

NUOVE RI-GENERAZIONI

per un futuro sostenibile dell'abitare

L'IMPATTO DELLE TECNOLOGIE DIGITALI SULLA SOSTENIBILITA' DELL'ARCHITETTURA

nuovi paradigmi del processo costruttivo,
strumenti digitali
per l'analisi del ciclo di vita
e sfide per il settore edile

18 luglio 2023

GAZMEND LLANAJ, *responsabile CPTO IIPLE*
Istituto Professionale Edile Bologna

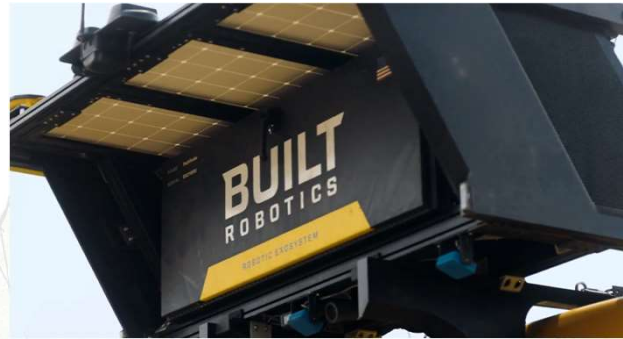
CGIL





L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

NUOVI PARADIGMI DEL PROCESSO COSTRUTTIVO



IL PUZZLE DIGITALE IN ARRIVO E L'IMPATTO SUL SETTORE EDILE

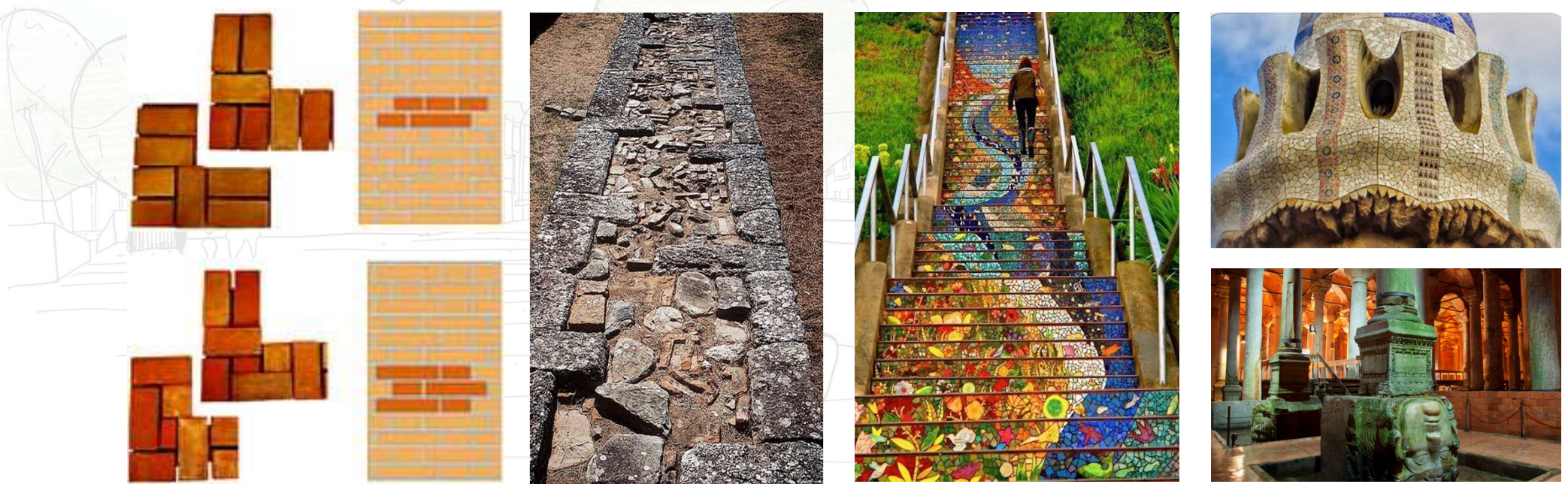


“The future always comes too fast and in the wrong order.”

L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

Economia circolare e rivalorizzazione delle tecniche sostenibili del passato

Se l'economia circolare è un modello di produzione e consumo organizzato per condividere, riutilizzare, riparare, rinnovare e riciclare il più a lungo possibile i beni, cercando di prolungarne continuamente nel tempo il ciclo vitale, allora l'edilizia tradizionale ha ancora molto da insegnarci.

