



BUILDING DIGITALE IN UNO SCENARIO IOT: SFIDE E OPPORTUNITA'



EXECUTIVE SUMMARY

ANIE BUILDING DIGITALE

LUGLIO 2020



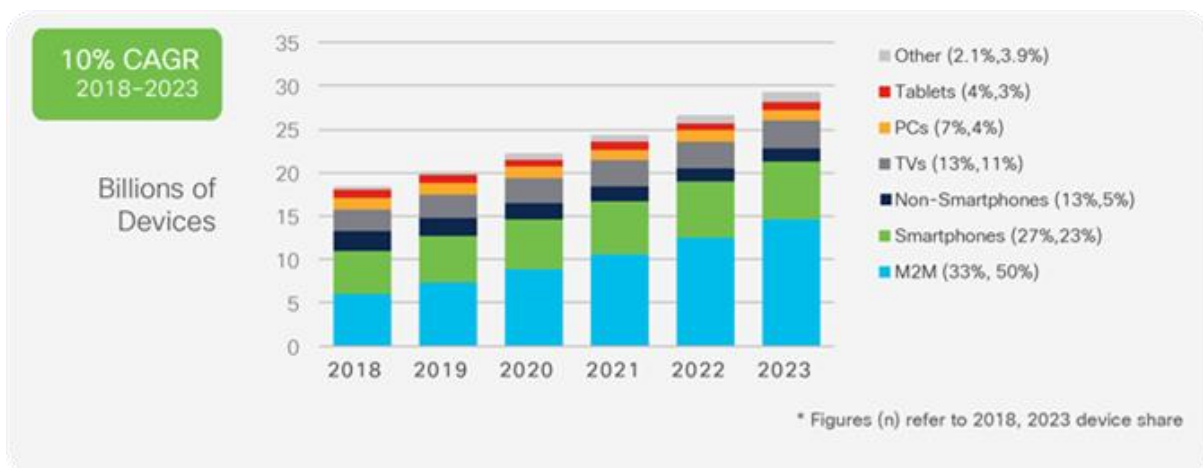
Indice

IoT: significato e opportunità	2
Data Economy e significato dei dati.....	5
Elementi di Architetture IoT nell'Edificio	7
Building: Chi genera i dati e a chi interessano	9
Cybersecurity e privacy in un mondo digitale	14
Il mercato di riferimento del Building.....	17

IOT: SIGNIFICATO E OPPORTUNITA'

La comparsa del primo esempio di IoT risale al 1990 ma è a partire dagli anni 2000 che si assiste alla crescita esponenziale delle connessioni cellulari, con un susseguirsi di generazioni tecnologiche sempre più orientate al **trasferimento del dato**. La conseguente e progressiva riduzione dei costi dei prodotti elettronici e l'aumento della capacità di processare, memorizzare e trasmettere le informazioni, ci proietta nella **nuova era dell'Internet delle "Cose"**, meglio noto come **Internet of Things**.

Il **Cisco Annual Internet Report 2020** stima che, **entro il 2023, circa due terzi della popolazione globale disporrà dell'accesso ad internet**. Il numero dei dispositivi connessi ad internet arriverà a 29,3 miliardi del 2023, ossia **più di tre volte la popolazione mondiale**. Sempre entro il 2023, il mercato dei **dispositivi mobili** crescerà fino a 13,1 miliardi, e di questi, **1,5 miliardi saranno 5G**. Saranno **scaricate oltre 300 milioni di applicazioni**, tra cui in particolare social media, giochi, intrattenimento e applicazioni business.



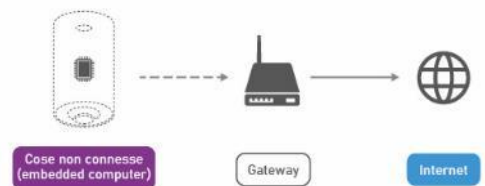
Le **reti cellulari 4G**, che sempre secondo il Cisco Annual Report 2020 hanno superato per diffusione, nel 2019, quelle precedenti a basse performance in termini di connettività, stanno evolvendo per offrire **servizi dedicati all'IoT** e le **reti 5G**, che hanno le **applicazioni IoT nel proprio DNA**, saranno **interoperabili con quelle 4G e attive anche su nuove bande**. Le prestazioni saranno notevolmente più elevate rispetto a quelle correnti, con una velocità anche cento volte maggiore, una latenza di rete fino a cinque volte inferiore e una capacità di traffico dati potenzialmente mille volte più grande.

Per quanto riguarda i **computer** da quando, grazie alla miniaturizzazione e all'abbattimento dei costi, sono entrati nell'automazione delle macchine, si è coniato il termine **Machine to Machine (M2M)**. Con il termine M2M si descrive infatti un'architettura in cui le "Cose", in questo caso macchinari, sono in grado di dialogare tra loro. Si potrebbe quindi pensare all'M2M come precursore dell'IoT. Le principali differenze tra IoT ed M2M sono: la pervasività ("Cose"/macchine), il contesto (connesso/isolato), la tecnologia di rete (Internet/altre), le competenze coinvolte (tecnologie informatiche/tecnologie dei dispositivi), la scalabilità (semplice/complessa), l'approccio

(standard/proprietario), il tempo di reazione (quasi real-time/batch) e la garanzia di consegna del dato (garantita/best effort).

L’**M2M** si colloca in un periodo storico in cui le **risorse informatiche** (memoria e capacità di calcolo) erano infinitamente **più limitate e molto più costose**. Ciò ha fatto sì che il dato venisse trattato in maniera **“decontestualizzata”**, con l’obiettivo di **ridurne la quantità**. Non potendo trasferire il contesto ma solo l’informazione strettamente essenziale, nel M2M era l’applicazione a farsi carico della ricostruzione del contesto. L’estrema efficienza di questa metodologia aveva l’effetto collaterale di creare **“Data Silos”**, ovvero **serbatoi di dati poveri di informazione**. Questo implicava la **difficoltà di riutilizzare i dati** in altre applicazioni o successivamente. **Con l’IoT la prospettiva invece cambia**, anche grazie al progresso tecnologico che ha reso, non solo possibili ma anche economici, la **memorizzazione** e il **processamento di grandi quantità di dati**. Oggi è possibile memorizzare tutto il dettaglio necessario per una descrizione esaustiva del dato, con valore permanente e che va al di là della singola applicazione che lo utilizzerà. In aggiunta, nell’IoT il concetto di **database** diventa molto **più elastico**. Di fatto, si sostituisce il concetto di **“Data Silos”** con quello di **“Data Lake”**, in cui il **dato** diventa **interoperabile** e **privo di uno scopo aprioristico**. A differenza di quanto accadeva nell’M2M, nell’IoT il dato diventa **“ricco”** ed **“agnostico”**, e la sua manipolazione, così come il suo trasferimento tra applicazioni, è estremamente agevole.

Altro importante elemento della tecnologia IoT è la connessione della **“Cosa”** e il suo **punto di “aggancio” alla Rete**, che è detto **interfaccia**. La grande varietà di punti di aggancio ha dato vita al concetto di **IoT-Gateway** ovvero di un oggetto che fa da porta di accesso per la **“Cosa”** nella rete IP. È proprio nell’IoT Gateway che si compie la fusione tra il mondo fisico dei sensori e delle macchine (**mondo OT**, da **Operational Technology**) e quello dei dati, ovvero dell’**Information Technology (IT)**, due ambiti che erano tradizionalmente distinti e difficilmente interoperabili. Il Gateway offre prima di tutto il servizio di **trasferimento del dato in maniera bidirezionale** tra Internet ed il campo, ma esistono **Gateway “multi-service”** che aggiungono capacità più sofisticate.



