

La Rivoluzione Digitale: Impatti Globali e Trasformazione Industriale

Nel 1985, l'Harvard Business Review pubblicava un articolo profetico di Porter e Millar che evidenziava come "L'Information Technology stava permeando la catena del lavoro in ogni punto, trasformando il modo in cui le attività venivano precedentemente svolte". Questa visione anticipava la rivoluzione digitale che oggi permea ogni aspetto della nostra vita professionale e personale.

Le Radici della Trasformazione: Dalla Terza alla Quarta Rivoluzione Industriale

Rivoluzione Informatica (Terza)

La rivoluzione digitale trova le sue radici nella terza rivoluzione industriale, avviata alla fine del millennio scorso con l'affermazione di nuove tecnologie di produzione e distribuzione.

L'implementazione delle tecnologie digitali in tutte le aree organizzative ha reso necessario un ripensamento completo di tecnologie, processi e governance.

Il cambiamento è stato di portata drammatica, partendo dai processi operativi fino all'invenzione di nuovi modelli di business digitali, modificando radicalmente il modo in cui un'azienda opera e fornisce valore ai propri clienti.

Industria 4.0 (Quarta)

Secondo il World Economic Forum (2016), siamo all'inizio di una quarta rivoluzione industriale caratterizzata da sviluppi in genetica, intelligenza artificiale, robotica, nanotecnologia, stampa 3D e biotecnologia. Questi avanzamenti stanno costruendo le basi per una rivoluzione più completa e omnicomprensiva di qualsiasi cosa vista in precedenza.

Sistemi intelligenti aiuteranno ad affrontare problemi che vanno dalla gestione della catena di approvvigionamento al cambiamento climatico, mentre l'ascesa della sharing economy permetterà alle persone di condividere risorse in modi innovativi.

Le Cinque Direttrici dell'Industria 4.0



Gestione Dati e Connettività

Sensori, Internet of Things, tecnologia cloud e blockchain per la gestione avanzata di dati, potenza di calcolo e connettività distribuita.



Analisi e Intelligenza Artificiale

Big data, analisi avanzate, intelligenza artificiale e automazione del lavoro della conoscenza per decisioni data-driven.



Interazione Uomo-Macchina

Realtà virtuale e aumentata, robotica e automazione per migliorare l'efficienza e la sicurezza operativa.



Produzione Avanzata

Produzione additiva, stampa 3D e utilizzo di energia rinnovabile per processi produttivi sostenibili e innovativi.



BIM e Digital Twin

Building Information Modeling, CIM, digital-twin, droni e nanotecnologie per progettazione, realizzazione e manutenzione ottimizzate.

Queste direttrici hanno consentito di sviluppare modi nuovi o migliorati di gestire le attività aziendali, utilizzando una varietà di funzionalità dell'Industria 4.0 che ampliano il mercato, riducono i costi e consentono lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi.

Tecnologie Abilitanti: Applicazioni nel Settore delle Costruzioni



Internet of Things (IoT)

Dispositivi con capacità di autoidentificazione, localizzazione, diagnosi, acquisizione ed elaborazione dati. Nei grandi progetti queste tecnologie sono applicate per monitoraggio continuo di manufatti, sistemi di sicurezza e monitoraggio ambientale in tempo reale.



Robotica e Automazione

Droni per sorveglianza, rilevamento e ispezione; robot da costruzione per muratura, pittura e carico; camion a guida autonoma per gestione magazzino; apparati autonomi come escavatori intelligenti che estendono l'utilità della tecnologia alla fase di costruzione.



Stampa 3D

Utilizzata diffusamente per prototipare e produrre singoli componenti, realizzazione di strumenti e prodotti da cantiere, estendendo l'utilità della tecnologia anche alla fase di costruzione con componenti personalizzati e ottimizzati.

BIM: Building Information Modeling

Il BIM rappresenta la rappresentazione digitale di caratteristiche fisiche e funzionali di un oggetto, nato dalla volontà di promuovere collaborazione tra progettisti, interoperabilità dei software, integrazione tra processi e sostenibilità.

È un metodo di **progettazione collaborativo** che consente di integrare in un unico modello le informazioni utili in ogni fase: architettonica, strutturale, impiantistica, energetica e gestionale.