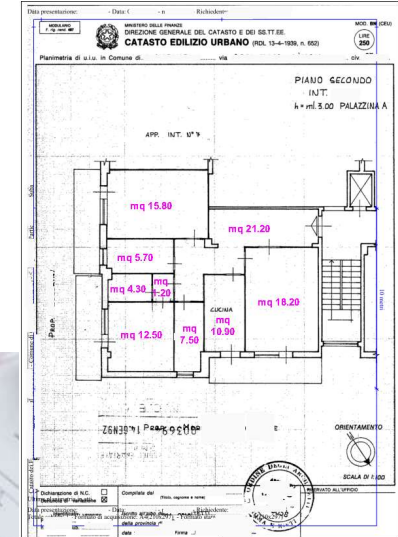




L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

STRUMENTI DIGITALI PER L'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEGLI EDIFICI

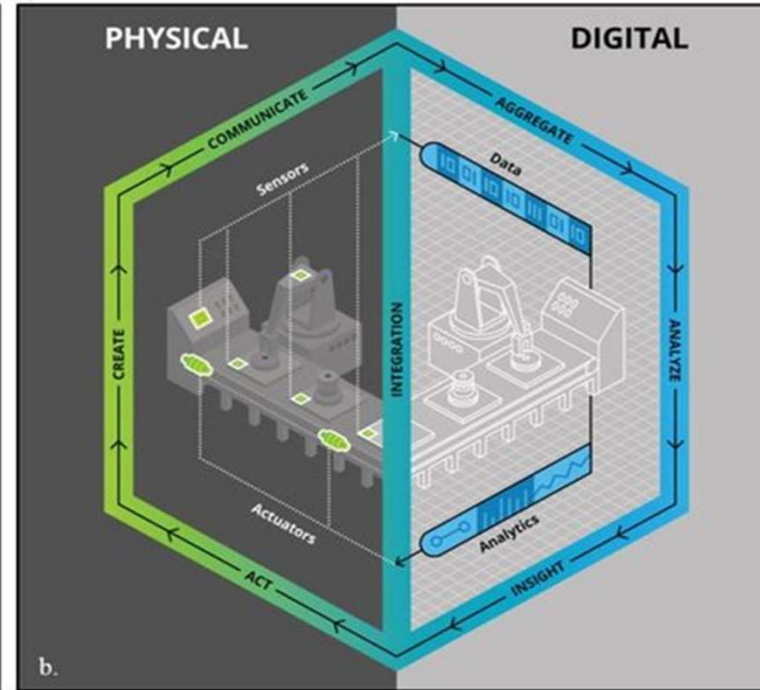
L'importanza delle informazioni e dei dati nel ciclo di vita dei prodotti e degli edifici



L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

STRUMENTI DIGITALI PER L'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEGLI EDIFICI

E se avessimo a disposizione un gemello digitale per ogni casa, ogni edificio o addirittura per ogni città?



Ma che cos'è esattamente un gemello digitale?



Un gemello digitale è un modello virtuale di un oggetto fisico.

Segue il ciclo di vita dell'oggetto e utilizza dati continuamente aggiornati in tempo reale, inviati dai sensori sull'oggetto per simulare il comportamento, controllare lo stato fisico, programmare le manutenzioni e riutilizzarne i materiali a fine ciclo.

L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

STRUMENTI DIGITALI PER L'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEGLI EDIFICI

Ma che cos'è esattamente un gemello digitale?

Ruolo e importanza del metodo BIM nel processo digitale

BIM

Digital Twin

I gemelli digitali sono entità dinamiche e "vive" che si evolvono in tempo reale. Quando la costruzione viene consegnata al proprietario, il gemello virtuale raccoglie i dati operativi che possono essere utilizzati per mettere a punto le prestazioni e gestire la manutenzione a lungo termine, oltre a supportare la dismissione e l'uso futuro dei materiali.