L’ultimo pilastro dell’IoT è costituito dal **layer di visualizzazione e attuazione**, ovvero da applicazioni e programmi (anche facenti uso di elementi di Intelligenza Artificiale) che consentono agli umani o ai computer di **prendere delle decisioni in base ai dati ricevuti dalle “Cose”**. Infine, alcuni requisiti essenziali, quali la scalabilità delle interconnessioni delle **“Cose”**, la loro interoperabilità e la gestione dei dati, rendono necessario l’inserimento di uno strato di **disaccoppiamento tra “Cose” e applicazione** che è chiamato con diversi nomi: **Platform Tier** o **Platform as a Service (PaaS)** o **Device Layer** o, più semplicemente, **Piattaforma IoT**.

Diversamente dai sistemi tradizionali, la Piattaforma si smaterializza, trovando la sua naturale collocazione nel contesto del **“Cloud”**. E’ infatti nel paradigma del **“Cloud Computing”** che si ritrovano i requisiti fondamentali di **scalabilità, interoperabilità, ubiquità e sicurezza**.

Nel Cloud troviamo anche **protocolli e paradigmi di programmazione** che consentono di **realizzare applicazioni** e, cosa ancora più importante, di **consumare i dati** come se fossero dei prodotti

semilavorati che possono essere facilmente utilizzati come **“materia prima”** da un’altra applicazione basata sul Cloud. Tra questi servizi ci sono le **API** o **Application Program Interface**, ovvero metodi per riuscire a scambiare dati tra il Cloud e altri programmi residenti nel Cloud stesso o con le **WebApp** dei nostri **Computer** e soprattutto con le **App** dei nostri **smartphone**.

Un impianto IoT consente quindi di semplificare drasticamente l’accesso ai dati, così facilitando una scrittura veloce delle applicazioni. Non a caso si parla di **App Economy**, ovvero dell’insieme di attività economiche che derivano dal grande successo delle applicazioni che utilizzano il Cloud, ed in particolare delle applicazioni mobili. Secondo una ricerca di mercato di App Annie del 2018¹, **nel 2022 la App Economy registrerà 258 miliardi di download di App all’anno, con una crescita del 45% rispetto al 2017, con un fatturato di 157 miliardi di dollari spesi negli App Store (+92% rispetto al 2017).**²

Per sua natura, l’IoT è estremamente versatile e potenzialmente applicabile ad innumerevoli settori; per la numerosità delle possibili installazioni, gli **“Smart Building”** sono un esempio estremamente rilevante di utilizzo dell’IoT. Si tratta di una vasta gamma di casi d’uso, che includono le abitazioni, gli uffici, le RSA, le aree destinate al commercio, gli impianti industriali e molto altro ancora. Indipendentemente dalla destinazione d’uso, uno **“Smart Building”** abilita tramite l’IoT la realizzazione di significativi miglioramenti in aree quali la **manutenzione**, dove è possibile **ridurre i costi operativi** e migliorare la qualità del servizio. Anche la **sicurezza** dell’edificio e dei suoi occupanti, così come il loro **benessere**, possono beneficiare grandemente delle capacità di **raccolta dati** e di **intervento remoto** che sono resi possibili dall’IoT. Nella **casa connessa** i dispositivi si coordinano e modellano il loro funzionamento in risposta alle **abitudini degli abitanti**. Altri ambiti con elevata penetrazione dell’IoT sono la **“Connected Industry”** (dove le cose connesse vanno da semplicissimi sensori fino a interi stabilimenti) e la **“Smart Cities”**, in cui l’IoT è l’elemento abilitante per un’implementazione efficiente di una gamma molto ampia di servizi, dalla gestione del traffico (**“Smart Traffic”**), alla raccolta di informazioni per la bollettazione (**“Smart Utilities”**), alla sicurezza fisica delle persone (**“Smart Security”**) includendo anche progetti molto verticali, come quelli relativi al monitoraggio ambientale e alla sicurezza del territorio. Altro esempio da citare è quello della **“Smart Grid”**, che riguarda in particolare la rete elettrica. L’elenco degli esempi di utilizzo dell’IoT è troppo lungo per poterne dare una copertura esaustiva, ma vale sicuramente la pena di citare la **“Smart Agriculture”**, la **“Connected Health”**, lo **“Smart Retail”** e la **“Smart Supply Chain”**.

¹ <https://www.appannie.com/en/insights/market-data/app-annie-2017-2022-forecast/>

² La Commissione UE ha di recente presentato la proposta di uno specifico regolamento - Com (2017)495, pubblicata il 13 settembre 2017 - finalizzato ad eliminare gli ostacoli alla libera circolazione dei dati non personali. Infatti, come indicato nella comunicazione **“Costruire un’economia dei dati europea”**, una loro maggiore circolazione supporterebbe più efficacemente lo sviluppo delle nuove tecnologie digitali, come il *Cloud computing*, i megadati, l’intelligenza artificiale e l’*Internet of Things (IoT)*, migliorando i servizi offerti agli utenti a tutti i livelli e in tutti i settori.

DATA ECONOMY E SIGNIFICATO DEI DATI

Come evidenziato, diversi studi confermano la crescita esplosiva dell'economia globale delle App nei prossimi anni. **La base di utilizzatori di App³ raddoppierà dal 2017 al 2022, passando da 3,9 miliardi a 6,1 miliardi. Anche il tempo trascorso nell'uso delle App continuerà a crescere passando dai 1600 miliardi di ore del 2011 ai 3500 miliardi di ore del 2021.** Le architetture IoT, per stare al passo con i tempi, dovranno basarsi sugli stessi paradigmi architettonici dei dispositivi mobili e, quindi, le App scambieranno dati con le "Cose" tramite **REST API**, con lo stesso schema con cui si scrive la stragrande maggioranza delle applicazioni per i dispositivi mobili. Questo significa che i **costi per scrivere le applicazioni IoT risulteranno di fatto potenzialmente contenuti**. Se le API vengono rese disponibili, gratuitamente o a pagamento, si possono abilitare **ecosistemi di sviluppatori**, soggetti terzi senza competenze specifiche che a loro volta possono scrivere nuove App incrociando i dati IoT con dati provenienti da altre piattaforme. Rendere disponibili le API sulle piattaforme IoT consente anche a produttori di dispositivi con bus di campo proprietario di poter scambiare i dati provenienti dal campo a livello di Cloud, risolvendo i molti problemi di incomunicabilità presenti tra dispositivi prodotti da costruttori diversi, che rendono difficile il compito del System Integrator. L'apertura delle API potrebbe pertanto rappresentare una **grossa opportunità per una concreta evoluzione verso l'Edificio digitale e per una maggiore diffusione della building automation**, in parte rallentata dai problemi di interoperabilità. Con l'App Economy si possono attivare nuovi modelli di produzione e consumo dei dati anche in ambito Edificio, come: **servitization, prosumerization e gamification**.

Ne consegue che il passaggio da un prodotto fisico complesso a un sistema connesso, che combina i sensori, i software e l'interfaccia dell'utente, sta creando uno spostamento del valore che le aziende non possono ignorare. Il vero valore non sta più solo nel prodotto, ma anche nelle opportunità che possono emergere in termini di nuove informazioni ottenibili dai dati generati dai dispositivi e dai nuovi modelli di business, senza escludere il miglioramento dell'esperienza d'uso o fruizione dei prodotti stessi. Nonostante la quantità dei dati raccolti e da raccogliere sia immensa, quelli che oggi vengono monetizzati possono essere classificati in un numero limitato di gruppi.



Le principali categorie di dati da monetizzare

³ <https://www.appannie.com/en/insights/market-data/app-annie-2017-2022-forecast/>

I principali attori di questo “ecosistema” dei dati sono⁴:

1. **I generatori dei dati** (ogni azione volontaria e non, generata da esseri umani e non, convertita in informazione digitale)
2. **I fornitori dei data services** (chi analizza e processa il dato)
3. **Data business user** (aziende e pubblica amministrazione)
4. **Gli utenti finali** (consumatori business e non, cittadini, acquirenti a valle, etc.)

