



Verso lo Smart Building 5.0

Una visione tecnologica per edifici rigenerativi

White paper

Verso Smart Building 5.0: una visione tecnologica per edifici rigenerativi

Alcatel·Lucent 
Enterprise

Indice

- | Abilitare i futuri edifici rigenerativi: Smart Building 5.0
- | Realizzare un'infrastruttura tecnologica unica e integrata
- | Raggiungere gli obiettivi tecnologici
- | Alcatel-Lucent Enterprise consente l'evoluzione digitale verso lo Smart Building 5.0

Abilitare i futuri edifici rigenerativi: Smart Building 5.0

Le tecnologie avanzate hanno consentito la creazione di edifici residenziali, commerciali e industriali più intelligenti. Inizialmente, le tecnologie digitali sono state integrate per fornire connettività e automazione. In seguito, l'adozione dell'Internet Protocol (IP) dal core all'endpoint ha permesso l'implementazione di sensori e dispositivi IoT, utili a raccogliere dati ovunque per supportare operazioni più efficienti negli edifici. Le piattaforme di gestione degli edifici, basate su infrastrutture cloud e modelli di Software-as-a-Service (SaaS), sono state introdotte per semplificare i processi di monitoraggio, manutenzione e gestione. Inoltre, i sistemi di apprendimento automatico (ML) e intelligenza artificiale (AI) sono stati adottati per fornire informazioni utili, influenzando sia la concezione che le operazioni degli edifici.

Gli Smart Building 4.0 odierni sono costruiti su sistemi tecnologici operativi (OT) e informatici (IT), che costituiscono la spina dorsale per dispositivi IoT e AI, controllati da piattaforme di gestione e intelligenza centralizzate. Questo ecosistema tecnologico è fondamentale per la costruzione e l'operatività di edifici più intelligenti e sostenibili, che utilizzano sistemi automatizzati per ridurre l'impatto ambientale grazie a un uso più efficiente delle risorse.

L'adozione di tecnologie avanzate per gli edifici intelligenti è destinata a proseguire a lungo. Entro il 2026, si prevede che 115 milioni di edifici in tutto il mondo utilizzeranno tecnologie smart, rispetto ai soli 45 milioni del 2022¹. Dopo il 2026, le implementazioni continueranno a crescere per tenere il passo con l'aumento dei tassi di popolazione e i trend di urbanizzazione che vedranno il 70% della popolazione mondiale spostarsi nelle aree urbane entro il 2050². Durante questo periodo, il mercato globale attuale, valutato a 117,42 miliardi di dollari dovrebbe crescere fino a 568,02 miliardi di dollari, con un tasso di crescita annuale composto (CAGR) del 21,8%³.

1 ["Smart Building Deployments to Exceed 115 Million Globally in 2026"](#), Juniper Research, marzo 2022.

2 ["Smart Building Market Size, Share & Analysis"](#), Fortune Business Insights, agosto 2024.

3 ["Smart Building Market Size, Share & Analysis"](#), Fortune Business Insights, agosto 2024.

4 ["What is Regenerative Architecture? Limits of Sustainable Design, System Thinking Approach and the Future"](#), ArchDaily, marzo 2023.

Si prevede che la natura degli edifici intelligenti si evolverà in questo arco di tempo. La nuova generazione di edifici intelligenti non si limiterà a ridurre il loro impatto ambientale, ma contribuirà attivamente a ripristinare e rigenerare l'ambiente attraverso architetture rigenerative con un impatto ambientale molto più ampio:

"A differenza degli edifici progettati per essere sostenibili, gli edifici rigenerativi sono ideati e gestiti per investire i danni ecologici ed esercitare un impatto netto positivo sull'ambiente naturale. Passare da una prospettiva di sostenibilità a una rigenerativa implica che gli architetti debbano interrogarsi su come progettare strutture che non solo utilizzino risorse limitate, ma che contribuiscano anche a ripristinarle."⁴

Dal punto di vista tecnologico, oltre a una gestione più efficiente del consumo energetico, gli Smart Building 5.0 utilizzeranno tecnologie digitali per abilitare architetture rigenerative in grado di migliorare l'ecosistema, favorire la biodiversità, ripristinare le risorse naturali.

