Accesso remoto a e-mail, doc, app aziendali	73,8	92,7	78,5	75,7	68,7	71,9	64,1	89,2	76,9	59,3	72,1	73,2
10. Utilizzo di robot	10,1	9,9	2,4	2,4	6,4	4,8	0,7	1,2	0,6	2,1	3,9	8,7
11. Copertura vendite online >= 1% totali del	8,6	8,9	3,0	3,9	14,5	6,4	36,8	12,4	16,6	4,7	9,7	13,4
12. Con vendite web >= 1% totali del B2C >= 10% totali del	3,1	3,2	1,2	0,9	10,9	4,2	36,0	7,4	14,7	2,1	9,8	8,8

Legenda Attività economiche: C: ATTIVITÀ MANIFATTURIERE; D: FORMAZIONE; E: SERVIZI; F: SERVIZI DI ALLOGGIO E RISTORAZIONE; G: SERVIZI DI INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE; L: ATTIVITÀ IMMOBILIARI; M: ATTIVITÀ PROFESSIONALI, SCIENTIFICHE E TECNICHE; N: INDUSTRIA; O: ATTIVITÀ DI SERVIZI; P: ATTIVITÀ DI SERVIZI; Q: ATTIVITÀ DI SERVIZI; R: ATTIVITÀ DI SERVIZI; S: ATTIVITÀ DI SERVIZI; T: ATTIVITÀ DI SERVIZI; U: ATTIVITÀ DI SERVIZI; V: ATTIVITÀ DI SERVIZI; W: ATTIVITÀ DI SERVIZI; X: ATTIVITÀ DI SERVIZI; Y: ATTIVITÀ DI SERVIZI; Z: ATTIVITÀ DI SERVIZI; 19+: ATTIVITÀ DI SERVIZI.

https://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCSP_ICT

Le 12 voci rappresentano il modo in cui oggi viene monitorata e valutata la transizione digitale:

Quante riunioni online?

Quante risorse connesse ci sono?

Siamo sicuri che questi indicatori possano essere l'unità di misura con cui analizziamo lo stato di salute della digitalizzazione nelle imprese? La risposta è no!

Non ci deve interessare il processo di digitization, quindi di **dematerializzazione** (trasformare quello che è fisico in qualcosa di digitale) ma è necessario concentrarsi nell'**intervenire a livello di processi**: pensare i processi in modo diverso e trovare gli strumenti perché diventino efficienti.

<https://www.gartner.com/en/glossary>



Digitization

Process of changing from analog to digital form, also known as digital enablement. Said another way, digitization takes an analog process and changes it to a digital form without any different-in-kind changes to the process itself.

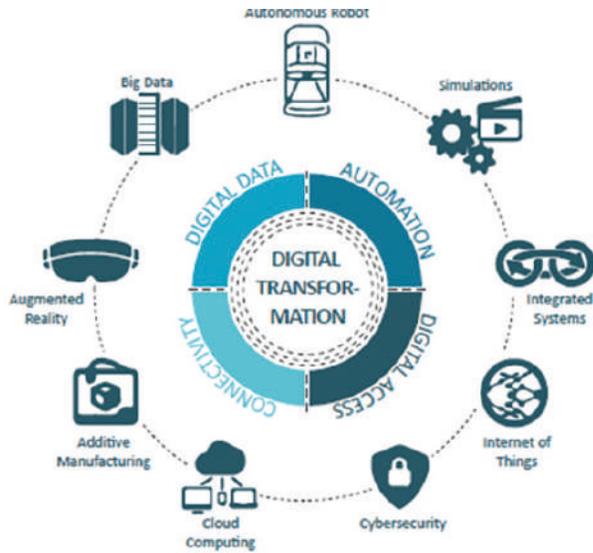
Digitalization

Use of digital technologies to change a business model and provide new revenue and value-producing opportunities; it is the process of moving to a digital business.

Il tema nasce quando si è cominciato a parlare di **Industry 4.0**: in questo dibattito, ci si è resi conto che, per garantire una migliore produttività e crescita nel comparto europeo (stessi modelli, parità di contesto e di costo del lavoro), è necessario sfruttare al massimo la digitalizzazione, con i propri key enablers, che permette di rimanere competitivi.

INDUSTRY X.0

14.0: digitalisation for productivity and growth (2015)



Queste tecnologie abilitanti che troviamo nell'immagine sono utilizzate, ma non sono considerate nell'insieme: è necessario inserirle nel nostro mindset e metterle a sistema. Una azienda non è migliore dell'altra perché utilizza uno di questi key enablers: ma se sono funzionali ad un nuovo processo o ad efficientarne uno, **bisogna avere la consapevolezza che esistano e che possano rendere più facile e veloce il lavoro.**

Dall'industry 4.0, focalizzata alle tecnologie, dobbiamo volgere lo sguardo alla **Industry 5.0**, che presenta una transizione sistemica verso la capacità di produrre sì profitto, ma anche **ottimizzare la sostenibilità e migliorare l'impatto sociale.** La Commissione Europea ammonisce il settore secondario: l'industria europea **cesserà di esistere** se non si affronterà la digitalizzazione con successo. **Come si può, allora, legiferare e mettere a disposizione i fondi per attuarla?** Bisogna inserire all'interno della strategia nuovi parametri per raggiungere i soliti obiettivi con metodi originali e straordinari.

Per quanto riguarda le risorse umane, le competenze digitali e le competenze tecniche oggi scarseggiano: in Italia c'è forte denatalità e calo demografico, e questo non permette di sostenere la crescita; la fascia tra i **19 e i 29 anni è caratterizzata da un 19% di neet, numero preoccupante.**

I laureati in area STEM non sono sufficienti a coprire il fabbisogno delle imprese; **non lo sono nemmeno nella sola Emilia Romagna.**

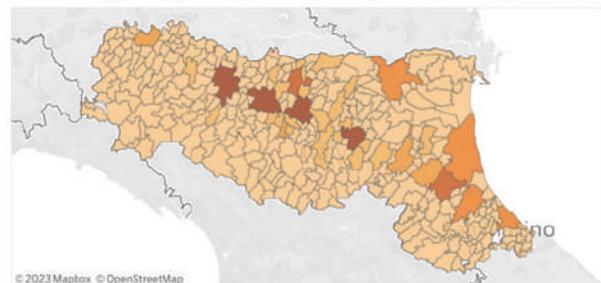
SKILLS AND TALENTS

- emiliaromagnainnodata.art-er.it/skills-intelligence-emilia-romagna/
- www2.almalaurea.it/cgi-php/universita/statistiche/tendine.php?anno=2022&LANG=it&config=profilo

DISTRIBUZIONE IMPRESE PER FORMA GIURIDICA				
ALTRO	COOP E CONSORZI	PROFESSIONISTI E IM.	SOC. DI CAPITALI	SOC. DI PERSONE
0,08%	1,35%	35,28%	42,00%	21,28%

DISTRIBUZIONE IMPRESE PER DIMENSIONE			
MICRO	PICCOLA	MEDIA	GRANDE
77,11%	18,87%	3,38%	0,54%

DISTRIBUZIONE IMPRESE PER PROVINCIA									
BO	MO	RE	PR	FC	RA	RN	PC	FE	
21%	21%	15%	11%	9%	6%	6%	6%	5%	



© 2023 Maabox © OpenStreetMap

Sezione	Imprese	Addetti
Totale complessivo	365.190	1.368.506
COMMERCIO ALL'INGROSSO E AL DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTOVICOLI E MOTOCICLI	11.212	207.281
ATTIVITÀ PROFESSIONALI, SCIENTIFICHE E TECNICHE	64.206	130.529
CONSTRUZIONI	44.742	122.121
ATTIVITÀ MANIFATTURIERE	35.805	444.818
ATTIVITÀ MANCABILIARI	26.532	99.422
ATTIVITÀ DEI SERVIZI DI ALLOGGIO E DI RISTORAZIONE	25.842	196.768
SANITÀ E ASSISTENZA SOCIALE	20.422	91.221
ALTRE ATTIVITÀ DI SERVIZI	17.076	67.466
NOLEGGIO, AGENZIE DI VIAGGIO, SERVIZI DI SUPPORTO ALLE IMPRESE	11.709	147.278
TRASPORTO E MAGAZZINAGGIO	11.493	92.229
SERVIZI DI INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE	8.222	41.226
ATTIVITÀ FINANZIARIE E ASSICURATIVE	6.122	11.001
ATTIVITÀ ARTISTICHE, SPORTIVE, DI RILASAMENTO E DIVERTIMENTO	3.906	24.904
ISTRUZIONE	3.004	8.004
FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA, GAS, VAPORE E ARIA CONDIZIONATA	100	3.000
FORNITURA DI ACQUA, RIFIUTI, ATTIVITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI E RIGIANAMENTO	100	10.000
ESTRAZIONE DI MINERALI DA CAVE E MINIERE	100	100

Le aziende devono diventare attrattive per i neolaureati! È carente la quantità, ma c'è anche un problema di qualità: il laureato deve mantenersi formato e aggiornato, **ma non può farlo in autonomia!** Lo sviluppo delle competenze necessario per consentire di stare al passo con i tempi e la complementare conoscenza ed expertise sui metodi e gli strumenti digitali - e non - è un patrimonio che le aziende **non possono dare per scontato.**



2. Lifecycle Management Vision

Dalla prima ondata di “erp-izzazione”, collocabile convenzionalmente verso la metà degli anni 90, la quasi totalità delle imprese ha adottato un modello che, ponendo l’ERP al centro del sistema IT, affianca altri sistemi eterogenei.

Un modello che implicava, ed implica ancora oggi, un continuo aggiornamento delle informazioni nei vari applicativi che spesso faticano ad integrarsi correttamente, comportando **errori, ridondanze ed informazioni incomplete**.

Questo tipo di modello risulta incompatibile con le esigenze attuali in termini di

- **Scalabilità**
- **Disponibilità del dato**
- **Analisi**
- **Esperienza utente**

Digital Lake è la piattaforma che ridisegna il sistema informativo aziendale, ponendo il dato al centro ed incentivando la raccolta sistematica di informazioni, avvalorandole per predisporle all’utilizzo e alla visualizzazione attraverso un ecosistema di **business app**. Applicazioni specifiche a seconda del ruolo e dell’area aziendale per cui vengono richiesti. I dati sono così immediatamente disponibili attraverso un unico punto di accesso, secondo regole di autorizzazione prestabilite dall’impresa. Le fonti dati risultano indipendenti dagli applicativi utilizzati dagli utenti, abilitando la creazione di un sistema modulare e scalabile nel tempo, a supporto di qualsiasi fase di crescita, trasformazione ed **evoluzione del business**.

La piattaforma Digital Lake, evoluzione di un tradizionale Data Lake – grazie a tecnologie di connessione, virtualizzazione ed integrazione – **raccoglie i dati, li verifica, li aggrega e li rende affidabili e pronti per la fruizione, in qualsiasi momento e da qualsiasi dispositivo**.

OGNI PERSONA HA UN RUOLO



DIGITAL TWIN



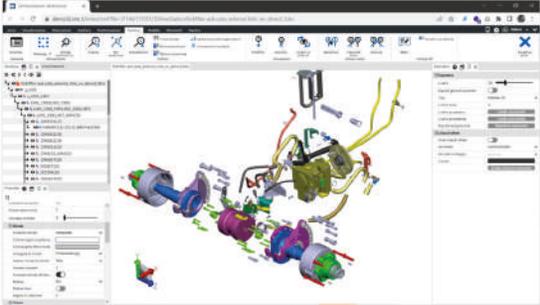
LIFECYCLE MANAGEMENT VISION



DIGITAL TWIN - PRODOTTO

Digital Twin – Prodotto

Visualizzazione ed analisi del prodotto relazionando il modello 3D CAD ai dati di produzione

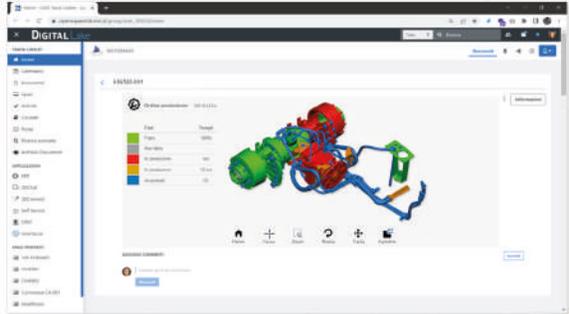


DGS

DIGITAL TWIN - PRODUZIONE

Digital Twin - Produzione

3DMes
un punto di vista nuovo dello stato di avanzamento della produzione

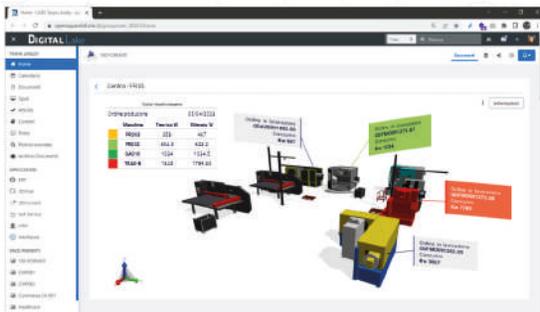


DGS

DIGITAL TWIN - ENERGY PROFILE

Digital Twin – Energy Profile

Modello virtuale del cento di lavoro e del consumo energetico in funzione del lotto in produzione



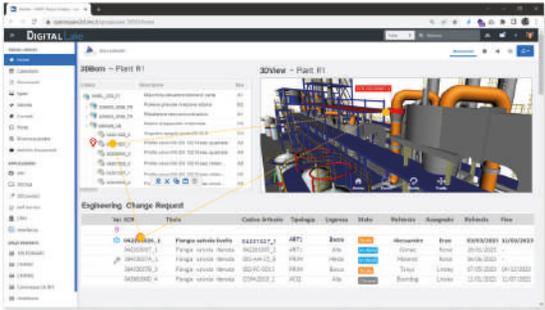
Operazione	Tracce	Stato
PROD1	200	OK
PROD2	400	OK
PROD3	1000	OK
PROD4	1000	OK

DGS

DIGITAL TWIN - RICHIESTA DI MODIFICA

Digital Twin – Richiesta di modifica

Relazionare più App per ottenere nuove metodologie di lavoro liberamente adattabile a singole esigenze

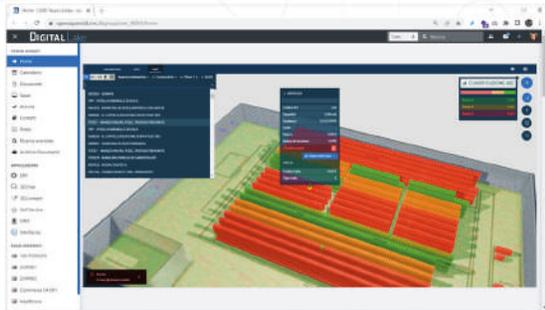


The screenshot displays a software interface with a 3D model of an industrial plant on the right and a table of Engineering Change Requests (ECR) on the left. The table has columns for 'ID ECR', 'Task', 'Criterio Articolato', 'Tipologia', 'Legenda', 'Stato', 'Revisore', 'Approvato', 'Pubblicato', and 'Data'. The DGS logo is visible in the bottom left corner.

DIGITAL TWIN - WMS 3D PLANT

Digital Twin – WMS 3D Plant

Localizzazione real time dei colli, visualizzazione dello stato della merce

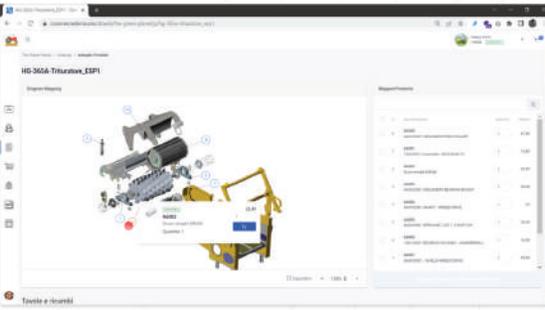


The screenshot shows a 3D visualization of a warehouse layout. The floor is divided into sections, with some sections containing colored blocks (red, orange, green) representing goods or pallets. A sidebar on the left contains a list of items or locations. The DGS logo is in the bottom left corner.

DIGITAL TWIN - COMMERCE

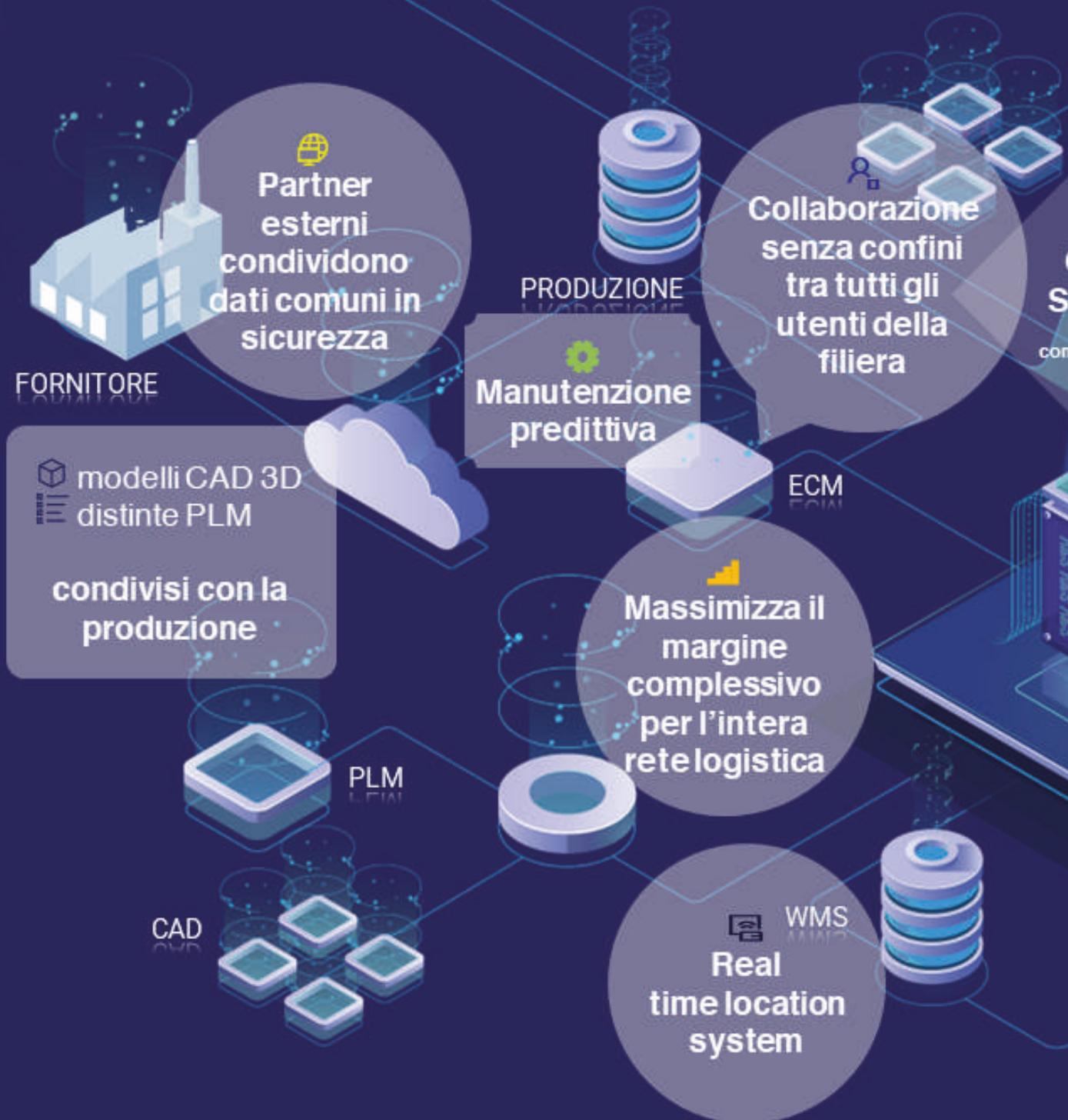
Digital Twin – Commerce

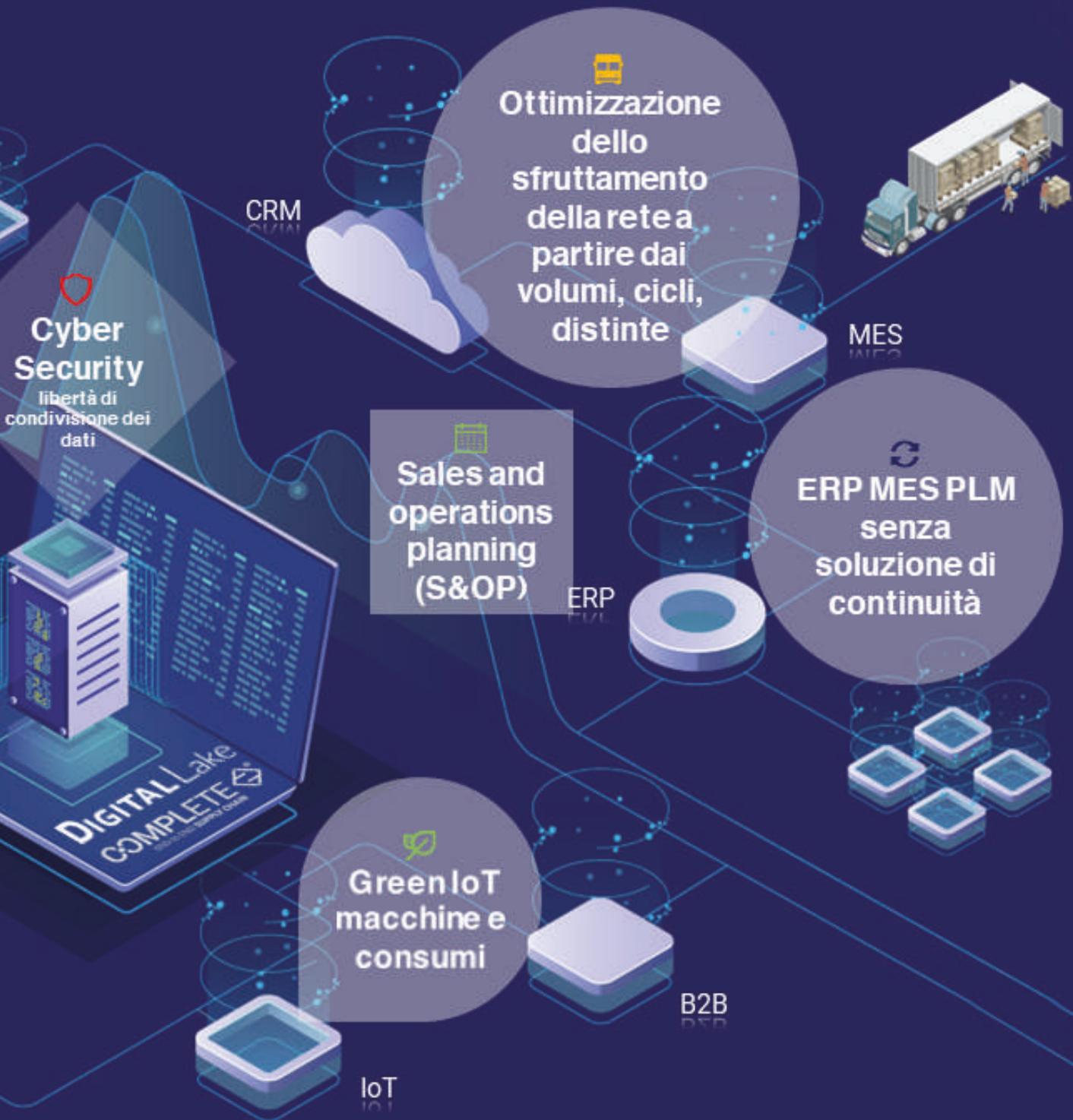
Spare Parts
Il gemello digitale nella simbologia e ricerca dei componenti di ricambio



The screenshot displays a 3D model of a mechanical assembly, possibly a truck component, with various parts highlighted and numbered. A sidebar on the right shows a list of parts or components. The DGS logo is in the bottom left corner.

FABBRICA 4.0 VS 5.0

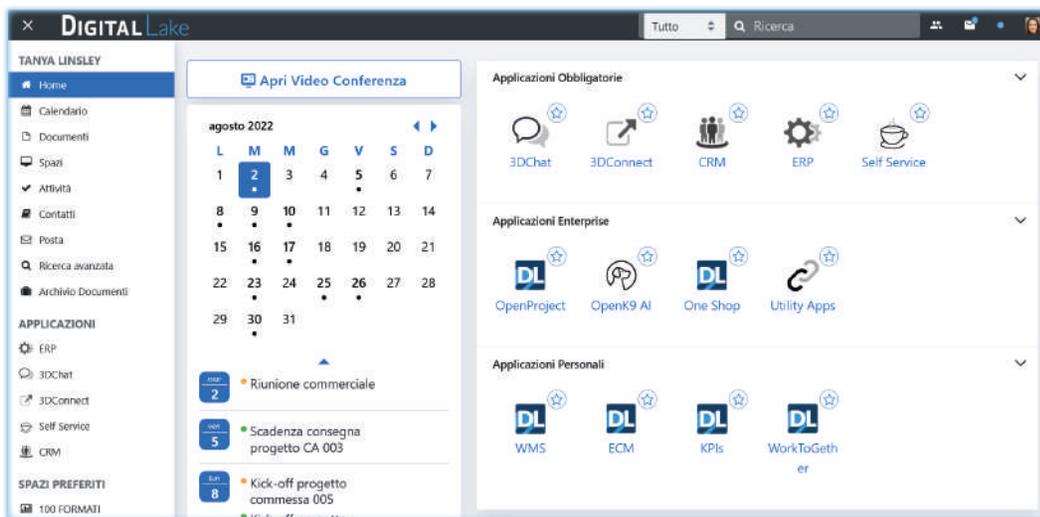




2. Presentazione Live

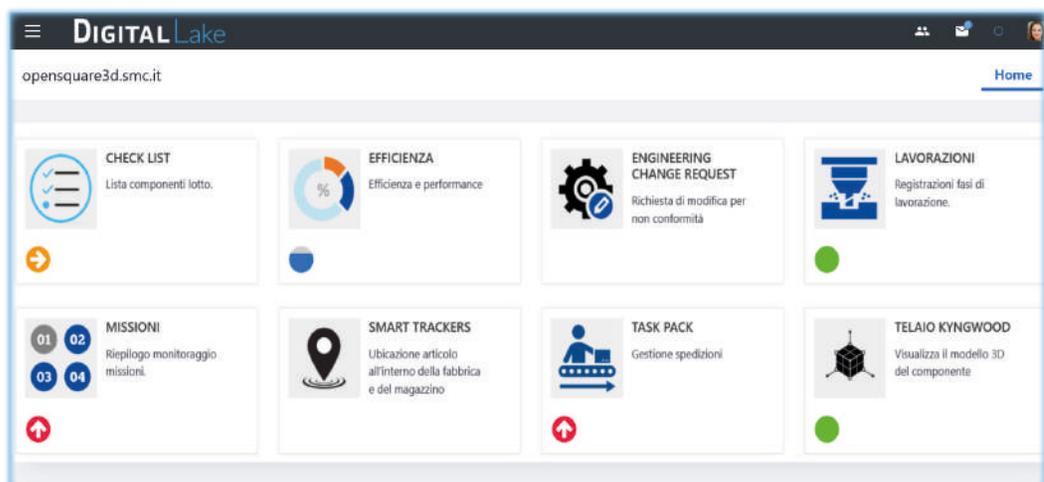
Entriamo all'interno della piattaforma **Digital Lake**. Grazie al **Global information Portal**, l'utente ha disposizione business app e funzionalità necessarie alle proprie attività quotidiane.

La piattaforma predispone alla condivisione delle informazioni e contenuti all'interno dell'azienda e con gli **stakeholders** esterni per collaborare al raggiungimento degli obiettivi aziendali.



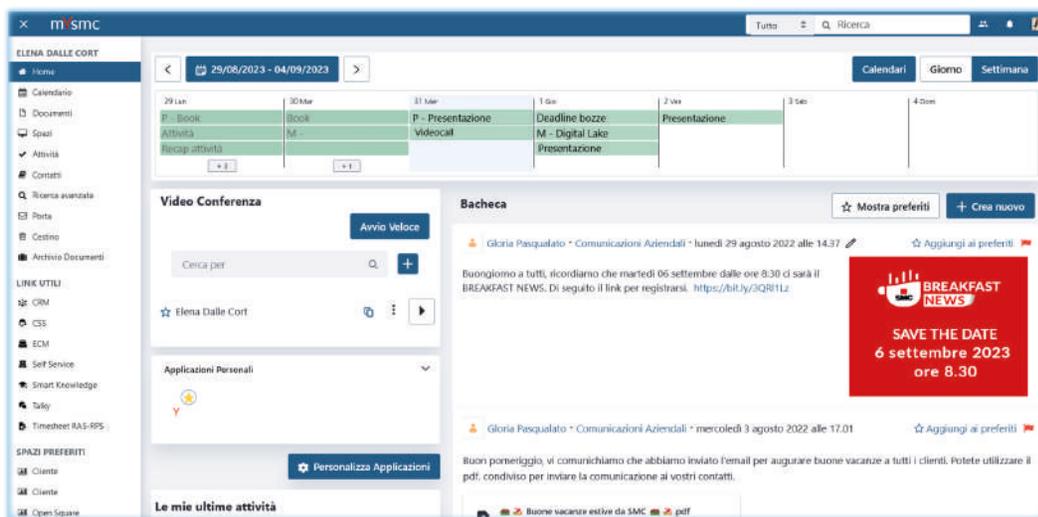
Esempio 1: Global Information Portal della piattaforma Digital Lake

La piattaforma è altamente configurabile e può assumere aspetti diversi a seconda della diversa operatività. Un'interfaccia semplificata ne agevola l'utilizzo da tablet o monitor:



Esempio 2: Front-end per i centri di lavoro

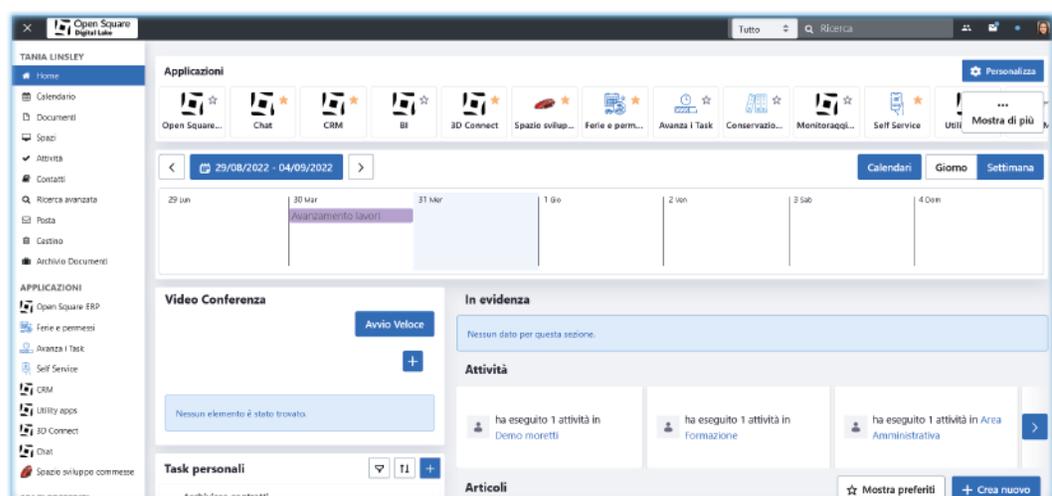
SMC utilizza la piattaforma come portale di condivisione di contenuti e informazioni sia all'interno che con i clienti esterni, nella declinazione che prende il nome di portale **mYsmc**.