L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

STRUMENTI DIGITALI PER L'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEGLI EDIFICI

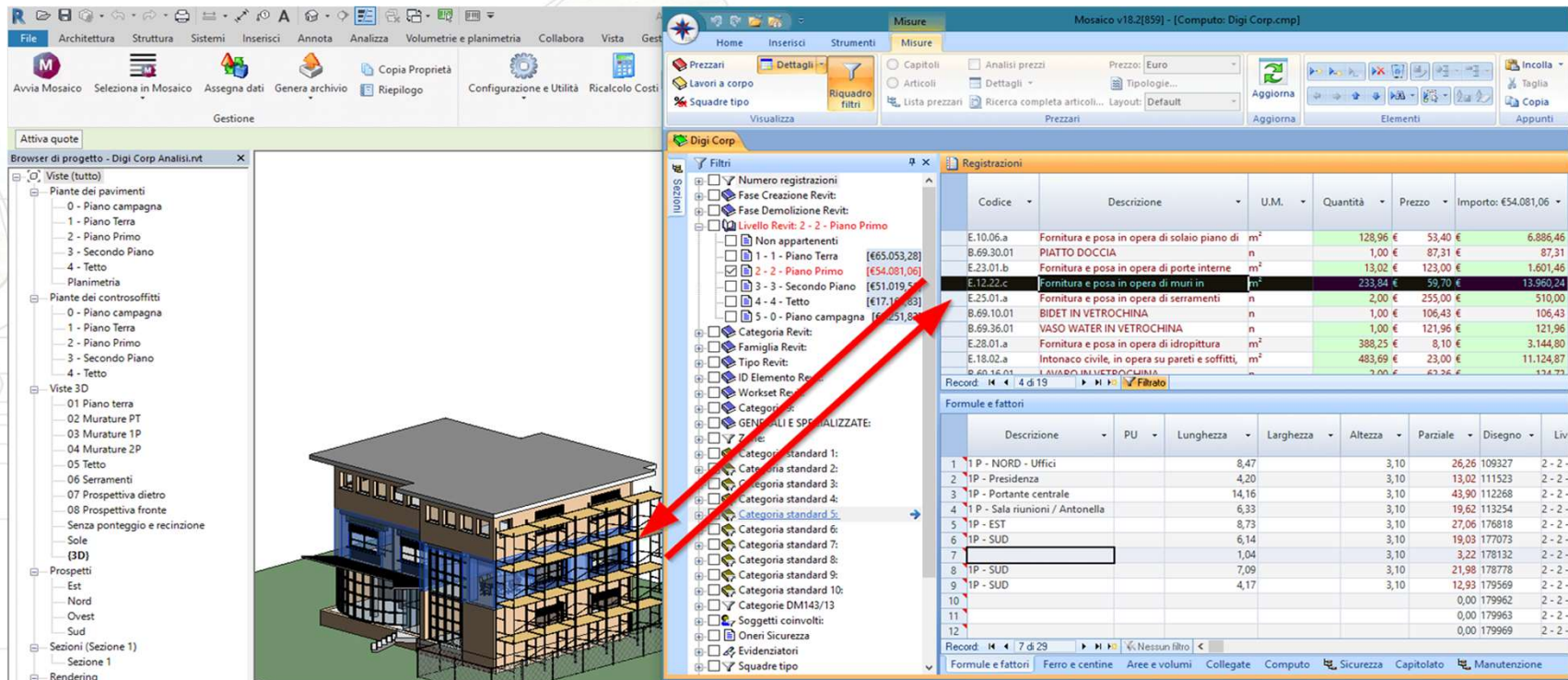
I gemelli digitali degli edifici forniscono numerosi vantaggi durante tutto il ciclo di vita di un edificio:

- 1. in fase di progettazione** possono essere usati per testare diversi scenari e individuare quello ottimale per lo scopo della costruzione, riducendo tempi e costi di progettazione;
- 2. in fase di costruzione** possono essere usati per monitorare il processo di costruzione e identificare in anticipo eventuali problemi facendo in modo che il progetto sia completato nei tempi e nel budget previsti;
- 3. in fase di manutenzione** il gemello digitale viene continuamente arricchito di dati e diventa una riproduzione fedele della realtà che permette di identificare tempestivamente eventuali problemi e aiuta a prolungare la vita di un edificio riducendo i costi operativi.