Il flusso dei dati sta creando nuove infrastrutture, nuovi business, nuove politiche e una nuova economia. Ha cambiato le regole del mercato e richiede nuovi approcci da parte delle Autorità. Dall’altro lato anche la percezione della qualità del dato è cambiata. Non ci sono più solo stock di dati digitali, database di dati personali come nome, età e sesso. **La nuova economia si occupa di analisi dei flussi di dati in tempo reale**, spesso dati **non strutturati**. I flussi di video e foto postate dagli utenti nei social network, le informazioni prodotte dai dispositivi nelle ore di attività, le informazioni generate dai sensori delle macchine ecc.

Sembra che tutti gli oggetti siano destinati ad essere associati ad un sensore tale per cui le persone, anche se non connesse, lasceranno una **traccia digitale**. **Il valore dei dati sta quindi aumentando**.

Quando si crea valore facilitando gli scambi tra due o più gruppi indipendenti, in genere consumatori e produttori, si parla di **Platform business model** e quindi anche di **Sharing Economy (Economia della condivisione)**. Questo modello è il paradigma del **passaggio dal possesso all’uso dei beni** ed ha registrato una forte crescita in vari settori a partire dalla crisi economica e finanziaria del 2008, generando opportunità e sfide per imprese e legislatori. L’evoluzione dell’**economia della condivisione** è trainata da **driver sociali** (logiche “usa e condividi” ed “usa e collabora” rispetto a quella “usa e getta”); **drivers economici** (renting di beni troppo onerosi per essere acquistati) e **driver tecnologici** (reti, smartphone, Cloud, sistemi di pagamento elettronico). La combinazione di questi effetti ha reso possibile il decollo della Sharing Economy, l’economia che aprirà le porte alla **servitizzazione delle cose** o meglio all’**economia del risultato**, la così detta **“Outcome Economy”**. Passare dunque **dall’economia della vendita del bene all’economia della vendita del risultato**. Questo nuovo modello economico, sta modificando molto rapidamente le regole del mercato e richiede un **adeguamento delle norme fiscali, contrattuali e di riservatezza dei dati**.

Il valore della Data Economy in Europa è stato stimato in €285 miliardi nel 2015 (European Commission: Building a European data economy), rappresentando l’1.94% del PIL Europeo. Con le condizioni politiche e legislative favorevoli e l’incoraggiamento degli investimenti nell’ICT, si stimava questo valore in crescita **fino a €739 miliardi nel 2020, rappresentando il 4% del PIL Europeo**.

⁴ European Political Strategy Centre (EPSC): Enter the Data Economy

ELEMENTI DI ARCHITETTURE IOT NELL'EDIFICIO

Fino ad oggi i sistemi di automazione di edificio sono stati concepiti come **confinati all'interno dell'edificio stesso**, con connessioni remote relegate esclusivamente a fini di **supervisione**; per tale ragione le interazioni tra dispositivi attraverso differenti protocolli di comunicazione sono state considerate come interazioni a livello di campo. Questo ha prodotto dagli anni '90 ad oggi una competizione per l'affermazione dei protocolli di campo e una aperta discussione su prospettive di convergenza tecnologica verso un unico standard per l'automazione di edificio. **Tale scenario è cambiato dal momento in cui si è cominciato a parlare di IoT (Internet of Things)** e la tecnologia ha dimostrato la possibilità di **integrare sistemi eterogenei** che possono comunicare tra di loro attraverso nuove architetture software che dal Cloud si sono estese all'IoT, un percorso evolutivo durato **30 anni**, con **numerose e sostanziali innovazioni tecnologiche**. All'interno dell'edificio, i diversi sottosistemi richiedono una gestione integrata che va sotto il nome di **BMS (Building Management System)** nel quale da una o più interfacce si possano supervisionare e comandare tutte le funzioni dei sistemi **BEMS (Building Energy Management System)** e **BACS (Building Automation Control System)**, funzioni regolabili e modificabili anche a livello locale sotto ogni area dell'edificio mediante ulteriori interfacce locali, **gateway** e **bridge**. Grazie alla diffusione dei sistemi "mobile" e l'aggiunta - su quelli di ultima generazione - di vari sistemi di **identificazione sicura**, questi sono ormai eletti ad ospitare l'interfaccia BMS. Grazie all'App Economy, gli **smartphone** offrono quindi una **facile connessione al Cloud** ed ospitano già alcune delle tecnologie radio necessarie alla **gestione remota dei BEMS e BACS**.

L'architettura IoT è realizzata a strati debolmente accoppiati, ovvero strati con pochi e standardizzati metodi di interazione. Lo strato che rimane fortemente "legato", considerata la moltitudine di standard di comunicazione e di sensori e attuatori diversi, è il **primo strato**, ovvero quello che interconnette il mondo reale con il mondo digitale. In questo strato si collocano i **canali di comunicazione e i protocolli di campo** che i vari costruttori hanno sviluppato e cercato di standardizzare negli ultimi trent'anni.

A livello "reale" o di campo è la **Home & Building Automation** che integra tra loro dispositivi e sistemi diversi, che si scambiano informazioni, ed offre all'utente una diversa e più razionale modalità di interazione e controllo. L'interazione tra le Applicazioni, oltre che tra queste e l'utente, ha le basi nello scambio di informazioni, che può avvenire via cavo o wireless, a seconda delle circostanze operative e dalle condizioni applicative.

In seguito alla **diffusione di standard aperti** e al crescente riconoscimento del valore di una maggiore integrazione dei sistemi tecnologici all'interno dell'edificio, si è sentita l'esigenza di **sviluppare apparecchiature con funzione di gateway (aggregatori)**, ovvero di ponte tra il mondo reale ed il mondo digitale della rete Internet. Nel mercato sono pertanto nate **aziende e figure professionali** destinate a impegnarsi con il loro know-how in questa attività di integrazione: i **"system integrator"**. Gli aggregatori consentono ai system integrator di poter mettere in comunicazione sistemi che per loro natura utilizzano mezzi trasmissivi e protocolli di comunicazione

differenti, attraverso una “traduzione” bidirezionale, elettrica e semantica delle informazioni che transitano da un sistema ad un altro. Con l’avvento delle tecnologie IoT, gli aggregatori si sono ulteriormente evoluti diventando **IoT gateway**, ovvero non solo aggregatori ma anche **instradatori di dati verso il Cloud**, offrendo la possibilità **pre-elaborare i dati raccolti** dai sensori prima di essere trasferiti. Questi dati possono poi essere trattati da **applicativi installati nel Cloud** o nei **dispositivi mobili**, quali **smartphone** e **tablet**, per poi **inviare di ritorno comandi di attuazione** ai dispositivi stessi. Questa modalità di controllo non è da intendersi sostitutiva rispetto a quella effettuata “in campo”, ma è un’opportunità in più che la tecnologia mette a disposizione degli integratori di sistema nell’attività di integrazione degli impianti.

Le informazioni da trattare ed analizzare possono essere di due tipi:

- critiche e con la necessità di essere scambiate tra dispositivi in “Real time”, ovvero necessariamente entro intervalli di tempo ben determinati e molto brevi. I dati che danno origine a questo tipo di informazione devono necessariamente essere elaborati localmente e alcuni gateway consentono l’installazione di applicativi locali da usare a tale scopo. I tempi di latenza dovuti al canale di trasmissione dal campo verso il Cloud, alla risposta nella elaborazione degli applicativi ed alla ritrasmissione verso il dispositivo destinatario non sono “determinabili” temporalmente con precisione e pertanto non sono compatibili con funzioni critiche. Tecnicamente gli applicativi che si eseguono lato Cloud sono da considerarsi “non deterministici”;
- non critiche: informazioni per le quali i tempi di latenza sopra descritti sono compatibili con la funzione dell’informazione stessa. I dati relativi a queste informazioni possono essere inviati a sistemi Cloud ed essere elaborati da applicativi su questi installati.