Esempio 3: Digital Lake - mYsmc piattaforma operativa SMC

Un altro esempio di Global Information Portal è l'ambiente Open Square Digital Lake, un'altra declinazione del paradigma Digital Lake per creare piattaforme digitali.

4

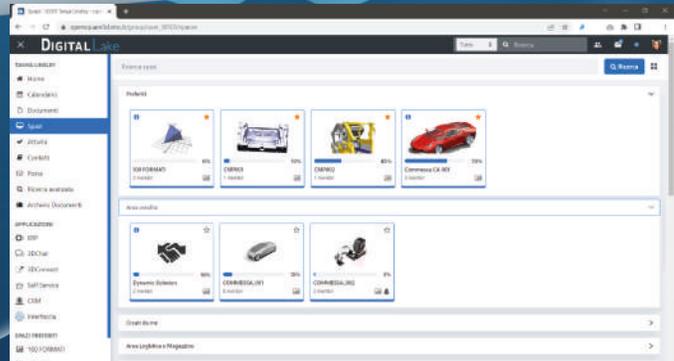


Esempio 4: Open Square Digital Lake

LIVE DEMO: LIFECYCLE MANAGEMENT VISION

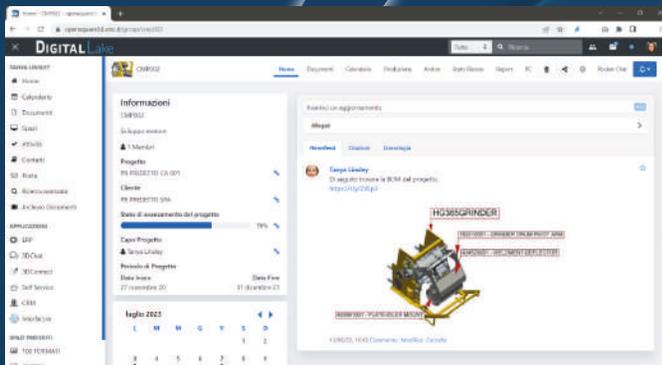
1

Gli utenti accedono alla piattaforma collaborativa in **qualsiasi momento** da **qualsiasi dispositivo** per condividere documenti e informazioni in modo mirato. All'interno di questo ambiente, ciascun utente ha accesso a strumenti e applicazioni **progettati per agevolare le sue attività specifiche**. La collaborazione, sia per aree tematiche che per progetti, è orchestrata attraverso spazi collaborativi dedicati, dove gli utenti contribuiscono condividendo e navigando tra le informazioni.



2

La circolarità del dato all'interno della piattaforma consente un'interconnessione nativa tra i diversi applicativi in cui gli utenti di diversi ruoli e diverse aree vedranno lo stesso dato generato e convalidato da più processi aziendali.

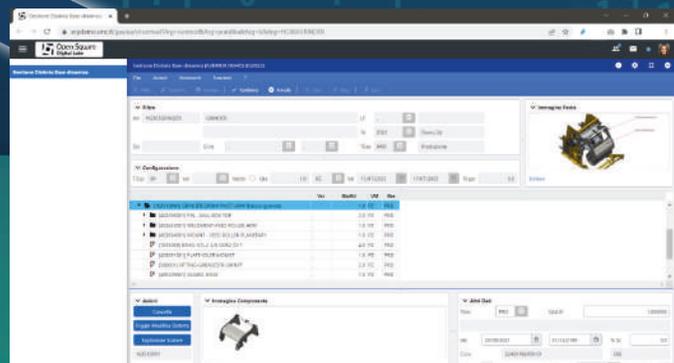


Digital Lake è un nuovo approccio alla gestione del dato in azienda. Una piattaforma centralizzata che agevola la raccolta, la verifica e la fruizione dei dati aziendali

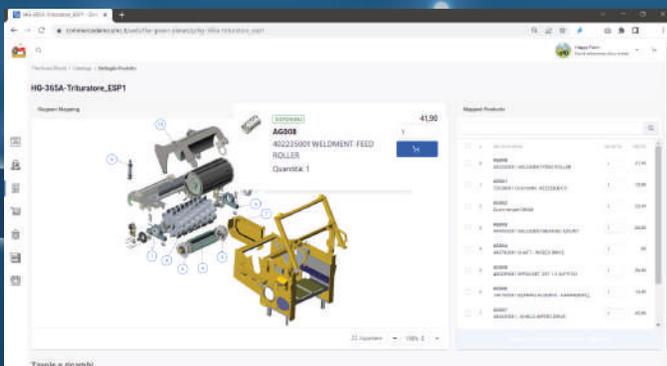
Gli **spazi di lavoro** permettono agli utenti di un'area aziendale o di un team di progetto di condividere file importanti e coordinare le attività per **incrementare il know-how aziendale e abbattere i silos**.

3

La piattaforma estrae dati e informazioni derivanti dagli **applicativi e software aziendali**, allo scopo di presentare queste informazioni in modo **accessibile a qualsiasi utente tramite app dedicate**. Queste business app guidano gli utenti attraverso una **navigazione semplificata di dati eterogenei e complessi**.



6

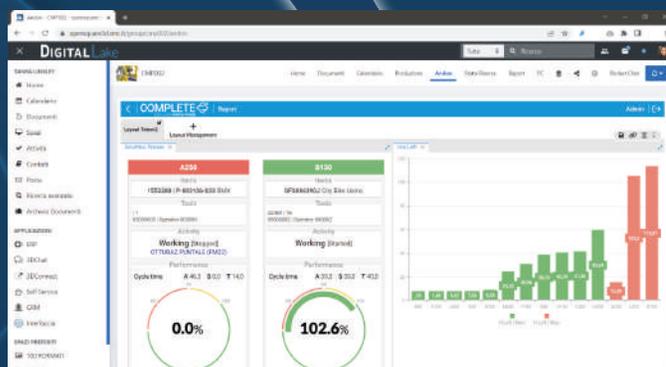


L'approccio alla gestione dei dati è circolare e coinvolge tutti gli applicativi e le piattaforme, compresi, ad esempio, il sito web e strumenti a disposizione del cliente finale. Questo assicura **dati costantemente aggiornati e coerenti attraverso tutti i principali flussi aziendali**, dagli acquisti all'assistenza post-vendita.

L'informazione viaggia univoca all'interno dell'azienda e acquisisce valore. In conclusione, vi abbiamo sottoposto un quesito:

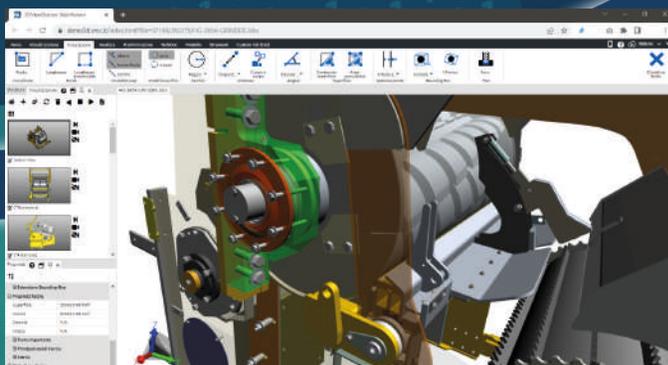
indipendentemente dalla loro origine, disaccoppiando i sistemi e gli applicativi con cui lavorano quotidianamente i dipendenti.

5



Attraverso la piattaforma collaborativa, è possibile **aggregare e analizzare** dati provenienti da tutte le fonti aziendali, inclusa la **piattaforma COMPLETE**. Questo consente un **monitoraggio istantaneo di dati strategici** necessari per gestire in modo completo la supply chain, coprendo tutto il processo **dall'inizio alla fine**.

4



Tra i dati gestiti vi possono essere, ad esempio, **dati tecnici e di progettazione** che è necessario condividere attraverso l'azienda dall'ufficio tecnico fino all'assistenza per mantenere un dato coerente **inibendo la duplicazione di dati e informazioni** che porta ad errori e riferimenti incompleti.



3 .

ComplEtE Extended Supply Chain

Stefano Fazio, Pre Sales Manager di DGS, ci porta all'interno della catena di approvvigionamento estesa (Extended Supply Chain) parlandoci dei suoi vantaggi, dei suoi rischi e delle misure da adottare necessarie a prevenirli.

Anche se ci si potrebbe confondere, la parola **Extended** non è un semplice aggettivo: essa sottolinea che, specialmente negli ultimi anni, in cui il processo di globalizzazione ha raggiunto dei limiti critici, l'attenzione delle aziende produttive non è da porre solo su first tier supplier o clienti diretti, ma deve rivolgersi ai fornitori dei fornitori –magazzini, produttori - o i clienti finali a cui i nostri distributori si rivolgono.

Ma come giustificiamo questa integrazione all'interno dell'ambito supply chain? Che vantaggi fornisce una gestione estesa della supply chain? Pensiamo al caso in cui un produttore di componenti per un nostro fornitore abbia un problema, qualificabile come un ritardo; saperlo immediatamente può accendere un allarme, ma la trasparenza di comunicazione può creare un legame più solido con questi partner. Gartner, nella market guide citata nella slide, individua alcuni notevoli vantaggi di questo upgrade processuale e tecnologico: dall'evoluzione della mentalità, condotta da una visione a 360°, fino ad un legame più stretto con entità esterne, che porta a decisioni collaborative.

Troppo spesso le aziende vanno a cercare ciò che non hanno esclusivamente dove hanno visibilità: cerchiamo le chiavi perse per strada sotto il lampione, ma non nell'oscurità.

LA RIDEFINIZIONE DEI PROCESSI INTERNI

- **Collaborazione e comunicazione**

È necessario stabilire canali di comunicazione efficaci e sistemi di collaborazione sia internamente all'azienda che esternamente con i fornitori, i partner e i clienti

- **Pianificazione e forecasting**

È importante avere visibilità di quello che sarà l'impegno produttivo derivante dalle previsioni di comportamenti degli elementi esterni alla Supply Chain. Magazzini, fornitori, terzisti e Clienti

- **Monitoraggio e tracciabilità**

È importante implementare sistemi e tecnologie che consentano il monitoraggio e la tracciabilità dei prodotti lungo l'intera Supply Chain estesa.

Ciò include l'adozione di tecnologie come RFID, sensori e dispositivi IoT

- **Gestione dei rischi**

Una Supply Chain estesa comporta una maggiore complessità ed esposizione ai rischi. Pertanto, è importante sviluppare strategie e piani di mitigazione dei rischi, nonché metodi per monitorare i rischi lungo l'intera catena di approvvigionamento

VISIONE, EVOLUZIONE E COLLABORAZIONE

1) Perché è **importante** che qualcuno sottolinei un tema tanto ovvio come l'importanza della **collaborazione** con gli stakeholder esterni?

2) Che vantaggi fornisce una **gestione estesa** della supply chain?

3) Com'è possibile **usufruire** di una extended Supply Chain?



Visione



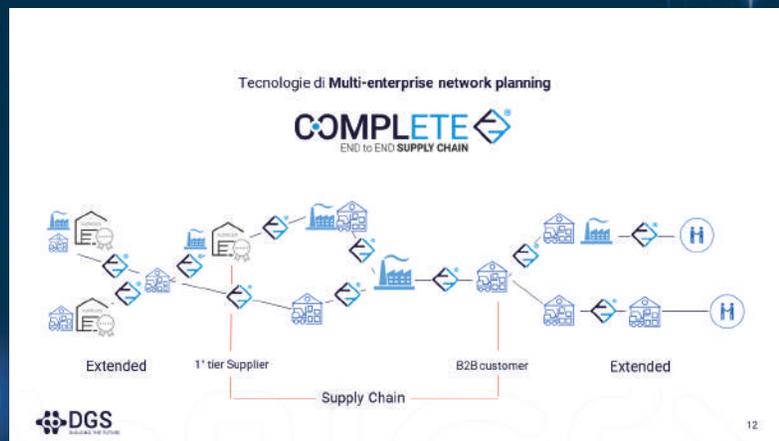
Evoluzione



Collaborazione

 13

MULTI-ENTERPRISE NETWORK PLANNING



L'ADOZIONE DI TECNOLOGIE ABILITANTI

1) L'adozione di tecnologie abilitanti

- Tecnologie di **ingestion** del dato multi-source
- Tecnologie di Blockchain per la consistenza del dato
- L'adozione di tecnologie di **Multi-enterprise network planning**





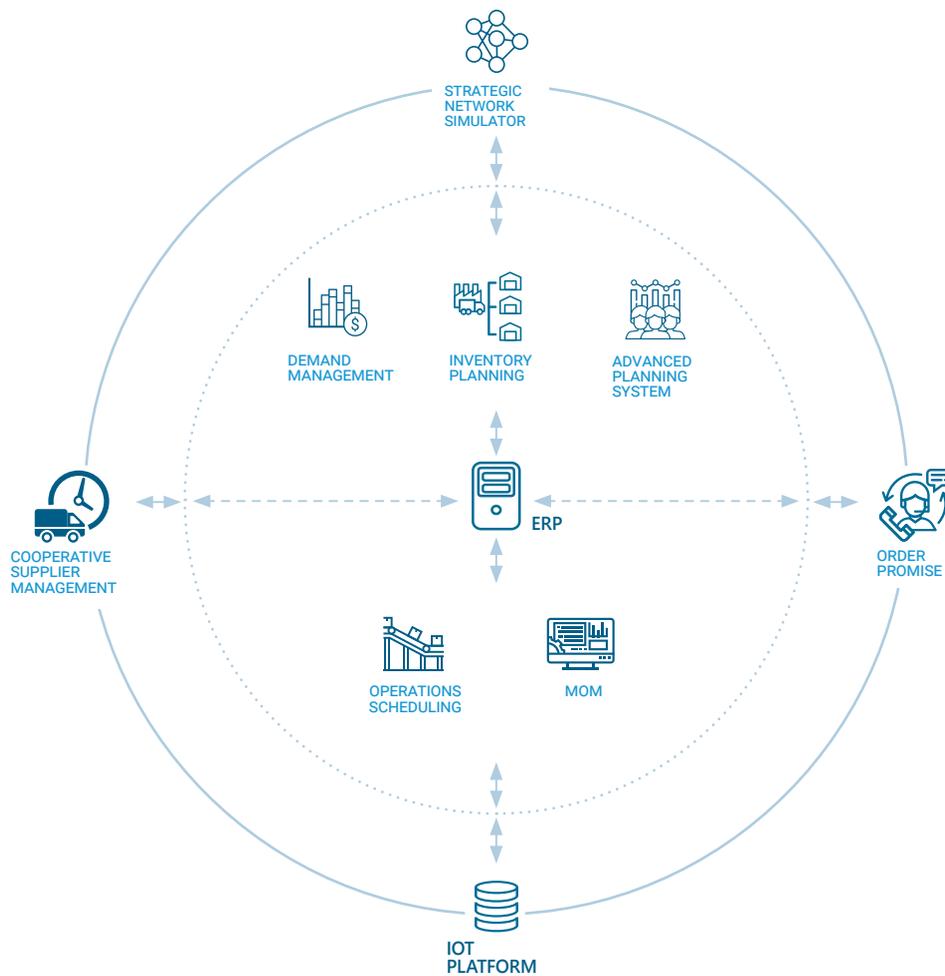
 11



Una soluzione SaaS, tecnologicamente all'avanguardia per creare il *Digital Twin* dell'azienda, simularne le criticità e proporre azioni correttive valutandone l'impatto economico e produttivo.

CompletE® è un framework componibile e dotato di motore a micro-servizi che offre piena visibilità, controllo e reattività End-to-End dell'intera catena del valore, dal cliente al fornitore. L'architettura scalabile nativamente basata su tecnologia Microsoft garantisce le performance, riduce il lead-time complessivo e massimizza il livello di servizio all'interno dei vincoli strutturali, logistici ed economici dell'azienda.

LE FUNZIONALITÀ DEL FRAMEWORK COOPERATIVO



- Pianificazione collaborativa della rete commerciale, distributiva e produttiva
- Ottimizzazione delle risorse produttive
- Monitoraggio delle attività di fabbrica
- Gestione collaborativa di fornitori e terzi
- Datazione a capacità finita degli ordini cliente



www.complete.dgsspa.com

complete@dgsspa.com

LA SFIDA

Oggi la Supply Chain è una rete complessa di relazioni tra persone e funzioni che persegue obiettivi discordanti: il suo ingrandimento, attraverso nuovi clienti, nuovi stabilimenti, nuovi fornitori, da cui consegue una maggiore complessità, la riduzione dei tempi di attraversamento complessivi e la massimizzazione del livello di servizio.

La scarsa condivisione delle informazioni rischia inoltre di generare isole decisionali che perseguono strategie localmente adeguate ma spesso globalmente inefficaci.

LA NOSTRA RISPOSTA

La soluzione ComplEtE®, menzionata nella **Market Guide for Multienterprise Collaboration Network (MCN) 2023** da **Gartner** tra i vendor di riferimento in Europa per le soluzioni di **Extended Collaboration**, offre un ambiente cooperativo e simulativo che armonizza strategie, informazioni ed obiettivi.

Un'unica tecnologia, un unico ambiente grafico ed un'unica base informativa accomunano tutti gli algoritmi, dal forecasting al planning, dallo scheduling alla gestione dei dati IoT e di campo, per garantire coerenza e convergenza di tutti i processi della Supply Chain.

DGS

Con oltre 25 anni di storia, DGS è un gruppo specializzato nella progettazione e implementazione di Servizi & Soluzioni per la sicurezza e la trasformazione digitale del business in ambito Cyber Security, Digital Solutions, Advisory ed Education. Ai principali segmenti di mercato offre tutto il valore del proprio patrimonio di esperienze, multi-competenze, capacità tecnologiche, affidabilità e know-how per risolvere le sfide specifiche dei Clienti.

L'attenzione all'innovazione e alla sostenibilità, supportata dagli investimenti in progetti di Ricerca&Sviluppo, consente di sperimentare costantemente nuove tecnologie nell'ideazione e realizzazione di soluzioni all'avanguardia, stando sempre al passo col futuro.



Cooperazione

- Sistema di notifica push delle informazioni condivise
- Workflow approvativo collaborativo
- Gestione integrata per la condivisione di contenuti inter-funzione



Simulazione

- Simulazioni ed analisi "what-if" e multi scenario
- Verifica immediata degli impatti di eventi perturbativi da altri utenti o sistemi
- Ambienti simulativi cooperativi multi utente e multi funzione



Monitoraggio End-to-End

- Visibilità totale della Supply Chain
- Monitoraggio e confronto tra la Supply Chain attuale e storica
- Proiezione di eventi futuri e proposta di azioni correttive



4 .

Supporto per diventare una people & data driven company

Ripartiamo dalla logica del lampione sulla strada tracciata e riportata precedentemente.

Se perdiamo un mazzo di chiavi per strada, lo cerchiamo al buio o solo sotto la luce?

Questo esempio dimostra come la necessità non è tanto quella di migliorare in base ai dati che abbiamo a disposizione, ma valutare l'insieme, costruire un sistema solido per la misurazione globale dell'impresa, in ottica di miglioramento continuo.

“I nostri dati, se correttamente arricchiti, aumentano il valore di ciò che facciamo”

L'approccio deve essere quello di collezionare dati, misurare il processo sui dati rappresentativi, comprendere il perché di una determinata performance, definire e migliorare path di miglioramento basati su queste informazioni.

Alcune esperienze di miglioramento che vorremmo citare: lavorare sull'integrità del dato vuol dire affidarsi a tecnologie blockchain, mentre prendersi cura dei processi potrebbe voler dire considerare il process mining, come fondamentale è l'attenzione per l'esposizione e la rappresentazione di dati, con piattaforme come Digital Lake.

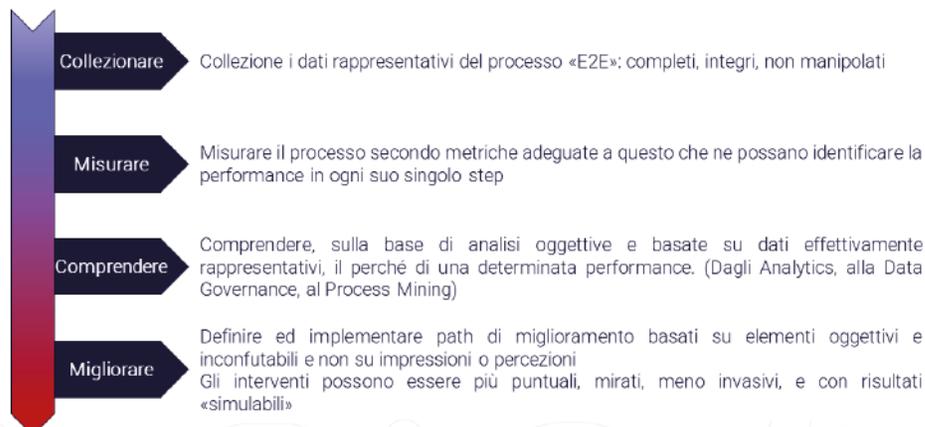
Valutazione di Digital propensity & capacity

Consci che non ci sia una ricetta standard per tutti i settori e le dimensioni delle organizzazioni, proponiamo un'esperienza di condivisione da parte degli Executive aziendali, e, in parallelo, un workshop di assessment sulle opportunità di improvement: dall'individuazione degli obiettivi strategici e di business, alla digital strategy. In relazione alla maturità dell'organizzazione, si condideranno delle modalità di miglioramento a breve e lungo termine.

“Datemi una leva e solleverò il mondo; ma valutiamone anche il fulcro, il punto sul quale ruotarla...”

MIGLIORAMENTO CONTINUO

Miglioramento continuo c'è un modo per farlo



I DATI NON MENTONO MAI

I dati non mentono mai

Digitalizzazione/automazione offrono grandi e molteplici opportunità

Dalla digitalizzazione e automazione dei processi, anche quelli di più basso livello, non si ottiene solo maggiore efficacia, efficienza operativa. Si possono ottenere dati per operare un **effettivo chirurgico miglioramento** e per creare ulteriori opportunità di business

I dati sono un patrimonio che ha un valore oggettivo anche di mercato

In molti casi i **dati** che vengono o potrebbero essere generati **se correttamente organizzati e utilizzati certamente sono un asset e un patrimonio** per chi li genera, ma lo potrebbero essere anche per altri soggetti di mercato pronti ad acquistarli. A loro volta i **nostri dati se correttamente arricchiti** con dati esterni **aumentano il loro valore** di business.

Disporre dei dati, sapere come utilizzarli, analizzarli, comprenderli è un vantaggio competitivo

Chiarezza nelle azioni da intraprendere anche attraverso simulazioni, investimenti più mirati, interventi più chirurgici, minori impattanti operativi, efficacia nelle operation, programmazione e scalabilità, etc...
Se possiamo fare questo **possiamo avere un vantaggio competitivo**, un maggiore ritorno degli investimenti (spendendo meno), e soprattutto **comprendere il presente e disegnare un futuro con più certezze e meno incognite.**



DALLE PAROLE AI FATTI

Dalle parole ai fatti.... Noi siamo pronti ad investire





Panoramica e considerazioni sull'evento incentrato sulla tavola rotonda a tema **Digital Lake**



SOLUTION PARTNER
PLATINUM

Contatti:

Mail:

ufficio.marketing@smc.it

Telefono:

+39. 0422.608043

www.digitallake.it



Le informazioni contenute in questa pubblicazione sono soggette a modifiche da parte di SMC Treviso Srl, senza obbligo di preavviso.

Le immagini fotografiche e le presentazioni sono di proprietà di SMC Treviso S.r.l. e possono essere riutilizzate solo citandone la fonte.

Alcuni momenti della giornata

DIGITAL Lake

Assumi il controllo dei dati
per liberare il potenziale dell'organizzazione

Business
Processes

Business App

Company Trusted Data Layer

IoT Data
Sources

Data Sources

Legacy Data
Sources

Cloud Data
Sources



29 giugno 2023



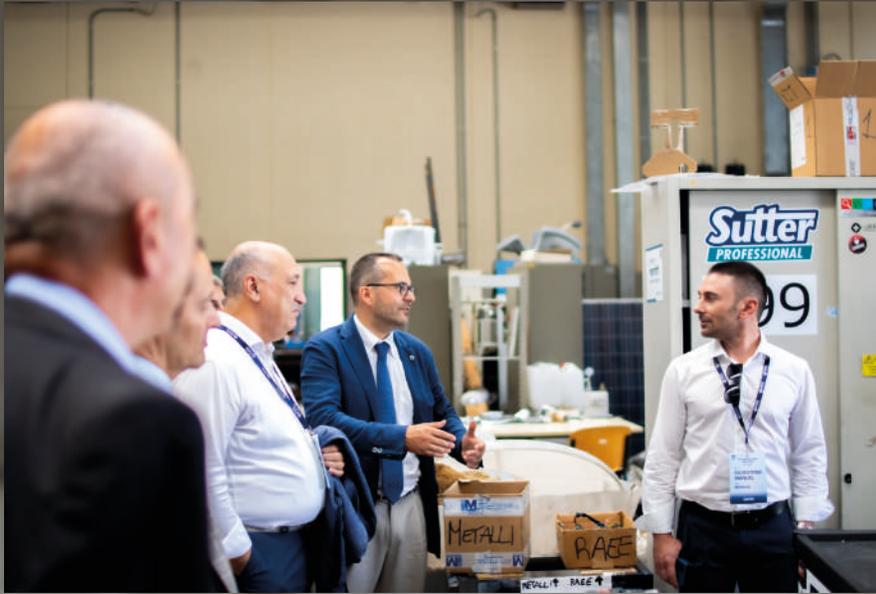




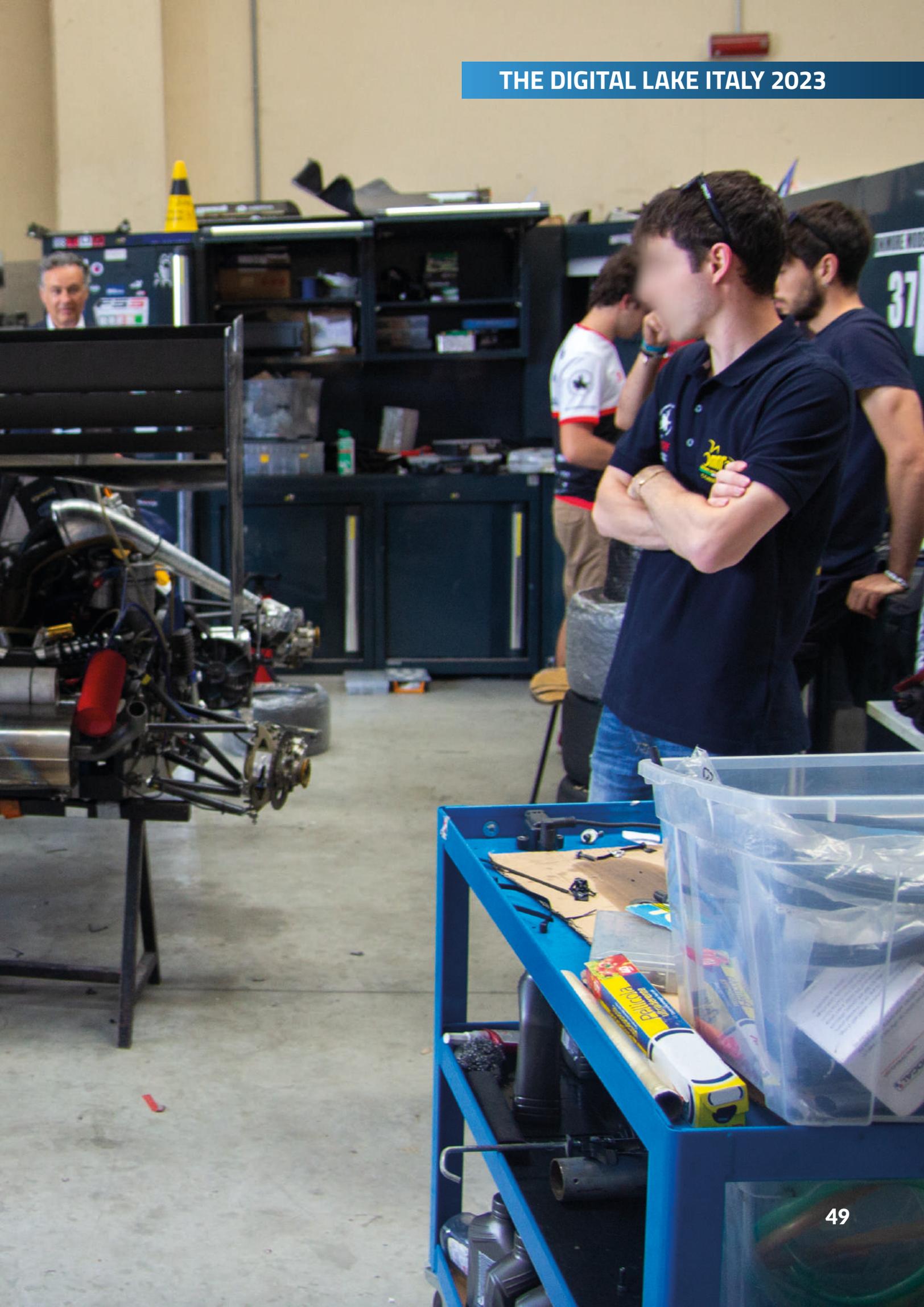












6.