L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

STRUMENTI DIGITALI PER L'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEGLI EDIFICI

Il processo di progettazione e costruzione basato sul Building Information Modeling



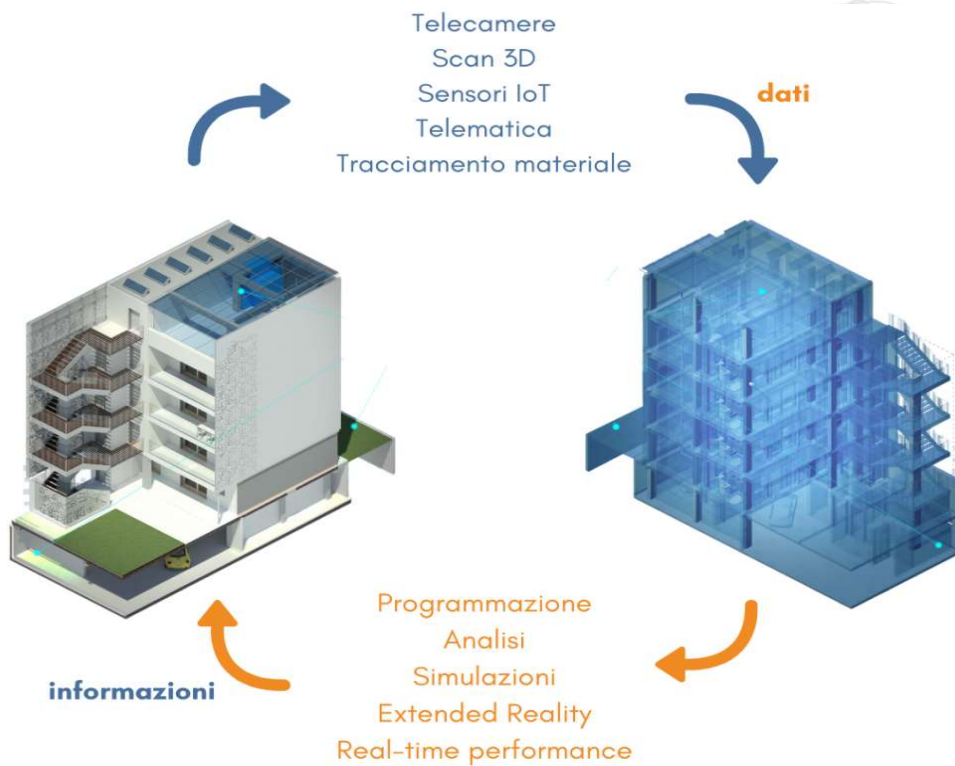
The screenshot displays a BIM software interface with a 3D model of a building on the left and a detailed cost breakdown table on the right. The table lists various construction items with their respective quantities, prices, and import values.

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	Prezzo	Importo: €54.081,06
E.10.06.a	Fornitura e posa in opera di solaio piano di	m ²	128,96	53,40	6.886,46
B.69.30.01	PIATTO DOCCIA	n	1,00	87,31	87,31
E.23.01.b	Fornitura e posa in opera di porte interne	m ²	13,02	123,00	1.601,46
E.12.22.c	Fornitura e posa in opera di muri in	m ²	233,84	59,70	13.960,24
E.25.01.a	Fornitura e posa in opera di serramenti	n	2,00	255,00	510,00
B.69.10.01	BIDET IN VETROCHINA	n	1,00	106,43	106,43
B.69.36.01	VASO WATER IN VETROCHINA	n	1,00	121,96	121,96
E.28.01.a	Fornitura e posa in opera di idropittura	m ²	388,25	8,10	3.144,80
E.18.02.a	Intonaco civile, in opera su pareti e soffitti,	m ²	483,69	23,00	11.124,87
B.60.16.01	LAVABO IN VETROCHINA	n	1,00	63,26	63,26