Per questa ragione sono nati, a seconda delle due esigenze sopra descritte, differenti tipi di gateway di aggregazione:

- IoT gateway con capacità di elaborazione locale e programmabili da remoto
- IoT gateway con sola funzione di serializzare i dati e inviarli al Cloud per successive elaborazioni

BUILDING: CHI GENERA I DATI E A CHI INTERESSANO

In uno scenario indubbiamente evolutivo, il mondo delle costruzioni continua purtroppo a mantenere il primato negativo del settore industriale meno recettivo all'innovazione tecnologica e alla trasformazione digitale. Tuttavia, la crescente attenzione al **BIM – Building Information Modelling** - sta interessando negli ultimi anni tutti i principali attori della filiera, consolidando in tutte le parti in gioco la consapevolezza dell'**importanza della modellizzazione dei dati in ciascuna delle fasi del processo**, fino al risultato finale, che è appunto l'edificio. Il paradigma del **Digital Twin** sta rapidamente diventando il punto di partenza per la creazione di solidi modelli di dati non solo in diversi settori industriali, ma anche nelle costruzioni, proprio attraverso la modellizzazione BIM.

I padri fondatori del BIM avevano ipotizzato che un tale sistema sarebbe stato importante per gli appaltatori di grandi progetti, sia come **modello visivo** che **quantitativo** della costruzione, utile soprattutto per **programmare temporalmente e quantitativamente l'approvvigionamento dei materiali**. Ancora oggi, i principali fornitori di software BIM si rivolgono agli architetti, ingegneri e appaltatori spiegando i vantaggi economici che derivano dal poter disporre di un **modello digitale 3D dell'Edificio**. Questo modello **semplifica la collaborazione tra le parti coinvolte** nel processo e nella **ricalibrazione del progetto durante le sue fasi**, con evidenti vantaggi derivanti da un **maggior controllo del rischio**, dovuto alla potenziale **riduzione degli errori** e a una *migliore gestione dei tempi e del budget*.

Quindi BIM è indubbiamente *simile* al Digital Twin, ma ne differisce per alcuni aspetti chiave. **Il BIM è concepito per ottimizzare le fasi di progettazione e costruzione, non attualmente per intervenire su operazioni successive nell'edificio /o per le attività di manutenzione**. In altri termini, a differenza di un effettivo gemello digitale dell'edificio, il modello di informazioni fisiche BIM è attualmente **efficace per gli edifici in costruzione, non per quelli occupati e utilizzati quotidianamente**.

Ed è qui che entra in gioco il **ruolo del Digital Twin**, in grado di restituire una **rappresentazione real-time dell'edificio**, dei sistemi e sottosistemi che lo compongono, del loro stato e di come il loro funzionamento sia **influenzato dalla presenza e comportamento degli occupanti**. La raccolta di un numero progressivamente crescente di dati ed informazioni, e la loro conseguente gestione, è destinata quindi a caratterizzare sempre più gli edifici moderni, in relazione ai quali si parlerà di nuovi Servizi e Applicazioni resi disponibili. Il concetto di **Servizio** viene inteso come una soluzione tecnologica, relativa ad uno o più degli impianti di edificio, che gode di autonomia funzionale (non dipende da altri Servizi per funzionare) e che è in grado di ricevere informazioni (input) per governare il proprio funzionamento e di generare informazioni (output) relative allo stesso. Il concetto di **Applicazione** si riferisce invece alla soluzione tecnologica (generalmente software) in grado di operare in modo trasversale sui dati forniti dai diversi Servizi per realizzare nuove funzionalità e quindi trarre maggior valore dai dati stessi. I Servizi che generano dati all'interno di un edificio possono essere estremamente diversificati, anche in relazione alle diverse categorie di

edifici (si pensi, ad esempio, alle differenze che possono esserci fra i Servizi all'interno di una struttura ospedaliera e quelli all'interno di un centro commerciale o di un complesso di condomini al centro di una città). In tal senso, il Libro Bianco tratta sia gli aspetti comuni alla maggior parte degli edifici, sia gli aspetti relativi a categorie specifiche di edifici, caratterizzati dalle attività che si svolgono all'interno degli stessi.

Questo approccio consente, fra l'altro, di distinguere meglio i **Servizi "verticali"** (specifici del singolo segmento) da quelli **"orizzontali"** (comuni alle diverse tipologie di edifici), ma non deve far perdere di vista il fatto che una componente imprescindibile dell'approccio IoT è proprio legata all'interoperabilità dei Servizi, che quindi devono essere considerati nella loro globalità.

I **servizi "orizzontali"**, comuni a tutte le tipologie di edifici, è utile raggrupparli in due principali categorie, che corrispondono anche a due acronimi spesso utilizzati nella letteratura e nella normativa che tratta il settore:

- **BEMS Building Energy Management System** - servizi rivolti ad analizzare la performance energetica dell'edificio e la sua evoluzione/previsione: **monitoraggio dei consumi elettrici, monitoraggio dei consumi termici, monitoraggio di consumi di gas, acqua e acqua calda sanitaria, monitoraggio delle condizioni di funzionamento dell'edificio.**
- **BACS Building Automation and Control System** - servizi rivolti al controllo e all'automazione del funzionamento degli impianti/sistemi tecnici di edificio: **automazione e controllo dei sistemi tecnici elettrici degli edifici, automazione e controllo dei sistemi termotecnici e meccanici (HVAC), sicurezza delle cose** (controllo accessi, antintrusione, videosorveglianza), **sicurezza delle persone** (rivelazione fumi, rivelazione gas, rivelazione di allagamento, evacuazione guidata, illuminazione emergenza).

Per ciascuno di questi servizi è in atto, da tempo, un processo tecnologico per cui **sono in costante aumento i componenti collegabili in modo nativo ed in grado di trasferire informazioni circa il proprio stato** e la funzione a cui sono preposti. A volte l'intero servizio è fornito come un **unico sistema integrato** con il quale è possibile scambiare dati tramite opportuni protocolli di comunicazione.

Nel trattare invece i **servizi "verticali"**, specifici per tipologia di edificio (es. abitazioni, uffici, centri commerciali), ci si riferisce all'opportunità di collegare tra di loro i diversi servizi che normalmente fanno parte dell'infrastruttura tecnologica di quell'edificio.

Ad esempio, i **principali servizi "verticali" per la casa intelligente** si possono riassumere nei seguenti:

- **Climatizzazione/Riscaldamento** – termostati, condizionatori e/o caldaie connesse regolabili in locale o a distanza tramite smartphone o altri dispositivi.
- **Illuminazione** – controlli generali di ON/OFF, gestione scenari sulla base dell'utilizzo o di condizioni predefinite.

- **Motorizzazioni, tapparelle e tende** – controlli generali di ON/OFF, gestione scenari sulla base dell'utilizzo o di condizioni predefinite.
- **Elettrodomestici** – apparecchiature connesse, con accensione/spegnimento da remoto, regolabili in locale o a distanza tramite smartphone o altri dispositivi.
- **Mobilità verticale** - collegamento bidirezionale impianto-servizio di soccorso H24; connessione impianto-edificio, accessi e spostamenti negli edifici, connessione da remoto impianto-impresa di manutenzione, ascensori "intelligenti" in servizio H24.
- **Sicurezza** – impianti di allarme, videosorveglianza e videocitofonia, con possibilità di chiamata in remoto su smartphone.
- **Entertainment** – diffusione sonora, home theatre, hub per videogiochi
- **Connettività** - telefonia/ADSL/fibra ottica

Oltre ai servizi tradizionali interconnessi tra di loro, il fenomeno che può aiutare a far decollare le abitazioni intelligenti sono gli **Assistenti Vocali**, oggetti connessi in un ambiente IoT, spinti non solo dai tradizionali player, ma anche da aziende come Apple e Samsung o le stesse Google, Amazon e miriadi di start-up. Dispositivi come Amazon Echo e Google Home stanno spopolando negli USA dove sembra che **35 milioni siano gli esemplari venduti in un solo anno**.

L'abitazione dovrà pertanto essere in grado di ricevere questi nuovi oggetti IoT, integrarli nelle funzionalità esistenti e interagire con essi per massimizzare i benefici di uso e di consumo di tutti gli impianti e le funzioni dell'abitazione.