Whitepaper Digital Lake

Una serie di **white paper** firmati da **Giovanni Miragliotta** e **Marco Tessarin** sull'evoluzione dei sistemi informativi aziendali e sul loro ruolo a supporto dei processi di business.

Da dove arrivano, che ruolo svolgeranno le **Company Trusted Data Layer** e come permetteranno di dare vita a logiche di tipo **Digital Lake**, abilitando un ridisegno innovativo dei company information system basati su un ecosistema di business apps.

SCARICA I WHITEPAPER DIGITAL LAKE



**Sistema informativo:
perché è importante ridisegnarlo
e renderlo a prova di futuro**

Autori:
Giovanni Miragliotta (Politecnico di Milano)
Marco Tessarin (CEO, SMC Treviso)

Data: Gennaio 2021



WHITEPAPER 1

**SISTEMA INFORMATIVO:
PERCHÉ È IMPORTANTE
RIDISEGNARLO E RENDERLO A
PROVA DI FUTURO**

**Tecnologie open e modelli
dati comuni nei sistemi
informativi manifatturieri
del futuro**

Standard tecnologici e architeturali

Autori:
Giovanni Miragliotta (Politecnico di Milano)
Marco Tessarin (CEO, SMC Treviso)
Mauro Mariuzzo (Senior Software Architect, SMC Treviso)

Data: Marzo 2021



WHITEPAPER 2

**TECNOLOGIE OPEN E MODELLI
DATI COMUNI NEI SISTEMI
INFORMATIVI MANIFATTURIERI
DEL FUTURO**

**Le Business App nei sistemi
informativi del futuro**

Dall'esperienza consumer
a quella professionale

Autori:
Giovanni Miragliotta (Politecnico di Milano)
Marco Tessarin (CEO, SMC Treviso)
Mauro Mariuzzo (Senior Software Architect, SMC Treviso)
Pier Paolo Ramon (Head of Digital, SMC Treviso)

Data: Giugno 2021



WHITEPAPER 3

**LE BUSINESS APP
NEI SISTEMI
INFORMATIVI
DEL FUTURO**

Whitepaper Progetto di Ricerca Tandem



SOMMARIO

1. IL PROGETTO DI RICERCA **Pag 54**

2. DESCRIZIONE DELL'OBIETTIVO FINALE **Pag 54**

- CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI DA REALIZZARE
- PRINCIPALI PROBLEMATICHE DI R&S
- PARTNER TECNOLOGICI

3. OBIETTIVI, ATTIVITÀ E TEMPISTICA **Pag 69**

4. SCENARIO DI RIFERIMENTO, BENEFICI ATTESI **Pag 72**

- SCENARIO DI RIFERIMENTO
- BENEFICI ATTESI

5. MODULO DIGITPMI E 3DSIMULATION **Pag 76**

- L'ANALISI E LE PREMESSE
- STUDI PRELIMINARI
- CASI D'USO
- LA PIATTAFORMA DIGITPMI+3DSIMULATION
- SCENARI APPLICATIVI
- LA SOLUZIONE DIGITPMI + 3DSIMULATION
- DATA LAKEHOUSE
- COLLABORATIVE PLATFORM
- BUSINESS APP

Il progetto di ricerca

Il progetto prende la denominazione **Tandem** (digi**T**Al**t**wi**N** green a**D**vanc**E**d **M**anufacturing), facente riferimento alla volontà di creare una piattaforma innovativa e all'avanguardia per **supportare le aziende manifatturiere attraverso i nuovi traguardi digitali e di sostenibilità.**

Un estratto da "Sezione 3 del progetto definitivo per il Regolamento regionale della Puglia per gli aiuti in esenzione n. 17 del 30/09/2014, (BURP n. 139 suppl. del 06/10/2014) e s.m.i., TITOLO II CAPO 2 DEL REGOLAMENTO GENERALE "Avviso per la presentazione dei progetti promossi da Grandi Imprese ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento"

Progetto TANDEM-digiTAltwiN green aDvancEd Manufacturing

DGS intende ampliare la propria offerta in ambito **SCM** (Supply Chain Management) e introducendo strumenti di Digital Twin di prodotto e di Energy Management System. L'obiettivo principale è **l'evoluzione dell'attuale piattaforma collaborativa di Supply Chain Management di DGS** in ottica end-to-end Supply Chain attraverso l'integrazione di moduli e servizi avanzati che, da un lato colmino i gap esistenti nell'attuale piattaforma rispetto alle richieste di mercato, dall'altro permettano una continua evoluzione della piattaforma secondo le direttive di ricerca nazionali ed internazionali (innovazione tramite Intelligenza Artificiale, Green Supply Chain, Industry 5.0, Circular Economy).

Descrizione dell'obiettivo finale

Attraverso il presente investimento, DGS intende proporre una soluzione il cui carattere innovativo risiede in primo luogo nell'integrazione semplice ed immediata di moduli e servizi eterogenei che permettono la realizzazione di un'architettura che vada **oltre i concetti standard legati a end-to-end Supply Chain Management** estendendo la collaborazione e l'integrazione idealmente a tutte le funzioni aziendali coinvolte nell'intero ciclo di vita del prodotto, dalla progettazione strategica fino alla produzione. Il punto di partenza del progetto è il framework cooperativo di Supply Chain Management (Cooperative Supply Chain - Coop SC) di DGS che si vuole far evolvere nell'ottica della sostenibilità, flessibilità e adattività della supply chain attraverso innovativi modelli di matematica avanzata integrati da algoritmi di intelligenza artificiale che permettano l'ottimizzazione ma soprattutto supportino processi produttivi sempre più robusti e flessibili. Si vuole inoltre proporre una soluzione integrata che vada nella direzione della collaborazione ed integrazioni di funzioni aziendali tipicamente lontane (ad es. ingegneria di prodotto e produzione) e che dia supporto alla digitalizzazione delle piccole e medie imprese.

Pertanto, il seguente progetto si pone i seguenti **obiettivi specifici:**



Figura 1: Logo progetto Tandem

1. Far evolvere l'attuale piattaforma collaborativa di Supply Chain Management di DGS (CoopSC) in ottica Integrated Business Planning attraverso il modulo cross-funzionale - da erogare in modalità SaaS - "**Advanced Economic and Financial Planning**" che permette l'integrazione e l'elaborazione dei dati finanziari all'interno dell'intera catena di valore consentendo un allineamento costante tra tutte le funzioni aziendali (commerciale, ricerca e sviluppo, supply chain e finance).

La piattaforma di Supply Chain Management di DGS (Coop SC) allo stato attuale non include algoritmi che permettano una pianificazione da un punto di vista economico e finanziario. L'obiettivo del modulo "Advance and Financial Planning" è colmare questo gap attraverso algoritmi e servizi avanzati che permettano un'analisi economico-finanziaria a partire dal livello più alto della pianificazione strategica, fino al livello della pianificazione operativa. Oltre ai dati canonici economico-finanziari che sono tipicamente inseriti e utilizzati come variabili per la pianificazione strategico-operativa della produzione a tutti i livelli (costo materiali a magazzino, costo manodopera, penali su ritardi nella consegna, ecc.), il nuovo modulo permetterà anche l'integrazione di tutti i dati che in qualche modo possono influire sull'analisi costi e ricavi anche in termini di sviluppo sostenibile: parametri, ad esempio, legati ad un minore costo del materiale nel caso di riutilizzo di **second life material** così come parametri legati a modalità di trasporto **ecosostenibili** meno onerose da un punto di vista ambientale (ad esempio, a parità di costo, l'algoritmo è chiamato a selezionare la modalità di trasporto più ecosostenibile). In questo modo si permette alle funzioni aziendali coinvolte di integrare tutti gli aspetti di performance economico-finanziari legati alla sostenibilità in tutta la catena di valore della supply chain, dall'acquisto delle materie prime fino alla logistica e alla distribuzione. Il modulo "**Advance and Financial Planning**" fornirà inoltre ai clienti strumenti avanzati a supporto delle decisioni permettendo la creazione e l'analisi di scenari simulativi attraverso la progettazione e la realizzazione di key performance indicators (KPIs) e dashboards dedicati;

2. Integrare l'attuale piattaforma collaborativa di Supply Chain Management di DGS (CoopSC) con moduli innovativi - da erogare in modalità SaaS (Software as a Service) - volti ad ottimizzare i processi S&OP (Sales and Operations Planning) attraverso l'uso di tecniche di Intelligenza Artificiale (AI) e di algoritmi euristici e meta-euristici. Il fine ultimo è quello di creare un prototipo avanzato di Advanced Planning & Scheduling (APS) focalizzato sull'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse produttive in termini di quantità da produrre (modulo "**Dynamic Batching/Lot Sizing Optimization**") e mix di produzione (modulo "**Production Feasibility Mix**"). Negli ultimi anni il mercato è diventato sempre più dinamico con domanda sempre più variabile e cicli di vita del prodotto sempre più corti.

È diventato sempre più urgente per aziende di qualsiasi dimensione, avere una struttura sempre più flessibile e strumenti a supporto che permettano, per quanto possibile, una previsione e una pianificazione delle risorse che miri a mantenere alto e costante il livello di servizio al cliente senza toccare la qualità dei prodotti, ottimizzando le risorse interne disponibili e massimizzando i profitti. Molte sono le variabili che entrano in gioco nell'ambito della gestione flessibile e dinamica delle risorse.

Dall'analisi di mercato e dello stato dell'arte scientifico, DGS ha identificato due domini chiave per la gestione ottimizzata delle risorse produttive:

- La gestione dinamica del mix di produzione ("**Production Feasibility Mix**");
- La gestione dinamica del lotto/batch di produzione ("**Dynamic Batching/Lot Sizing Optimization**")

La prima tematica è relativa all'utilizzo ottimale delle risorse in termini di materia prima: che cosa produrre in base alla domanda e in base ai materiali disponibili. Questa esigenza è particolarmente sentita nei processi industriali che coinvolgono materie prime deperibili (ad esempio l'industria casearia) in cui il mancato utilizzo di materia prima può portare a perdite ingenti in termini di profitto aumentando i costi di produzione. L'obiettivo del modulo **Production Feasibility Mix**, attraverso tecniche avanzate di Intelligenza Artificiale, è dunque quello di bilanciare in modo ottimale le risorse disponibili e le richieste di mercato proponendo di volta in volta il migliore mix di produzione possibile.

La tematica legata al dimensionamento dinamico del lotto/batch di produzione rappresenta una problematica tradizionale e di difficile risoluzione all'interno dei processi produttivi. Tradizionalmente la gestione dinamica del lotto/batch di produzione ha sempre visto l'applicazione di modelli più o meno complessi basati su algoritmi matematici, euristici e meta-euristici dedicati. Partendo dallo stato dell'arte dei modelli attualmente implementati e dalle limitazioni di questi stessi modelli, il modulo "**Dynamic Batching/Lot Sizing Optimization**" intende affrontare il tema del dimensionamento dinamico dei lotti e batch produttivi basandosi su modelli e tecniche di Intelligenza Artificiale che, grazie alle loro potenzialità, permetteranno di risolvere e disegnare modelli complessi in cui il numero delle variabili che entrano in gioco è tale da impedire l'applicazione di modelli tradizionali. Entrambi i moduli "**Production Feasibility Mix**" e "**Dynamic Batching/Lot Sizing Optimization**" verranno erogati in modalità SaaS e forniranno inoltre ai clienti strumenti avanzati a supporto delle decisioni permettendo la creazione e l'analisi di scenari simulativi attraverso la progettazione e la realizzazione di key performance indicators (KPIs) e dashboards dedicati.

3. Sviluppare due nuovi moduli

(**DigitPMI** e **3Dsimulation**) - da erogare in modalità SaaS - basati su tecnologie di Realtà Virtuale e Realtà Aumentata e Internet Of Things (IoT) al servizio di grandi aziende clienti e piccole imprese fornitrici, in grado di:

- Importare su un ambiente collaborativo (Collaborative tool) i dati di ingegneria di prodotto svincolandoli dal PLM del cliente attraverso servizi progettati in modo tale da **poter ricevere dati idealmente da qualsiasi PLM attualmente sul mercato**;
- Trasformare e normalizzare, tramite tecniche avanzate di estrazione e conversione dati ("PLM Connectors" e "Reconciliation Module"), le informazioni (dati e metadati strutturati e non) provenienti da diverse sorgenti (quali sistemi PLM, disegni CAD, matematiche 2D/3D, distinte base, ecc) **secondo uno standard "neutro" che verrà definito a livello di piattaforma**;
- **Impostare un Data Lake di dati e meta-dati** condivisi in formato proprietario e normalizzati;
- Implementare servizi digitali di **simulazione 3D** che, a partire dai dati normalizzati, possono essere utilizzati in tutti gli ambienti di produzione allo scopo di:

- ▶ Convalidare l'efficacia e l'efficienza di un processo di fabbricazione nel reparto produzione prima di iniziare effettivamente la produzione, **massimizzando le ottimizzazioni di processo**, le postazioni di lavoro e **garantendo livelli di efficienza costanti in una vasta gamma di condizioni**;
- ▶ Supportare le attività di verifica rispetto alla correttezza e completezza del prodotto assemblato attraverso una **connessione tra prodotto virtuale e prodotto fisico**, che consente di analizzare le prestazioni del prodotto in varie condizioni e apportare modifiche nell'ambiente virtuale per **assicurare che il prodotto fisico successivo si comporterà esattamente come previsto**;
- ▶ Ridurre i costi per il training agli addetti e manutentori di nuove linee di produzione: gli operatori possono imparare le singole fasi prima della loro effettiva operatività tramite le **simulazioni 3D**, sarà possibile replicare la visualizzazione dei movimenti fino al completamento della formazione ottimale. Le postazioni di formazione saranno in un'aula dedicata con la possibilità di avere più sessioni in contemporanea. Inoltre le simulazioni potranno essere trasformate in video clip che saranno sempre disponibili sulla singola postazione di lavoro come "**Academy Pills**";

- ▶ Verificare le attività critiche dei processi di produzione e di assemblaggio in modo da ridurre i difetti (zero defects) e gli scarti (zero waste). Dall'analisi dei difetti sui prodotti, comparata con la simulazione del processo, sarà più facile identificare l'insieme "Causa-Effetto" che ha generato lo scarto;

4. Introdurre il tema della **sostenibilità** all'interno dell'attuale piattaforma Coop SC in ottica "**Green Supply Chain**" e **Industry 5.0** grazie all'ideazione e sviluppo di un innovativo framework di Green Production Management System (GPMS) basato su tecniche di **Energy Management, Life Cycle Assessment** e **Life Cycle Cost Analysis**. L'obiettivo è quello di partire da sistemi di modellazione standard ed universalmente riconosciuti (quali ecoinvent gabi, etc) ed arricchirli con metodi di ottimizzazione basati sull'Intelligenza Artificiale. Il modello perseguito è di tipo data-driven ed è alimentato da sorgenti dati eterogenee quali dispositivi IoT, DataBase esterni (DB di dati meteorologici, piattaforme di analisi dei trend del costo dell'energia etc) e input dall'utente. Il framework di GPMS permette, a partire da un forecast di produzione e di utilizzo dell'energia elettrica, l'ottimizzazione in termini di consumi, costi, service level agreement e carbon footprint del processo attraverso uno scheduling ottimizzato dei task di produzione ed un controllo modulato a seconda delle esigenze di rete, in un'ottica di Demand Response implicita ed esplicita. Il framework inoltre analizza il matching tra i profili di consumo dei macchinari e degli step di processo, ed i profili di prelievo di energia elettrica (dalla rete o da sistemi di auto-produzione), individuando i cluster di carichi differibili nel tempo, che rappresentano un elemento di possibile flessibilità, consentendo un'ottimizzazione di costo, stabilità del sistema e dell'utilizzo del consumo da eventuali fonti rinnovabili. **L'informazione combinata di forecast dei consumi ed elementi di flessibilità costituisce il principale input ad un algoritmo di ottimizzazione che si occupa di raffrontare lo spazio delle soluzioni con i vincoli di produzione dell'impianto per individuare lo scenario ottimo dal punto di vista della schedulazione della produzione.** L'algoritmo di ottimizzazione si interfaccia con i sistemi di gestione energetica dell'impianto, come il controllo delle sorgenti elettriche (e.g. switching tra auto-consumo e prelievo da rete). Inoltre, il framework di GPMS attraverso il modulo di Life Cycle Assessment permette di gestire non solo gli aspetti puramente legati al consumo di energia elettrica, ma anche quelli legati agli impatti ambientali della produzione a più ampio respiro attraverso un'analisi LCA eseguita con un approccio modulare che consente di fornire input preziosi già a partire da alcuni semplici dati. LCA permette, tra le altre cose, di valutare il risparmio in termini

di impatto ambientale utilizzando **materiali second life** minimizzando la produzione di CO2 all'interno dell'intero ciclo produttivo.

In particolare, il modulo Green Production Management System permette di individuare lo spazio di soluzioni che consentono all'azienda manifatturiera di soddisfare il proprio portafoglio ordini basandosi su elementi di varia natura quali:

- Vincoli sul portafoglio ordini (lots size, timing etc);
- Vincoli sulla disponibilità delle macchine e delle attrezzature;
- Potenziale (o reale) forecast di auto-produzione di energia elettrica;
- Descrizione del processo (fasi, materiali, risorse necessarie);
- Contratto di consumo di energia elettrica.

Sulla base di questi elementi, e di ulteriori che verranno definiti in fase progettuale, **si forniscono all'utente una serie di input volti a rendere la produzione più green e sostenibile** dal punto di vista ambientale, economico e sociale, quali, ad esempio:

- Ottimizzazione dello scheduling dei cicli produttivi, misurato in termini di:
 - ▶ Percentuale di soddisfazione degli ordini;
 - ▶ Massimizzazione dei consumi off-peak;
 - ▶ Controllo ottimizzato delle singole fasi del processo individuate;
 - ▶ Riduzione dei consumi relativi ad un ciclo tipo;
 - ▶ Percentuale di scarti a fine linea;
- Impatti ambientali del processo:
 - ▶ Tonnellate di CO2 prodotte (Carbon Footprint) nell'ottica di poter definire azioni di riduzione e di compensazione delle emissioni stesse;
 - ▶ Configurazione ottimizzata della microgrid: suggerimenti per l'installazione di sistemi di auto-produzione ed accumulo che massimizzino il ROI.

Inoltre, gli utenti della piattaforma possono beneficiare di un feedback continuo sull'impatto ambientale delle scelte adottate con l'obiettivo di sensibilizzare gli stakeholder coinvolti.

Gli obiettivi identificati sono sinergici e volti a creare un'unica soluzione integrata che prevede l'interazione tra i diversi moduli dell'architettura nell'ottica di una progressiva estensione applicativa a tutte le funzioni coinvolte nel ciclo di vita del prodotto.

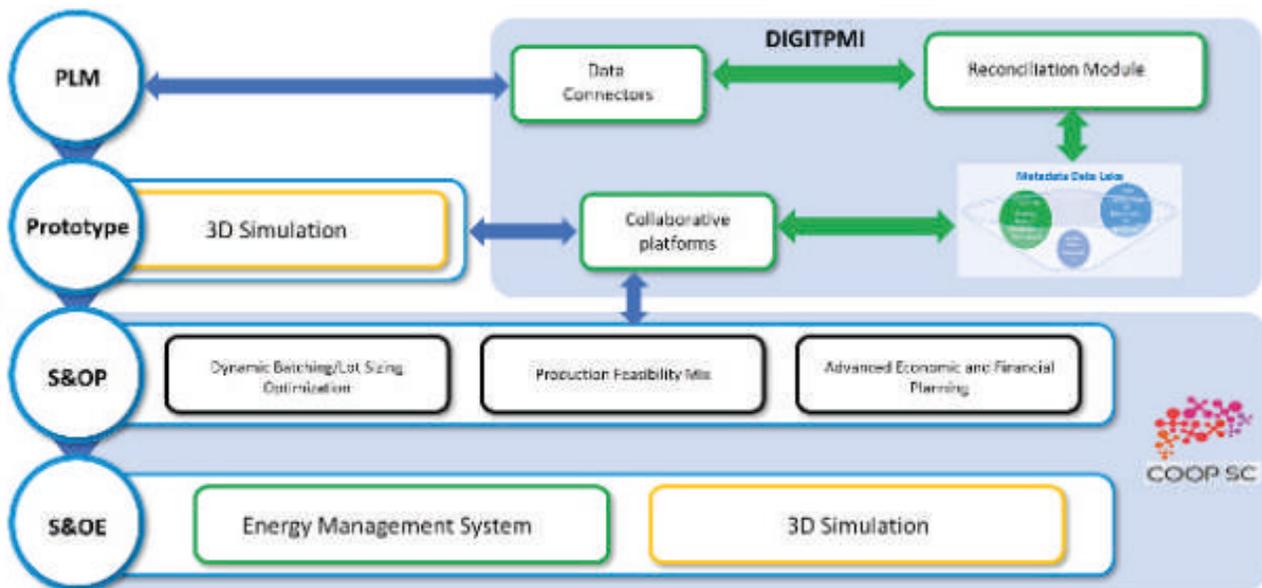


Figura 2: Modello funzionale soluzione integrata TANDEM

Principali problematiche di R&S

Durante le fasi di specifica e di implementazione dei nuovi moduli e servizi, saranno parallelamente realizzate attività atte ad identificare e risolvere le problematiche di sicurezza **già in fase di design dell'architettura** (secondo il principio Security by Design). In queste attività vengono quindi studiate ed applicate le metodologie e le security best practices allo stato dell'arte per garantire la sicurezza delle informazioni gestite dalla piattaforma e studiare come eventuali attacchi cyber possano essere evitati o mitigati. In particolare, per la security by design si tiene conto dell'architettura di riferimento, senza necessariamente entrare nei dettagli implementativi dei singoli moduli o servizi, individuando gli elementi che vengono considerati "trusted" e definendo le interfacce logiche di comunicazione tra queste parti e quelle invece "non trusted". Su tali interfacce logiche si concentra l'analisi della security by design, spostandosi poi all'interno dei singoli moduli. L'analisi viene portata avanti con una metodologia derivata dalla **STRIDE** che, una volta definiti i trust boundaries e ottenuta una mappa dei data flow sufficientemente completa, suddivide tutti i possibili attacchi raggruppandoli nelle seguenti famiglie: **Spoofing** (dove l'attaccante

si spaccia per una differente entità), **Tampering** (dove il cuore dell'attacco è la modifica non autorizzata di dati), **Repudiation** (dove l'azione malevola è il disconoscimento di un'azione critica compiuta da un'entità sul sistema), **Information disclosure** (in questo caso l'attacco è il classico accesso ad informazioni non autorizzate), **Denial of Service** (dove l'effetto dell'attacco è l'impossibilità di accedere a determinate informazioni o servizi), **Elevation of Privileges** (dove l'attaccante mira soprattutto ad aumentare il livello di privilegio del suo accesso al sistema). Con questa metodologia non si entra necessariamente nel dettaglio tecnico di come questi attacchi siano possibili, ma ci si concentra sugli effetti e su come tali attacchi possano essere evitati o mitigati. Ovviamente, nel caso di dati o funzioni particolarmente critici, è possibile prendere in considerazione gli attacchi che si ritengono più probabili e particolareggiare alcuni scenari. All'interno dei singoli moduli, una volta che l'architettura viene chiarita, saranno individuate le minacce a maggior rischio dal punto di vista tecnico e per queste verranno raccomandate le security best practices migliori e più recenti, **rifacendosi in particolare ai documenti ASVS dell'OWASP**, noti per essere completi, frequentemente aggiornati e neutrali dal punto di vista del vendor. Tali documenti elencano tutti i possibili requisiti di sicurezza di una web application, visti dal punto di vista tecnico funzionale. Vengono proposti

tre possibili livelli di sicurezza che si potrebbero desiderare in un'applicazione e vengono dati alcuni esempi e linee guida per poter scegliere il livello più adatto, i requisiti che vengono consigliati per un determinato livello sono via via un sottoinsieme sempre più completo del precedente elenco (per il massimo livello, adatto ad applicazione che trattano dati sensibili o che danno accesso ad operazioni dispositive in ambito finanziario, sono considerati tutti i requisiti). Il vantaggio di un tale elenco di requisiti è che, volendo, l'elenco dei requisiti che si decide di implementare, o una parte, può essere poi verificato tramite attività di security testing statico o dinamico.

L'attività di analisi che ha portato al progetto e su cui si sono focalizzati gli obiettivi di innovazione tecnico-scientifica dei moduli precedentemente menzionati è basata da un lato su esigenze di mercato non ancora coperte dall'attuale piattaforma di Supply Chain Management di DGS (Coop SC) e dall'altro lato sulle attuali direttive europee di ricerca indicate dal Work Programme 2021-2022 all'interno del programma quadro dell'Unione Europea Horizon Europe. Il carattere innovativo del progetto risiede in primo luogo nell'integrazione semplice ed immediata di moduli e servizi eterogenei che permettono la realizzazione di un'architettura che va oltre i concetti standard legati a end-to-end Supply Chain Management ed estende la possibilità di interazione a tutte le funzioni aziendali coinvolte nell'intero ciclo di vita del prodotto, dalla progettazione strategica fino alla produzione includendo parametri a supporto della sostenibilità nell'ottica di contribuire all'**European Green Deal** e alla catena di valore della Circular Economy. La piattaforma così definita permette di **modellare in modo dinamico e flessibile** i processi aziendali e permette alle piccole e medie imprese una **co-partecipazione attiva a tutte le fasi del ciclo di vita dei prodotti attraverso una continua ed efficace interazione nell'intera catena di valore senza dimenticare aspetti rilevanti legati alla sostenibilità** (zero waste, zero defects, consumo energetico, carbon footprint).

È importante però sottolineare come i moduli, pur godendo di una loro indipendenza dal resto della piattaforma, non costituiscono blocchi a sé stanti ma interagiscono costantemente tra di loro, con l'attuale piattaforma Coop SC e con applicativi esterni (sistemi PLM, ERP, ecc) andando a creare una nuova piattaforma integrata di Supply Chain Management flessibile e dinamica sempre più evoluta ed innovativa.

Advanced Economic and Financial Planning

Il modulo “Advanced Economic and Financial Planning” vuole includere all’interno della piattaforma di Supply Chain Management di DGS, innovativi algoritmi cross-funzionali che permettono di **integrare all’interno dei processi S&OP le attività legate alla gestione finanziaria e di budget dell’azienda**, nell’ottica dell’innovazione richiamata dall’**Integrated Business Planning**. Un coinvolgimento limitato delle funzioni di ricerca e sviluppo e di finance nel processo S&OP tradizionale provoca nell’azienda una perdita di fatturato legata alla scarsa flessibilità e all’incapacità di reagire ad un mercato sempre più dinamico. È quindi diventato mandatorio per le aziende avere la possibilità di gestire nel modo migliore supply e domanda, **ottimizzando le performance operative in costante allineamento con la strategia aziendale**. DGS intende realizzare, attraverso il modulo innovativo cross-funzionale “Advanced Economic and Financial Planning”, una nuova piattaforma di Supply Chain Management che possa aiutare le aziende a colmare i gap esistenti in tutta la catena di valore tra la strategia aziendale e le operations, fornendo un supporto integrato e collaborativo per l’evoluzione degli attuali modelli S&OP a modelli di Advanced S&OP sempre più indirizzati alla **completa adesione ai target dell’Integrated Business Planning**. Oltre ai dati canonici economico finanziari che sono tipicamente inseriti e utilizzati come variabili per la pianificazione strategico-operativa della produzione a tutti i livelli (costo materiali a magazzino, costo manodopera, penali su ritardi nella consegna, ecc.), il modulo che si vuole definire permetterà anche l’integrazione di tutti i dati che in qualche modo possono influire sull’analisi costi e ricavi anche in termini di sviluppo sostenibile: parametri, ad esempio, legati ad un minore costo del materiale nel caso di riutilizzo di second life material o parametri legati a modalità di trasporto ecosostenibili meno onerose da un punto di vista ambientale (ad esempio, a parità di costo, l’algoritmo è chiamato a selezionare la modalità di trasporto più ecosostenibile). In questo modo si permette alle funzioni aziendali coinvolte di integrare tutti gli aspetti di performance economico-finanziari legati alla sostenibilità in tutta la catena di valore della supply chain, dall’acquisto delle materie prime fino alla logistica e alla distribuzione. L’obiettivo è quello di mettere a disposizione delle aziende strumenti che aiutino nella transizione verso un’Economia Circolare e sostenibile, in un momento in cui i più recenti studi indicano quanto poco le aziende siano in grado di sostenere questo tipo di trasformazioni: per quanto, infatti, la società e la

politica normativa influiscano e spingano le aziende ad affrontare con sempre maggiore impegno i temi legati alla sostenibilità, manca ancora una guida teorica che delinea come intraprendere nella pratica tale trasformazione. In questo contesto, un modello di business circolare è progettato per creare e acquisire valore aiutando a raggiungere uno stato ideale di utilizzo delle risorse (ad esempio, trovare un modello che più assomiglia molto alla natura e si avvicina al raggiungimento del ciclo completo dei materiali). Di conseguenza, **l’obiettivo del modello di business si sposta dal realizzare profitti attraverso la vendita di prodotti o manufatti a realizzare profitti attraverso il flusso di risorse, materiali e prodotti nel tempo, compreso il riutilizzo di beni e risorse riciclati** (Tom Lahti, Joakim Wincent and Vinit Parida – “**A Definition and Theoretical Review of the Circular Economy, Value Creation, and Sustainable Business Models: Where Are We Now and Where Should Research Move in the Future?**” – MDPI - 7 August 2018). Perché un modello di business circolare abbia successo, è importante che gli investimenti in termini di risorse finanziarie, umane e fisiche siano allineate alle tecnologie e agli strumenti utilizzati (Mutha, A.; Pokharel, S. Strategic network design for reverse logistics and remanufacturing using new and old product modules. *Comp. Ind. Eng.* 2009, 56, 334–346). Da qui la necessità di fornire strumenti digitalizzati a supporto della transizione verso un modello di business circolare.