Il raggiungimento di questi obiettivi richiede una significativa evoluzione delle attuali infrastrutture tecnologiche degli edifici intelligenti. Le infrastrutture programmabili e altamente consapevoli, automatizzate dall'intelligenza artificiale e gestite tramite piattaforme in silos, devono diventare più potenti e integrate. Occorrerà un'infrastruttura digitale più avanzata, controllata autonomamente da intelligenza distribuita e gestita tramite un sistema gestione unificato.



Realizzare un'infrastruttura tecnologica unica e integrata

Le attuali piattaforme di gestione degli Smart Building sono costruite con sistemi OT indipendenti e isolati. In genere, sono progettate per gestire le principali funzioni degli edifici, come riscaldamento, ventilazione e condizionamento (HVAC), illuminazione, energia, sicurezza e qualità dell'aria, sulla base dei dati raccolti dai sensori e su automazione pre-programmata. L'interoperabilità è un requisito fondamentale, poiché ciascuno dei singoli sistemi isolati (silos) può utilizzare un protocollo tecnologico diverso.

L'evoluzione verso le attuali piattaforme informatiche è stata guidata dalla disponibilità di IP ed Ethernet, dall'introduzione dell'IoT e dalla disponibilità di soluzioni di cloud computing. Le soluzioni cloud forniscono la potenza di calcolo necessaria per gestire ed elaborare in modo efficiente l'enorme volume di dati generato da più sistemi indipendenti. Inoltre, la maggior parte delle attuali piattaforme informatiche per smart building è costruita su tecnologia cloud fornita attraverso un modello SaaS.

Lo Smart Building 5.0 includerà sistemi operativi più complessi rispetto a quelli necessari per supportare gli attuali ambienti di smart building. L'architettura rigenerativa della nuova generazione di smart building avrà un design più biofillico, che comprenderà elementi come tetti e pareti verdi che consentiranno all'edificio di avere un impatto positivo sull'ambiente (Figura 1). Per ottimizzare tale impatto, gli elementi di un'architettura rigenerativa richiederanno una gestione più precisa, continua ed efficace dei sistemi di supporto come pannelli solari, reti di irrigazione, approvvigionamento idrico e riciclo dell'acqua. Questi sistemi genereranno e richiederanno la gestione di una quantità di dati esponenzialmente maggiore rispetto a quelle attuali.

White paper

Verso lo Smart Building 5.0: una visione tecnologica per edifici rigenerativi

Figura 1: Passare da spazi smart a spazi rigenerativi



Il modo migliore per supportare tutti i sistemi di un edificio e per gestire ed elaborare in modo efficiente tutti i dati generati è attraverso un'infrastruttura tecnologica integrata che porti le capacità delle attuali piattaforme informatiche a un livello superiore. Questa nuova infrastruttura deve:

- Connettere tutti i sistemi tecnologici isolati di un edificio in un unico sistema integrato
- Operare su un unico protocollo (IP)
- Fornire il livello middleware necessario per interconnettere tutte le diverse applicazioni e software, permettendo uno scambio fluido dei dati con tutti gli endpoint e i sottosistemi connessi, in modo simile a un sistema operativo.