I benefici di queste connessioni tra oggetti e impianti di casa sono anche di tipo economico oltre che relativi al comfort e alla sicurezza. Se ci riferiamo per esempio al riscaldamento, partendo da informazioni strutturali relative all'abitazione considerata (ad esempio la classe energetica, il numero di stanze, l'esposizione, l'area geografica) e da alcune indicazioni sulle abitudini dello specifico utente, è possibile calcolare il risparmio energetico di un'abitazione smart rispetto a una tradizionale. Considerando tre tipologie di nuclei familiari (single, giovani coppie, famiglie con bambini) residenti nel Nord Italia, si può osservare in tutti i casi un risparmio considerevole, compreso tra il 16% (giovani coppie) e il 28% (famiglie con bambini). **Alcuni studi hanno simulato che l'adozione diffusa di soluzioni smart per il riscaldamento nella sola area di Milano consentirebbe di ridurre le emissioni di anidride carbonica di oltre 54000 tCO2 all'anno, con impatti positivi sull'ambiente e con un risparmio annuo di ben 70M€ per i cittadini (pari circa a 100€/famiglia).**

Guardando infine all'impatto sociale, le nuove tecnologie influenzeranno positivamente la gestione del nostro tempo, migliorando l'equilibrio tra lavoro e vita privata. Le famiglie di oggi sono diverse rispetto al secolo scorso: i genitori, con ogni probabilità, lavorano entrambi e si dividono gli impegni familiari mentre, quando il genitore è uno solo, le attività sono tutte a suo carico. L'instabilità del mercato del lavoro ha accentuato meccanismi come precariato, contratti a termine, prolungamento dell'età pensionabile e pendolarismo; ne consegue che oltre ad essere impegnatissimi, i genitori sono spesso lontani da casa. Le nuove tecnologie rendono più efficiente l'uso delle risorse e delle

attività, sono amiche del nostro tempo e ci consentono di averne di più a disposizione da dedicare alle esigenze personali e familiari.

Il nuovo scenario IoT per gli Edifici prevede in definitiva che tutte le informazioni generate dai diversi servizi siano rese disponibili per la **realizzazione di una nuova classe di Applicazioni software** che, operando in modo trasversale, siano in grado di fornire **nuovi strumenti decisionali agli stakeholder**. Sostanzialmente, operando su entità astratte quali i dati, e potendo accedere anche ad informazioni rese disponibili da Servizi esterni all'edificio (servizi web sui costi dell'energia, servizi web di previsioni meteorologiche, interfacce alla rete elettrica per l'implementazione di logiche demand/response, ecc.), le Applicazioni realizzabili siano praticamente infinite.

Di seguito sono citati alcuni esempi di Applicazioni:

Applicazione: determinazione della performance energetica dell'edificio. Si tratta di una Applicazione che unisce i dati di BEMS e BACS, correlando i dati di consumo (raccolti dal BEMS) alle modalità con le quali l'edificio viene utilizzato (desunti dal BACS).

Applicazione: servizi di manutenzione avanzata. Il monitoraggio degli allarmi tecnici (incendio, fumi, allagamenti, malfunzionamenti impianti elettrici e termofluidici), così come il monitoraggio degli ascensori, può essere remotizzato presso le strutture che devono garantire i relativi servizi. E' inoltre possibile ricorrere alla "realtà aumentata" per visualizzare direttamente in loco, tramite occhiali, tablet e smartphone, tutte le informazioni che servono al manutentore per operare sull'impianto.

Applicazione: Demand/Response - Prosumer. Il controllo della performance energetica dell'edificio è la base per determinare la previsione dei consumi e quindi essere in grado di negoziare con la rete (Smart Grid) la fornitura di energia. L'Applicazione Demand/Response è in grado di tenere in conto anche i contributi da FER (Fonti Energia Rinnovabili) presenti all'interno dell'edificio e di implementare le logiche cosiddette Prosumer, che prevedono che l'edificio possa anche fornire energia alla rete e non solo prelevarla. Grazie a questa Applicazione, l'**utenza** promuove una rete elettrica più verde, stabile ed efficiente.

Applicazione: Il fotovoltaico "interconnesso"

L'opportunità più importante per le FER risiede nella disponibilità sistematica dei dati di produzione e consumo del fotovoltaico. Così facendo l'elettricità solare può acquisire un valore maggiore perché maggiormente "programmabile". Disponendo di informazioni più precise su offerta e domanda di energia, i **gestori di rete** possono organizzare meglio le proprie decisioni di investimento. D'altra parte, le **banche** potrebbero ottimizzare i propri modelli di finanziamento se ricevessero automaticamente informazioni sulla disponibilità tecnica degli impianti fotovoltaici.

Lo scenario tecnologico delineato conferma che la progressiva digitalizzazione, che sta pervadendo da alcuni anni il manifatturiero, sarà la chiave di volta per determinare un reale processo di ammodernamento dei nostri edifici. E come evidenziato, la crescente richiesta di integrazione, la capacità di acquisire dati, di processare e gestire le informazioni, di creare Applicazioni a partire dai dati generati dai Servizi stessi, costituirà la base sulla quale creare valore, strutturando nuovi servizi, delineando nuove possibilità di mercato. La prospettiva dell'Edificio 4.0 è oggi un obiettivo raggiungibile, grazie alla disponibilità di tecnologie e competenze accessibili, una opportunità quindi di trasformazione e crescita anche per l'intera filiera delle costruzioni, **fermo restando un chiaro "indirizzo" in tal senso, sia legislativo sia di normativa tecnica, e la condivisione di una strategia di rinnovo ed ammodernamento del nostro patrimonio immobiliare da parte di tutti gli attori coinvolti.**

Attualmente il quadro di riferimento normativo nazionale a sostegno della digitalizzazione degli edifici è del tutto inadeguato. Si registra qualche segnale incoraggiante (es. obbligo di installazione di sistemi BACS almeno in Classe B con riferimento alla norma **UNI EN15232**) negli **edifici terziari nuovi o soggetti a ristrutturazione**, ma l'obbligo è **disatteso** nella maggioranza dei casi. Nella oggettiva mancanza di una prospettiva d'insieme sull'evoluzione degli edifici nazionali si annida quella incapacità di passare dalle intenzioni ai fatti. Eppure abbiamo a disposizione un modello di riferimento e di successo, ossia il piano Industria 4.0, che ha dimostrato come la strada della digitalizzazione sia una opportunità di rinascita per l'industria, una occasione per cogliere il treno della innovazione e accrescere la propria competitività, un processo coerente con uno sviluppo industriale sostenibile e circolare.

In ambito europeo la nuova direttiva UE sulla prestazione energetica nell'edilizia, N.844/2018 e nota come **EPBD III**, si contraddistingue proprio per l'attenzione che riserva all'utilizzo di tecnologie intelligenti e, in particolare, ai **sistemi di automazione e controllo negli edifici (BACS)**. **Purtroppo nella EPBD III le buone intenzioni non si traducono del tutto in prescrizioni vincolanti per gli Stati**, ma la Commissione europea, con la pubblicazione del **Green New Deal** a **dicembre 2019**, ha già evidenziato la prossima pubblicazione della **nuova Strategia "Built Environment"**, strutturata su cinque pilastri: economia circolare, efficienza energetica e dei materiali, clima, **digitalizzazione**, procurement.