Il modulo “Advanced and Financial Planning”, disegnato e implementato nell’ottica degli obiettivi strategici descritti, fornirà ai clienti **strumenti avanzati a supporto delle decisioni permettendo la creazione e l’analisi di scenari simulativi** attraverso la progettazione e la realizzazione di key performance indicators (KPIs) e dashboards dedicati.

S&OP Process Optimization Modules

I moduli e gli algoritmi basati su modelli di Intelligenza Artificiale e su modelli euristici e meta-euristici qui denominati “S&OP Process Optimization Modules”, singolarmente e nella loro integrazione, hanno come obiettivo l’ottimizzazione dell’utilizzo delle risorse produttive, siano esse materiali e/o linee di produzione, così come l’ottimizzazione della pianificazione della produzione in base alle esigenze interne di costi/ricavi di fronte alla variazione delle variabili esogene ed endogene della domanda.

Sono stati identificati due ambiti in cui è possibile intervenire a livello di innovazione da un punto di vista scientifico-tecnologico:

- Il dimensionamento dinamico ottimale del lotto di produzione (modulo “Dynamic Batching/Lot Sizing Optimization”);
- L’ottimizzazione del mix di produzione in base a materia prima disponibile a fronte delle richieste di mercato (“Production Feasibility Mix”).

Dynamic Batching/Lot Sizing Optimization

Il modulo “Dynamic Batching/Lot Sizing Optimization” all’interno della piattaforma integrata di Supply Chain Management di DGS viene delineato come un modulo innovativo dal punto di vista degli algoritmi di Intelligenza Artificiale che si intende applicare e/o realizzare nell’implementazione del modello di gestione dinamica del lotto di produzione, superando i limiti spesso invalidanti derivanti dall’utilizzo di lotti statici (ovvero lo stato attuale dell’arte). Il mercato attuale è caratterizzato da una domanda del prodotto che cambia sempre più rapidamente, mentre i cicli di vita del prodotto sono sempre più accorciati. Le aziende devono soddisfare richieste sempre crescenti dei clienti, l’incapacità di consegnare il prodotto in tempo, con la giusta qualità e quantità, può comportare perdite ingenti in termini non solo di profitto ma anche di clienti (Shu-Hsing Chung · Amy H.I. Lee · W.L. Pearn “Product Mix Optimization for Semiconductor Manufacturing Based on AHP and ANP Analysis” - Int J Adv Manuf Technol (2005) 25: 1144-1156 DOI 10.1007/s00170-003-1956-8).

Sono molte le problematiche e le variabili che entrano in gioco nella gestione del dimensionamento ottimale del lotto di produzione: varietà di prodotti richiesti, produzione interna o esternalizzata (outsourcing), backloging, vincoli di quantità minime o massime di produzione, capacità di magazzino in base alla tipologia di prodotto (ad esempio, prodotti che necessitano di un controllo della temperatura tendenzialmente hanno a disposizione limitate

capacità di stoccaggio) e molto altro. Uno studio recentemente pubblicato dall’American Institute of Mathematical Sciences (Min Tang , Fuying Jing, and Xiangrui Chao: “A dynamic lot sizing model with production-or-outsourcing decision under minimum production quantities”, September 2020, 16(5): 2389-2406. doi: 10.3934/jimo.2019059 <https://www.aims sciences.org/article/doi/10.3934/jimo.2019059>) allo scopo di presentare significative e possibili varianti del tradizionale problema di dimensionamento del lotto di produzione con un vincolo quantitativo di produzione minimo in un ambiente senza vincoli produttivi restrittivi (esternalizzazione illimitata, backloging, domanda come variabile esogena indipendente dal prezzo del prodotto) ha evidenziato in conclusione alcune direttive di ricerca perseguibili nell’ambito di questo tema:

1. Necessità di comporre lotti che siano realmente programmabili e realizzabili, dal punto di vista delle macro-capacità così come da quello della presenza dei materiali critici;
2. Necessità di considerare nelle specifiche dell’algoritmo il dimensionamento limitato dei magazzini allo scopo di avvicinare il modello generato il più possibile alla realtà di produzione;
3. Integrare le variabili derivanti da altre funzioni aziendali (es. marketing quando la domanda sia dipendente dal prezzo del prodotto, tema che riporta al paragrafo Advanced Economic and Financial Planning: le aziende hanno sempre più necessità dell’integrazione sinergica di tutte le funzioni aziendali per rimanere in linea con la strategia di business);
4. Necessità di incorporare in questo tipo di algoritmi la variabile multi-item;
5. Includere nell’analisi di questi algoritmi le problematiche legate alla riorganizzazione del piano di produzione in caso di eventi perturbanti attraverso una schedulazione dinamica e ottimizzata guidata da dedicate curve di apprendimento.

Partendo dalle considerazioni preliminari esposte e dopo una dettagliata analisi dello stato dell'arte degli algoritmi AI dedicati al problema del dimensionamento ottimale del batch/lotto di produzione, verrà studiato, disegnato ed implementato un modulo totalmente innovativo **“Dynamic Batching/Lot Sizing Optimization”** che andrà ad arricchire l'offerta di mercato di DGS nell'ambito Supply Chain Management e Intelligenza Artificiale in ambiti in cui ancora i modelli matematici, euristici e meta-euristici dominano.

Production Feasibility Mix

L'ottimizzazione del mix produttivo fattibile nell'industria manifatturiera di ogni livello, dalle piccole e medie imprese alle grandi aziende, riveste un ruolo sempre più importante nell'ambito del processo decisionale e operativo relativo al Sales & Operation Planning coinvolgendo tutte le funzioni aziendali nell'intera catena di valore della produzione. Algoritmi e modelli matematici sempre più innovativi **a supporto della decisione del mix ottimale di cosa produrre e quanto produrre ad ogni livello della supply chain**, permettono di ottenere una continua evoluzione dei processi produttivi attraverso il migliore utilizzo delle risorse (aumentando il profitto, minimizzando le perdite) e puntando alla riduzione degli sprechi e scarti in ottica green-economy. Ad oggi studi relativi ad algoritmi e modelli matematici a supporto del processo decisionale secondo cui l'azienda pianifica nel medio e breve periodo il mix ottimale di produzione, rimandano a soluzioni tradizionali basate su approcci euristici e meta-euristici che includono ed integrano la **Theory Of Constraints (TOC)** e l'**Activity-Based Costing (ABC)** a cui vengono applicati modelli **Mixed-Integer Programming (MIP)** uniti alle più recenti **Green Manufacturing Technologies (GMTs)** (Tsai, W., Chen, H., Leu, J., Chang, Y., & Lin, T. (2013). A product-mix decision model using green manufacturing technologies under activity-based costing. *Journal of Cleaner Production*, 57, 178-187). Partendo dall'analisi dello stato dell'arte in letteratura e dei modelli già implementati e presenti sul mercato, il modulo “Production Feasibility Mix” all'interno della piattaforma integrata di Supply Chain Management di DGS si delinea come un **modulo innovativo dal punto di vista degli algoritmi euristici e meta-euristici che saranno sviluppati nell'ottica dell'innovazione a supporto dell'ottimizzazione del mix di produzione fattibile non solo in termini di performance costi/ricavi ma anche con l'obiettivo di supportare le aziende nella transizione verso una produzione**

sempre più eco-sostenibile.

Attraverso il modulo “Production Feasibility Mix” basato su modelli di Intelligenza Artificiale, **DGS intende colmare i gap identificati nell'attuale piattaforma collaborativa di Supply Chain Management Coop SC**, ma soprattutto introdurre **l'utilizzo di algoritmi e tecniche (AI e ML) in ambiti in cui ancora i modelli matematici, euristici e meta-euristici dominano.**

Green Production Management System

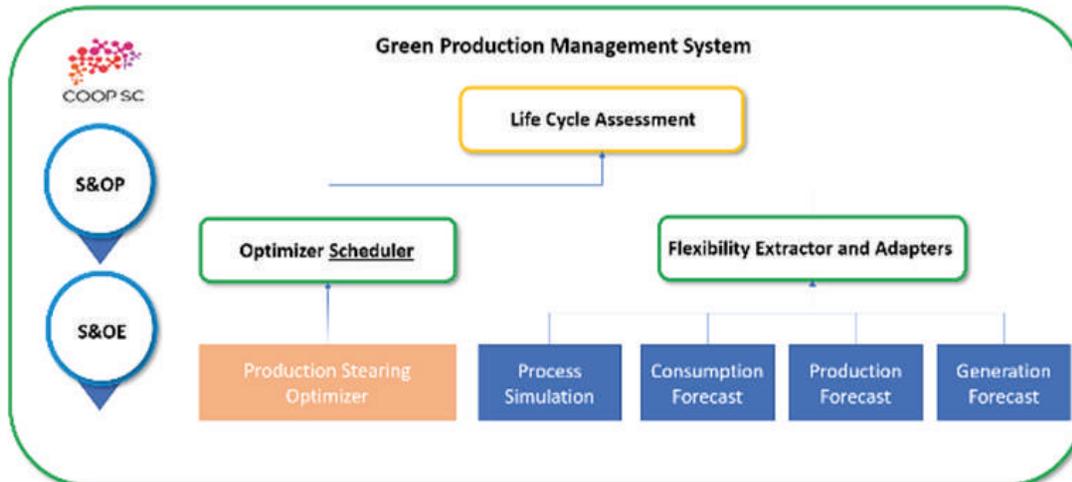
Quella che viene definita Green Production è implementata allo scopo di risparmiare energia, ridurre il consumo e diminuire i livelli di inquinamento. La Green Production è associata alla prevenzione dell'inquinamento e può essere utilizzata per estendere ulteriormente la responsabilità del produttore dai prodotti all'ambiente, raggiungendo così **obiettivi di benefici ecologici e di uno sviluppo sostenibile.** La Green Production è infatti una parte cruciale della responsabilità sociale delle imprese: le imprese che perseguono lo sviluppo sostenibile dovrebbero determinare come la produzione verde e la responsabilità sociale possano essere integrate con le loro strategie operative principali (Sang-Bing Tsai, You-Zhi Xue, Po-Yu Huang, Jie Zhou, Guo-Dong Li, Wei-Feng Guo, Hsin Lau, Zhi-Wen ShangFirst (2014). Establishing a criteria system for green production. <https://doi.org/10.1177/0954405414535923>). In base a tali considerazioni, nell'ambito del progetto verrà studiata una innovativa soluzione tecnologica integrata per il miglioramento dell'efficienza dei processi produttivi dal punto di vista energetico ed ambientale che verrà realizzata, in ottica Green Production e Green Economy a supporto della sostenibilità dei processi produttivi, attraverso il modulo di Green Production Management System che includerà l'utilizzo di modelli di Life Cycle Assessment. In letteratura, infatti, i modelli LCA vengono infatti descritti come i modelli scientificamente più attendibili attualmente disponibili per lo studio e la valutazione dell'impatto ambientale di determinati prodotti o processi. È scientificamente provato come i modelli LCA costituiscano importanti strumenti a supporto delle decisioni per l'integrazione di politiche di prodotto e per la pianificazione di investimenti strategici poiché permettono di valutare gli oneri ambientali associati al ciclo di vita di un prodotto, compresa la progettazione e il funzionamento dell'intera catena di approvvigionamento (Aarón David Bojarski, José Miguel Laínez, Antonio Espuña, Luis Puigjaner, Incorporating environmental impacts and regulations in a holistic supply chains modeling: An LCA approach, *Computers & Chemical*

Engineering, Volume 33, Issue 10, 2009, Pages 1747-1759, ISSN 0098-1354, <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2009.04.009>).

La principale innovazione del modulo Green Production Management System riguarderà quindi quattro aspetti principali:

- L'utilizzo di modelli per l'LCA modulari, che consentono di valorizzare i dati disponibili, fornendo un livello di dettaglio e di precisione maggiore al crescere del dettaglio degli input. Questo consente un utilizzo online dell'analisi che genererà una serie di vincoli (soft/hard constraints) per le varie fasi della produzione;
- Utilizzo di modelli LCA e tecniche di forecasting della produzione energetica da energie rinnovabili basata su Intelligenza Artificiale per la creazione di configurazioni di smart microgrid che permettono di ottimizzare il ROI. Rispetto ai tool di forecast del potenziale di auto-produzione presenti sul mercato, il modulo consente di valutare nel dettaglio come il singolo modulo possa essere calato nel contesto produttivo, fornendo una soluzione realmente customizzata;
- Controllori basati sulle tecniche di "Model-based Control". Una volta individuati i KPIs target dei processi produttivi, si definiranno le strategie di controllo ottimizzate che consentono di mantenere i KPI entro range di accettabilità soddisfacendo i vincoli generati dinamicamente dai moduli di scheduling e di LCA;
- Attraverso una struttura basata su layer di adapters che si occupano della conversione di dati da diverse fonti e con diversi livelli di dettaglio in un'ontologia comune, è possibile effettuare un forecasting di consumi e produzione già a partire da dati molto semplici, consentendo un approccio incrementale all'innovazione.

Figura 3: Di seguito il modello funzionale del Modulo Green Production Management System



DigitPMI e 3DSimulation

L'innovazione apportata dal modulo DigitPMI in connessione con il modulo 3DSimulation si basa su diversi aspetti.

In primis, il modulo DigitPMI integrato con il modulo 3DSimulation si rivolge all'industria manifatturiera di dimensione medio-piccola che ha l'esigenza di cambiare velocemente prodotti e processi di produzione sia per sé stessa sia perché parte di una catena di valore più complessa che richiede ai fornitori di apportare continue modifiche alle commesse già ordinate, anche quando si trovano già in produzione. Tali imprese, per poter restare sul mercato ed essere competitive, hanno la necessità di simulare il prodotto/semi-lavorato prima in ambiente virtuale per ottimizzare i processi di produzione i.e. ridurre il rischio di errore, aumentare la qualità del prodotto ed addestrare velocemente il personale addetto alla produzione sulle variazioni richieste. Questo tipo di target, generalmente, non ha la capacità di acquistare le soluzioni sul mercato perché troppo costose (ex soluzioni Siemens quali Siemens Plan Simulator) quindi può beneficiare del framework, utilizzandolo in modalità SaaS, senza dover acquistare altri strumenti.

Inoltre, il framework mette a disposizione sistemi di realtà aumentata e virtuale integrati (Avatar 3D applicati a digital mockup di prodotto) con i processi di produzione ed i prodotti dei clienti anche a soggetti industriali di dimensioni medie piccole. Tuttavia, integrare in modo efficace realtà aumentata e virtuale con i sistemi di produzione, rappresenta una **grande sfida che consente di ottenere un miglioramento dei processi di produzione e quindi tempi di consegna più brevi, costi inferiori, miglioramento della efficienza e della qualità, nonché processi più ecologici.**

Una delle maggiori difficoltà da superare è l'assenza di interoperabilità tra i sistemi e i dati, ovvero la mancanza di coerenza nel trasferimento dei dati tra sistemi o tra moduli che svolgono compiti diversi (ad esempio sistemi PLM) (Jan Duda et al.: "Concept of PLM Application Integration with VR and AR Techniques", IFIP International Federation for Information Processing 2020, Published by Springer Nature Switzerland AG 2020). Il modulo DigitPMI, attraverso i connettori ai principali PLM, attraverso la realizzazione di un data-lake di dati e meta-dati normalizzati ed in formato proprietario e attraverso uno strumento di riconciliazione dei dati stessi, ha lo scopo di migliorare l'interoperabilità tra i sistemi coinvolti permettendo quindi una continua interazione ed integrazioni tra le funzioni coinvolte. L'impiego del Digital Twin può diventare il driver per la

crescita dell'efficienza e della qualità di produzione per tutti e non limitato a soggetti con grandi capacità di investimento a cui sono normalmente rivolte soluzioni aventi simili obiettivi già presenti sul mercato.

Il presente progetto attraverso il framework DigitPMI in cui viene integrato il modulo 3DSimulation intende proporre un **innovativo framework cloud-based che include una piattaforma collaborativa dove PMI e grandi imprese possono integrare e scambiare le informazioni di prodotto.** Il framework sarà inoltre e multi-tenant in quanto ogni PMI potrà avere idealmente un modulo di riconciliazione per ogni cliente.

Il framework prevede:

- **Connettori ai principali PLM;**
- Un **data lake contenente dati e metadati** in formato proprietario e normalizzati;
- Un **modulo di riconciliazione** che permette la normalizzazione e traduzione dei dati;
- **Sistemi di realtà virtuale e aumentata** che, attraverso i dati ricevuti, permettono un'analisi 3D del prodotto e un'integrazione di tali modelli all'interno delle linee di produzione in ottica zero waste, zero training;
- Una **piattaforma collaborativa** dove le aziende clienti e le piccole e medie imprese fornitrici possono caricare i dati di ingegneria, scaricarli sia in automatico sia on demand e ricaricarli in automatico oppure on demand al termine di una qualsiasi attività simulativa confermata come input ai processi di produzione e di ingegnerizzazione.

Il flusso di informazioni è bidirezionale, da e verso il PLM della grande impresa cliente: attraverso la piattaforma collaborativa messa a disposizione dal framework, la Piccola e Media Impresa richiede i dati di ingegneria di un dato prodotto, in automatico i connettori del framework si collegano al PLM del cliente (la grande azienda) e scaricano nel data lake le informazioni richieste. I dati, ricevuti in formato proprietario, vengono convertiti automaticamente in un nuovo formato che sarà definito a livello di piattaforma. I dati ricevuti e normalizzati potranno essere utilizzati sia a livello di ERP della piccola e media impresa, sia per l'integrazione dei modelli e dei dati con la piattaforma di Supply Chain Management, sia per i sistemi di realtà virtuale integrati con i processi di produzione aziendale.

I modelli 3D permettono alla piccola e media impresa di supportare le attività di training e produzione a bordo linea, ma permettono anche una simulazione 3D in ottica Digital Twin di prodotto che permette alla PMI di identificare e di risolvere facilmente problematiche legate a modifiche strutturali del prodotto e di conseguenza dei relativi impatti sulla produzione stessa. Il risultato delle simulazioni 3D e le problematiche o modifiche identificate a livello di ingegneria del prodotto possono essere condivise con il cliente che, attraverso la piattaforma collaborativa del framework, riceve le informazioni nel suo formato proprietario e le può facilmente integrare ed applicare a livello PLM.

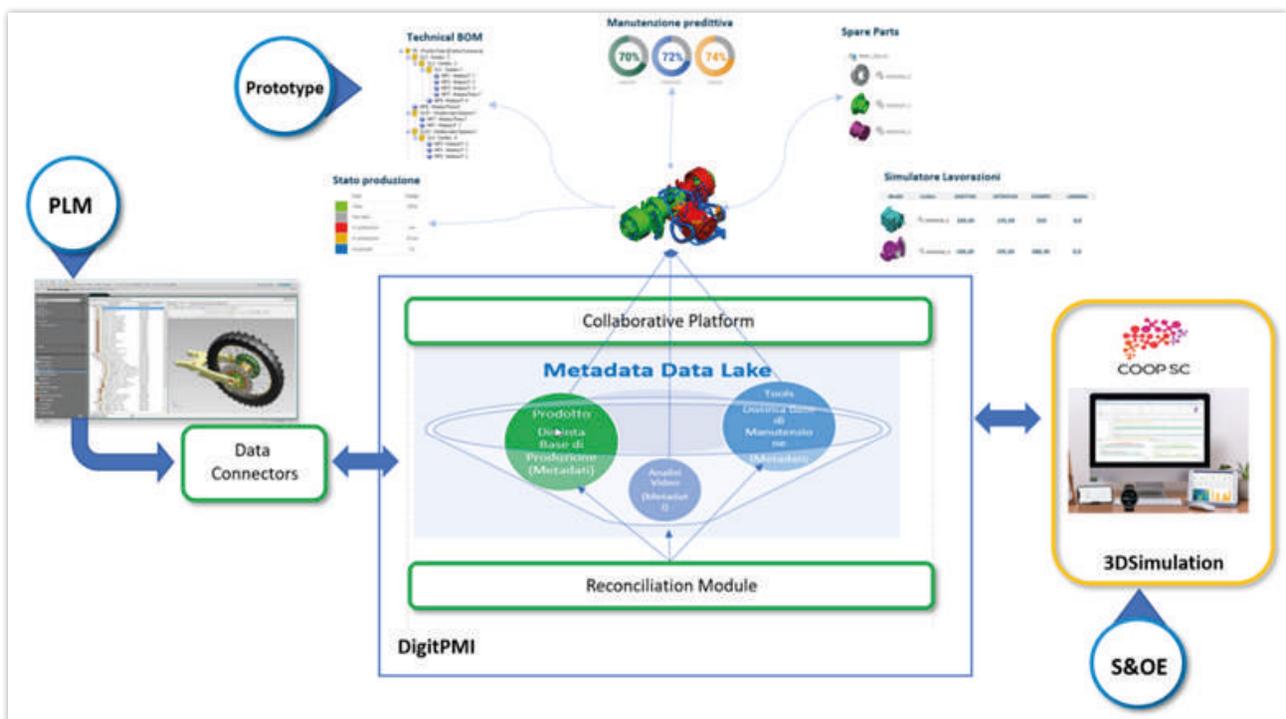


Figura 4: Modello Funzionale Modulo 3DSimulation e DigitPMI

Partner tecnologici

Partner del Progetto

Per le attività relative al Progetto TANDEM, DGS si avvale della consulenza dei seguenti soggetti:

- **Advantech Srl** (Spin-off Università del Salento);
- **Consit Spa**;
- **Dibris** (Struttura di ricerca dell'Università di Genova);
- **Dime Srl**;
- **Exolab Srl**;
- **Gusmeroli Sergio**;
- **K2T Srl**;
- **Opal Srl**;
- **Smc Srl**;
- **Stam Srl**.

Di seguito si presentano le motivazioni che hanno portato alla scelta di ogni singolo contratto di consulenza in relazione agli OR del progetto.

Advantech

Advantech Srl è uno spin-off dell'Università del Salento nato nel 2010 dall'esperienza maturata da alcuni Gruppi di Ricerca in diversi settori scientifico disciplinari operanti in progetti industriali per primarie aziende nazionali ed internazionali. Advantech si propone alle aziende piccole, medie e grandi come un partner qualificato per realizzare progetti di innovazione, ottimizzazione, Ricerca & Sviluppo oltre che, ovviamente, di industrializzazione. Gli ambiti in cui opera Advantech sono quelli afferenti alla meccanica industriale e all'ICT, per ognuno dei quali dispone di apposita struttura. [...]

CONS.IT SaS

Si tratta di una piccola società rappresentata dal Dott. Mario Ottone, esperto Solution Architect in ambito Energia. La sua esperienza maturata in progetti complessi presso clienti del settore energetico per lo sviluppo di sistemi e soluzioni IT cloud-based sarà di supporto a DGS nel design ed implementazione dell'architettura alla base del modulo di Green Production Management System, oggetto del OR4. [...]

DIBRIS (Università degli Studi di Genova)

Istituito nel maggio 2012, il DIBRIS è una struttura universitaria la cui attività di ricerca e formazione poggiano sui settori delle scienze e tecnologie Informatiche, Bioingegneria, Robotica e Ingegneria dei Sistemi.

La missione del DIBRIS è promuovere e facilitare la creazione (ricerca), la trasmissione (didattica) e lo sfruttamento (trasferimento tecnologico) della conoscenza a livello nazionale e internazionale in tali ambiti. Il DIBRIS coniuga competenze scientifiche e tecnologiche, configurandosi come dipartimento inter-scuola nell'ambito della Scuola Politecnica e della Scuola di Scienze MFN. Può contare su docenti operanti nei settori dell'Informatica, della Bioingegneria, della Ricerca Operativa e della Robotica e si pone quindi come punto di riferimento per le attività di ricerca, formazione e trasferimento tecnologico in questi settori. [...]

DIME (Università degli Studi di Genova)

Le attività di ricerca del DIME sono incentrate su problematiche in ambito Ingegneria meccanica, energetica, gestionale e dei trasporti. Il DIME riaggiorna la lunga tradizione dell'ingegneria industriale e si propone come sintesi fra le esigenze delle imprese e della società e le opportunità offerte dall'evoluzione delle tecnologie. Il Dipartimento è caratterizzato da forte multidisciplinarietà nei campi dell'Energetica, dell'Ingegneria. [...]

Exolab

Exolab è una società di consulenza IT e sviluppo software specializzata nella realizzazione di soluzioni tecnologiche innovative, fondata nel 1997 dall'attuale socio di maggioranza per supportare l'innovazione e lo sviluppo dei propri clienti nel processo di crescita finalizzato all'eccellenza competitiva. Exolab ha operato come Exo Soluzioni Informatiche ed Exo Italia fino al 2007, anno in cui sono stati riuniti sotto un unico marchio i servizi di entrambe le aziende. Costituita da quattro aree altamente specializzate, con un team di professionisti di grande preparazione ed esperienza, con tre sedi a Roma, Exolab è in grado di affiancare Aziende, Enti e Pubbliche Amministrazioni nella definizione delle loro strategie di crescita basate sull'innovazione tecnologica e sull'utilizzo dell'ICT e nello sviluppo di nuovi modelli di business, con soluzioni e servizi all'avanguardia, efficaci ed efficienti. [...]

Gusmeroli Sergio

[...] L'Ing. Sergio Gusmeroli è membro attivo di diversi ecosistemi e community internazionali nel campo della trasformazione digitale delle imprese manifatturiere. Per quanto concerne le industrie manifatturiere (e le PMI in particolare), Sergio attivamente collabora con EFFRA (European Factories of the Future Research Association) per la redazione ed implementazione del programma di ricerca "Made in Europe" e con A.SPIRE per il programma di ricerca

Processes4Planet. Recentemente sta conducendo i gruppi di lavoro per la trasformazione digitale delle PMI attraverso i Digital Innovation Hubs regionali. Inoltre, ha contribuito allo sviluppo nel progetto Connected Factories degli scenari 2030 di "Factories of the Future" ed in particolare quello sui Product-Service Systems collaborativi, sulle Hyperconnected Factories e sui Data Spaces for Manufacturing. Per quanto concerne la parte tecnologica, Sergio è co-chair del gruppo di lavoro BDVA (Big Data Value Association) su Smart Manufacturing Industry mentre collabora attivamente con il WG11 Smart Manufacturing di AIOTI (Alliance for IoT Innovation). Come si evince dal CV, il Dott. Gusmeroli è uno dei massimi esperti in ambito ICT for Manufacturing. È stato direttore della International Research & Innovation Unit di TXT e-solutions, società IT leader in Europa per le soluzioni di Supply Chain Management dove ha coordinato diversi progetti finanziati dalla CE FP7 nel settore ICT for Manufacturing. Dal 2015 è coordinatore della ricerca per il Politecnico di Milano (su temi afferenti al cluster 4 di Horizon Europe) e collabora con le imprese per supportarle nel percorso di innovazione. La sua partecipazione al progetto è molto strategica in quanto, grazie alla sua rete di contatti nel settore Manufacturing, aiuterà DGS (nel AR1.4) a identificare gli use case reali su cui verrà effettuata la sperimentazione della nuova piattaforma integrata end-to-end di Supply Chain Management e ne coordinerà il loro coinvolgimento all'interno del progetto per agevolare le fasi di validazioni previste nel AR5.9 (Integrazione e validazione tecnico-funzionale del modulo DigitPMI) e AR6.9 (Validazione funzionale degli scenari di utilizzo del modulo 3DSimulation).

K2T

K2T è specializzata nella progettazione e implementazione di strumenti di Business Intelligence, Advanced Analytics, Machine Learning, Artificial Intelligence, IOT, Performance Management, XRM, CRM, Digital Apps, Supply Chain Management, ERP, Collaboration e Knowledge Management basati su Piattaforme Microsoft Cloud. L'azienda ha un focus sul settore Manufacturing, dove ha maturato significative esperienze con implementazioni Full Cycle in ambito Manifatturiero, in particolare con Produzioni Discrete. K2T accompagna le aziende nello sfruttare al massimo i sistemi e la digitalizzazione per rispondere a esigenze di produzione di alta qualità e alti volumi pur mantenendo una organizzazione snella. K2T ha partecipato a progetti complessi nel mercato Fashion Retail portando sul mercato non solo prodotti, ma anche attività di consulenza e gestione progetti, a fianco dei partner o direttamente. Una parte significativa del team è stato il nucleo di alcune tra le più importanti implementazioni Italiane nel

campo del Food & Beverage. Particolare attenzione e competenze sono state spese nella gestione della produzione di processo, nei controlli qualitativi e nella gestione della rete distributiva che caratterizza questo settore. [...]