L'informatica decentralizzata e intelligente è fondamentale

È necessaria un'unica infrastruttura tecnologica integrata

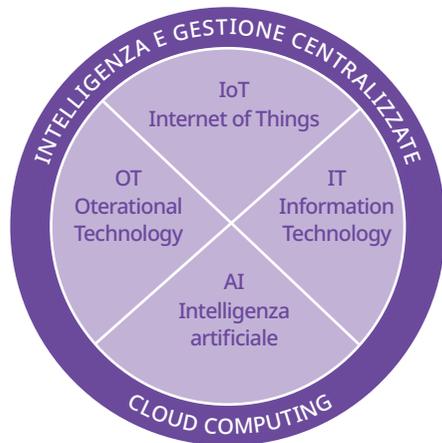
L'infrastruttura tecnologica integrata proposta per lo Smart Building 5.0 richiederà l'edge computing, in grado di fornire maggiore potenza di calcolo direttamente nei punti in cui si trovano i sensori e i sistemi rigenerativi (Figura 2). L'intelligenza artificiale (AI) sarà ancora necessaria, ma invece di un'AI centralizzata basata sul cloud e ospitata in data center remoti, l'infrastruttura richiederà l'AI ai margini della rete (edge) o persino nei dispositivi finali come AIoT (Artificial Intelligence of Things).

Con l'AIoT, l'infrastruttura sfrutterà le capacità dell'intelligenza a sciame (swarm intelligence) per consentire un funzionamento efficiente dei dispositivi IoT e migliorare la gestione e l'analisi dei dati direttamente all'edge. Supporterà inoltre l'introduzione di operazioni autonome e intelligenti dei dispositivi IoT senza la necessità di un'elaborazione centralizzata dei dati in cloud.

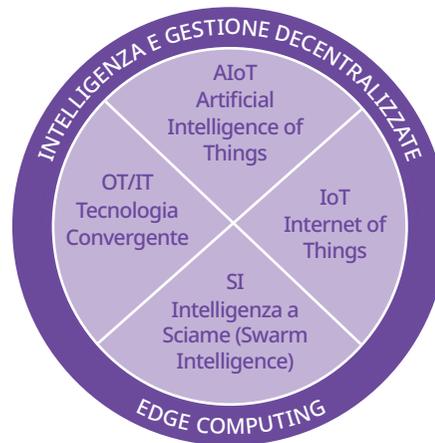
Ovviamente, i sistemi OT (Operational Technology) e IT (Information Technology) rimarranno componenti chiave di questa infrastruttura tecnologica. Tuttavia, anziché continuare a funzionare come silos indipendenti, questi sistemi si fonderanno in un unico sistema che interagirà senza soluzione di continuità con tutti gli elementi IoT.

Figura 2: Abilitatori tecnologici per Smart Building 5.0

PROGETTAZIONE DELLA SOLUZIONE ATTUALE



PROGETTAZIONE DELLA SOLUZIONE FUTURA



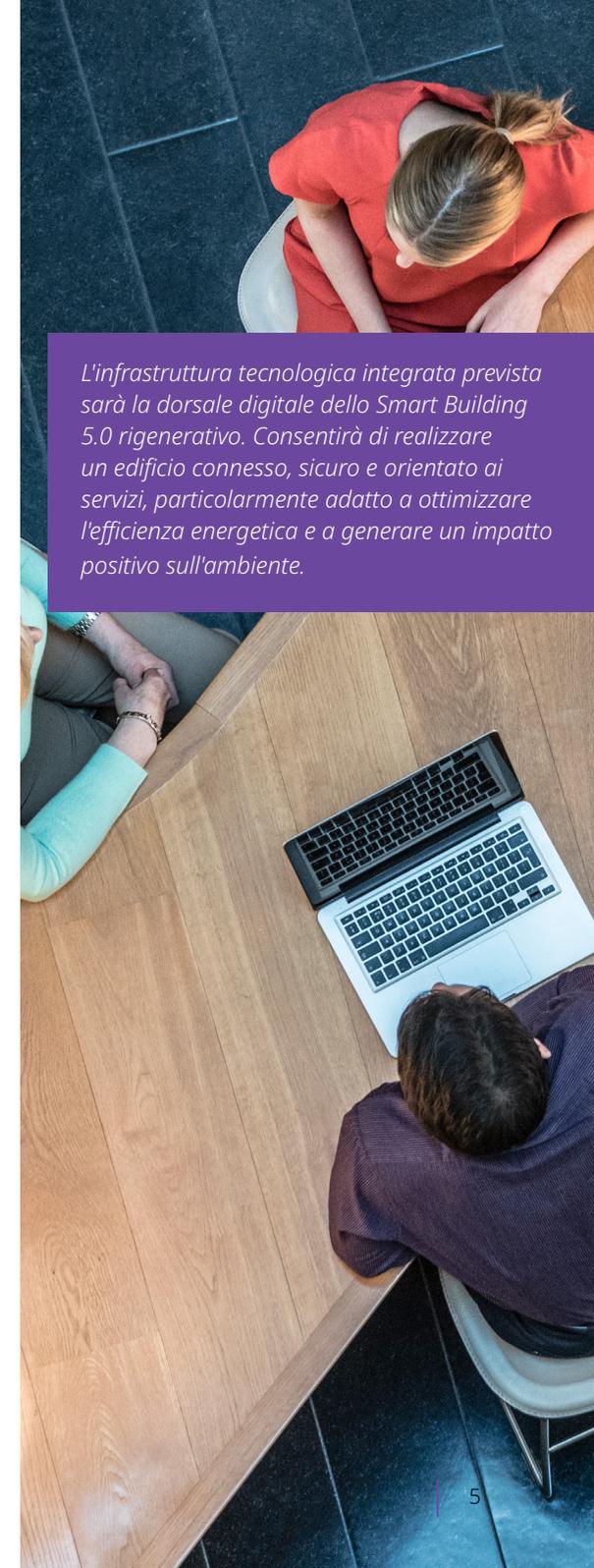
Un'unica dorsale tecnologica per una gestione completa

