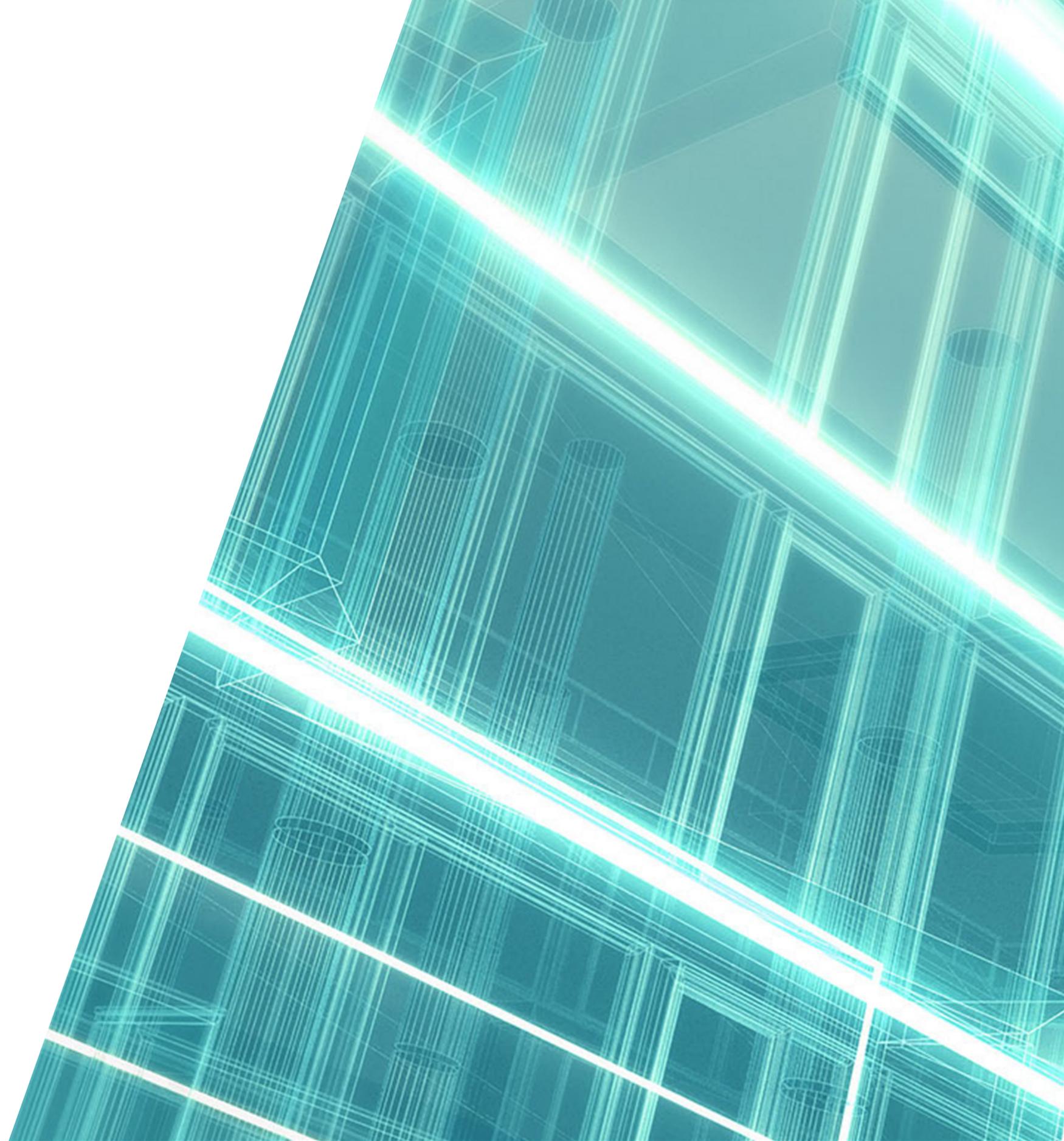


# Panoramica del gemello digitale

Per il settore dell'architettura,  
dell'ingegneria e delle costruzioni



# Che cos'è il gemello digitale?

Il gemello digitale è l'ultima novità del settore. Ma che cos'è esattamente un gemello digitale? Perché è importante investire in questa tecnologia? Quali sono i vantaggi reali che offre? Infine, cosa serve concretamente per crearne uno? Queste sono le domande che si pongono molti professionisti del settore AEC. Esaminiamo le risposte.