Tornando alla EPBD III, rispetto alla precedente normativa EPBD, si introduce il concetto di **SRI - Smart Readness Indicator** - quale indicatore del livello di "intelligenza" dell'edificio. L' SRI è il risultato di una **formula matematica** in cui vengono considerati Servizi e Applicazioni. E' interessante rilevare che alcuni di questi sono i **medesimi già presenti nella norma tecnica UNI EN15232**, standard facente parte della famiglia di norme che sottendono alla EPBD. La UNI EN 15232 ha infatti lo scopo di **classificare i servizi** presenti all'interno di un edificio e di **valutare l'impatto sulla performance energetica**. In particolare considera i seguenti servizi: **riscaldamento; acqua calda sanitaria; raffrescamento; ventilazione controllo umidità e aria condizionata; illuminazione; schermature solari; gestione tecnica; rilevamento guasti; rapporti sui consumi; gestione set point ambiente; gestione FER (Fonti Energia Rinnovabili) o RES (Renewable Energy Sources); cogenerazione (CHP, Combined Heat and Power production); Smart Grid.**

CYBERSECURITY E PRIVACY IN UN MONDO DIGITALE

Nell'affrontare il tema della **sicurezza** e della **privacy** dei dati trattati nell'ambito delle tecnologie digitali è doveroso premettere la **distinzione tra dati personali e dati non personali**. Infatti, i **dati personali**, intesi come qualsiasi informazione riguardante una persona fisica identificata o identificabile, **hanno una particolare tutela di legge**; i **dati diversi da quelli personali**, invece, in generale non **hanno ad oggi una regolamentazione** loro specificamente dedicata. È però evidente che, anche con riguardo ad alcune tipologie di dati appartenenti alla seconda categoria, possono esserci **esigenze di sicurezza** che, proprio in vista di una digitalizzazione spinta dei settori, building compreso, possono manifestarsi in modo molto netto, come attesta il **dibattito in corso sulla cyber security**. Considerata l'elevata **rilevanza economica** che tali dati possono avere, gli operatori non potranno fare a meno di tenere in debito conto gli aspetti di sicurezza digitale.

Il tema della **sicurezza** del dato è quindi pervasivo nella società informatizzata ed è forse uno degli aspetti più complessi, dal momento che intervengono **elementi tecnici** e di **natura normativa**. È pertanto necessario identificare le aree principali di intervento, ovvero **l'identità del dispositivo**, **l'integrità del software**, la **robustezza del canale di comunicazione** e la **confidenzialità del dato**.

L'identità del dispositivo riguarda appunto la certezza che il dispositivo con cui si sta interagendo sia proprio materialmente quello. In altre parole, è necessario che all'immagine immateriale del dispositivo, ottenuta tramite il flusso dati da esso proveniente, corrisponda il dispositivo materiale che ci aspettiamo. Per esempio, per un IoT Gateway installato in un edificio, tutelare l'identità del dispositivo significa in primo luogo avere la certezza che il dispositivo non sia stato sostituito (fisicamente o logicamente) con uno dal comportamento analogo, ma in grado di effettuare ulteriori operazioni indesiderate (furto dell'identità).

Oltre alla tutela dell'identità del dispositivo bisogna poi accertarsi dell'integrità, sia fisica del dispositivo (**tampering**) che quella informatica (**hacking**). Con tutela della integrità fisica si intende la messa a punto di tecniche che permettono di accorgersi se il dispositivo viene aperto o se gli vengono "aggiunti" altri componenti estranei quali ad esempio memorie. Le strategie anti manomissione fisica prevedono l'uso di particolari componenti che entrano in azione qualora il dispositivo IoT venga sottoposto a manipolazione: esempi sono interruttori e sensori che rilevano l'apertura o il sollevamento del dispositivo. Anche le tecniche costruttive dei dispositivi stessi si stanno evolvendo dall'anti-vandalismo (azioni meccaniche) verso la protezione da attacchi di tipo elettromagnetico e simili.

Con integrità informatica o logica si intende che non siano stati modificati o sostituiti i programmi originariamente installati.

Altra area di intervento è data dalla confidenzialità e sicurezza delle informazioni scambiate tra il dispositivo di campo (sia esso un sensore che un Gateway IoT) ed è data dalla robustezza del canale di comunicazione; anche in questo caso esiste un livello fisico ed uno logico.

L'ultima area di intervento è la sicurezza e confidenzialità del dato una volta ricevuto e messo a disposizione nel Cloud. Da un punto di vista fisico, **il Cloud rappresenta un importante passo avanti rispetto alla sicurezza del dato**, dal momento che i fornitori di questo tipo di servizio sono in grado di **investire** per la sicurezza una quantità di risorse irraggiungibile per qualsiasi azienda non dedicata. In aggiunta a questo tipo di protezione, il Cloud semplifica enormemente la replicazione geografica del dato e delle applicazioni, offrendo così una **tutela anche nei confronti di eventi catastrofici (naturali e non)**. Da un punto di vista logico, sulla superficie di attacco esposta nel Cloud (interfaccia di accesso) ritroviamo delle **minacce simili a quelle a cui sono esposti i dispositivi sul campo**, e di conseguenza anche le soluzioni sono analoghe: l'impiego di **certificati** ed altre **tecniche crittografiche** consente di garantire la protezione del dato, dalla sua generazione fino all'inserimento nel Cloud stesso. Una volta che il dato è stato ingerito nella Piattaforma di Integrazione, si trovano **nuove minacce** poiché cambiano le possibili strategie di attacco (furto di credenziali, sfruttamento di bug nelle interfacce utente e nelle API di programmazione, vulnerabilità del Sistema Operativo, eccetera). La maggior parte di questi attacchi sono **difficilmente gestibili con un approccio tradizionale**, a causa della grande specializzazione richiesta per evitare o correggere situazioni di rischio, e per i costi e tempi che tali attività aggiungono alla operatività quotidiana. **Al contrario, i principali fornitori di servizi Cloud sono dedicati alla prevenzione e risoluzione di questo tipo di problematiche.**

Sempre più gli sviluppatori si trovano quindi di fronte all'arduo compito di mettere in piedi ed utilizzare al meglio l'IoT "in modo sicuro", in quanto le soluzioni di sicurezza IT tradizionali, valutate ed adottate dagli staff IT delle Aziende, non sempre rispondono in modo sufficientemente adeguato alle esigenze di sicurezza IoT. Tenendo presente che i requisiti stringenti della sicurezza delle informazioni fanno riferimento al classico acronimo **"RID"**, ovvero **Riservatezza, Integrità e Disponibilità**, l'IoT presenta sfide di tipo differente dall'IT (es.: elevati volumi di dispositivi connessi e di dati raccolti, che rendono una sfida le operazioni di aggiornamento e manutenzione dei dispositivi; elaborazione di dati e informazioni basate su Cloud che rendono ogni perimetro di sicurezza meno efficace e circoscrivibile). Nel contempo **l'IoT è già una realtà molto utilizzata nel mondo "consumer"**, con l'adozione da parte dei consumatori di molti prodotti/servizi già diffusi: oggetti IoT indossabili, elettrodomestici "Smart", abitazioni "smart", negozi "smart", musei, pubblicità, entertainment e sport. L'IoT è anche sempre più diffuso anche nel **mondo B2B, Industria e Infrastrutture pubbliche**: energia, trasporti, edifici, produzione industriale, grande distribuzione, banche, assicurazioni, pagamenti, salute e difesa.

Per impostare correttamente progetti di sviluppo IoT che abbiano come base anche concetti di cyber security è possibile fare riferimento alla **Guida Cloud Security Alliance (CSA)**⁵, pubblicata nel

⁵ <https://cloudsecurityalliance.org/media/news/csa-launches-new-security-guidance-for-early-adopters-of-the-iot>

2015. Nella Guida vengono descritte una serie di raccomandazioni che possono essere seguite da utilizzatori e sviluppatori di sistemi dell'IoT.