OPAL

OPAL è una piccola società specializzata nello sviluppo di soluzioni software innovative per la supply chain. Ha già partecipato allo sviluppo del framework CoopSC e la sua esperienza sarà determinante nell'analisi e definizione delle modalità di integrazione e di scambio dati tra la piattaforma Coop SC ed i nuovi moduli e servizi innovativi che verranno sviluppati nel progetto, con particolare riferimento agli aspetti di integrazione e comunicazione tra moduli e piattaforme e servizi diversi.

SMC

SMC è una PMI innovativa sul mercato da oltre 40 anni ed impegnata nello sviluppo di soluzioni avanzate per l'industria (Smart manufacturing) tramite l'utilizzo di tecnologie Open Source. È infatti fondatrice di RIOS, la Rete Italiana Open Source, un network di aziende altamente specializzate nel mondo Open Source.

SMC Treviso Srl, con 180 dipendenti ed un fatturato di 24 milioni (2023) è distribuita sul territorio nazionale.

SMC con la piattaforma Open Square si propone ai clienti come partner su una serie di tematiche quali: Applicazioni Gestionali ERP, Warehouse Management System, Supply Chain Management, Portali Istituzionale e Collaborativi (Intranet/Extranet), Enterprise Collaboration, IoT, Business Intelligence & KPIs, Enterprise Content Management, Workflow Management, Business Process Management (BPM), Social Media Management, Customer Relationship Management, e-Commerce. L'azienda ha una forte vocazione verso le piattaforme Open Source, tra queste, per la realizzazione di portali enterprise e collaborativi, l'azienda ha scelto da anni la piattaforma Liferay. SMC è Platinum Partner Liferay ed è l'unico Liferay Certified Training Center italiano. L'azienda da sempre contribuisce allo sviluppo della piattaforma ed ha più volte vinto il premio come principale contributore della stessa. Un'area strategica in SMC è rappresentata dalla Ricerca e Sviluppo che, in collaborazione con diverse università si occupa di individuare piattaforme tecnologiche e sviluppare soluzioni innovative per il mercato. SMC è la società che negli anni ha realizzato la suite Digital Lake che ha lo scopo di unificare dati da sorgenti eterogenee e distribuire le informazioni tra le applicazioni di Business aziendali.

Grazie alla sua vocazione innovativa, nel corso del 2021, SMC si è certificata "PMI Innovativa". A conferma della forte attenzione al tema della qualità e della sicurezza dei dati, SMC è certificata ISO 9001:2018 e ISO27001 (ISO 27017 e 27018).

La divisione di ricerca e sviluppo ha un team specializzato nella Augmented Reality che ha già realizzato soluzioni differenti per l'industria e il commercio digitale.

Per tali ragioni SMC supporta DGS in due fasi molto importanti del progetto:

1. OR5: nella fase di design e sviluppo di un Data/Metadata Lake per la gestione dei dati e metadati della piattaforma sia in formato proprietario che normalizzato (sulla base dello standard neutro che verrà definito nel progetto). La notevole esperienza di SMC nello sviluppo di soluzioni simili (vedi Open Square Digital Lake) è preziosa per avere una baseline consolidata sulla quale costruire tutte le funzionalità specifiche per il progetto.

2. OR6: nello sviluppo del modulo 3D Simulation, costituito da una serie di servizi digitali di simulazione 3D che, a partire dai dati normalizzati, possono essere utilizzati per eseguire un'analisi simulativa del prodotto in tutti gli ambienti di produzione allo scopo di:

- ▶ Convalidare l'efficacia e l'efficienza di un processo di fabbricazione nel reparto produzione prima di iniziare effettivamente la produzione
- ▶ Supportare le attività di verifica rispetto alla correttezza e completezza del prodotto assemblato attraverso una connessione tra prodotto virtuale e prodotto fisico
- ▶ Ridurre i costi per il training agli addetti e ai manutentori di nuove linee di produzione (zero training)
- ▶ Verificare le attività critiche dei processi di produzione e di assemblaggio in modo da ridurre i difetti (zero defects) e gli scarti (zero waste).

SMC sta aiutando DGS a sviluppare l'innovativa soluzione di Digital Twin di prodotto supportata da Avatar 3D da mettere a disposizione del personale, per ottenere una continua interazione tra gli ecosistemi di produzione e di ingegneria notoriamente separati e disallineati nelle piccole realtà produttive.

Nello specifico supporterà DGS nel OR6 nelle fasi di analisi delle specifiche tecnico-funzionali e sviluppo di strumenti per la generazione di mockup digitali di prodotto, le cui attività hanno l'obiettivo generare copie digitali di prodotto (mockup digitali) a partire dai dati provenienti dal PLM delle aziende clienti. Inoltre, SMC darà un importante contributo nelle fasi di analisi delle specifiche tecnico-funzionali e sviluppo di ambienti di simulazione 3D attraverso i quali sarà possibile la simulazione in ottica Digital Twin dei

mockup sviluppati nell'attività precedente attraverso modelli Avatar 3D.

L'affiancamento a DGS nel OR6 è fondamentale perché sviluppare esperienze immersive con l'Augmented Reality è molto complesso e richiede sia un cambio di paradigma radicale rispetto al tradizionale sviluppo web, sia staff preparato a sviluppare e gestire contenuti immersivi e 3D. Inoltre i risultati e le informazioni ricevute dall'analisi simulativa del prodotto attraverso gli Avatar definiti nella soluzione di Digital Twin dovranno essere verificati e validati in termini di prestazioni, qualità ed affidabilità perché andranno, da un lato, inviati all'ERP aziendale ed utilizzati per i processi di pianificazione e schedulazione all'interno di framework di Supply Chain Management, dall'altro, potranno essere rimandate al PLM dell'azienda cliente finale o condivisi sulla piattaforma di collaboration attraverso il framework DigitPMI.

Inoltre, l'esperienza di SMC in progetti di Digital Twin a livello industriale sarà di grande aiuto a DGS per la creazione di una knowledge base che potrà essere arricchita nel tempo ed utilizzata in futuro (quando la piattaforma andrà a regime) per effettuare simulazioni 3D più complesse (ad esempio della linea di produzione).

STAM

STAM è una PMI innovativa focalizzata su progetti di innovazione tecnologica nei settori Energy & Environment, Industry & Automation, Security & Transport, Space & Defence.

STAM è una società di ingegneria multidisciplinare che fornisce soluzioni high-tech e chiavi in mano nei campi della trasformazione digitale e della sostenibilità. All'interno dell'azienda, il team Digital Solutions sviluppa, distribuisce, integra e gestisce piattaforme web-based e strumenti di modellazione per fornire servizi di asset management, data-driven design ed ottimizzazione delle risorse, oltre a potenziare la fornitura di soluzioni di gestione delle risorse con un'attenzione particolare alla sostenibilità dell'ambiente costruito e alla produzione avanzata. STAM ha un'esperienza ventennale nell'erogazione di servizi complessi all'interno di progetti internazionali, sfruttando tecnologie digitali. L'esperienza dell'azienda spazia dalla conduzione di progetti incentrati su "Science, Technology and Innovation International Cooperation Network between EU and the Arab Gulf Countries", allo sviluppo di piattaforme digitali collaborative per la simulazione di sistemi complessi e distribuiti geograficamente a supporto della progettazione e del decision-making.

Obiettivi, attività e tempistica

- **OR0: Project Management**
- **OR1: Studio e specifiche delle modalità di integrazione dei moduli e dei servizi nella soluzione TANDEM**
- **OR2: Advanced Economic and Financial Planning**
- **OR3: S&OP Process Optimization AI Modules**
- **OR4: Green Production Management System**
- **OR5: Modulo DigitPMI**
- **OR6: Modulo 3DSimulation**
- **OR7: Validation & Dissemination**

Di seguito una breve descrizione degli Obiettivi Realizzativi (OR) e delle Attività Realizzative (AR) che li compongono per ognuna delle quali è esplicitata la durata, la sede presso la quale sarà realizzato l'OR, il deliverable atteso e gli eventuali consulenti.

OR 1 (RI): Studio e specifiche delle modalità di integrazione dei moduli e dei servizi nella soluzione TANDEM

I moduli e i servizi innovativi che saranno realizzati all'interno del Progetto di Ricerca e Sviluppo, al fine di un loro futuro utilizzo dal maggior numero di clienti possibili, **saranno disegnati e realizzati in modo da permettere un'integrazione semplice ed immediata tra di loro, così come con piattaforme e strumenti tradizionali utilizzati nell'ambito della gestione dell'intero ciclo di vita del prodotto** (PLM, piattaforme di Supply Chain Management). In quest'ottica riveste particolare importanza, all'interno del presente Progetto di Ricerca e Sviluppo, l'analisi e la definizione delle modalità di integrazione e di scambio dati tra la piattaforma di Supply Chain Management sviluppata da DGS e i moduli e servizi innovativi sviluppati, con particolare riferimento agli aspetti di sicurezza sui dati e sulle integrazioni e comunicazioni tra moduli e piattaforme e servizi diversi. I servizi o moduli innovativi identificati sono stati definiti sulla base di un'approfondita analisi dei gap e dei requisiti identificati nell'attuale piattaforma DGS, nell'ottica di **fornire ai clienti una soluzione end-to-end che permetta il coinvolgimento integrato e collaborativo di più funzioni aziendali** all'interno dei processi legati allo studio e alla produzione dei prodotti.
[...]

OR2 (RI/SS): Advanced Economic and Financial Planning

Tradizionalmente, la mancanza di allineamento all'interno dell'organizzazione aziendale tra le funzioni marketing, finance, ricerca e sviluppo e produzione porta alla creazione di gap temporali, a livello di volumi e/o a livello di pianificazione, impedendo all'azienda di ottimizzare le risorse, disallineando le funzioni operative rispetto alla strategia aziendale. In particolare modo, un coinvolgimento limitato delle funzioni di ricerca e sviluppo e di finance nel processo S&OP tradizionale provoca nell'azienda una perdita di fatturato legata alla scarsa flessibilità e all'incapacità di reagire ad un mercato sempre più dinamico. **È quindi diventato mandatorio per le aziende avere la possibilità di gestire nel modo migliore supply e domanda**, ottimizzando le performance operative in costante allineamento con la strategia aziendale. Le aziende si muovono in questo modo verso quella che è definita come l'evoluzione dell'S&OP, ovvero l'Integrated Business Planning (IBP).

Secondo quanto riportato da Gartner, **l'evoluzione dei processi di pianificazione delle organizzazioni verso l'IBP permette l'allineamento e l'integrazione di tutte le funzioni aziendali verso un unico piano integrato** che fornisce valore all'intera supply chain sull'intero orizzonte di pianificazione e che prevede cinque attività mensili di revisione:

- Revisione di prodotto (product review)
- Revisione della domanda (demand review)
- Revisione della fornitura (supply review)
- Integrated reconciliation review (definita anche financial reconciliation review)
- Management business review (definita anche S&OP esecutivo)

Si può quindi capire come nell'IBP il coinvolgimento di tutte le funzioni aziendali rispetto al processo tradizionale S&OP venga esteso all'intera supply chain (inclusi clienti e fornitori che, in quest'ottica sono considerati co-partecipanti alla creazione della value chain aziendale).

In particolare, secondo Gartner, per arrivare ad una buona maturità dei processi IBP, diventa fondamentale il coinvolgimento della funzione finance che, non solo diventa mandatoria, ma **può assumere un duplice ruolo, di integratore** (monitorando e risolvendo le criticità legate a deviazioni nell'attività operativa prevista, arginandone gli impatti economico finanziari) **e di orchestratore** (guidando il consenso e la presa di responsabilità di tutte le funzioni coinvolte verso la strategia di business definita).

In quest'ottica, il presente Obiettivo di Ricerca intende **studiare, analizzare ed implementare un nuovo modello cross-funzionale basato su algoritmi di intelligenza artificiale all'interno della piattaforma di Supply Chain DGS che permetta l'integrazione dei dati finanziari ed economici all'interno dell'intera catena di valore dell'azienda cliente**, transitando così le aziende verso una pianificazione strategico-operativa sempre più matura ed avanzata.
[...]

OR3 (RI/SS): S&OP Process Optimization AI Modules

L'analisi dedicata all'identificazione dei gap all'interno dell'attuale piattaforma di Supply Chain di DGS nell'ambito dei processi S&OP ha avuto come punti di partenza le attuali richieste di mercato (nazionale ed internazionale) e le problematiche che emergono nei processi produttivi a fronte di una variabilità sempre più spiccata della domanda, seguendo le direttive nazionali ed internazionali di ricerca soprattutto in ambito Intelligenza Artificiale (AI).

Partendo da questi temi di base, dai principi e dalle best practices ad essi riconducibili, questa analisi ha evidenziato **la necessità di fornire all'interno della nuova piattaforma integrata DGS alcuni algoritmi innovativi dedicati all'ottimizzazione dei processi S&OP a supporto della pianificazione in tutte le sue fasi.**

In particolare, sono stati delineati i seguenti moduli basati su modelli di Intelligenza Artificiale (S&OP Process Optimization AI Modules):

- **"Dynamic Batching/Lot Sizing Optimization"** volto alla gestione dinamica del dimensionamento ottimale del lotto di produzione;
- **"Production Feasibility Mix"** volto all'ottimizzazione del mix di produzione in base a fornitura disponibile versus richieste di mercato.

I due moduli, singolarmente e nella loro integrazione, sono indirizzati a diverse problematiche facilmente riscontrabili soprattutto in contesti di produzione soggetti a forte variabilità della domanda dove, l'ottimizzazione e la gestione della materia prima, così come il mix ottimale da produrre, diventano fondamentali per non incorrere in disallineamenti tra pianificazione e produzione che portano ad imprevisti aumenti dei costi e conseguenti riduzioni delle revenues, in alcuni casi anche rilevanti.

Gli obiettivi del presente OR sono l'analisi tecnico-funzionale, l'implementazione ed il testing dei suddetti moduli.

[...]

OR4 (RI/SS): Green Production Management System

Dall'analisi dedicata all'identificazione dei gap all'interno dell'attuale piattaforma di Supply Chain di DGS nell'ambito dei processi esecutivi S&OE e a fronte delle direttive nazionali ed internazionali di ricerca, è emersa **la necessità di sviluppare ed integrare moduli basati su Intelligenza Artificiale, simulazione ed analisi dei dati al fine di rendere più sostenibili i processi manifatturieri dal punto di vista ambientale e, in vista delle prossime decisioni sulla tassazione delle emissioni, economico, senza comprometterne l'efficienza e la qualità.**

L'obiettivo del presente OR è l'analisi del dominio e delle tecnologie, nonché l'implementazione dei moduli software utili alla creazione del Green Production Management System, che potrà essere integrato con la piattaforma CoopSC ma che potrà anche fornire una soluzione indipendente per la gestione sostenibile dei processi produttivi in ottica green.

[...]

OR5 (RI/SS): Modulo DigitPMI

Nell'ottica di mercato delle piccole e medie imprese poco digitalizzate e senza un PLM dedicato, il presente OR sarà **dedicato alla definizione e allo sviluppo di un framework architetturale innovativo che sia in grado di ricevere dati idealmente da qualsiasi PLM sul mercato, trasformarli e normalizzarli in modo da consentire l'abilitazione di servizi digitali di simulazione negli ambienti di produzione** avvicinando così il dominio dell'ingegneria a quello della manifattura permettendone l'interazione e la collaborazione e mantenendo la propria indipendenza in ciascun ambito. I dati, riconciliati e normalizzati, potranno: essere utilizzati all'interno dell'ecosistema PMI come analisi di prodotto (attraverso il modulo 3DSimulation), venire integrati all'interno dell'ERP aziendale della piccola e media impresa fornitrice, e anche essere utilizzati da framework di Supply Chain Management sia nell'analisi dei processi S&OP sia ad un livello più operativo nella schedulazione e nel monitoraggio della produzione (processi S&OE). Il presente progetto intende integrare i dati provenienti dal PLM attraverso il framework DigitPMI nella piattaforma collaborativa di Supply Chain Management di DGS. [...]

OR6 (RI/SS): Modulo 3DSimulation

Le attività di ricerca e sviluppo del presente OR permetteranno di **introdurre nelle piccole e medie imprese strumenti avanzati di Realtà Virtuale e Aumentata** come digital mockup e Avatar 3D che, a partire dai dati normalizzati provenienti dai PLM dei clienti (attraverso i moduli di connessione e riconciliazione inclusi nel framework DigitPMI descritto all'OR5) permetteranno alle piccole e medie imprese di poter valutare gli impatti di varianti di prodotto, o nuovi prodotti, sull'ambiente produttivo prima ancora di avviarne la produzione (zero defect, zero waste, training optimization). Attraverso innovativi digital mockup supportati da Avatar 3D a disposizione del personale, **si potrà ottenere una continua interazione tra gli ecosistemi di produzione e di ingegneria**, notoriamente separati e disallineati in piccole realtà produttive carenti dal punto di vista di strumenti digitali: in particolare **sarà possibile, attraverso gli Avatar 3D applicati ai digital mockup, di prodotto eseguire un'analisi simulativa del prodotto sia prima dell'entrata in produzione, sia a livello di produzione come il supporto a bordo linea agli operatori, in ottica zero waste, zero defect and training optimization**. I risultati e le informazioni ricevuti dall'analisi simulativa del prodotto, attraverso questi Avatar applicati ai digital mockup, potranno essere inviati all'ERP aziendale e, di conseguenza, **essere utilizzati per i processi di pianificazione e schedulazione all'interno di framework di Supply**

Chain Management (nel presente progetto la piattaforma SCM di DGS). Le stesse informazioni potranno essere rimandate al PLM dell'azienda cliente attraverso il framework DigitPMI descritto nell'obiettivo realizzativo precedente. [...]

Scenario di riferimento, benefici attesi

L'obiettivo principale del presente progetto è **l'evoluzione dell'attuale piattaforma collaborativa di Supply Chain Management (SCM) di DGS in ottica end-to-end Supply Chain attraverso l'integrazione di moduli e servizi avanzati** che, da un lato colmano i gap esistenti nell'attuale piattaforma rispetto alle richieste di mercato, dall'altro permettano una continua evoluzione della piattaforma secondo le direttive di ricerca nazionali ed internazionali (innovazione tramite Intelligenza Artificiale, Green Supply Chain, Industry 5.0, Circular Economy). Il carattere innovativo del progetto risiede, in primo luogo, nell'**integrazione semplice ed immediata di moduli e servizi eterogenei** che permettono la realizzazione di un'architettura che va oltre i concetti canonici legati a end-to-end Supply Chain Management estendendo la collaborazione e l'integrazione idealmente a tutte le funzioni aziendali coinvolte nell'intero ciclo di vita del prodotto, dalla progettazione strategica fino alla produzione. Inoltre, l'architettura **include elementi legati alla sostenibilità economico-sociale-ambientale nell'ottica di contribuire all'European Green Deal e alla catena di valore della Circular Economy**. L'architettura sarà, quindi, costituita da un primo modulo chiamato **"Advanced Economic and Financial Planning"** che ha l'obiettivo di far evolvere l'attuale piattaforma SCM di DGS verso il concetto di Integrated Business Planning. Grazie ad esso, la produzione potrà essere pianificata, a livello strategico, tattico ed operativo, per includere non solo dati economico-finanziari come variabili per la definizione del piano di produzione ottimale a breve, medio e lungo termine (con conseguente coinvolgimento delle funzioni aziendali dedicate, incluso il finance), ma anche **indirizzare l'analisi economico-finanziaria attraverso parametri a supporto della sostenibilità** (second life material, consumo energetico). Sono poi stati previsti due moduli chiamati Dynamic Batching/Lot Sizing Optimization e Production Mix Optimization che, utilizzando algoritmi innovativi di Intelligenza Artificiale, saranno in grado di modellare situazioni molto complesse tipiche dei processi produttivi caratterizzate da un ampio numero di variabili in gioco. I moduli sopra citati – che verranno erogati in modalità SaaS - vanno quindi a coprire gap esistenti nell'attuale piattaforma di Supply Chain Management di DGS attraverso modelli avanzati di Intelligenza Artificiale. Con l'ottica di superare i sopra citati confini del ciclo di produzione e permettere una continua interazione ed integrazione tra molteplici funzioni aziendali coinvolte nell'intero

ciclo di vita del prodotto, l'architettura prevede lo sviluppo di due moduli chiamati DigitPMI e 3DSimulation – sempre da erogare in modalità SaaS – rivolti principalmente al mercato delle piccole e medie imprese che, in virtù della loro dimensione e scala, non possono permettersi l'utilizzo di sistemi PLM (Product Lifecycle Management) dedicati. Grazie a tali moduli e alla loro integrazione, esse potranno interagire e collaborare facilmente con le funzioni di ingegneria dei propri clienti al fine di ricevere in modo semplice ed efficace tutte le informazioni necessarie all'analisi e simulazione del prodotto sia in fase prototipale propedeutica alla produzione, sia durante le fasi di produzione. I due moduli nella loro integrazione forniranno un unico framework di Digital Twin per le PMI che permetterà alle piccole e medie imprese di **valutare gli impatti di varianti/nuovi prodotti ordinati dai loro committenti sull'ambiente produttivo prima ancora di avviare la produzione** (in termini di zero defect, zero waste, training optimization) tramite strumenti di Realtà Virtuale e Aumentata (mock-up digitali e Avatar 3D). L'architettura prevede, inoltre, la **creazione di un ambiente collaborativo che permetterà alle PMI di diventare parte attiva del processo di ingegnerizzazione interagendo con le funzioni aziendali dedicate del cliente**. Le grandi aziende, dall'altro lato, saranno in primo luogo svincolate dalla necessità di trovare un canale di comunicazione standardizzato con le PMI fornitrici e potranno inoltre, in ogni momento, ricevere riscontri effettivi dal campo su eventuali problematiche di realizzazione del prodotto richiesto. L'innovazione della soluzione è ulteriormente arricchita dal modulo denominato Green Production Management System. Tale modulo permette di introdurre il tema della sostenibilità all'interno dell'attuale piattaforma CoopSC in ottica "Green Supply Chain e Industry 5.0, grazie all'ideazione e allo sviluppo di un innovativo framework basato su tecniche di Energy Management, Life Cycle Assessment e Life Cycle Cost Analysis. L'obiettivo è quello di **partire da sistemi di modellazione standard ed universalmente riconosciuti ed arricchirli con tecnologie di ottimizzazione ed analisi dati provenienti da sorgenti eterogenee** quali dispositivi IoT, DataBase esterni (DB di dati meteorologici, piattaforme di analisi dei trend del costo dell'energia, etc) e input dall'utente. È importante specificare che, durante le fasi di specifica e di implementazione dei nuovi moduli e servizi proposti, **verranno parallelamente realizzate attività atte ad identificare e risolvere le problematiche di sicurezza già in fase di design dell'architettura** (secondo il principio Security by Design). In queste attività verranno quindi studiate ed applicate le metodologie e le security best practices allo stato dell'arte per garantire la sicurezza delle informazioni gestite dalla piattaforma e studiare come

eventuali attacchi cyber possano essere evitati o mitigati.

I moduli DigitPMI e 3Dsimulation nella loro integrazione, così come il modulo Green Energy Management System, possono essere proposti sia come estensione della piattaforma collaborativa di Supply Chain di DGS, sia come soluzioni indipendenti in base alle esigenze del cliente.

In conclusione, la piattaforma così definita come integrazione dei moduli sopracitati permette di modellare in modo dinamico e flessibile i processi aziendali sia di piccole che di medie e grandi imprese. Attraverso modelli e strumenti avanzati di Intelligenza Artificiale e di Realtà Virtuale ed Aumentata, la piattaforma permette un riscontro immediato sulle problematiche di processo supportando l'azienda (piccola, media o grande) in un continuo miglioramento dei processi produttivi coinvolti, ottimizzandoli in base alle necessità contingenti del momento in termini di risorse (incluse le risorse energetiche), costi, profitti, consumi. L'innovativa architettura vuole inoltre essere un valido supporto sia per le PMI che per le Grandi Imprese nella transizione verso la Circular Economy e verso una produzione sempre più green ed ecosostenibile. Permette inoltre alle PMI la **co-partecipazione a tutte le fasi del ciclo di vita dei prodotti all'interno della catena di valore di cui diventano parte attiva.**

I moduli "Dynamic Batching/Lot Sizing Optimization", "Production Feasibility Mix", "Advanced Economic and Financial Planning" che DGS Spa intende sviluppare attraverso il presente Progetto, consentiranno di migliorare l'efficienza e la produttività del processo Sales and Operations Planning (S&OP).

Si volge quindi l'attenzione verso una pianificazione aziendale integrata e continua, indirizzata verso gli obiettivi identificati dalle direttive europee di ricerca che richiedono soluzioni ottimizzate di Intelligenza Artificiale inclusive di framework modulari e adattabili e che siano comunque progettati e disegnati nell'ottica di contribuire all'European Green Deal e alla catena di valore della Circular Economy. Secondo tali presupposti quindi, il modulo Advanced Economic and Financial Planning ha come obiettivo di ricerca una **pianificazione della produzione che va da un livello strategico ad un livello tattico e operativo che, non solo permetta l'inclusione dei dati economico-finanziari come variabili per la definizione del piano di produzione ottimale a breve, medio e lungo termine, ma che permetta di indirizzare l'analisi economico-finanziaria anche attraverso parametri a supporto della sostenibilità** (secondo life material, consumo energetico, emissioni CO2). I moduli Dynamic Batching/Lot Sizing Optimization e Production Mix Optimization a loro volta intendono risolvere problematiche tipiche dei processi produttivi utilizzando algoritmi innovativi di Intelligenza Artificiale in grado di modellare situazioni

molto complesse caratterizzate da un ampio numero di variabili in gioco.

Uscendo dal contesto meramente legato alla Supply Chain ed entrando nell'ottica di soluzioni end-to-end sempre più estese ed integrate, su moduli avanzati come DigitPMI e 3Dsimulation, **il mercato non ha al momento ancora maturato domini di soluzioni comparabili con la presente ricerca.** Anche se le tecnologie di Digital Twin sono infatti abbastanza diffuse, hanno visto il loro impegno in applicazioni puntualmente orientate a risolvere temi specifici attraverso progetti dai requisiti chiusi su esigenze puntuali di soggetti industriali, ad esempio:

- Digital Twin della macchina di Formula uno per il training del team di pista che deve assemblare la macchina.
- Digital Twin delle turbine per applicazioni avio allo scopo di verificare le procedure di assemblaggio e gli eventuali difetti di progettazione in fase di pre-produzione.
- Digital Twin di processo di produzione per simulare lo shop floor utilizzato per l'impostazione di linee di produzione da realizzare o per la creazione di MES di nuova generazione.

Tutti i progetti hanno normalmente un filo conduttore comune: **l'implementazione di progetti complessi coinvolgendo tecnologie leader di mercato su ambienti industriali di grandi dimensioni con budget rilevanti.**

L'innovazione che viene introdotta con questa iniziativa di ricerca non è quindi solo tecnologica. Essa ha l'obiettivo di **coprire il "digital divide" che esiste nel mercato manifatturiero e che vede le aziende medio piccole non capaci di accedere a queste tecnologie** perché troppo costose o complesse da implementare.

I principali elementi che differenziano la soluzione sono i) **modularità**, ii) **interoperabilità**, iii) **assessment olistico con un approccio che guarda al consumo energetico come ad uno dei fattori che influenzano la sostenibilità di un processo produttivo.** Sono inoltre presenti alcune iniziative in ambito Ricerca Europea che puntano ad ottimizzare l'impatto ambientale di industrie specifiche attraverso la digitalizzazione dei processi (FRIENDSHIP H2020 project: <https://friendship-project.eu/>). Questa seconda famiglia di competitor non può fare affidamento sulla **solida base commerciale di DGS**, ma è sicuramente da tenere in considerazione nell'ottica di potenziali partnership, potenzialmente abilitate dalla natura collaborativa dei progetti.

Il presente progetto si inquadra in un contesto scientifico-tecnologico le cui direttive di ricerca sono state definite dalla **Commissione Europea** all'interno del Programma Quadro "**Horizon Europe**" per la ricerca e l'innovazione (Work Programme 2021-2022) e trovano applicazione concreta nei diversi contesti industriali degli stati membri. Nello specifico, il progetto dà un contributo in termini di innovazione nelle seguenti aree tematiche:

1. Pillar II "Global Challenges and European Industrial Competitiveness", Cluster 4 "Digital, Industry and Space":

"Climate Neutral, Circular and Digitised Production", con focus sui seguenti topics di ricerca:

- ▶ "Green, flexible and advanced manufacturing",
- ▶ "Advanced digital technologies for manufacturing",
- ▶ "Integration of Renewables and Electrification in process industry".
- ▶ "Increased Autonomy in Key Strategic Value Chains for Resilient Industry", con focus sul topic "Materials and data cross-cutting actions".
- ▶ "Digital and Emerging Technologies for Competitiveness and Fit for the Green Deal", con focus sul topic "Innovation in AI, Data and Robotics".

2. European Green Deal e la strategia europea per le Piccole e Medie Imprese verso un'Europa digitale sostenibile, che prevede le seguenti azioni:

- ▶ Accelerare la transizione digitale ed eco-sostenibile delle industrie (dalle piccole e medie imprese alle grandi aziende) in modo da creare un nuovo modello ecologico, flessibile e digitale per costruire e produrre beni;
- ▶ Creare catene di valore sostenibili, flessibili, reattive e resilienti, attraverso la digitalizzazione, l'intelligenza artificiale, la condivisione dei dati, robotica avanzata, realtà virtuale, realtà aumentata e modularità.