Con questa infrastruttura integrata, lo Smart Building 5.0 gestirà temperatura, illuminazione e tende finestra stanza per stanza utilizzando più sensori. Grazie alla sua architettura veramente intelligente, raccoglierà i dati, li analizzerà, li riporterà e agirà autonomamente con tutte le informazioni disponibili per supportare le operazioni in corso. Inoltre, l'edificio sarà in grado di prevedere le modifiche dei parametri operativi necessarie sulla base dei dati relativi alle condizioni ambientali interne ed esterne e di agire di conseguenza per mantenere gli obiettivi dell'edificio rigenerativo.

White paper

Verso lo Smart Building 5.0: una visione tecnologica per edifici rigenerativi

L'infrastruttura tecnologica integrata prevista sarà la dorsale digitale dello Smart Building 5.0 rigenerativo. Consentirà di realizzare un edificio connesso, sicuro e orientato ai servizi, particolarmente adatto a ottimizzare l'efficienza energetica e a generare un impatto positivo sull'ambiente.





Raggiungere gli obiettivi tecnologici

Per consentire la creazione di un'infrastruttura tecnologica integrata per lo Smart Building 5.0, sarà necessario che tutte le parti coinvolte superino alcune sfide. Sebbene sia difficile prevedere con precisione tutte le sfide da affrontare, è possibile ipotizzare che alcune delle principali difficoltà siano simili a quelle incontrate per realizzare il pieno potenziale dello Smart Building 4.0:

- Allineamento dei principali stakeholder — proprietari, sviluppatori, inquilini e operatori — su obiettivi e risultati, dalla concezione alla consegna
- Aspetti economici legati al conseguimento delle certificazioni per edifici smart che emergeranno, come SmartScore, R2S e altre
- Conformità a una serie di normative a livello locale e nazionale

Possiamo anche prevedere alcune sfide tecnologiche lungo il percorso verso un'infrastruttura tecnologica integrata con intelligenza distribuita.

Ad esempio, fondere sistemi OT e IT attualmente separati tra loro, sarà una sfida significativa. Allo stesso modo, federare tutti i sottosistemi, gli endpoint e le piattaforme attraverso un livello middleware che fornisca una funzione simile a quella

di un sistema operativo, richiede un nuovo approccio su come il software possa essere utilizzato per abilitare operazioni rigenerative. L'adozione e l'integrazione dell'AIoT con una rete decentralizzata di swarm intelligence presenterà ulteriori sfide. La creazione o l'adattamento di una piattaforma di gestione unificata che fornisca una visione unificata (single-pane-of-glass) per semplificare gestione e operazioni sarà un processo continuo. Come tutti i sistemi digitali, emergeranno sfide per la sicurezza, poiché più sistemi interconnessi significano più potenziali punti di vulnerabilità per attacchi informatici.