Innanzitutto, il gemello digitale non riguarda solo il settore AEC, ma viene utilizzato in molti altri settori. Tuttavia, la definizione principale per tutte le applicazioni basate su questa tecnologia è la stessa, ovvero il gemello digitale è una rappresentazione digitale di un oggetto o un sistema fisico.

Per il settore AEC, il gemello digitale rappresenta l'asset costruito. Prendiamo ad esempio un edificio per uffici e il relativo gemello digitale. Al termine della progettazione e della costruzione, viene creata una

replica digitale esatta dell'intero edificio, dal tetto al sistema HVAC, agli impianti meccanici, elettrici e idraulici. L'edificio fisico effettivo viene convertito in un "gemello" utilizzando un formato digitale dinamico.

Diversamente da un modello digitale o da una simulazione, un gemello digitale non è statico. Proprio come l'edificio per uffici finale una volta completato cambia con l'utilizzo, anche il gemello digitale cambia. Infatti reagisce e continua ad evolversi man mano che riceve altri dati, ad esempio i dati provenienti da sistemi AI, sensori o dispositivi IoT. Ciò significa che è anche in grado di creare simulazioni e previsioni per consentire di prendere decisioni informate in base alle condizioni reali dell'edificio.

Il gemello digitale non ha un funzionamento universale, ma ha diversi livelli di utilizzo. Ad esempio, il gemello digitale di un progetto con dati modificabili

potrebbe essere più semplice rispetto ad un altro basato su simulazioni avanzate che richiedono un livello di utilizzo più maturo. Tuttavia, i vantaggi di base sono gli stessi.

**Dall'inizio di un progetto lungo l'intero ciclo di vita di un asset, un gemello digitale continua ad evolversi, a crescere e a fornire nuove informazioni essenziali che consentono di ottimizzare il ROI, i risparmi energetici, la manutenzione e le prestazioni.** Questo è il concetto di base del gemello digitale.

## GEMELLO DIGITALE

Definizione:

**Un gemello digitale per il settore AEC è una replica dinamica aggiornata di un asset fisico o di una serie di asset, ad esempio un edificio, un campus, una città o una ferrovia, che unisce dati di progettazione, costruzione e operativi.**

## CINQUE LIVELLI DI GEMELLO DIGITALE

Ciascun livello richiede un grado superiore di maturità e trasformazione digitale, ma offre un maggior valore all'azienda.

PANORAMICA DEL GEMELLO DIGITALE

### GEMELLO DESCRITTIVO

Versione in tempo reale e modificabile dei dati di progettazione e costruzione

### GEMELLO INFORMATIVO

Contiene ulteriori dati operativi e sensoriali

### GEMELLO PREDITTIVO

Utilizza i dati operativi per fornire informazioni essenziali

### GEMELLO COMPLETO

Supporta la simulazione di scenari ipotetici futuri

### GEMELLO AUTONOMO

Ha la capacità di apprendere e agire per conto degli utenti

# In che modo il gemello digitale può contribuire a superare le attuali sfide del settore AEC

Il gemello digitale non è un moderno specchio per le allodole, perché consente sia al reparto di progettazione sia ai proprietari di superare alcune delle sfide più complesse che si trovano ad affrontare.