L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

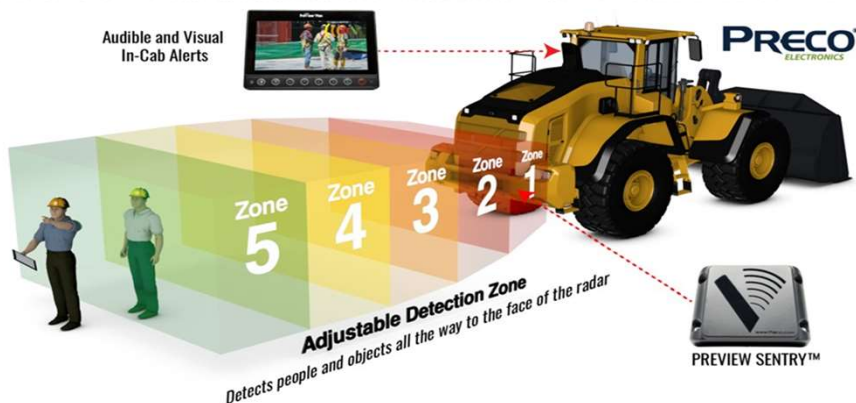
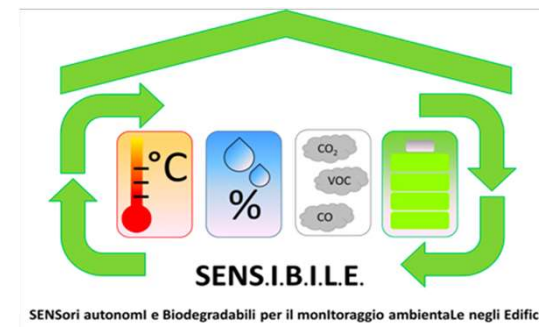
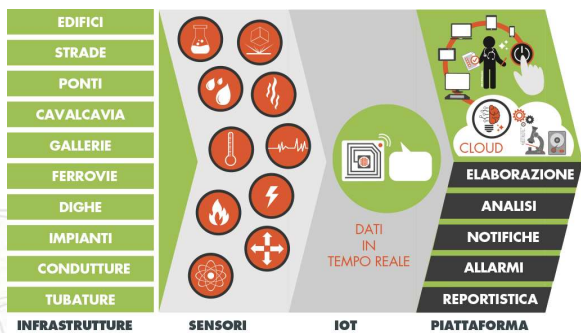
STRUMENTI DIGITALI PER L'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEGLI EDIFICI

Come si ottiene un gemello digitale: acquisizione dei dati durante l'intero ciclo di vita



L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

STRUMENTI DIGITALI PER L'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEGLI EDIFICI





L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

STRUMENTI DIGITALI PER L'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEGLI EDIFICI

Come si ottiene un gemello digitale: l'efficienza energetica e la gestione smart di **THE EDGE** ad Amsterdam con i suoi 28000 sensori installati



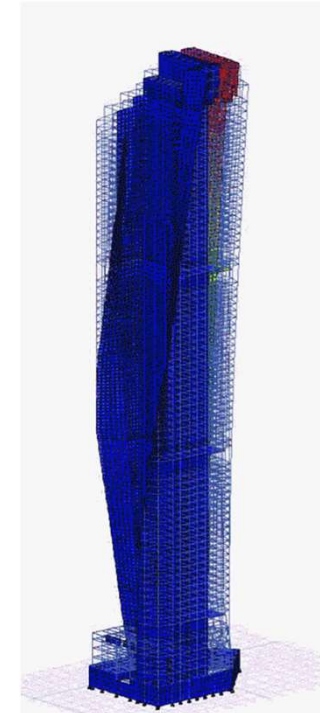
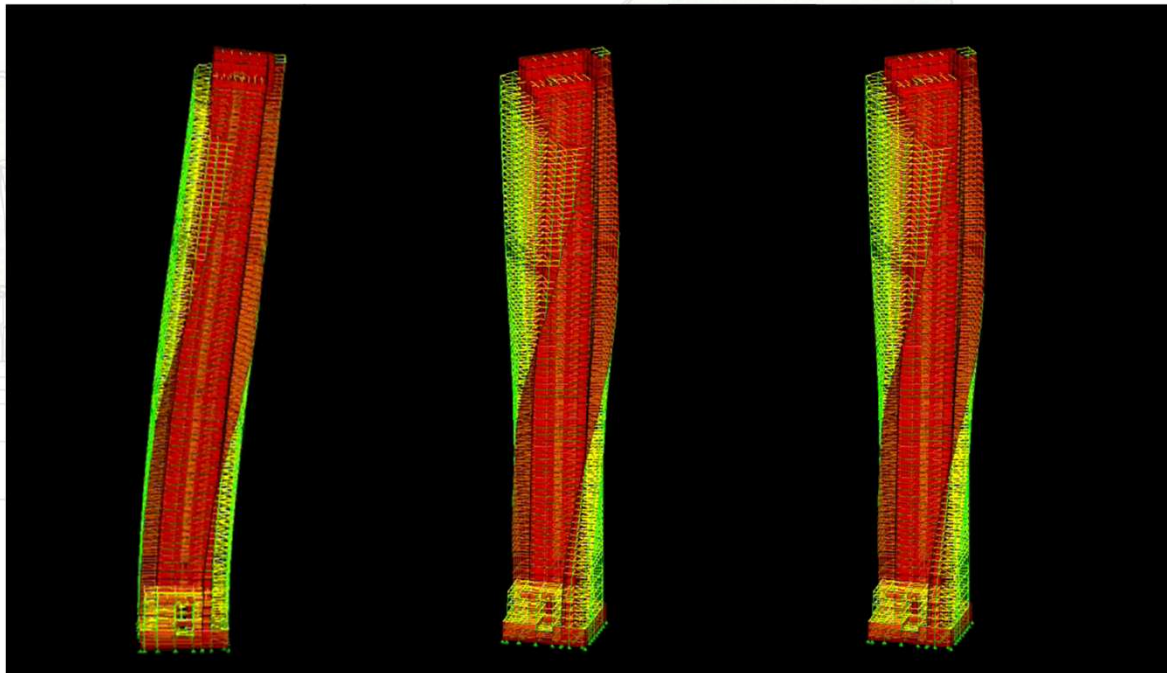
Utilizzando sensori che misurano nel tempo fattori ambientali come la temperatura e i livelli di umidità all'interno degli edifici, è possibile generare modelli 3D che restituiscono dati preziosi sulle prestazioni di una struttura, come il consumo energetico e l'impatto ambientale.