Ai fini di garantire la sicurezza in ambito IoT, di seguito alcuni aspetti che devono essere valutati:

- **le differenze tra “Smart Building”, “Smart Home” e “Smart City”, e quelle di tutti gli altri ambiti:** Healthcare, Utility, Manufacturing, Trasporti, veicoli connessi, droni, veicoli a guida autonoma/assistita, dispositivi indossabili, Gaming, vending machines, POS (Point Of Sale);
- **le differenze tra i diversi ecosistemi IoT:** protocolli, tipo di dispositivi, processori, architetture, sistemi operativi, tipologia di dati e messaggi, piattaforme, organizzazione e modelli di business;
- **i diversi “cicli di vita” delle applicazioni, i target di mercato e gli aggiornamenti di software:** alcuni prodotti consumer a basso costo possono avere anche durate limitate (alcune settimane/mesi) mentre altri prodotti, come i device per l’industria, il building o le utility, possono avere durate importanti (es.: lampioni di un centro abitato, centrali termiche/frigorifere di un edificio, ascensori, stazioni di pompaggio di un acquedotto).
- **il tipo di protezione/sicurezza “fisica” per dispositivi “abbandonati”** (es.: cabine di guardiania, scantinati, armadi in edifici remoti o shelter sparsi sul territorio) che potrebbero rappresentare porte di ingresso alla rete;
- **linea di demarcazione tra reti:** rete dell’IoT, rete dell’utilizzatore, rete del manutentore, rete del provider di servizi di connessione e rete dell’organizzazione che la gestisce;
- **confini tra i sistemi IT dell’azienda e gli ambienti IoT;**
- **impatto delle politiche aziendali “BYOD” (Bring Your Own Device):** l’utilizzo di dispositivi personali, quali Smartphone e tablet di proprietà dei collaboratori e del personale esterno all’azienda per accedere a dati, informazioni IoT ed applicazioni aziendali;
- **privacy by Design**, in quanto applicazioni IoT, che non hanno impatti sulla privacy, se connesse ad altre, potrebbero avere impatti sulla privacy: anche utilizzando crittografia e controlli una qualsiasi traccia potrebbe far risalire una transazione ad una specifica organizzazione o persona;
- **vincoli di capacità di elaborazione e di banda** che non permettono l’implementazione di tecniche di autenticazione e crittografia evoluti.

Da ultimo, oltre alla sicurezza del dato, esiste l’aspetto relativo alla **privacy**, ovvero a come il dato venga manipolato ed esposto. A ciò si aggiunge che le informazioni potrebbero essere generate, raccolte e processate in modo del tutto automatico e trasparente. Nell’ambito dell’attuale legislazione, la “Privacy” dei dati è riferita ai **dati personali** cui, a garanzia della loro riservatezza, sono riconosciute particolari tutele dal **Regolamento (UE) n. 679/2016**, il cosiddetto **General Data Protection Regulation (GDPR)** direttamente applicabile in tutti gli Stati membri dal 25 maggio 2018⁶.

⁶ Il regolamento 679/2016 è stato pubblicato sulla G.U.U.E. n. L 119 del 4 maggio 2016 e sostituisce la precedente disciplina comunitaria dettata con la direttiva 95/46/CE, recepita in Italia dapprima con la legge 676/1996 e poi con il D. Lgs. 196/2003, il cosiddetto Codice Privacy.

IL MERCATO DI RIFERIMENTO DEL BUILDING

L'economia dei dati sta crescendo a ritmi elevati. Più velocemente si riusciranno a digitalizzare le "Cose" e più questa economia crescerà. **Gli edifici sono tra le "Cose" più importanti da digitalizzare.**

Una recente analisi UNCTAD⁷ – United Nations Conference on Trade and Development – pubblicata ad **aprile 2020** - traccia il cambiamento del panorama digitale dalla crisi finanziaria 2008/09 ai giorni nostri, in piena crisi finanziaria causata dalla pandemia da Covid19. **Il rapporto evidenzia come l'emergenza coronavirus stia accelerando la transizione verso una economia digitale, favorendo la diffusione e l'utilizzo di soluzioni, strumenti e servizi digitali.** La pandemia, che costringe "confinata" la popolazione a livello globale, sta mettendo in luce tutte le criticità e i limiti di ambienti e contesti "non connessi", indicando nella digitalizzazione un percorso obbligato.

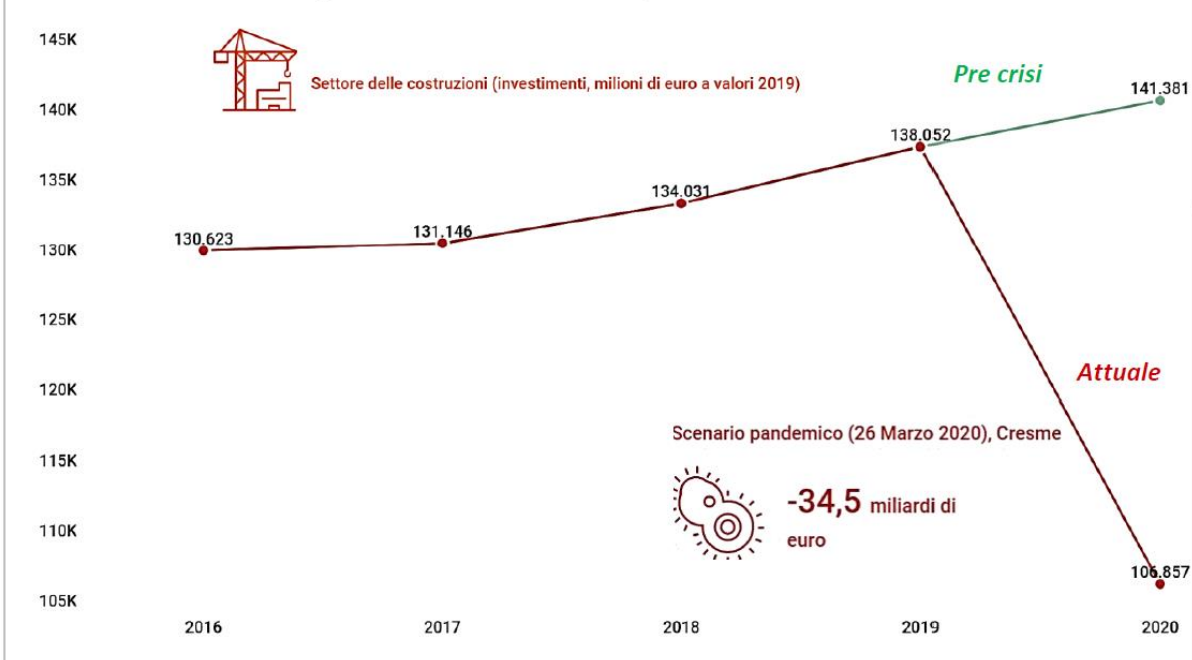
Nel 2019 la spesa in costruzioni ha registrato tassi di crescita in linea con quelli dell'anno precedente (+2,6%), grazie al buon andamento del mercato immobiliare residenziale, che ha attivato numerosi interventi di riqualificazione, sostenuti dalle agevolazioni fiscali. Le prospettive 2020, all'inizio dell'anno, erano certamente positive, anche in considerazione della conferma dei benefici fiscali e in previsione della definizione del piano di ammodernamento del patrimonio immobiliare, come previsto dalla nuova direttiva comunitaria EPBD. L'impatto del COVID-19 ha cambiato lo scenario. Per il 2020 **Confindustria** stima un calo del 9,9% nel settore delle abitazioni e del 7,4% nel settore dei fabbricati non residenziali.

Le costruzioni in Italia rischiano di vedere andare in fumo 34 miliardi di euro di investimenti nel 2020. È questo il risultato della stima preliminare condotta dagli analisti del **CRESME** sull'impatto settoriale dell'emergenza sanitaria. In base alle analisi svolte, edilizia e genio civile, includendo investimenti in nuova costruzione e manutenzione straordinaria, potrebbero subire una contrazione **(valutata a valori costanti) del -22,6% rispetto al 2019**. A titolo di paragone, nel 2009, l'anno più nero per le costruzioni italiane durante la crisi, la flessione degli investimenti era stata del -9,6%.

Va inoltre considerato che prima dell'emergenza sanitaria le costruzioni sperimentavano una fase di crescita che andava consolidandosi; le attese a fine 2019 erano infatti confortanti, con una crescita complessiva del +2,4% (che dava seguito al +3% dell'anno passato), trainata dall'attività nuova costruzione (specialmente in ambito infrastrutturale). Gli **investimenti** attesi nel 2020, valutati a valori 2019, erano quindi pari a circa 141 miliardi di euro; le stime preliminari del Cresme indicano, invece, che nel 2020 ci si potrebbe fermare ad appena **107** miliardi di euro, una perdita potenziale, appunto, pari a **34 miliardi** di euro. Se invece si guarda al dato del 2019 (138 miliardi), la caduta è quantificabile in **31 miliardi** di euro.