Le soluzioni a tutte queste sfide non possono essere identificate oggi, molte altre difficoltà emergeranno in futuro. Tuttavia, per ogni nuova sfida verranno sviluppate nuove tecnologie e nuovi approcci per affrontarle. La risoluzione delle sfide tecnologiche richiederà l'esperienza di consulenti digitali per Smart Building, in grado di fornire la guida necessaria per elaborare i parametri pratici per l'infrastruttura tecnologica.

Alcatel-Lucent Enterprise abilita l'evoluzione digitale verso lo Smart Building 5.0

Alcatel-Lucent Enterprise sa bene cosa serve per abilitare lo Smart Building 4.0 di oggi. Le nostre soluzioni di [comunicazione \(DAC\)](#) e [networking \(DAN\)](#) possono essere utilizzate per creare infrastrutture Smart Building 4.0 iperconsapevoli, consentendo l'integrazione di OT, IT e IoT a tutti e tre i livelli dello stack tecnologico: fisico, di comunicazione e applicativo. Queste soluzioni forniscono la base digitale necessaria per realizzare edifici più intelligenti (Figura 3).

La nostra competenza in queste tecnologie e l'esperienza maturata nella realizzazione di soluzioni Smart Building 4.0 in tutto il mondo possono essere sfruttate per sviluppare la nuova generazione di soluzioni digitali che abilitano un'infrastruttura tecnologica integrata con intelligenza distribuita per Smart Building 5.0.

Il nostro percorso di innovazione fornisce le conoscenze e le competenze necessarie per collaborare con tutti gli stakeholder di Smart Building 5.0 per sviluppare una roadmap tecnologica che faciliti il passaggio dalla connettività alle reti e alle comunicazioni intelligenti. Il nostro ampio ecosistema di partner tecnologici è disponibile per fornire ulteriori approfondimenti in tutti i settori, su tutto ciò che riguarda OT, IoT, software e servizi.

[Contatta Alcatel-Lucent Enterprise](#) per saperne di più su come sfruttare OT, IT e AIoT, edge computing e swarm intelligence per creare un'unica infrastruttura tecnologica integrata con intelligenza distribuita per lo Smart Building 5.0.

[Scopri di più](#) su come Alcatel-Lucent Enterprise può aiutarti a realizzare il tuo progetto di edificio intelligente.

Forniamo soluzioni di rete e comunicazione sicure che consentono alle organizzazioni e ai settori verticali di accelerare l'efficienza operativa e la competitività. Nel cloud. On-premises. Ibride.

Figura 3: Alcatel-Lucent Enterprise fornisce la base digitale necessaria per abilitare edifici più intelligenti

Reti intelligenti



- Rete incentrata sul principio zero trust
- Gestione IoT
- Piattaforma di servizi unificata
- Manutenzione predittiva (AIOps)
- Convergenza IT/OT
- Macro/microsegmentazione
- Gestione PoE

Wireless intelligente



- Wi-Fi senza controller
- RTLS (Real-time location services)
- Heatmap passiva e attiva
- Smart analytics
- Wi-Fi 6/6E/7, BLE, Zigbee
- Gestione on premises o in cloud

Piattaforma intelligente



- Rainbow CPaaS
- Hub dati
- Gestione del flusso di lavoro
- Dati contestuali
- UC of Everything

Ecosistema intelligente



- Partner di sviluppo e di servizio
- HPOL / GPON / XGS-PON / 25GS-PON - FTTO
- Accesso all'SDK e alla sandbox
- Integrazione di terzi (API)
- Plugin VMS
- Gateway LoRaWAN