L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

STRUMENTI DIGITALI PER L'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEGLI EDIFICI

Come si ottiene un gemello digitale: inserimento di sensori smart nelle strutture e invio dei dati in tempo reale per il controllo di parametri strutturali





L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

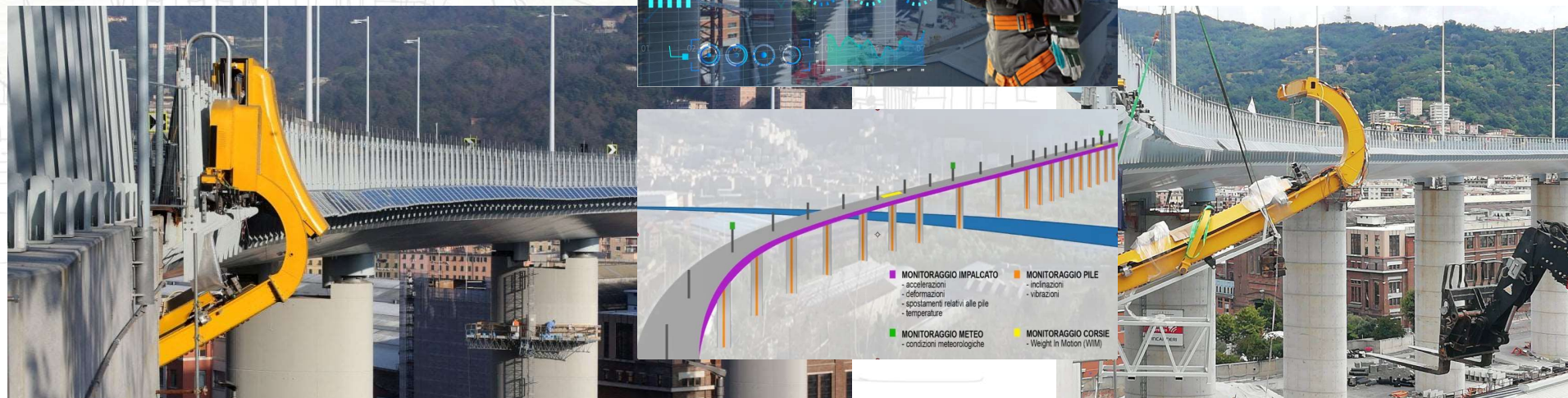
STRUMENTI DIGITALI PER L'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEGLI EDIFICI

Come si ottiene un gemello digitale: l'esempio del nuovo ponte Morandi a Genova

Il ponte è dotato di 70 inclinometri, 50 accelerometri, 120 estensimetri, 30 sensori di spostamento a tecnologia radar e 8 piastre di pesatura dinamica.



Il braccio robotico retrattile esegue una continua mappatura dell'intradosso del ponte attraverso 17 000 fotografie.