Vantaggi del BIM

- Maggiore efficienza e produttività nei processi di progettazione
- Riduzione significativa di errori e tempi morti
- Diminuzione dei costi complessivi di progetto
- Maggiore interoperabilità tra diverse piattaforme
- Massima condivisione delle informazioni tra tutti gli stakeholder
- Controllo più puntuale e coerente del progetto in tutte le sue fasi

Tecnologie Emergenti: E-commerce, Cloud e Blockchain



E-commerce

Transazioni virtuali con acquisto e vendita di beni o servizi completamente online. I beni vengono ordinati attraverso metodi appositamente progettati, con pagamento e consegna finale reali tramite canali tradizionali o completamente elettronici.



Mobile e App Store

L'uso di smartphone, tablet e servizi online in vorticosa crescita è sostenuto dall'aumento dello sviluppo degli app store. Piattaforme di distribuzione digitale che includono applicazioni sviluppate da società proprietarie o sviluppatori terzi.



Cloud Computing

Servizi IT online su richiesta: archiviazione e gestione dati utilizzando risorse fisiche e virtuali condivise. Gli utenti possono accedere al servizio con vari dispositivi, indipendentemente dalla loro posizione, se connessi a Internet.



Blockchain

Tecnologia emergente per criptovalute digitali, smart-contract, scommesse e videogiochi. Le caratteristiche principali sono l'immutabilità del registro, la tracciabilità delle transazioni e la sicurezza basata su tecniche crittografiche avanzate.

Intelligenza Artificiale: Il Futuro del Business

L'**intelligenza artificiale (IA)** è una disciplina recente influenzata da filosofia, matematica, psicologia, cibernetica e scienze cognitive. È collegata ai big data, normalmente archiviati nel cloud, che forniscono dati di input in tempo reale elaborati tramite algoritmi per differenti finalità, incluse attività di controllo e monitoraggio continuo.

L'IA apre la possibilità di ripensare le modalità di azione di funzioni aziendali dalla pianificazione strategica alle attività di progettazione e manutenzione, ampliando significativamente le capacità predittive nei diversi ambiti di applicazione. Blockchain e Intelligenza Artificiale cambieranno radicalmente le regole del gioco per molti settori, definendo nuove regole e sfidando i modelli di business tradizionali.

Il Digital Mismatch: Sfide e Competenze del Futuro

L'innovazione tecnologica richiede una riconversione in chiave tecnologica delle competenze per tutte le professioni, anche quelle meno apparentemente coinvolte nello sviluppo tecnologico. Sarà necessario l'inserimento di un numero sempre maggiore di nuove figure professionali specializzate.

Nuove Figure Professionali Richieste

- **IA Expert:** Specialisti in intelligenza artificiale e machine learning
- **Data Scientist:** Analisti di big data e modelli predittivi
- **IA Business Development Manager:** Manager per l'integrazione dell'IA nel business
- **Cybersecurity Specialist:** Esperti di sicurezza informatica
- **Digital Transformation Manager:** Gestori del cambiamento digitale

❏ **Digital Mismatch Crescente:** Il disallineamento tra la domanda di queste nuove figure professionali e l'offerta presente sul mercato è in ulteriore crescita rispetto al trend degli anni precedenti e rappresenta la maggiore criticità nella realizzazione di piani di innovazione delle imprese. L'emergenza pandemica ha ulteriormente aumentato questo divario, anche fra Paesi con diversi livelli di sviluppo economico e di accesso alle nuove tecnologie.

L'Avvertimento di Porter: Le Cinque Insidie della Trasformazione Digitale

1

Funzionalità Non Richieste

Offrire prodotti con caratteristiche opzionali non richieste dai clienti, che non ne percepiscono il "valore reale" e non sono disposti a pagarle.

2

Sottovalutazione dei Rischi

Tendenza a sottovalutare i rischi per la sicurezza e la privacy. I prodotti "intelligenti e connessi" rappresentano vie di accesso ai sistemi aziendali e ai dati sensibili.

3

Ritardo Tecnologico

Incapacità di alcune aziende di tenere il passo con i progressi tecnologici rispetto ad altri concorrenti "maturi" digitalmente.

4

Entrata Tardiva

"Late entry" nel mercato digitale, riducendo il vantaggio competitivo rispetto ad altri concorrenti che nel frattempo acquisiscono e analizzano i dati.

5

Sopravvalutazione delle Capacità

Sopravvalutazione delle proprie capacità interne per comprendere a pieno la trasformazione digitale, sottovalutando le nuove tecnologie, abilità e competenze richieste.

Molte delle insidie richiamate dagli studiosi ci riportano al governo dei rischi e al concetto di **resilienza**, ossia alla capacità di adeguarsi tempestivamente ai cambiamenti anticipandoli. In ambito digitale ciò vale non solo per le imprese che operano in campo informatico, ma per tutti i settori e ambiti di attività.