3. L'innovazione ottenuta tramite l'utilizzo di tecniche di Intelligenza Artificiale e Realtà Virtuale/Realtà Aumentata. L'obiettivo di ricerca del Work Programme è di spingere l'innovazione dell'Intelligenza Artificiale attraverso soluzioni che permettano l'ottimizzazione di risorse e processi industriali e la riduzione dei consumi energetici in ogni tipo di settore (dall'agri-food, all'energia, alla produzione, ecc.). Il target richiesto identifica soluzioni ottimizzate di Intelligenza Artificiale che includano framework modulari ed adattabili sempre nell'ottica di contribuire all'European Green Deal ed alla catena di valore della circular economy. Le soluzioni di Intelligenza Artificiale devono essere human-centric, devono dare supporto a processi decisionali ibridi e affidabili a all'ottimizzazione delle attività sfruttando i più recenti risultati in materia di Intelligenza Artificiale, Dati e Robotica, in sinergia con le innovative tecnologie di interazione multimodale per un'interazione naturale e senza soluzione di continuità tra l'essere umano e la tecnologia e con le fonti di informazione, compresa la Realtà Aumentata e la Realtà Virtuale.

Si è inoltre tenuto conto, in senso più ampio del focus che si sta ponendo a livello comunitario sulla svolta digitale e green dell'industria, ben descritto nel documento programmatico redatto dalla CE "Industry 5.0 - Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry", che presenta un piano per la quadratura tra la crescita attesa della produzione industriale comunitaria con gli obiettivi di sostenibilità ambientale.

Benefici

Il presente Programma di Investimenti, mira ad **incrementare il know-how di DGS**, relativo allo sviluppo di una piattaforma integrata a supporto del sistema di gestione della Supply Chain.

Ciò consentirà all'azienda:

- Di **sviluppare soluzioni software sempre più evolute finalizzate alla gestione della Supply Chain e orientate a rafforzare l'ingresso dell'Azienda nel mercato Manufacturing;**
- Di sviluppare moduli software, da erogare in modalità SaaS, **basati su tecnologie di Realtà Virtuale, Realtà Aumentata e Internet Of Things (IoT)** al servizio di grandi aziende clienti e piccole imprese fornitrici;
- **Una costante ricerca di miglioramento del prodotto**, nelle prestazioni e nell'efficienza; un **incremento dell'innovazione ed un orientamento alle esigenze del cliente ed alle tendenze del mercato.**

Modulo DigitPMI e 3DSimulation

Studi e analisi preliminari

Al fine di focalizzare con maggiore oggettività le caratteristiche a cui risponde la soluzione, sono stati condotti degli studi preliminari per analizzare il reale contesto in cui operano le imprese e per prendere coscienza dello stato dell'arte attuale in ambito tecnologico ed innovativo.

Per analizzare il contesto in cui operano le imprese e come la soluzione debba rispondere e colmare le reali esigenze, sono stati definiti e analizzati dei casi di studio e degli scenari applicativi. Si definiscono innanzitutto alcuni primi riferimenti per distinguere “casi d'uso” e “scenari applicativi”.

Per Casi d'Uso ci riferiamo a reali esperienze di processi operativi, informatizzati in un determinato modo e rilevati nel contesto di aziende specifiche. Per poter dare concretezza e forma alle soluzioni all'interno del contesto aziendale, sono stati considerati e delineati nel dettaglio gli scenari applicativi. Gli scenari considerano le comuni problematiche delle SME e come questi possono essere affrontati e risolti da soluzioni oggetto degli obiettivi realizzativi del progetto. Per Scenari Applicativi ci riferiamo al modo con cui un caso d'uso viene implementato. Nell'ambito di un singolo caso d'uso vi possono essere diversi percorsi possibili che portano ad un determinato risultato atteso che va a coprire un'esigenza rilevata.

Tali percorsi prendono il nome di “scenari”. Inoltre, gli scenari possono corrispondere a nuove modalità di governance di un determinato processo che deriva da nuove opportunità digitali.

Di conseguenza, per meglio descrivere i “casi d'uso” della soluzione si possono realizzare diversi “scenari”, i quali devono interessare i casi più significativi e cercare di descrivere i fattori comuni che vi possono essere fra più casi d'uso (dati e processi uguali ma con risvolti diversi in funzione del caso d'uso).

In generale, gli scenari applicativi sono la base per tracciare le caratteristiche e le capacità che il software deve coprire per riuscire a modellarsi su determinati processi.

Casi di studio

Con l'obiettivo di intercettare puntualmente le reali esigenze delle PMI target del progetto, è stato svolto uno studio su clienti e realtà esistenti per raccogliere e definire dei casi di studio che aiutino a fissare i requisiti e descrivere degli scenari applicativi rilevanti che sono stati utilizzati per implementare la soluzione TANDEM.

Le aziende selezionate hanno sede in Italia, appartengono al settore produzione manifatturiera e sono imprese di diversa dimensione (dalla SME alla Large Enterprise) con un target di business definibile come fornitori diretti di **OEM - Original Equipment Manufacturer** dimensionalmente più grandi.

Dai casi di studio raccolti emerge che vi sono diversi aspetti su cui le aziende richiedono supporto e soluzioni. Una delle problematiche più diffuse è **riordinare e valorizzare i diversi applicativi/software** già presenti in azienda. Questi spesso sono degli applicativi stand-alone, che faticano ad essere integrati nell'ecosistema applicativo dell'azienda. Si rileva come il tema dell'integrazione tra gli applicativi sia nevralgico e purtroppo lacunoso, tant'è che spesso le informazioni e i dati coinvolti in tali integrazioni risultano incompleti e non coerenti. Le aziende per porre rimedio a ciò tendono a duplicare le informazioni all'interno dei diversi applicativi e a preferire documenti e informazioni destrutturate, come mail, fogli excel etc. Tra i software/applicativi citati vi sono quelli legati al mondo dell'ingegneria, come CAD, PDM e PLM e i relativi dati tecnici di progettazione degli articoli. Tra le aziende considerate nell'analisi nasce la necessità di dotarsi di strumenti avanzati per la simulazione 3D, che possano supportarle nella collezione ordinata di dati di progettazione e produzione per agevolarne la consultazione da parte di tutti i soggetti interessati, sia interni che esterni all'azienda.

La necessità primaria è quindi quella di unificare e rendere coerenti dati e informazioni che provengono da diversi applicativi per far prendere coscienza alle aziende del patrimonio informativo in loro possesso. Un altro aspetto importante che coinvolge tutte le aziende è la necessità di **governare i propri processi interni**. Si tratta soprattutto di processi trasversali all'azienda, come la redazione di un'offerta a fronte della richiesta di un cliente o tracciare le richieste di modifica che vengono inoltrate sia dall'interno che dall'esterno dell'azienda e possono coinvolgere più aree aziendali. Da questo punto di vista le aziende chiedono di poter gestire in maniera ordinata l'avanzamento delle attività in modo che ogni utente riceva i task a lui assegnati e le informazioni per poterli completare.

Da qui nasce la necessità di disporre di una piattaforma di condivisione delle informazioni univoca per tutta l'azienda.

Le aziende sottoposte all'analisi lamentano di non usufruire di canali adeguati alla comunicazione e allo scambio di dati e informazioni. Risulta quindi molto difficile ricostruire il ciclo di vita di informazioni e documenti, la ricerca di queste informazioni costituisce un dispendio di tempo e di risorse che potrebbero invece essere occupate nella gestione dei processi core delle aziende.

In sintesi, dall'analisi di tali casi di studio e delle esigenze delle imprese interpellate, sono emerse in particolare problematiche relative a:

- Ridondanza dei dati e duplicazione dei database;
- Inefficienza nella gestione dei dati di progettazione e ciclo di vita del prodotto;
- Difficoltà a recuperare rapidamente dati e documenti esistenti e ripercorrerne il ciclo di vita;
- Difficoltà di comunicazione interna efficace e condivisione dei dati anche con stakeholders esterni all'interno della supply chain;
- Mancata integrazione tra sistemi legacy e applicativi.

La piattaforma DigitPMI+3DSimulation

Le SME devono inoltre avere la capacità di rispondere rapidamente alle richieste dei clienti e reagire tempestivamente ai cambiamenti esterni (costo dei materiali, inadempienza dei fornitori...) senza perdere il controllo del processo di produzione. Per farlo serve che l'organizzazione interna diventi più agile e che le funzioni aziendali siano più strettamente connesse e interagiscano continuamente lungo tutto il ciclo di vita del prodotto all'interno di un **ambiente collaborativo**, dove è possibile reimmettere nel ciclo di vita informazioni utili al miglioramento del prodotto stesso o del suo processo di produzione in ottica di riduzione degli scarti e aumento della qualità.

La globalizzazione offre anche alle SME grandi possibilità di espansione geografica: apertura di nuove sedi estere, ampliamento della rete di vendita, contatto con nuovi fornitori offshore. Per poter cogliere queste opportunità di business, le SME **devono essere in grado di mettere in stretta collaborazione il personale dislocato nelle diverse sedi** (anche geograficamente distanti tra loro) e fornire un **adeguato livello di servizio in tutto il mondo**.

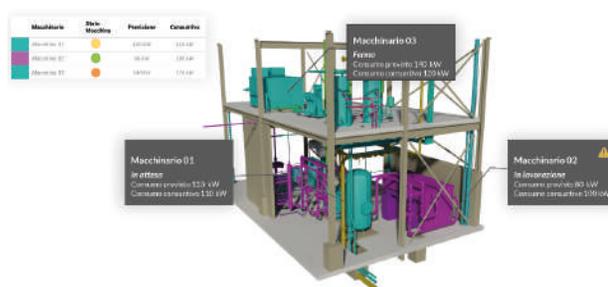
Queste figure devono poter accedere facilmente a documentazione relativa ai prodotti, devono interagire continuamente con gli uffici tecnici e gli addetti alla produzione, devono essere continuamente informate delle modifiche ai prodotti e ai processi e conoscere lo stato di progettazione, produzione, installazione e

manutenzione dei loro prodotti (as-designed, as-built, as-installed, as-maintained).

A tal fine, **è fondamentale raccogliere e mettere a disposizione i dati per la consultazione e la condivisione, all'interno di un repository cloud di dati e informazioni che consenta a tutti di lavorare contemporaneamente su dati sempre aggiornati indipendentemente dalla loro localizzazione e accedendovi da qualsiasi dispositivo**. Ugualmente, la presenza di una piattaforma collaborativa web-based permette di disporre di risorse e strumenti di comunicazione diretta, come chat e room virtuali, che agevolano l'interazione a distanza e tengono traccia delle informazioni di valore per l'azienda. Grazie all'utilizzo congiunto di una piattaforma cloud si può gestire in egual misura l'interazione con clienti e fornitori per concorrere allo sviluppo del prodotto **fornendo accesso tracciato e controllato a dati di prodotto e strumenti di progettazione e collaborazione in uso al personale interno**.

Per affrontare in modo adeguato tali aspetti, le SME hanno bisogno di dotarsi di applicazioni e funzionalità che permettano di supportarle nella gestione dell'intero ciclo di vita del prodotto (Product Lifecycle Management - PLM). Prodotti software di questo tipo sono normalmente diffusi tra le Large Enterprise, mentre le PMI sono meno propense a adottare uno strumento che spesso è percepito come complesso e oneroso da introdurre in contesti aziendali ancora poco strutturati.

Anche qualora il PLM sia presente all'interno dell'azienda, se ne evidenziano alcuni limiti. I dati tecnici elaborati all'interno del PLM difficilmente vengono aggiornati e resi disponibili al resto dei reparti aziendali, rimanendo confinati all'area dell'ufficio tecnico e all'area design e sviluppo di prodotto. Così facendo si ostacola la condivisione delle informazioni e la collaborazione sulle stesse portando ad informazioni non aggiornate e incomplete.



L'obiettivo del modulo DigitPMI unitamente al modulo di 3DSimulation è di fornire uno strumento a supporto della gestione del ciclo di vita di prodotto a disposizione dell'intera azienda e aperta alla value chain.

Più in generale, nella visione dell'intero del progetto Tandem, la piattaforma costituisce un punto di accesso a dati e informazioni provenienti da qualsiasi applicativo e da qualsiasi elaborazione, dai dati statistici e di analisi ai dati produttivi e di efficientamento energetico.

In un tale contesto, il progetto **TANDEM-digiTAltwiN green aDvancEd Manufacturing** sviluppa nel nuovo modulo **DigitPMI** (OR5) e modulo **3DSimulation** (OR6) strumenti e funzionalità per supportare la gestione del ciclo di vita del prodotto al fine di rispondere alle sfide ed esigenze specifiche delle SME.

Il modulo DigitPMI si costituisce in particolare di:

- Un **ambiente collaborativo** dove tutta l'azienda può accedere ai dati di prodotto e di processo organizzati secondo un modello dati (data model) di riferimento;
- Un **Data Lakehouse di dati e metadati normalizzati** in formato neutro secondo un data model di riferimento che ne consente l'archiviazione, la fruizione, il retrieval e il versionamento. Un Data Lakehouse permette di raccogliere e normalizzare dati e informazioni da qualsiasi fonte dati (ERP, CRM, IoT, e-commerce, etc.);
- **Connettori universali** per predisporre la piattaforma all'import di dati e metadati provenienti da qualsiasi fonte dati, in particolare il focus del progetto è l'integrazione con PLM esterni (considerando i principali sul mercato) e altri sistemi aziendali legacy tra i più diffusi nelle aziende;
- **Strumenti e applicazioni atomiche** come microservizi da erogare in modalità SaaS nella forma di Business Apps che utilizzano i dati provenienti dal Data Lakehouse e da applicativi legacy per offrire strumenti di gestione agevolata e immediata del product lifecycle.

- **Strumenti per la consultazione 3D** ordinata e organizzata di dati e informazioni (strutturati e destrutturati) del Digital Twin di prodotto e di processo.

Scenari applicativi

In linea con gli obiettivi del progetto TANDEM, con particolare riferimento all'OR5 e all'OR6, sono stati identificati alcuni scenari applicativi che mirano ad evidenziare i processi produttivi in un contesto realistico in modo da offrire servizi e strumenti adeguati a rispondere alle esigenze delle aziende target.

Gli scenari tracciano i requisiti fondamentali, specchio dell'analisi preliminare e dei casi d'uso collezionati, a cui la piattaforma e gli strumenti devono rispondere per poter offrire un supporto innovativo e tecnologicamente avanzato ai processi e alle problematiche aziendali.

Si individuano e analizzano i seguenti processi:

- 1. Ricezione, valutazione richiesta di offerta e quotazione;**
- 2. Gestione interna della commessa;**
- 3. Consultazione dati di produzione e profili energetici;**
- 4. Simulazione e manipolazione 3D di prodotto;**
- 5. Setup linea produttiva;**
- 6. Training agli operatori;**
- 7. Localizzazione real-time della merce.**

Ricezione, valutazione richiesta di offerta e quotazione

Nel seguente scenario si considera il processo che va dalla ricezione da parte dell'Ufficio Vendite di una PMI di una Richiesta di Offerta (abbreviata come RDO) da una grande impresa cliente (di seguito LE - Large Enterprise) alla conferma dell'Offerta da parte del cliente.

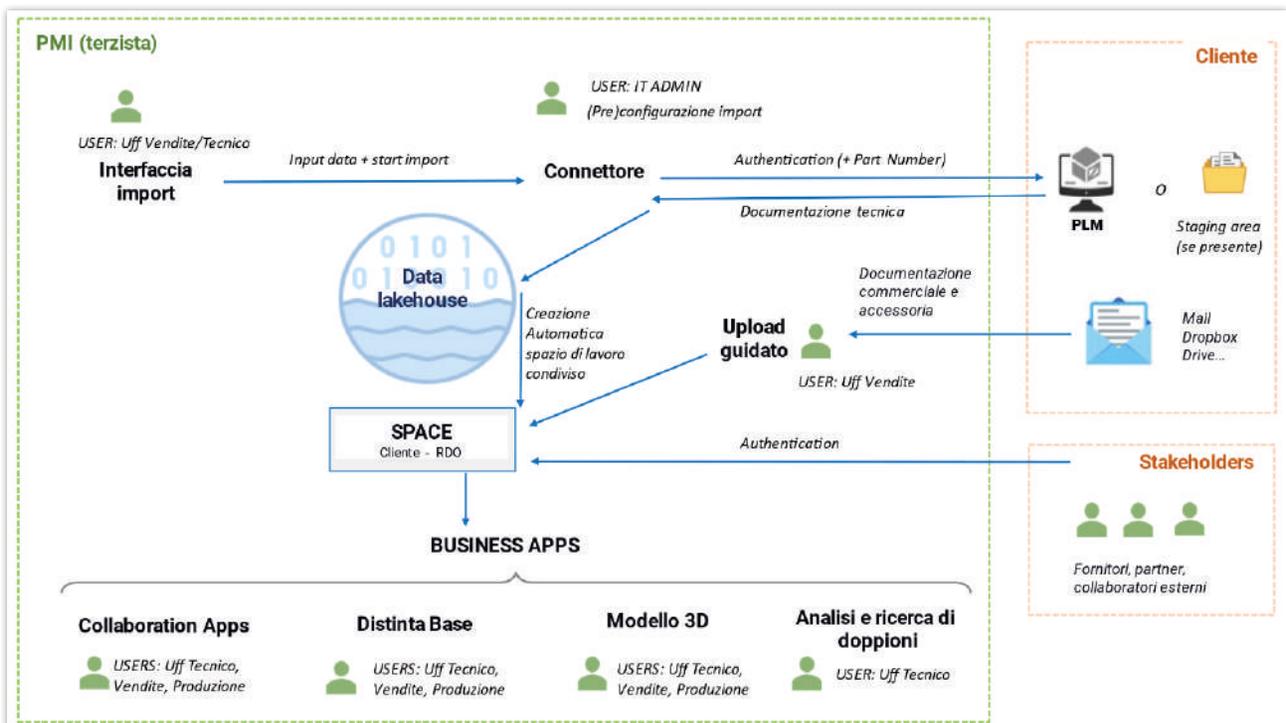
Una RDO prevede tipicamente un **set di documenti di vari formati che descrivono le condizioni della prestazione richiesta** (quantità, tempistiche...), i requisiti, i disegni e le specifiche tecniche del componente o prodotto che LE acquistano sul mercato.

La PMI in tale situazione dev'essere in grado di **acquisire, leggere e catalogare la documentazione ricevuta dal cliente LE, analizzare la richiesta al proprio interno e provvedere al più presto a rispondervi con una quotazione commerciale e una proposta tecnica**. Le valutazioni che sono necessarie in tale fase coinvolgono necessariamente più reparti e funzioni aziendali che devono poter collaborare tra loro.

La soluzione DigitPMI+3DSimulation propone all'interno di una piattaforma collaborativa strumenti e applicazioni per la gestione del processo e dello scambio informativo con il Cliente.

I dati e le informazioni vengono importati grazie ad un connettore universale e normalizzati all'interno di un Data Lakehouse che li rende poi fruibili alle diverse applicazioni della piattaforma collaborativa.

Qui gli utenti accedono ad applicazioni di diversa natura, per la consultazione e ricerca ordinata dei dati di progettazione, per workflow e task di governo del processo, al fine di guidare gli utenti nel completamento delle richieste del cliente stakeholder esterno, avendo a disposizione tutte le informazioni necessarie condivise tra i diversi utenti e le diverse aree aziendali.



L'obiettivo della soluzione così formulata è quello di abbattere i tempi e i costi di gestione e completamento del processo, unitamente alla facilitazione del reperimento di dati e informazioni da parte di qualsiasi utente che ne abbia i permessi.

Gestione interna della commessa

In questo secondo scenario si considera la fase successiva all'accettazione dell'offerta da parte del cliente LE, ovvero la **gestione interna della commessa**.

Un unico repository di dati normalizzati deve rendere possibile integrare e convalidare qualsiasi dato proveniente dai sistemi legacy come da qualsiasi altra applicazione. All'interno di un Data Lakehouse (in particolare del data model standardizzato) convergono i **dati ritenuti fondamentali e di interesse di diversi applicativi per essere convalidati**.

Ogni utente, in base al proprio ruolo e all'area aziendale di appartenenza, ha accesso ad applicativi specifici (es. ERP, PLM), che mettono a disposizione informazioni che rimangono però dipartimentali e frammentate, mostrando solo ad una parte delle informazioni relative alla commessa e ai suoi avanzamenti. Così i dati e le informazioni, precluse a determinate aree aziendali, creano ostacoli alla condivisione e alla collaborazione su dati e documenti.

La presenza di uno stesso dato elaborato, ed eventualmente modificato in diversi applicativi, porta a meccanismi di ridondanza con conseguenti errori e discrepanze che rendono il dato generato potenzialmente incoerente. Vi è inoltre la difficoltà a dematerializzare la documentazione presente in azienda.

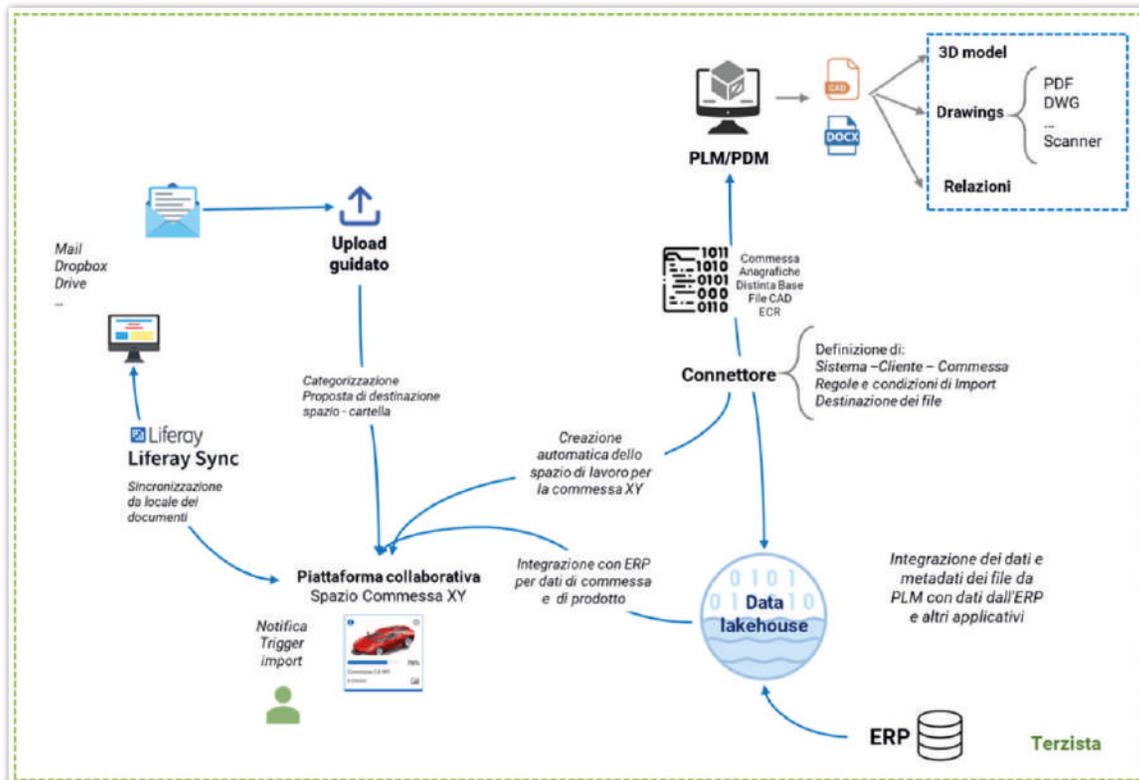
L'utilizzo di documenti cartacei incrina la collaborazione tra più persone portando alla duplicazione e ridondanza di documenti privi di un riferimento univoco.

Congiuntamente a questi aspetti, la mancanza di coordinamento tra le risorse sulle attività porta a colli di bottiglia e ritardi nei processi quotidiani.

A tal fine, **risulta necessario introdurre strumenti e funzionalità per collaborare sui documenti**, per la visualizzazione condivisa di dati e di informazioni mantenendo traccia e coerenza delle informazioni di origine. I dati e le informazioni giungeranno in maniera puntuale e semplificata attraverso Business Apps che li visualizzeranno a partire da un **unico Data Lakehouse centralizzato** in cui, all'interno di strutture dati standard, vengono depositati e normalizzati i dati provenienti dagli applicativi aziendali.

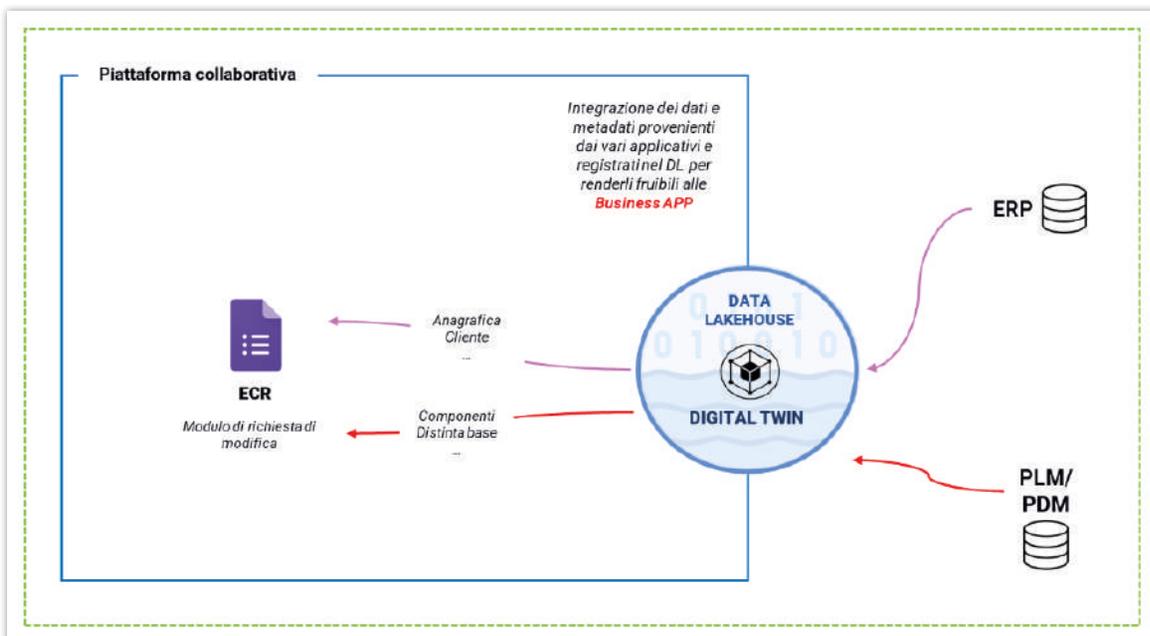
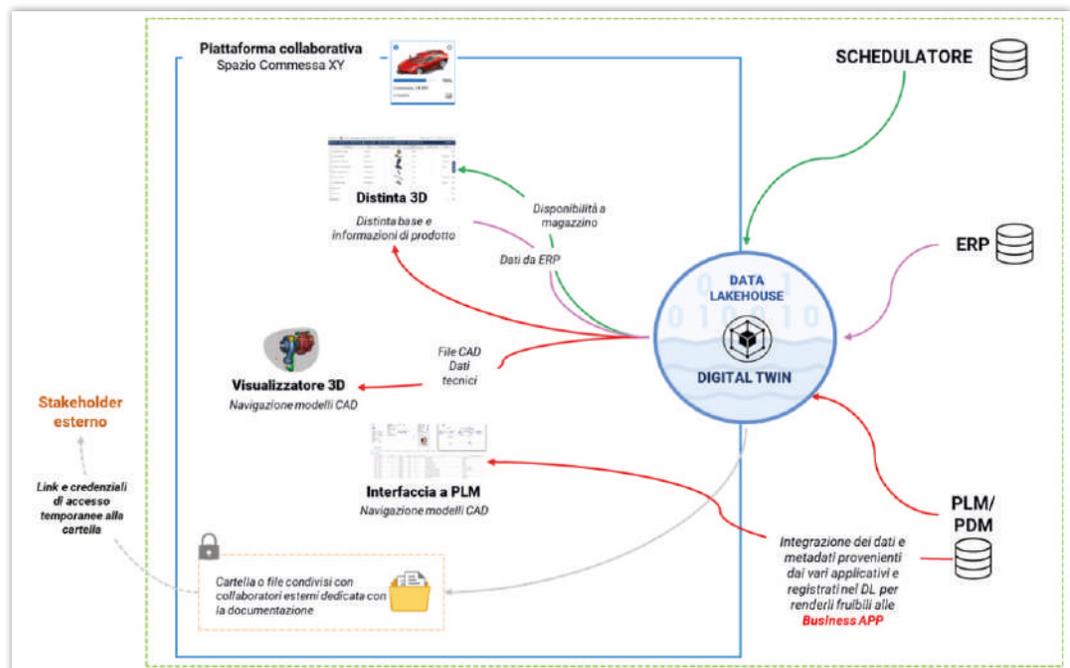
Le applicazioni e i dati basati sul cloud sono accessibili da qualsiasi dispositivo che sia dotato di connessione alla rete Internet. La scelta di una piattaforma cloud consente di gestire con efficienza e flessibilità la grande mole di dati. Inoltre, lo sviluppo nel cloud permette di offrire agli utenti nuove applicazioni sul mercato rapidamente.

La piattaforma e le app devono rispondere a requisiti di semplicità d'uso e intuibilità, fornendo dei microservizi indipendenti e atomici rispetto alla piattaforma in cui sono installati. Questo permette agli utenti di navigare e imparare ad interrogare i dati facilmente dopo una breve fase iniziale di autoformazione (zero training).



Per questo gli utenti disporranno, all'interno della piattaforma collaborativa, di strumenti e applicazioni per la consultazione facilitata di dati e informazioni di commessa coerenti e completi provenienti da un Data Lakehouse strutturato.

Qui, si dispone di applicazioni per la condivisione e modifica di documentazioni destrutturare come semplici documenti (file word, excel, pdf, etc.) e applicazioni integrate avanzate per la visualizzazione e l'analisi di file CAD 3D che ne permettono la manipolazione e la consultazione dei dati tecnici integrati con dati di anagrafica e di produzione. A supporto della gestione del ciclo di vita del prodotto ricade anche un'applicazione per la **gestione delle richieste di modifica** (Engineering Change Request) che ne traccia le nascenti esigenze di cambiamento e modifica e il loro eventuale sviluppo.