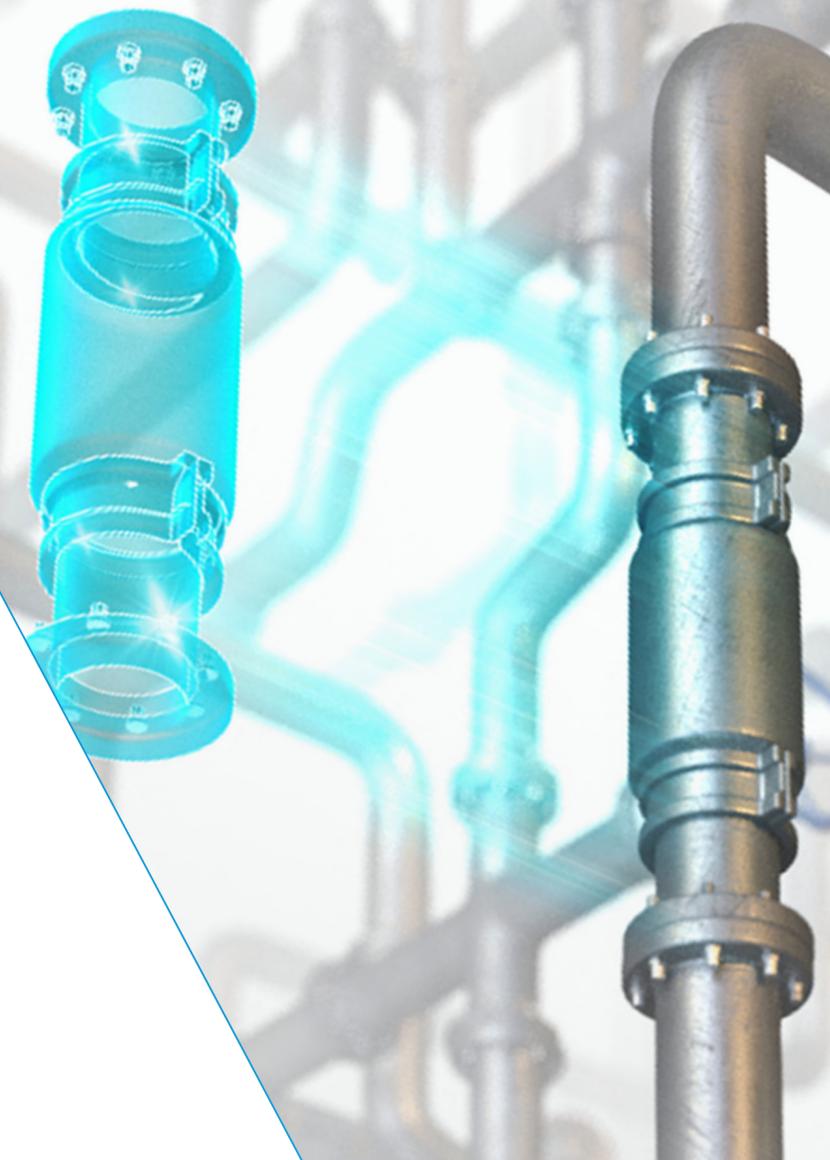
Le specifiche e le planimetrie 2D rimangono i risultati finali standard del settore per i documenti di costruzione. Tuttavia, spesso i proprietari pretendono anche i modelli BIM (Building Information Modeling) per definire i requisiti specifici di un asset o per informazioni più chiare su come utilizzarlo. Di conseguenza, i team di progetto sono costretti a dedicare numerose ore non fatturabili all'aggiornamento dei modelli, che alla fine del lavoro non sono utili per il proprietario, perché i dati sono intrappolati all'interno di file.

Per i proprietari e gli operatori, spesso riuscire ad utilizzare questi dati analogici, non classificati e disconnessi per monitorare, gestire

e ottimizzare il loro asset è una sfida insuperabile. Non sono in grado di realizzare i vantaggi offerti dagli edifici intelligenti e si ritrovano con dati e sistemi isolati, informazioni inaccurate, nonché una carenza di trasparenza e informazioni essenziali.

**Ora un gemello digitale può finalmente risolvere questo problema legato alla consegna, perché fornisce ai proprietari e agli operatori tutti i dati e le informazioni essenziali necessarie.**

Questo processo sta diventando sempre più semplice, grazie a nuove soluzioni innovative come Autodesk Tandem, che unisce i dati di progetto provenienti da diverse fonti, da diverse fasi e con diversi formati per creare un hub digitale ricco di dati che consente di monitorare i dati degli asset dalla progettazione fino alla gestione operativa.



## CRESCITA GLOBALE DEL GEMELLO DIGITALE

**89%**

Fino all'89% di tutte le piattaforme IoT includerà una funzionalità basata sui gemelli digitali entro il 2025.