Digital ERM: Gestire i Rischi nell'Era Digitale

La nozione di Enterprise Risk Management si evolve nei tempi moderni come **Digital ERM (D-ERM)**. È necessario un esame sistematico dei rischi emergenti nell'era digitale che impattano non solo su temi strategici, ma anche su aspetti operativi, finanziari e di compliance.

1. Rischi di Informazione Ambiti critici: - Cybersecurity e protezione dati - Privacy e conformità normativa - Gestione emergenze informatiche - Data-life-cycle management - Data quality and assurance Riguardano danni causati dalla perdita di dati o dall'uso improprio degli stessi. Richiedono sicurezza tecnica, gestione dell'identità, controlli degli accessi, implementazione di politiche efficaci e diffusione capillare della cultura della sicurezza.	2. Rischi Tecnologici Aree di attenzione: - Project-delivery risk - Resilienza sistemi e infrastrutture - Data management - Integrazione tecnologica - Continuità operativa Attengono al rischio di interruzione o guasto dei sistemi. Richiedono capacità di progettare resilienza nei sistemi, gestire operazioni quotidiane e incidenti per prevenire perdita o danneggiamento di dati sensibili, minimizzando rischi di consegna attraverso sviluppo agile.	3. Rischi di Protezione Clienti Elementi chiave: - Trasparenza utilizzo dati clienti - Identificazione corretta clienti - Comunicazione multicanale - Vendita attraverso canali diversificati Il rischio di danni ai clienti attraverso cattiva comunicazione, vendite errate o prodotti inappropriati danneggia gravemente la reputazione aziendale. Richiede analisi del comportamento dei consumatori e capacità di adattamento del modello di business digitale.
--	--	---

Rischi Emergenti Globali secondo il Global Risk Report 2021

01

Esiti Avversi di Progressi Tecnologici

Conseguenze negative intenzionali o non intenzionali dei progressi tecnologici su individui, imprese, ecosistemi ed economie conseguenti a improprio utilizzo di strumenti di intelligenza artificiale.

03

Disuguaglianza Digitale

Accesso frammentato e diseguale a reti e tecnologie digitali critiche, tra e all'interno dei paesi, a causa di capacità di investimento ineguali, mancanza di competenze, potere d'acquisto insufficiente, restrizioni governative o differenze culturali.

05

Fallimento della Sicurezza Informatica

Crimini informatici sempre più sofisticati e frequenti, con conseguenti perturbazioni economiche, perdite finanziarie, tensioni geopolitiche e instabilità sociale.

02

Danneggiamento Infrastrutture Informatiche

Deterioramento, saturazione o chiusura di infrastrutture fisiche e digitali critiche come risultato di una dipendenza sistematica da reti e tecnologie informatiche.

04

Concentrazione di Potere Digitale

Concentrazione di risorse, capacità e conoscenze digitali critiche da parte di un numero ridotto di individui, aziende o stati.

06

Fallimento nella Governance Tecnologica

Mancanza di normative, istituzioni o regolamenti accettati a livello globale per l'uso di reti e tecnologie digitali critiche, come risultato di stati che adottano infrastrutture, protocolli e standard digitali incompatibili.

"Da quando nell'aprile del 2007 l'Estonia è stata oggetto di attacchi DDoS capaci di paralizzare quasi completamente l'intera infrastruttura informatica del Paese, il settore della cybersecurity è stato oggetto di particolari attenzioni da parte dei governi di tutto il mondo. Il principale attacco conosciuto è stato effettuato attraverso il malware Stuxnet, l'unico software capace di danneggiare fisicamente l'infrastruttura critica di una nazione sfruttando i sistemi informatici che la governano."

— Mele (2013), *I principi strategici delle politiche di cybersecurity*

Nel settembre 2010, il vice-segretario della Difesa americano William J. Lynn III ha pubblicamente qualificato il cyber-spazio come il **"quinto dominio della conflittualità"** dopo terra, mare, aria e spazio. La maggior parte degli Stati si sono immediatamente mossi per disegnare una strategia per il cyber-spazio, un passaggio quasi obbligatorio per far fronte a una minaccia che cresce con ritmi vertiginosi, incidendo profondamente sull'economia e la competitività di ciascuna nazione.

Le imprese resilienti, consapevoli delle opportunità offerte dalla rivoluzione digitale, si attrezzano per limitarne i rischi attraverso un approccio che presuppone analizzare le conseguenze derivanti dalla digitalizzazione dei processi, a partire dal procurement, come esamineremo nei capitoli successivi.