L'obiettivo è di **fornire degli strumenti in grado di supportare la collaborazione e la condivisione delle informazioni trasversalmente all'azienda**. Ogni utente ha accesso facilitato, a seconda del ruolo e dei permessi ad esso attribuiti, alle informazioni puntuali di cui ha bisogno per svolgere le proprie attività lavorative e collaborare con il resto del team al completamento delle fasi della commessa.

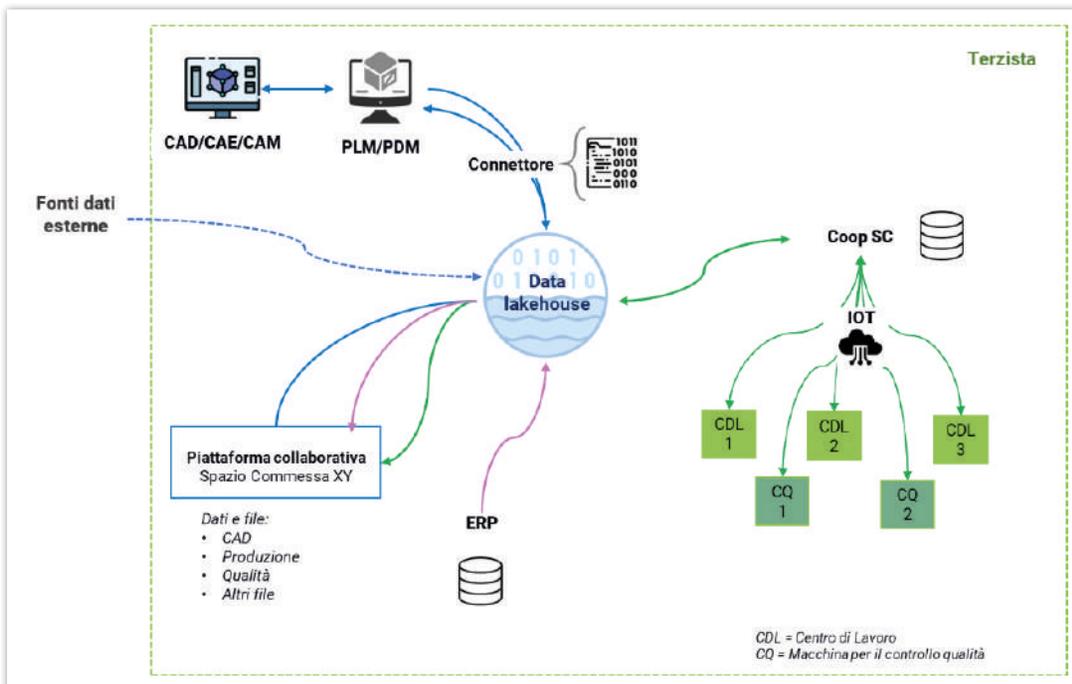
Consultazione dati di produzione e profili energetici

L'obiettivo è di identificare elementi ed entità chiave che supportano **l'incremento della produttività, la riduzione dei consumi, zero waste, zero defect**.

Le problematiche rilevate nelle PMI sono in primis legate alla difficoltà di comunicazione tempestiva di dati ed informazioni **da e per il reparto produttivo**, alla scarsa visibilità offerta all'interno del team di commessa sullo stato di avanzamento e l'esito delle attività produttive. Le informazioni e dati relativi alla produzione si trovano spesso racchiusi all'interno di specifici macchinari/impianti o applicativi aziendali (es. CAD, MES, Scheduler della produzione) a cui ha accesso un numero limitato di utenti.

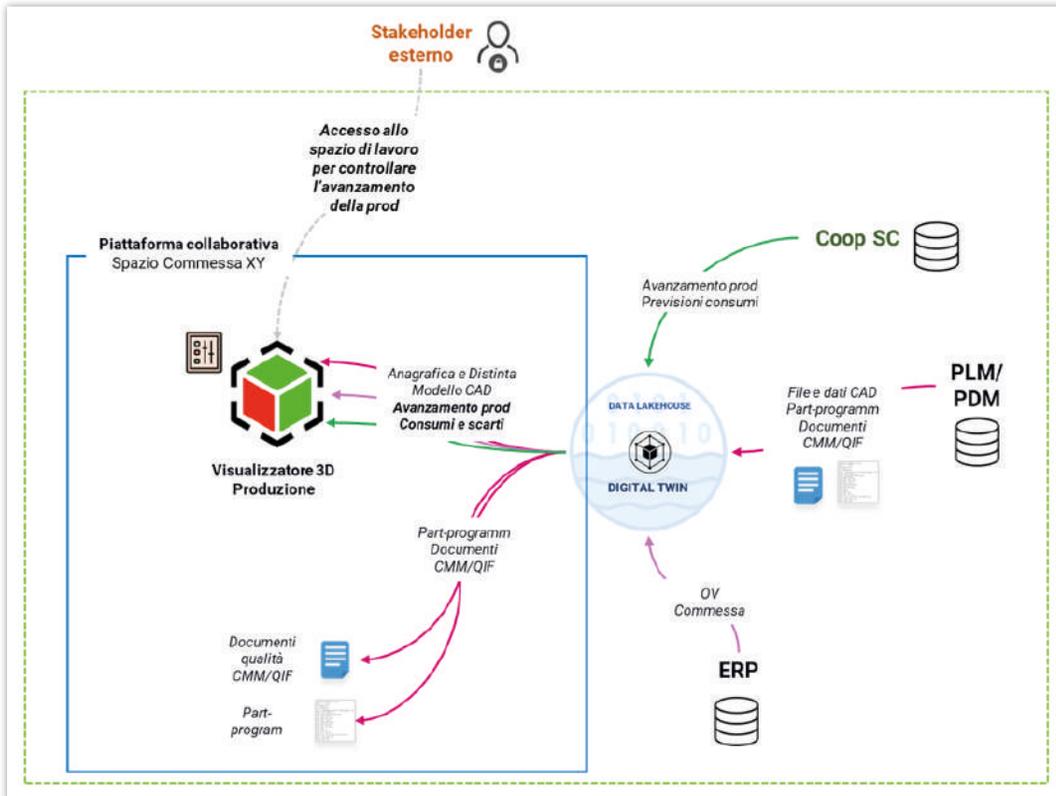
Dall'altro lato, considerando il target energivoro dell'azienda manifatturiera, risulta sempre più rilevante il tema della sostenibilità e del controllo dei consumi energetici. Le aziende sono chiamate ad adeguarsi ad obiettivi e vincoli sempre più stringenti rispetto al miglioramento dell'efficienza energetica definiti dalla Commissione Europea. Inoltre, l'aumento dei costi delle bollette energetiche dovuto alla congiuntura economica, associato al crescere dell'inflazione e all'aumento dei tassi di interesse, induce le imprese ad orientarsi sempre di più verso un maggiore controllo dei consumi per evitare una crescita dei costi indiretti non prevista e per essere in grado di ottimizzare la produzione anche dal punto di vista dell'impatto energetico delle operazioni.

All'interno del modulo Green Production Management System, oggetto dell'OR4 del progetto TANDEM, si sviluppa un innovativo **framework per l'energy management** che mette a disposizione dati, a partire da un forecast di produzione e di utilizzo dell'energia elettrica, utili al miglioramento in termini di consumi e costi energetici del processo attraverso uno **scheduling ottimizzato dei task di produzione**. Il framework è in grado di analizzare il matching tra i profili di consumo dei macchinari e degli step di processo, ed i profili di prelievo di energia elettrica, suggerendo, in integrazione con i moduli MoM per la rilevazione dei dati di produzione sul campo esistenti nella piattaforma CoopSC lo scenario ottimo dal punto di vista della schedulazione di produzione. La piattaforma Coop SC, trasmette i dati di produzione al Data Lakehouse e, grazie all'integrazione con la piattaforma IoT, riceve e invia dati relativi all'avanzamento della produzione e dati sull'effettivo consumo energetico delle lavorazioni.



Le informazioni sullo stato di avanzamento della produzione dei componenti e sull'andamento dei consumi rispetto al profilo energetico previsto per la lavorazione schedulata possono poi essere visualizzate in maniera **sintetica ed immediata**, in tempo reale, dagli utenti del portale collaborativo, attraverso uno strumento per il controllo della produzione in cui, a partire da un modello CAD 3D con i relativi dati tecnici, comunica agli utenti:

- Lo **stato di avanzamento dei componenti o delle parti del prodotto** (dati provenienti da Coop SC);
- I **Consumi energetici e differenze rispetto al forecast** (previsione di consumi nel caso in cui la produzione non sia stata completata) e gli scarti (dati da Coop SC).



Simulazione e manipolazione 3D di prodotto

Lo scenario indaga sulle attività di simulazione di prodotto attraverso **visualizzatore 3D tra più utenti all'interno dell'azienda**. Si considera a titolo esemplificativo il processo di co-design che sottende la collaborazione di più utenti sia interni che esterni su file e documenti. Il Co-Design è un approccio che cerca di coinvolgere tutti gli attori interessati nella ideazione, definizione e creazione di un progetto. In particolar modo trattiamo un progetto di carattere ingegneristico di progettazione di un nuovo prodotto su commessa.

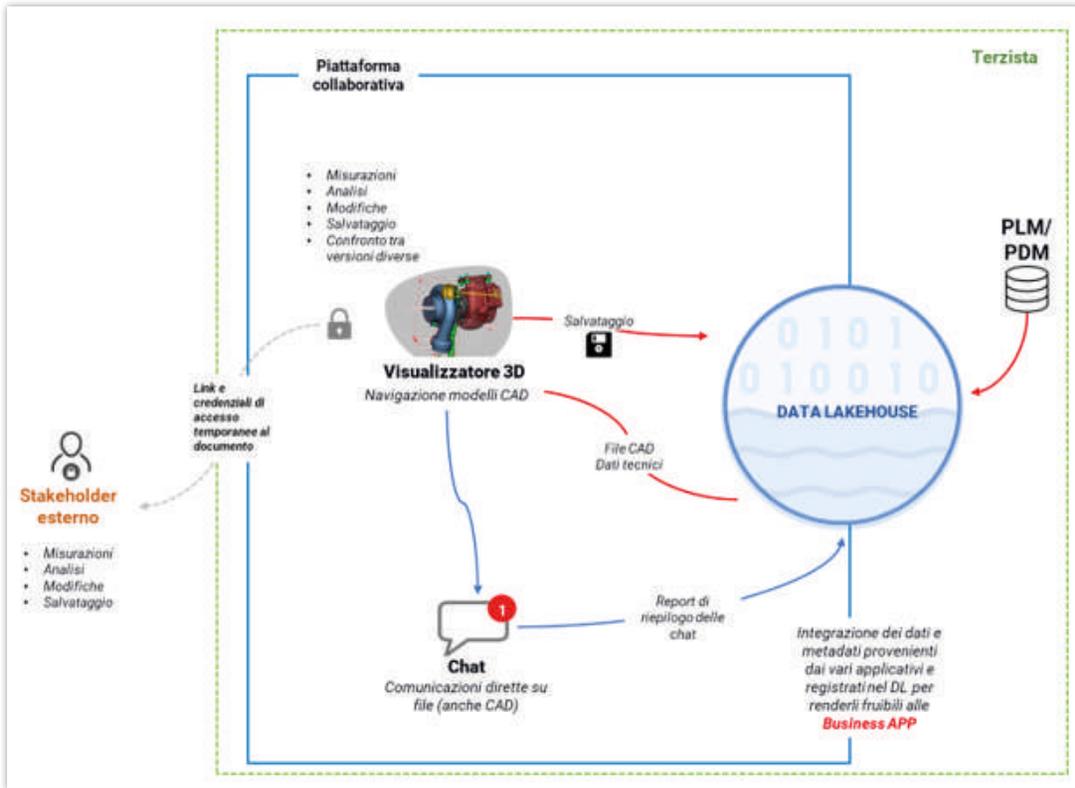
Si parte quindi dalla necessità di fornire degli strumenti per favorire la comunicazione e la condivisione di documenti tra i diversi attori. Gli utenti accedono alla piattaforma collaborativa cloud con le proprie credenziali e qui hanno a disposizione degli strumenti e delle applicazioni a supporto delle attività di co-design.

Gli utenti possono collaborare all'interno di uno spazio di lavoro dedicato a cui accede anche lo stakeholder (cliente) esterno e che in base ai permessi potrà accedere a tutti o solo ad una parte della documentazione messa a disposizione.

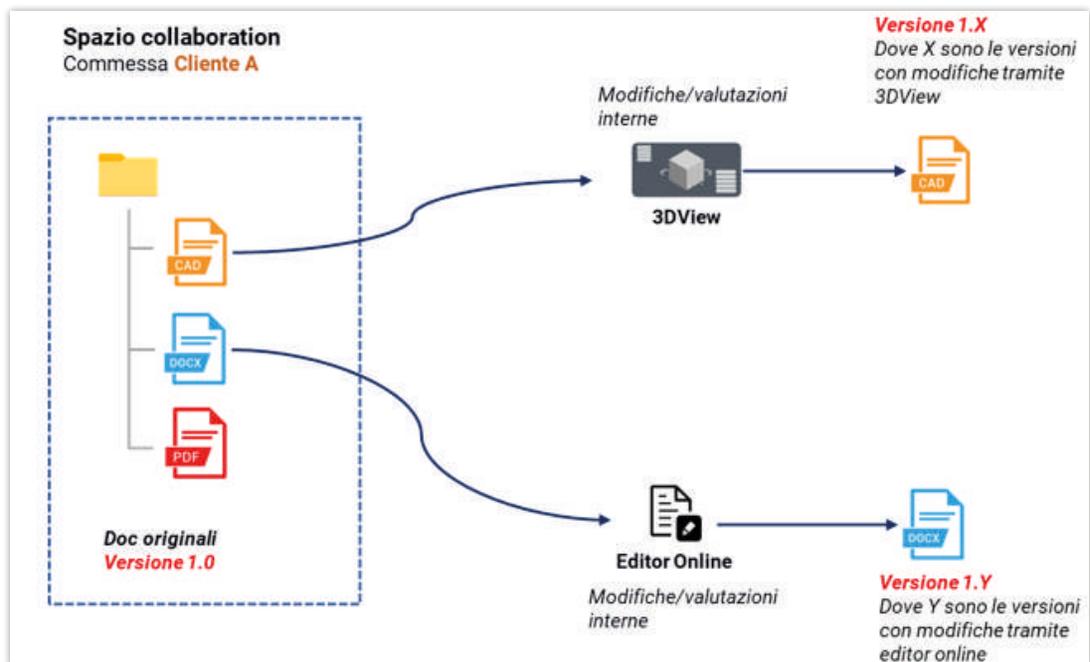
A sua volta lo stakeholder esterno, sempre in base ai permessi, può modificare online la documentazione e caricarne di nuova.

Trattandosi di documentazione sia di carattere testuale (analisi, relazioni, etc.) sia di carattere progettuale (dwg, CAD, etc.), la navigazione dei dati deve essere supportata da strumenti di visualizzazione e editor online su qualsiasi tipo di documento. Per questo, è messo a disposizione uno strumento di visualizzazione CAD 3D dei file.

Questo supporta le più diffuse estensioni di file CAD sul mercato, permettendo agli utenti di visualizzare e modificare i file all'interno della piattaforma e senza l'ausilio di licenze per software CAD apposite.



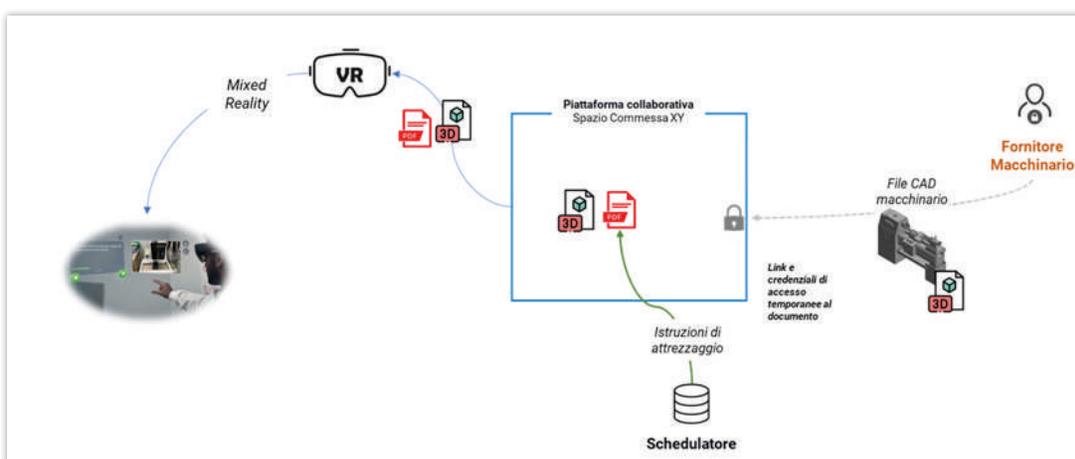
I file all'interno delle dinamiche collaborative tra reparti subiscono diverse modifiche da parte di utenti diversi, tutte le modifiche devono essere registrate e tracciate con un meccanismo di versionamento dei documenti che ne permetta la loro archiviazione all'interno del Data Lakehouse. Così facendo viene gestito il ciclo di vita dei documenti ed è possibile risalire alle versioni precedenti in qualsiasi momento.



Set-up linea produttiva

L'obiettivo delle operazioni di attrezzaggio di linea è di riuscire ad eliminare, quanto più possibile, tutte le attività prive di valore aggiunto, puntando ad un **attrezzaggio rapido e con il minimo utilizzo di risorse** (zero waste). Perché ciò avvenga, gli operatori che si occupano dell'organizzazione delle linee devono essere formati ed esperti, qualora non vi sia questo livello elevato di competenze, è necessario fornire strumenti e funzionalità che aiutino gli operatori ad acquisire tali competenze alla conclusione delle attività di attrezzaggio. In caso contrario, si verifica un **rallentamento delle attività con impatto negativo e spreco di tempo e di risorse**.

A supporto di queste attività si mettono a disposizione soluzioni che sfruttano la realtà aumentata. Gli operatori, dotati di un tablet, vengono guidati all'interno dell'impianto produttivo e consultando i dati relativi alla macchina e al set-up produttivo dall'applicazione di Augmented Reality affrontano i set-up esterni della macchina ed emulano i set-up interni della linea preventivamente grazie all'**interazione in Augmented Reality con l'ambiente produttivo che rende l'esperienza realistica**.



Training operatori

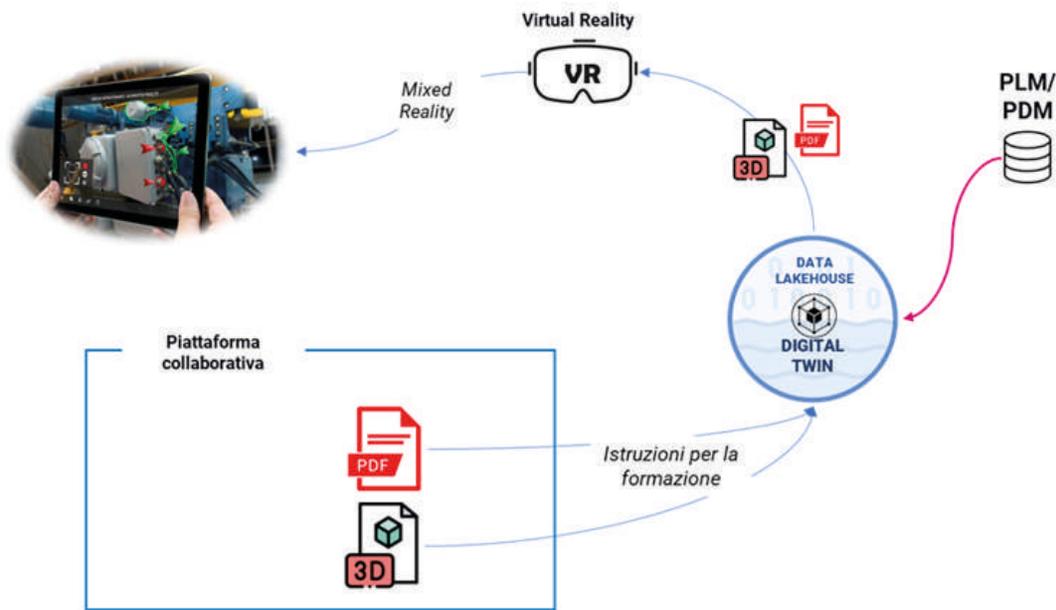
In ottica zero training, gli strumenti di Augmented Reality possono essere sfruttati per guidare gli operatori nelle sessioni formative su diversi tipi di operazioni, sia relative ai prodotti (es. assemblaggio) che su macchinari (es. manutenzione). Nella Augmented Reality il mondo reale e quello virtuale risultano all'operatore mescolati tra loro, dove l'ambiente reale viene **integrato con indicazioni e riferimenti per poter seguire istruzioni e step operativi**.

La Augmented Reality può essere utilizzata per fornire un addestramento pratico sull'utilizzo di attrezzature o sulla sicurezza sul lavoro, per fornire ai dipendenti una **formazione immersiva ed interattiva**.

Ad esempio, può essere utilizzata per simulare situazioni di emergenza, o a rischio, o per insegnare ai dipendenti come utilizzare nuove attrezzature. Gli strumenti di realtà aumentata trasformano le sessioni formative in esperienze molto vicine alla realtà, consentendo di approfondire la comprensione dei sistemi tecnici, anche complessi, nel lungo periodo. Gli operatori possono affrontare scenari simulati molto realistici che permettono di apprendere più velocemente, anche insieme ad altri operatori, e acquisire conoscenze mirate.

L'operatore, anche in gruppi di più operatori contemporaneamente, attraverso un'app di realtà aumentata, con l'ausilio di tablet, accede alla sessione formativa su manutenzione e/o assemblaggio. L'applicazione carica dalla piattaforma collaborativa cloud i file depositati per le attività formative.

Le istruzioni visibili sull'ambiente di realtà aumentata consentono agli utenti di interagire con i contenuti digitali in modo più naturale, **riproducendo in maniera fedele l'ambiente di lavoro** ad esempio produttivo.

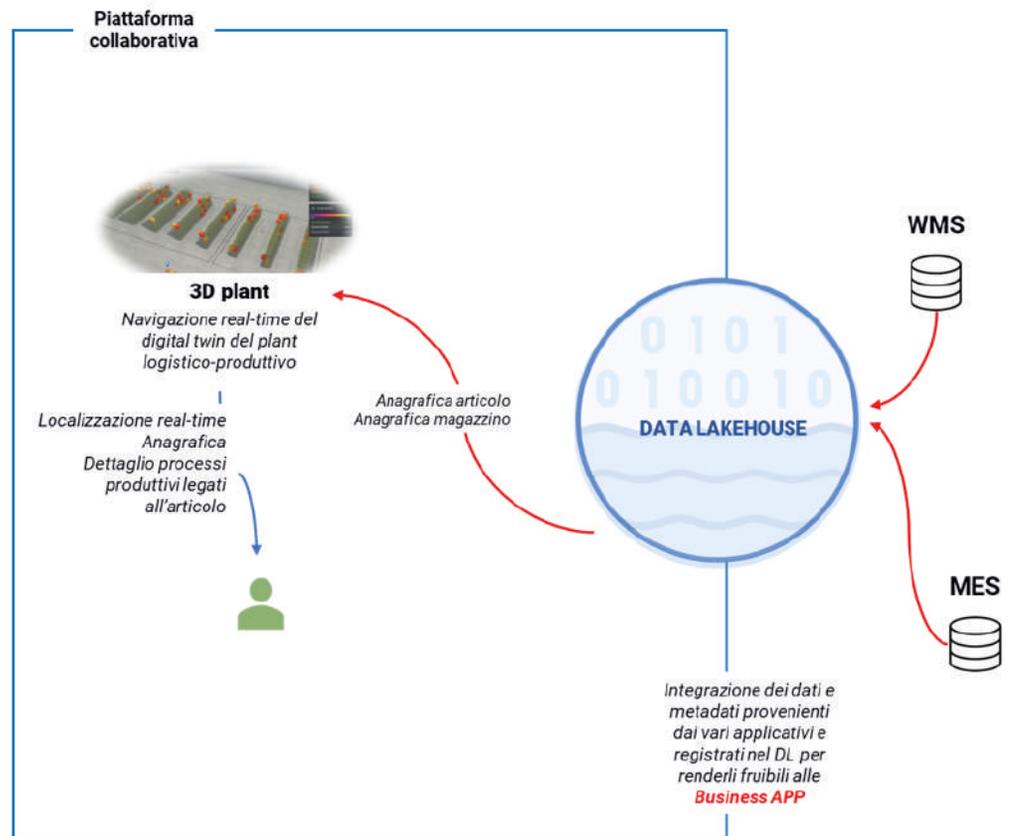


Localizzazione real-time della merce

A supporto delle attività produttive e logistiche si attiva un **sistema di localizzazione in tempo reale della merce all'interno di uno o più stabilimenti**.

Tramite la tecnologia di geolocalizzazione real-time, **l'operatore identifica istante per istante la posizione del cassone nel plant e può andare a recuperarlo**.

Per agevolare la ricerca è possibile **distinguere la navigazione per sede, stabilimento e zona dello stabilimento**. L'operatore ha a disposizione una barra di ricerca che permette di **cercare diverse entità legate all'articolo**, in base ai risultati di ricerca viene segnalata la posizione all'interno della mappa 3D con l'ausilio di segnali visivi e colori.

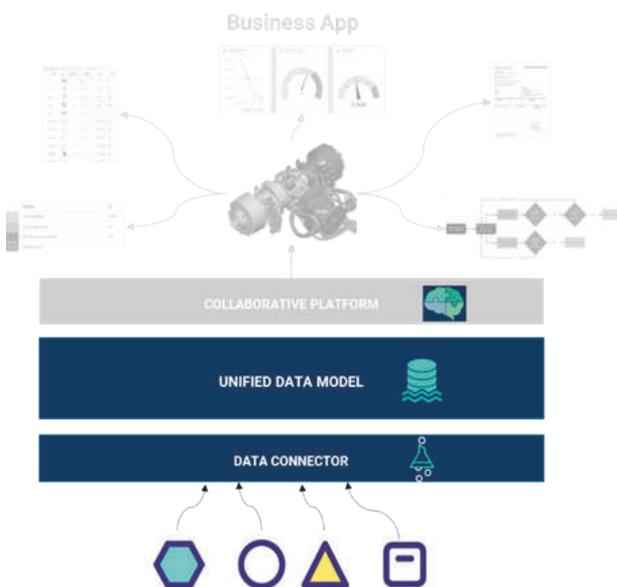


Attraverso un'applicazione nella piattaforma collaborativa cloud, è possibile consultare il **Digital Twin in 3D dello stabilimento** e consultare in tempo reale il posizionamento dei cassoni dotati di beacon. Quindi l'operatore accede alla piattaforma collaborativa cloud e tra le applicazioni attive ha a disposizione la **navigazione 3D del plant produttivo-logistico**. Da qui, entrando nell'applicazione, può cercare il codice dell'articolo attraverso una barra di ricerca, oppure **selezionare direttamente dalla mappa i cassoni o pallet e visualizzarne i dettagli**. Nella selezione l'operatore può visualizzare alcuni dettagli del cassone, riferiti ai processi produttivi in cui è coinvolto e alcune informazioni di anagrafica.

Modulo DigitPMI + 3DSimulation

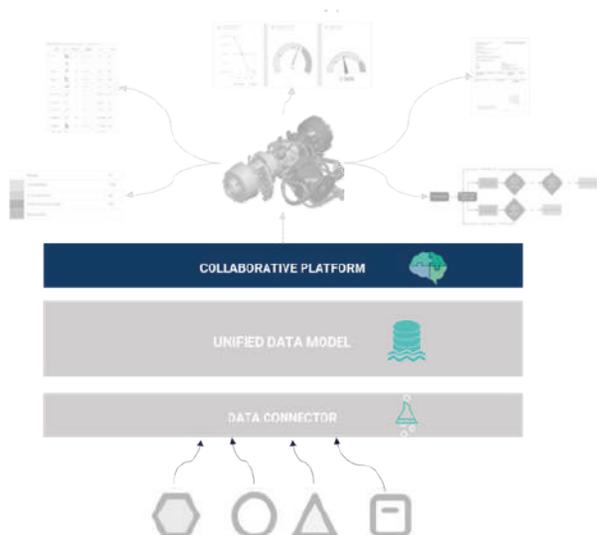
Dagli studi preliminari emerge una prima struttura della proposizione DigitPMI e 3DSimulation che sarà poi oggetto di analisi funzionali più approfondite per i singoli moduli e di relative considerazioni integrative in fase di sviluppo.

I moduli, oggetto dei OR5 e OR6, si integrano e sincronizzano con le soluzioni degli altri moduli del progetto Tandem, tra i quali un focus particolare per la tipologia di dati gestiti è da identificare nella soluzione CoopSC.