L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

NUOVI PARADIGMI DEL PROCESSO COSTRUTTIVO

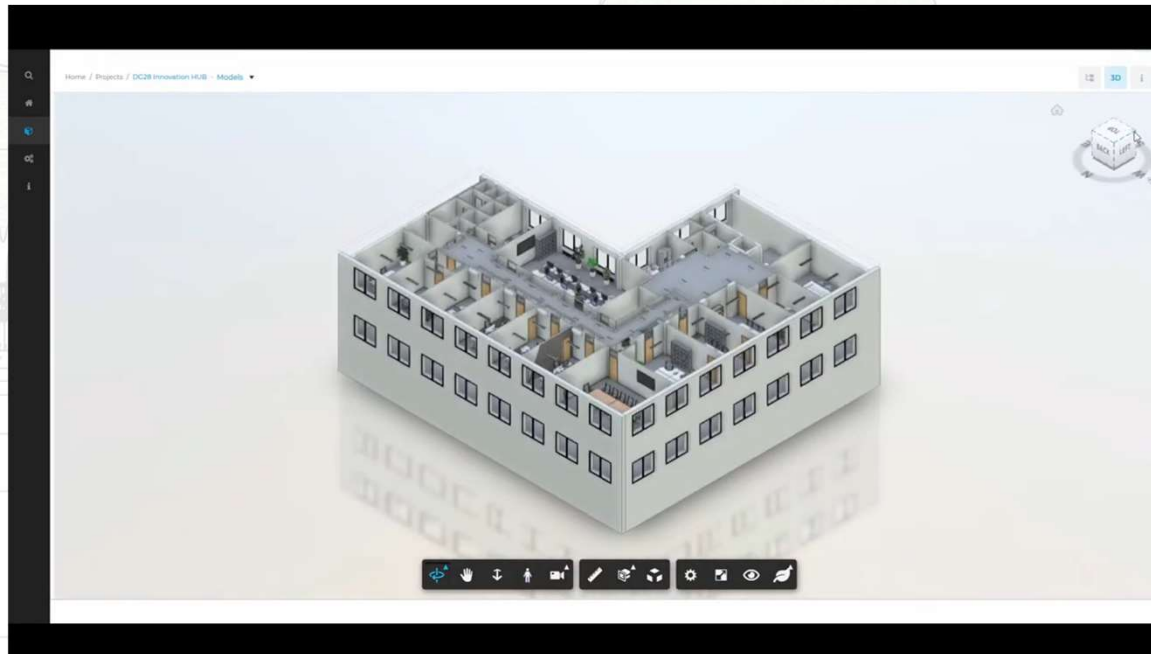
Come si ottiene un gemello digitale: la mappatura 3d dell'esistente e l'utilizzo nella manutenzione delle reti impiantistiche



L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

STRUMENTI DIGITALI PER L'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEGLI EDIFICI

A cosa può servire il gemello digitale?



I gemelli digitali sono in grado di fornire dati su componenti e materiali da costruzione durante l'intero ciclo di vita di un edificio, a partire dalla produzione al trasporto e l'utilizzo in cantiere, contribuendo a ottimizzare la gestione delle risorse, la tracciabilità dei materiali e il loro riutilizzo, riciclaggio o smaltimento.

L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

STRUMENTI DIGITALI PER L'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEGLI EDIFICI

A cosa può servire il gemello digitale?

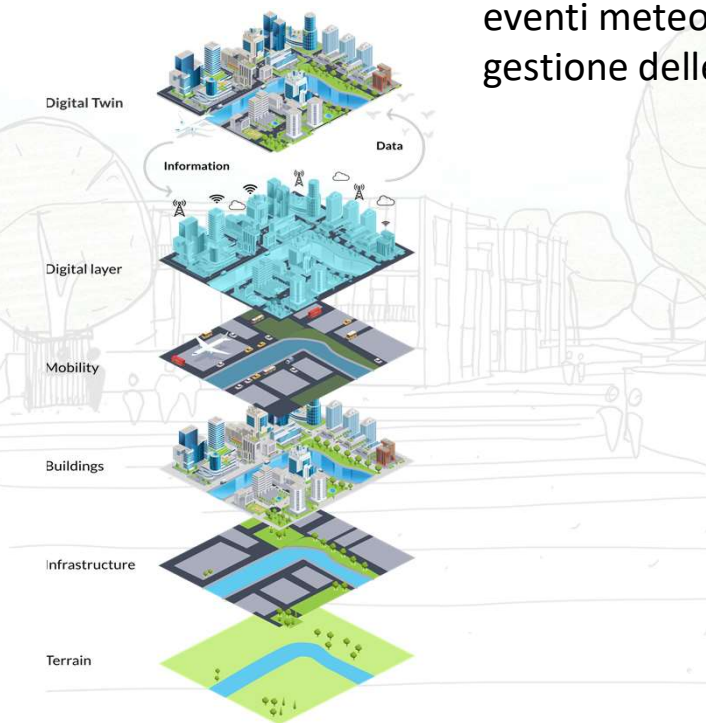


L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

STRUMENTI DIGITALI PER L'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEGLI EDIFICI