- Researchandmarkets.com

**31%**

In seguito alla pandemia di COVID-19, il 31% di tutti gli intervistati utilizza i gemelli digitali per ottimizzare la sicurezza dei dipendenti o dei clienti, ad esempio utilizzando il monitoraggio remoto degli asset per ridurre la frequenza delle attività di monitoraggio di persona.

- Gartner

**48.2**

Miliardi di USD

Il valore del mercato globale dei gemelli digitali era pari a 3,1 miliardi di USD nel 2020 e si prevede che raggiungerà i 48,2 miliardi di USD entro il 2026.

- MarketsandMarkets



Negli ultimi vent'anni la quantità di informazioni create e acquisite nel settore AEC è aumentata notevolmente. **Tuttavia, al momento della consegna quelle informazioni vengono trasferite al proprietario in un formato analogico, come documentazione cartacea o su carta digitale.**

I team di progetto hanno la straordinaria opportunità di sfruttare al meglio quelle informazioni consegnando una vista olistica e utilizzabile dei dati di progetto e di costruzione, sotto forma di gemello digitale dell'asset costruito. **Quest'ultimo, a sua volta, fornirà ai proprietari e agli operatori un'unica fonte di informazioni per la gestione operativa, che permetterà di ridurre il costo totale di proprietà, aumentare l'efficienza operativa e usufruire del valore del BIM per molto tempo dopo la consegna".**

**Robert Bray, Senior Director, Autodesk**



# Ciclo di vita del gemello digitale



Il ciclo di vita del gemello digitale di un impianto di nuova costruzione comincia all'inizio del progetto. Gli studi di progettazione collaborano con i proprietari per comprendere i risultati operativi che desiderano ottenere e i dati necessari per fornire tali risultati. Man mano che le fasi di progettazione e costruzione basate sul BIM procedono, i dati vengono acquisiti e mappati al modello utilizzando Tandem. Alla consegna, il gemello digitale riflette in modo preciso i dati classificati degli oggetti e degli asset dell'edificio.

Quando gli occupanti si trasferiscono nell'edificio, il gemello digitale entra nella seconda fase del suo ciclo di vita, ovvero la gestione operativa.

Il gemello digitale può essere collegato ad altri sistemi per raccogliere i dati relativi alle prestazioni

operative. È inoltre possibile creare modelli dei sistemi per eseguire la simulazione. Un proprietario può iniziare ad utilizzare il gemello digitale per monitorare e ottimizzare il consumo energetico e le emissioni di anidride carbonica e quindi, espanderlo in futuro per soddisfare nuove esigenze, come il tracciamento dei contatti e dell'utilizzo degli impianti. Per realizzare questi obiettivi, il gemello digitale deve evolversi nel tempo e richiede un feed di dati costante.

Il gemello digitale non si limita agli impianti di nuova costruzione. È possibile crearlo utilizzando i dati esistenti oppure i dati acquisiti mediante la scansione e la modellazione di un impianto esistente. Il ciclo di vita degli impianti esistenti è essenzialmente uguale. Inizia con l'individuazione dei risultati operativi desiderati e dei dati necessari per fornirli.

## In che modo il gemello digitale è correlato al BIM?

- Anche se è possibile creare gemelli digitali senza il BIM, per realizzarne l'intero potenziale servono **modelli multidisciplinari di base** e **un'integrazione di sistemi e dati** in tutte le fasi del progetto.
- Per questo motivo, **il BIM rappresenta il percorso più efficiente** per la creazione di un gemello digitale accurato e di alto valore.
- **In futuro**, i gemelli digitali diventeranno parte integrante del processo BIM.

# Vantaggi del gemello digitale

**Al momento della consegna, i proprietari degli edifici vogliono dati digitali, dato che circa l'80% del valore relativo al ciclo di vita di un asset viene realizzato durante la gestione operativa.**

Quando i proprietari possono iniziare le attività di gestione operativa utilizzando un gemello digitale ricco di dati composto da oggetti anziché file PDF e fogli di calcolo, hanno la straordinaria opportunità di ridurre i tempi operativi e trasformare il ciclo di vita di un asset grazie ai dati di manutenzione e delle prestazioni.