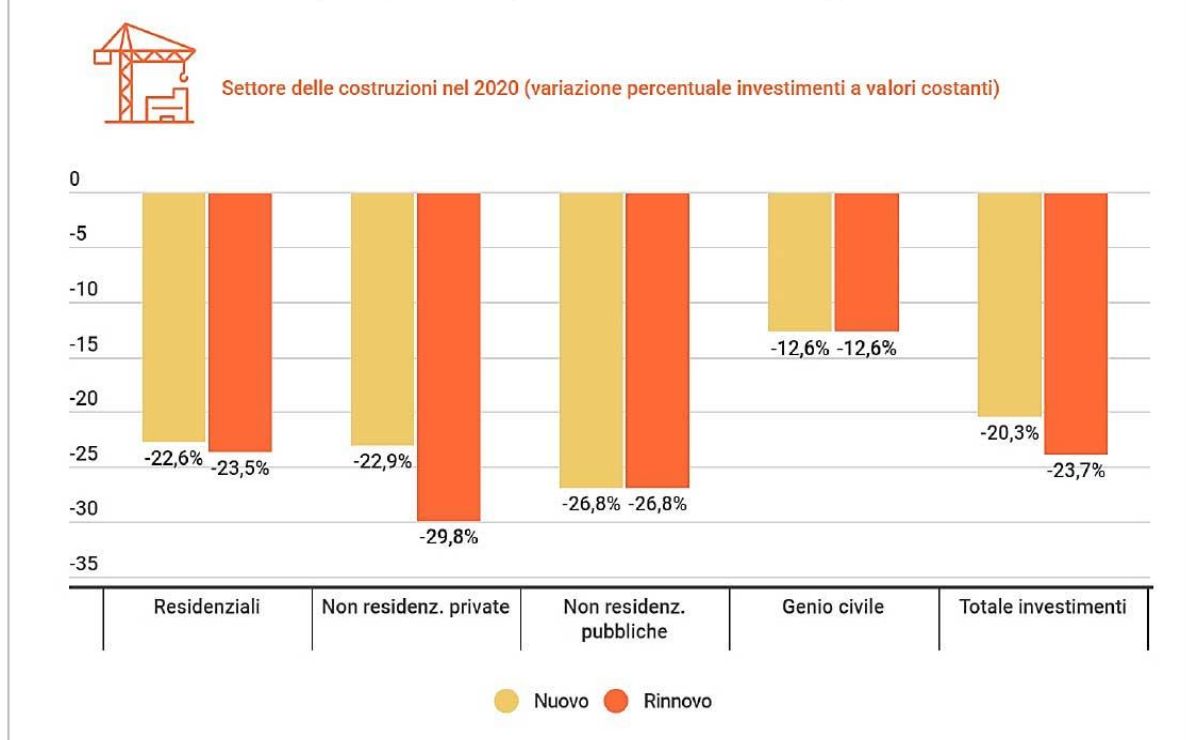
⁷ <https://unric.org/it/covid-19-evidenzia-la-necessita-di-colmare-il-divario-digitale/>

Investimenti in costruzioni (milioni di euro a valori 2019)



Stime Cresme, CRESME LAB Remote ThinkTank, 26 Marzo 2020 – Mio euro

Investimenti in costruzioni 2020 (variazione percentuale a valori costanti)



Stime Cresme, CRESME LAB Remote ThinkTank, 26 Marzo 2020 – Variazione percentuale

A livello settoriale, l’impatto sull’attività edilizia coinvolgerebbe in egual misura sia il comparto residenziale sia quello non residenziale (pubblico e privato). Gli investimenti in nuove abitazioni potrebbero crollare di oltre un quinto rispetto al 2019 (-22,6%), mentre più pesante potrebbe essere il blocco dell’attività di ristrutturazione, quantificabile in un -23,5% della spesa. **Il settore residenziale potrebbe quindi perdere, rispetto alle attese di inizio 2020, 3,9 miliardi di nuova**

costruzione e ben 13,2 miliardi di ristrutturazioni. Numeri parimenti negativi potrebbero riguardare il settore non residenziale (-23% per la nuova costruzione privata, -27% per la nuova costruzione pubblica, -30% per la riqualificazione in ambito privato e -27% in ambito pubblico), che equivalgono a 3,2 miliardi per il non residenziale nuovo privato (-1,3 miliardi per il pubblico) e 6,8 miliardi per la riqualificazione privata (-1,7 miliardi per quella pubblica). Seppur di minore entità, potrebbe essere drammatico anche il dato sui minori investimenti in opere infrastrutturali, che crollerebbero del -12,6%, sia in ambito di nuova costruzione (-2,5 miliardi), sia in ambito di manutenzione straordinaria (-1,9 miliardi).

Nei capitoli precedenti si è analizzato l’impatto della digitalizzazione e le opportunità derivanti dalla identificazione degli edifici in un ambiente IoT, in termini di maggiore sicurezza, migliore esperienza d’uso dei prodotti e delle tecnologie, di messa a disposizione di nuovi Servizi a valore aggiunto e nuove Applicazioni, rese possibili dai dati prodotti dalle “Cose” interconnesse, che determinano innovative ed aggiuntive fonti di ricavo per gli attori della filiera. E’ quindi un fatto che la prospettiva dell’Edificio 4.0 rappresenti un’importante occasione di sviluppo del mercato. Gli ultimi dati dell’**Osservatorio Internet of Things del Politecnico di Milano**, resi noti ad **aprile 2020**, evidenziano come il mercato IoT in Italia stia crescendo a ritmi sostenuti, raggiungendo nel 2019 il valore di 6,2 Mld di euro, con un + 24% rispetto al 2018. A spingerlo sono soprattutto gli **Smart Meter** (contatori del gas ed elettrici) e lo **Smart Asset Management**, settori che da soli valgono 1.6 miliardi di euro. Parliamo di **3,2 milioni di contatori smart gas** (il 58% del totale) e di **5,7 milioni di smart meter elettrici** (il 37% di tutti i contatori elettrici) installati nel solo 2019. Performance interessanti anche per il settore **Smart Car** (1.2 miliardi di euro) e quello degli **Smart Building** (670 milioni). Seguono poi **Smart Factory** e **Smart Home**, quest’ultimo in crescita del 39,4% rispetto al 2018, grazie anche alla spinta degli assistenti vocali. Ottima anche la crescita del +55% dei piccoli e grandi **elettrodomestici smart**, sempre rispetto all’anno precedente.

Se l’attenzione ai benefici della digitalizzazione e l’accesso a tecnologie smart è in evidentemente in aumento presso l’utenza, **non altrettanto reattivo risulta l’intero sistema delle costruzioni.** Il livello tecnologico presente nelle nostre abitazioni e negli edifici italiani è lungi dall’essere adeguato. Eppure tutti gli studi convergono nel sottolineare l’**enorme potenziale di crescita economica**, laddove gli edifici fossero effettivamente protagonisti del processo di transizione digitale in atto. Boston Consulting Group stimava nel 2018 che l’impiego di nuove applicazioni software e piattaforme digitali potesse portare ad una **riduzione del costo totale dell’intero ciclo di vita di un progetto edile di quasi il 20%**. Per il settore non residenziale l’analisi stimava che i risparmi potessero variare dal 13 al 21% nelle fasi di progettazione e costruzione, e dal 10 al 17% nella fase della gestione del patrimonio. Considerando che il settore delle costruzioni, secondo l’Istat, sostiene una spesa per l’acquisto di beni e servizi finalizzati alla costruzione di fabbricati residenziali e non residenziali di circa **170 miliardi di euro**, quantificando la riduzione di costo partendo dai dati di contabilità nazionale dell’Istat e applicando le percentuali previste da Boston Consulting Group, si arriverebbe a stimare **un risparmio annuale compreso tra i 20,4 e i 32, 2 miliardi di euro derivato dall’utilizzo della digitalizzazione nelle fasi di progettazione e di costruzione.** Risparmi che si tradurrebbero in **maggiori investimenti** nel settore, **aumento dell’occupazione**, opere di **qualità a costi contenuti.**