Il gemello digitale delle città e la pianificazione urbanistica

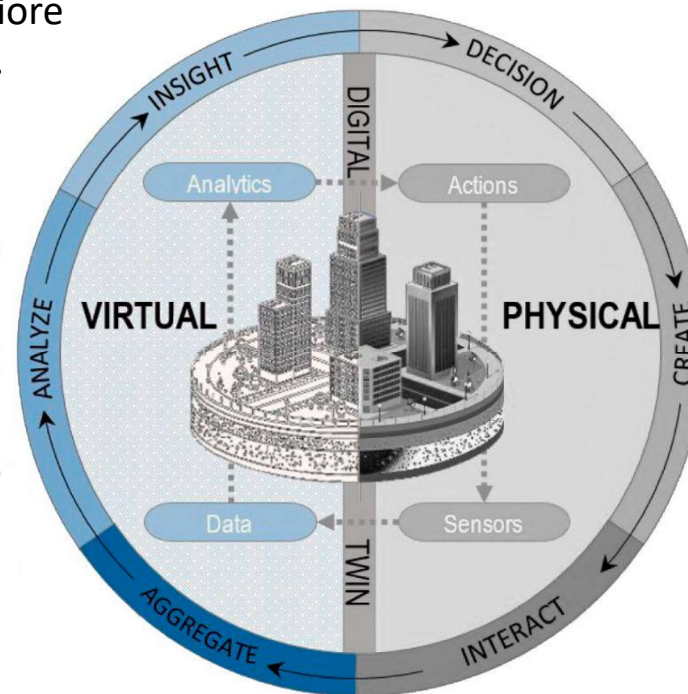
I digital twin possono essere impiegati per predire eventi meteorologici estremi o per una migliore gestione delle risorse pubbliche e delle crisi.



Virtual Layer Digital Twin



Digital Layer Smart City



Il vocabolario minimo della digitalizzazione

Sistemi e strumenti digitali

Big data e thick data

Cloud computing

Fog Computing

Edge Computing

Sensori e sistemi integrati

Additive manufacturing e stampa 3d

Realtà virtuale, aumentata e mista

BIM e gemello digitale

Internet of Things

Blockchain e Internet del Valore

Machine learning e Intelligenza artificiale





L'impatto delle tecnologie digitali sulla sostenibilità dell'architettura

SFIDE PER IL SETTORE EDILE

Il vocabolario minimo della digitalizzazione

Sistemi e strumenti digitali

Scanner 3d, lidar e fotogrammetria digitale

Droni e accessori

Sensori, microsensori e sistemi interconnessi

Smart DPI per i lavoratori

Controllo remoto del cantiere

Esoscheletri attivi e passivi

Automazione dei macchinari

Robot, cobot e swarmbot

Software e App per la gestione dei processi

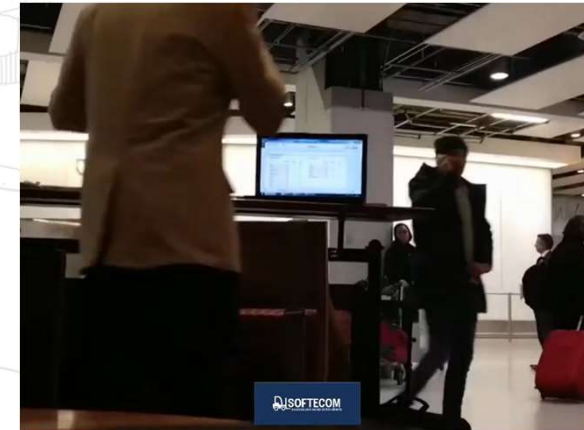
Cybersecurity



Le competenze digitali nel settore edile saranno indispensabili per la gestione dell'intero processo costruttivo

Le basi della «**formazione digitale**» degli addetti del settore edile

- **alfabetizzazione** informatica
- **comunicazione** con altri utenti
- **creazione** di contenuti digitali
- **risoluzione** di problemi pratici
- **approccio etico, sicuro e responsabile**



NUOVE RI-GENERAZIONI

per un futuro sostenibile dell'abitare



Gran parte del progresso sta nella volontà di progredire.

Seneca

GRAZIE!

CGIL