Prendiamo di nuovo in considerazione l'esempio dell'edificio per uffici e il relativo sistema HVAC. Il gemello digitale può indicare le cause dell'aumento del consumo energetico o inviare un semplice segnale che indica che è necessario cambiare i filtri dell'aria. Oppure, dopo cinque anni di utilizzo dell'edificio, può avvisare che è necessario sostituire un componente di un condizionatore per garantire l'utilizzo ottimale durante il ciclo di vita. Alla fine, più dati riceve il gemello digitale, più vantaggi possono ottenere i proprietari e gli operatori.





# Vantaggi del gemello digitale

## Proprietari di aziende



### PIÙ BUSINESS, MAGGIOR VALORE

Per ottenere più incarichi è necessario fornire una serie più ampia di servizi ai clienti. L'adozione del gemello digitale consente di ottenere un maggiore vantaggio competitivo e fornisce più valore ai clienti sotto forma di dati.



### RISPARMI DI TEMPO

Le conversazioni iniziali e la collaborazione con i proprietari permettono di assegnare le priorità agli obiettivi relativi all'utilizzo e alle prestazioni dell'asset, nonché di determinare i tipi di dati necessari per realizzarli.



### COSTI RIDOTTI

Poiché il gemello digitale viene sviluppato contemporaneamente alle fasi di progettazione e costruzione, può garantire una consegna unificata dei dati.

## AEC e operatori



### RISPARMI DI TEMPO

Sin dal primo giorno, i proprietari e gli operatori possono iniziare a gestire in modo efficiente l'utilizzo degli asset, senza doversi più preoccupare di documenti di gestione smarriti o indecifrabili.



### COSTI RIDOTTI

Un processo decisionale informato estende il valore e il ciclo di vita degli asset.



### RISPARMI ENERGETICI

Grazie ai dati e all'analisi delle prestazioni, gli operatori possono ottimizzare il consumo energetico.

## Approfondimento sui gemelli digitali: NEST

Situata nel campus dei laboratori federali svizzeri per la scienza e la tecnologia dei materiali a Zurigo, NEST (Next Evolution in Sustainable Building Technologies) è una piattaforma di ricerca dedicata al collaudo dei materiali e delle pratiche di costruzione. L'edificio stesso, con il rivestimento esterno che cambia insieme ai nuovi esperimenti e alle nuove unità di ricerca, è del tutto originale.

L'intero edificio di NEST è stato sottoposto a scansione laser e i dati della scansione sono stati utilizzati per crearne il gemello digitale. Circa 3.000 sensori, tra cui sensori di temperatura, della qualità dell'aria e simili, forniscono i dati per la gestione degli impianti. I dati in tempo reale e cronologici vengono combinati per ottenere una maggiore visibilità delle prestazioni dell'edificio e i modelli BIM possono essere caricati direttamente nel gemello digitale.



# Introduzione al gemello digitale

Il gemello digitale non è un'idea del futuro ma è già una realtà. Scopri come entrare a far parte della community di Project Tandem di Autodesk dedicata ai gemelli digitali e del prossimo programma beta per costruire il futuro insieme.

PARTECIPA



## Fonti

**Gartner:** "Dal sondaggio di Gartner emerge che il 47% delle organizzazioni incrementeranno gli investimenti nell'IoT, nonostante l'impatto prodotto dalla pandemia di COVID-19" [Per saperne di più](#)

**MarketsandMarkets:** "Mercato dei gemelli digitali per tecnologia, tipo (prodotto, processo e sistema), applicazione (manutenzione predittiva e altre), settore (aerospaziale e difesa, automobilistico e dei trasporti, sanità e altri) e area geografica. Previsione globale per il 2026" [Per saperne di più](#)

**Researchandmarkets.com:** "Mercato dei gemelli digitali per tecnologia, soluzione, applicazione e settore verticale dal 2020 al 2025" [Per saperne di più](#)

**Verdantix:** "Secondo Verdantix, i gemelli digitali funzionano in base a cinque diversi livelli di sofisticatezza" [Per saperne di più](#)