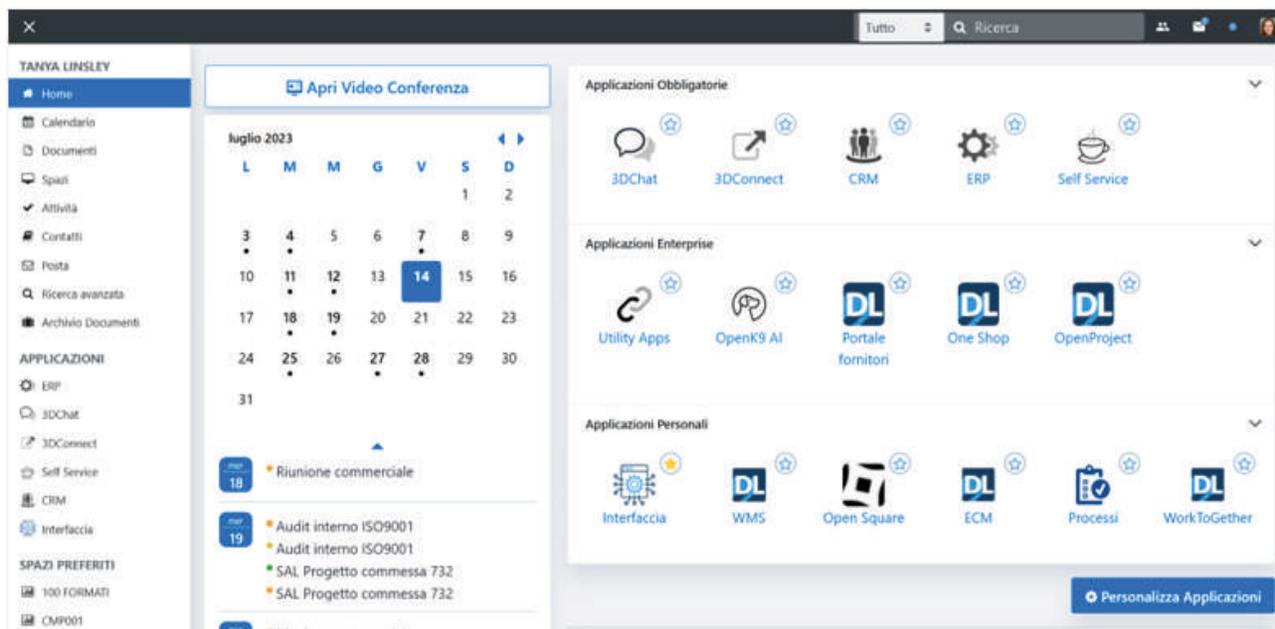
Data Lakehouse

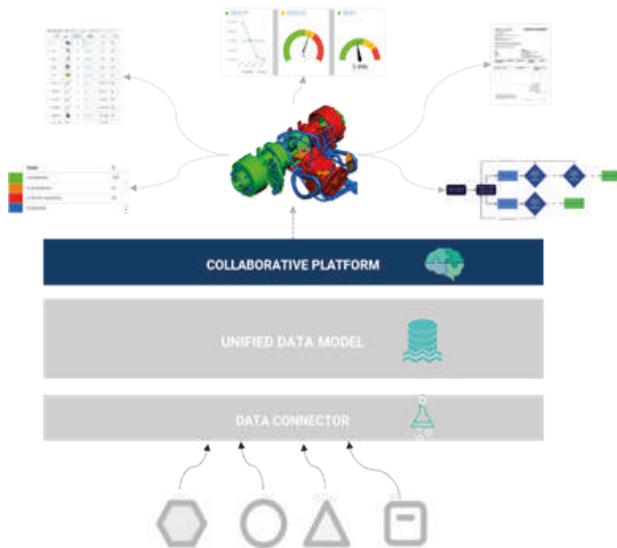
La struttura principale della soluzione è la base dati unificata e normalizzata a cui **confluiscono tutti i dati e le informazioni provenienti da diversi applicativi e software**. I dati vengono importati grazie ad un **connettore universale che li deposita all'interno di un Common Data Model certificato**, all'interno dei quali i dati sono tracciati nella loro origine, **controllati e versionati**. Ciò permette alle aziende di integrare e **connettere facilmente qualsiasi fonte dati** (IoT, ERP, CRM, PLM, etc.) e **agevolare l'integrazione di applicativi futuri all'ecosistema di software ed app già esistente**. La base dati prende il nome di **Data Lakehouse** poiché è la combinazione tra un data lake e un data warehouse, che permette di sfruttare i benefici derivanti da entrambe le soluzioni e **adattarsi facilmente a qualsiasi contesto**.



Collaborative platform

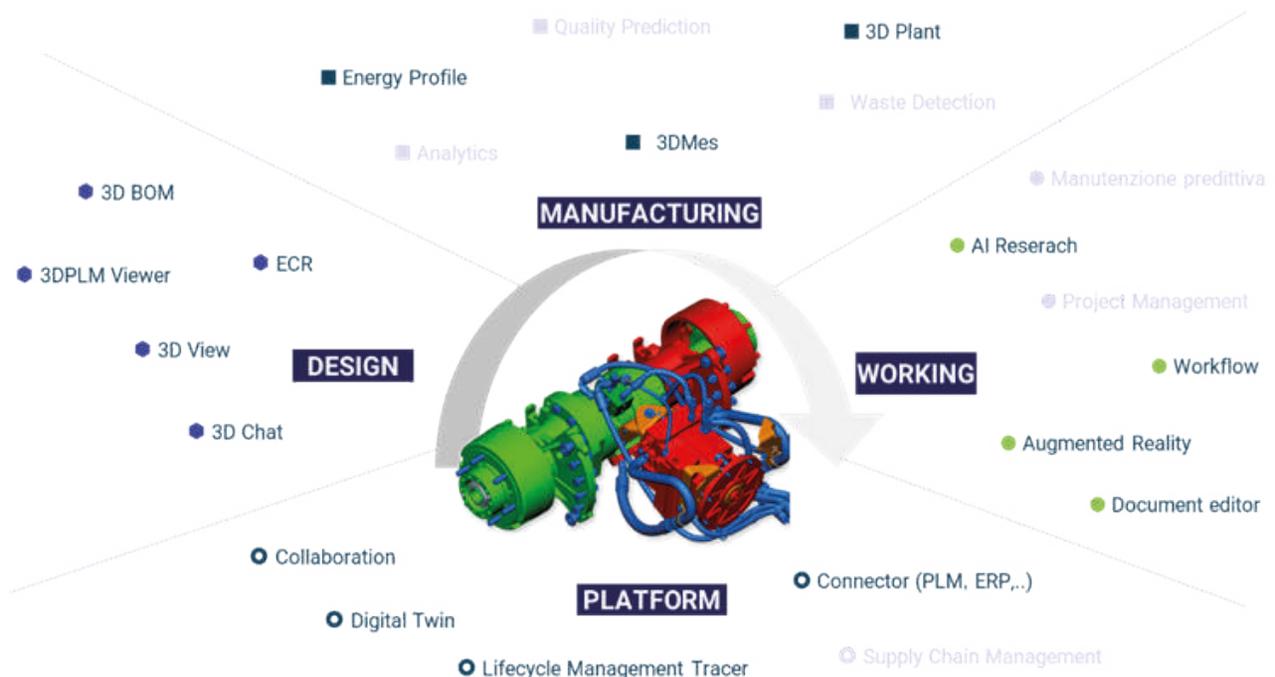
I dati collezionati dal Data Lakehouse **vengono poi resi fruibili agli utenti all'interno di in una piattaforma collaborativa** dalla quale si accede a diversi strumenti e delle diverse applicazioni denominate Business App. La piattaforma è cloud e in modalità SaaS, permette la condivisione tracciata e in sicurezza delle informazioni sia all'interno dell'azienda che verso l'esterno, costituendo **un punto di riferimento per tutti gli utenti e gli stakeholder**





Business App

Un **ecosistema di business app** completa la soluzione. Le business app sono applicazioni atomiche, a cui accedere anche attraverso la piattaforma collaborativa, che **permettono di gestire in maniera circoscritta determinate problematiche e processi**. Sono concepite come microservizi e quindi realizzate con componenti indipendenti e scalabili a seconda delle esigenze.



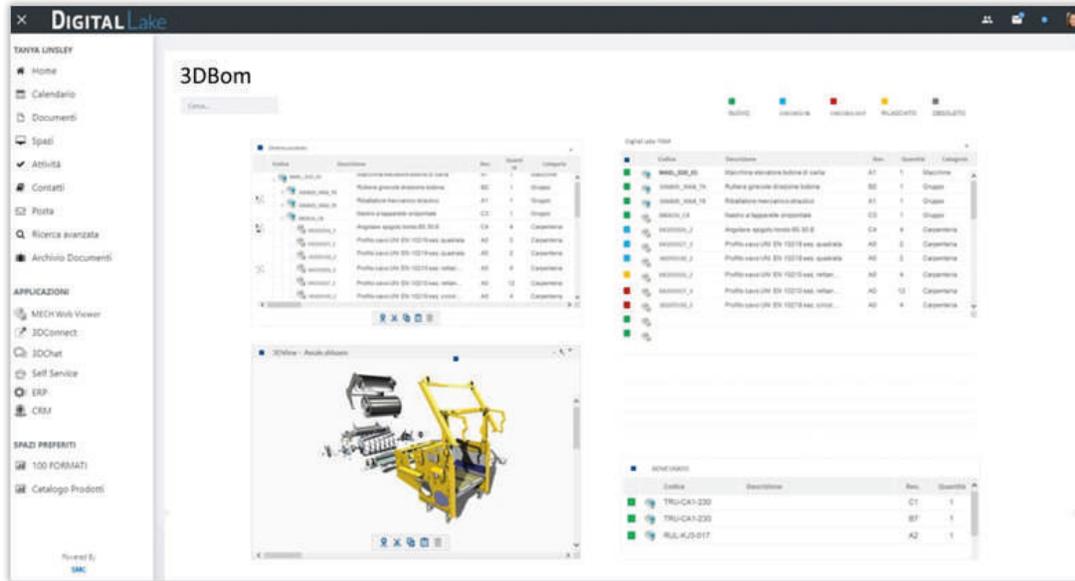
Ciascuna business app gestisce un purpose o un processo ben definito e può essere attivata o meno all'interno della soluzione a seconda delle diverse esigenze di contesto.

Di seguito si riportano alcune business app considerate all'interno dell'analisi.

3DCONNECT

3DBom è una **business app per la consultazione e modifica di Distinta Base** (Bill Of Material), nella sua più ampia accezione produttiva, da utilizzare in ambito collaborativo.

3DBom è un'idea funzionale ed esperienza utente per incontrare la necessità di chiunque in azienda per interoperare con un set d'informazioni completo, senza necessità di formazione particolare (zero training) e senza la preoccupazione di rendere a posteriori il proprio elaborato sincronizzato con i sistemi legacy già esistenti in azienda. **L'interfaccia intuitiva si presta all'utilizzo di qualsiasi utente anche non avvezzo ai tecnicismi di progettazione.**



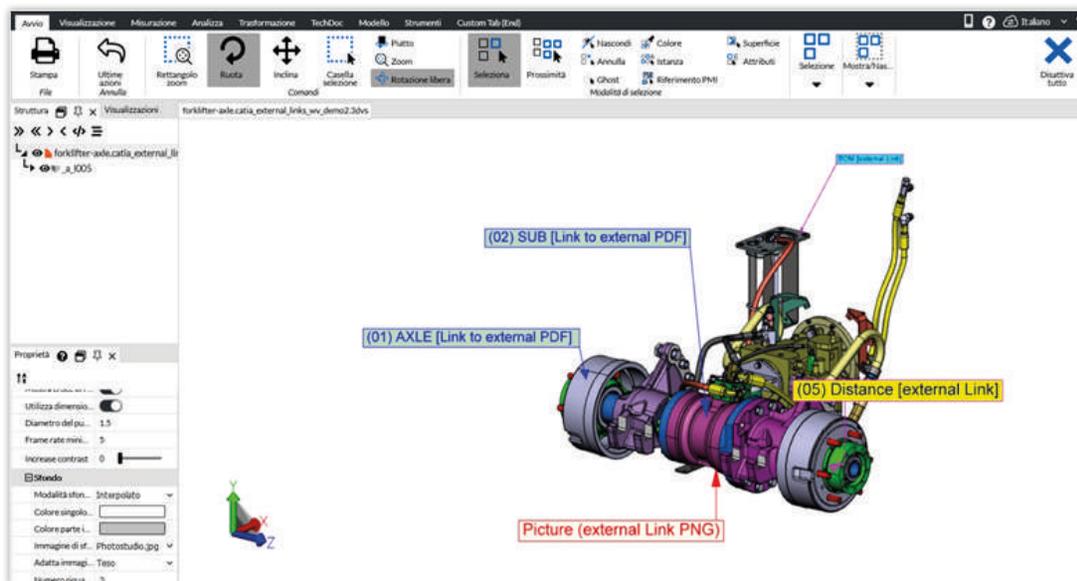
Name	Description	Preview	Livello	Quantità	File
ASS001	Assieme Macchina A		01	1	-
ASS1003	Caricamento di movimento		01.01	1	-
PART-0003	Flangia di struttura		01.01.01	2	-
PART-0032	Flangia di connessione att.		01.01.02	5	-
PART-0034	Perno tipo AH022		01.01.03	3	-
ASS7003	Fissaggio supporto GH-A		01.02	1	-
ELE-011	Fla Round		01.02.01	1	-

3DVIEW

3DView è l'**applicazione dedicata alla visualizzazione ed analisi di documenti 2D/3D**, utilizzabile autonomamente o richiamata a sua volta da altre APP o sistemi Legacy. Consente la manipolazione di file CAD 3D nei formati più diffusi senza l'utilizzo di software appositi e all'interno della piattaforma collaborativa in un'esperienza integrata e continua.

L'utilizzo di 3DView può riguardare:

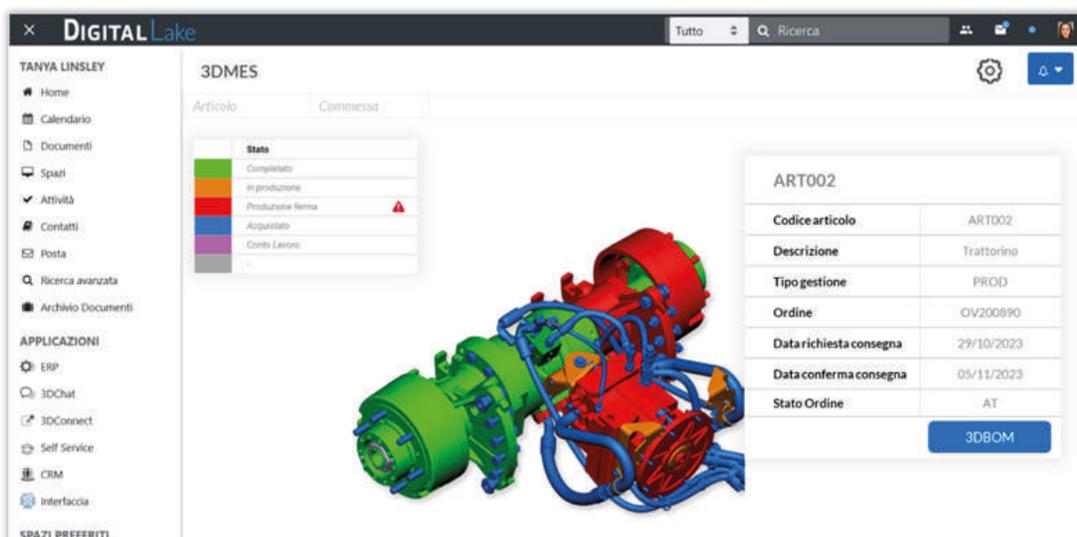
- Qualsiasi processo dov'è richiesta l'interazione diretta con parti di progetto 2D o 3D.
- Qualsiasi reparto aziendale in funzione del processo.
- Qualsiasi utente in funzione del ruolo aziendale.
- Più in generale gli aspetti legati al Digital Twin (analizzati in un'altra analisi).

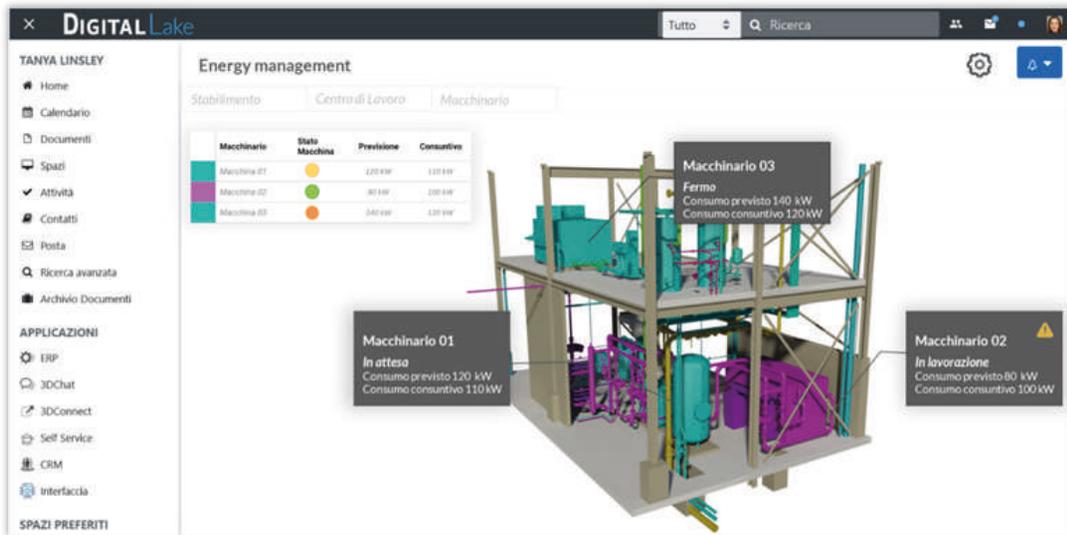


3DMES

3DMes permette la consultazione a partire da un file CAD 3D dello stato di avanzamento della produzione in tempo reale. Le informazioni presentate danno un'immediata evidenza all'utente, tramite elementi grafici e colori, dello stato dell'avanzamento produttivo e delle eventuali criticità riscontrate.

Nella sua ulteriore declinazione, l'applicazione **può essere utilizzata per la visualizzazione di un plant produttivo e dei relativi profili energetici derivanti dalla piattaforma CoopSC, per la visualizzazione riepilogativa del discostamento tra profilo energetico preventivato e effettivamente rilevato.** A questo si aggiunge una vista real-time sullo stato di lavorazione o meno delle macchine produttive.





3DWMS

La business app 3DWMS permette, con i dati ricevuti dal Data Lakehouse, di **riportare all'interno del Digital Twin 3D del magazzino e/o dell'impianto produttivo la posizione istante per istante di prodotti e/o colli**.



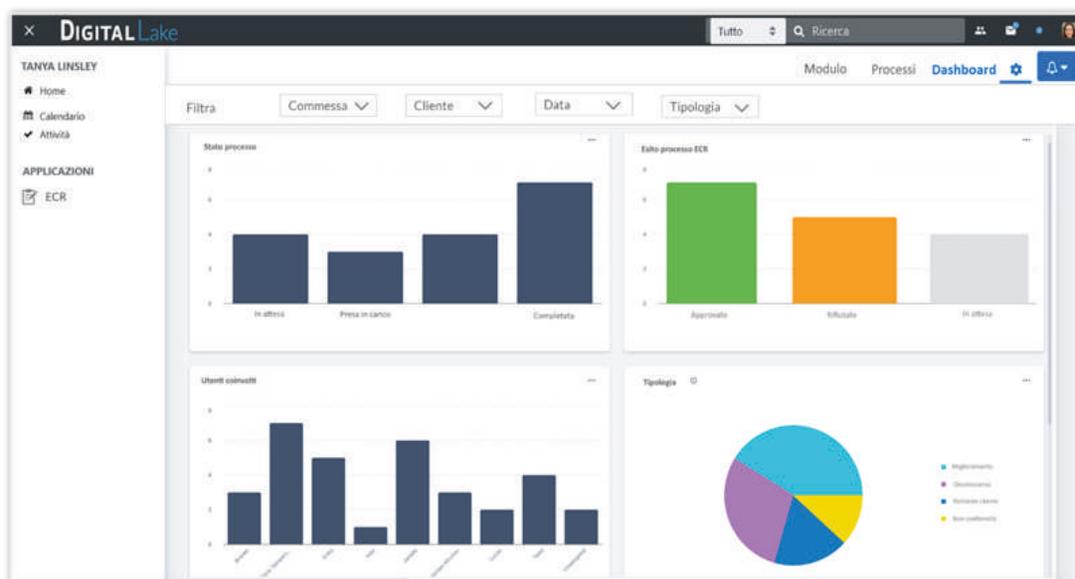
ECR

Le aziende del settore manufacturing si trovano ad affrontare richieste di modifica durante tutto il ciclo di vita del prodotto. L'obiettivo è quello di riuscire ad adattare i prodotti alle richieste dei clienti, alle innovazioni/evoluzioni tecnologiche o ai cambiamenti del contesto e del mercato, senza dimenticare le richieste di modifica che nascono all'interno dell'azienda stessa.

Questa applicazione è focalizzata sulla gestione delle richieste di modifica che impattano nelle attività di progettazione del prodotto, si parla quindi nello specifico di Engineering Change Request (ECR). L'applicazione ECR è attivabile singolarmente all'interno della piattaforma o all'interno degli spazi di lavoro dedicati alle commesse ed è guidata da un workflow approvativo per la gestione dei task di processo tra i diversi utenti.

The screenshot shows the 'Modulo' (Module) interface for 'ECR Commessa 001'. The page title is 'Modulo' and the subtitle is 'ECR Commessa 001'. Below the subtitle, there is a prompt: 'Compila i campi sottostanti per la richiesta di change'. The form contains several sections:

- Priorità ***: Radio buttons for 'Alta', 'Media', and 'Bassa'.
- Ragione della modifica ***: Radio buttons for 'Errore', 'Miglioramento', 'Innovazione', 'Non conforme', 'Cambio requisiti', and 'Richiesta cliente'.
- Data richiesta ***: A date input field with a calendar icon.
- Descrizione breve ***: A text input field.
- Descrizione estesa**: A larger text input field.

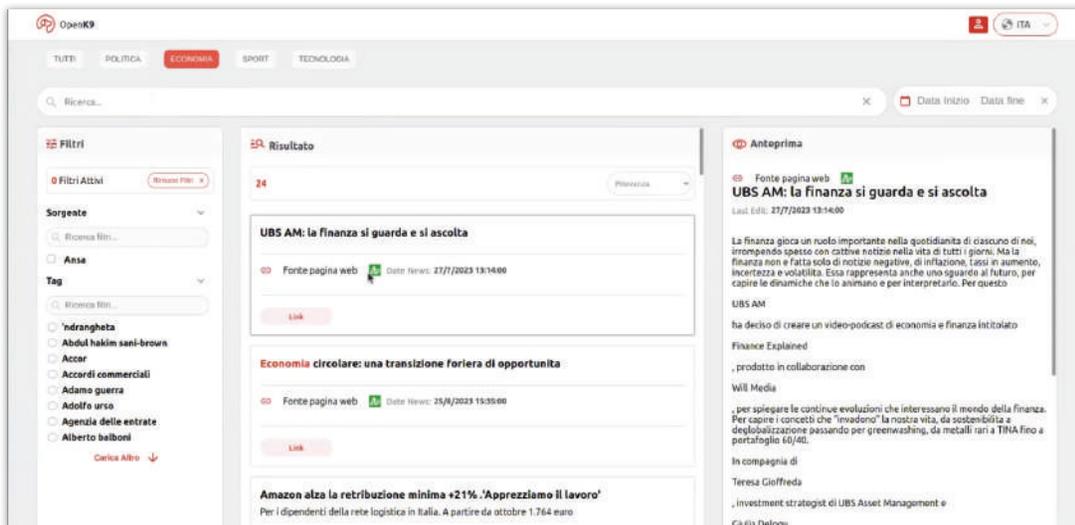


OPENK9

OpenK9 è una **soluzione completa di ricerca cognitiva aziendale tramite machine learning** che si adatta alle più diverse esigenze.

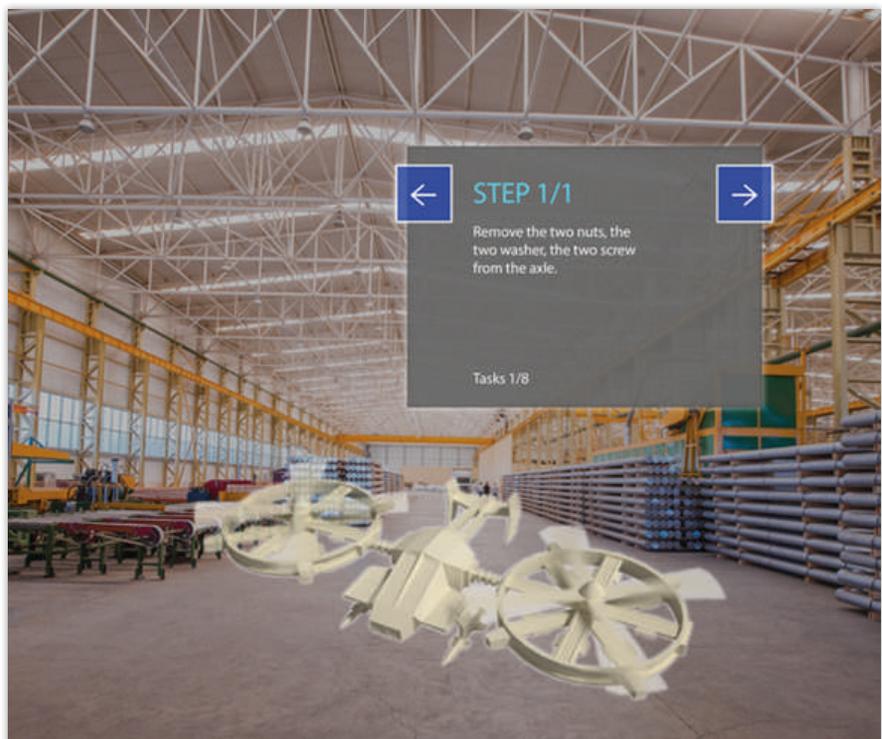
È uno strumento potente e flessibile che utilizza l'apprendimento automatico per arricchire i dati e offrire la migliore esperienza possibile.

OpenK9 è ampliato ad un sistema di ricerca geometrica per file CAD 3D e indicizzazione dei documenti per una responsività istantanea. L'applicazione cerca e trova parti 3D simili all'interno della base dati aziendale, utilizzando una tecnologia avanzata di ricerca e confronto di forme.



Augmented Reality

La **business app per la realtà aumentata** permette agli utenti di sfruttare questa tecnologia a supporto della attività lungo la linea di produzione o per visualizzare file 3D grazie a tablet e visori appositi.

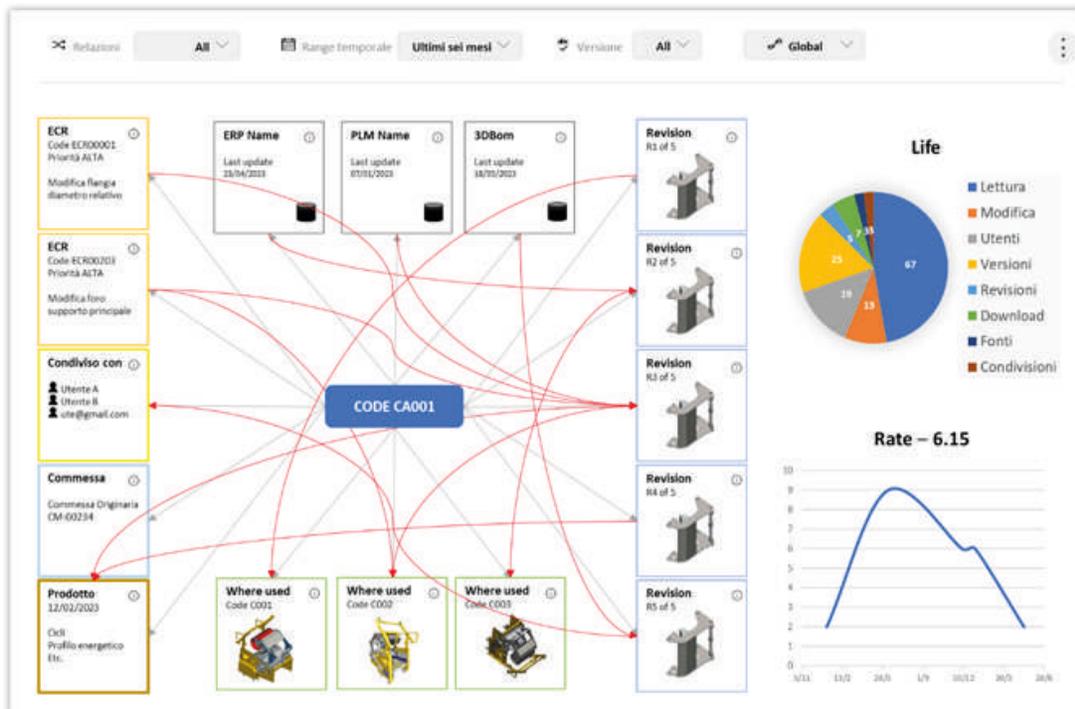


Product Lifecycle Management app

Questa business app è una **dashboard interattiva che consente di fotografare la vita di un determinato codice articolo relativamente a tutte le sue entità che lo compongono e le relazioni tra esse, tenendo conto del versionamento e dell'ambito temporale preso in considerazione.**

I dati sono rappresentati tramite un grafo, un insieme di nodi collegati fra loro da linee o curve in funzione del tipo di relazione. I nodi sono navigabili tramite il collegamento alle App che rappresentano o governano quel dato specifico (ad esempio un'agrafica o un modello 3D).

Lo scopo finale è evidenziare l'origine e tutte le interazioni che hanno il modello virtuale del componente-articolo nel tempo.





Panoramica e considerazioni sull'evento incentrato sulla tavola rotonda a tema **Digital Lake**



SOLUTION PARTNER
PLATINUM

Contatti:

Mail:

ufficio.marketing@smc.it

Telefono:

+39. 0422.608043

www.digitallake.it



Le informazioni contenute in questa pubblicazione sono soggette a modifiche da parte di SMC Treviso Srl, senza obbligo di preavviso.
Le immagini fotografiche e le presentazioni sono di proprietà di SMC Treviso S.r.l. e possono essere riutilizzate solo citandone la fonte.