

eXtended Digital Twin: una opportunità per migliorare le nostre città partendo dagli edifici

Lanfranco Marasso, Ph.D.

Engineering Ingegneria Informatica SpA

Smart City Program Director

Milano, 24 novembre 2021



topics

- **Riqualficazione di edifici esistenti** con l'adozione di nuove tecnologie e servizi (anche per rispettare l'obiettivo della neutralità carbonica)
- Costruzione ex-novo di edifici **in ottica smart;**
- **Definizione di nuovi servizi** da implementare all'interno degli edifici
- **Creazione di edifici integrati e interconnessi** un'ottica di smart city/smart district.



Smart building

Edificio in cui tutte le sue componenti sono gestite utilizzando una infrastruttura digitale di supervisione e controllo per prestazioni, consumo energetico, comfort, sicurezza e salute degli occupanti.

4 Componenti chiave (*):

- Building devices and solutions
- Automation technologies
- Piattaforme di controllo e gestione
- Connectivity



I servizi per Smart Building

Per valutare il livello di smartness di un edificio, si devono verificare **quali servizi siano presenti** ed il loro **livello di funzionalità**

Categorie d'impatto :

- risparmi energetici,
- manutenzione e prevenzione,
- comfort,
- convenienza,
- accesso alle informazioni,
- benessere,
- flessibilità per la rete.

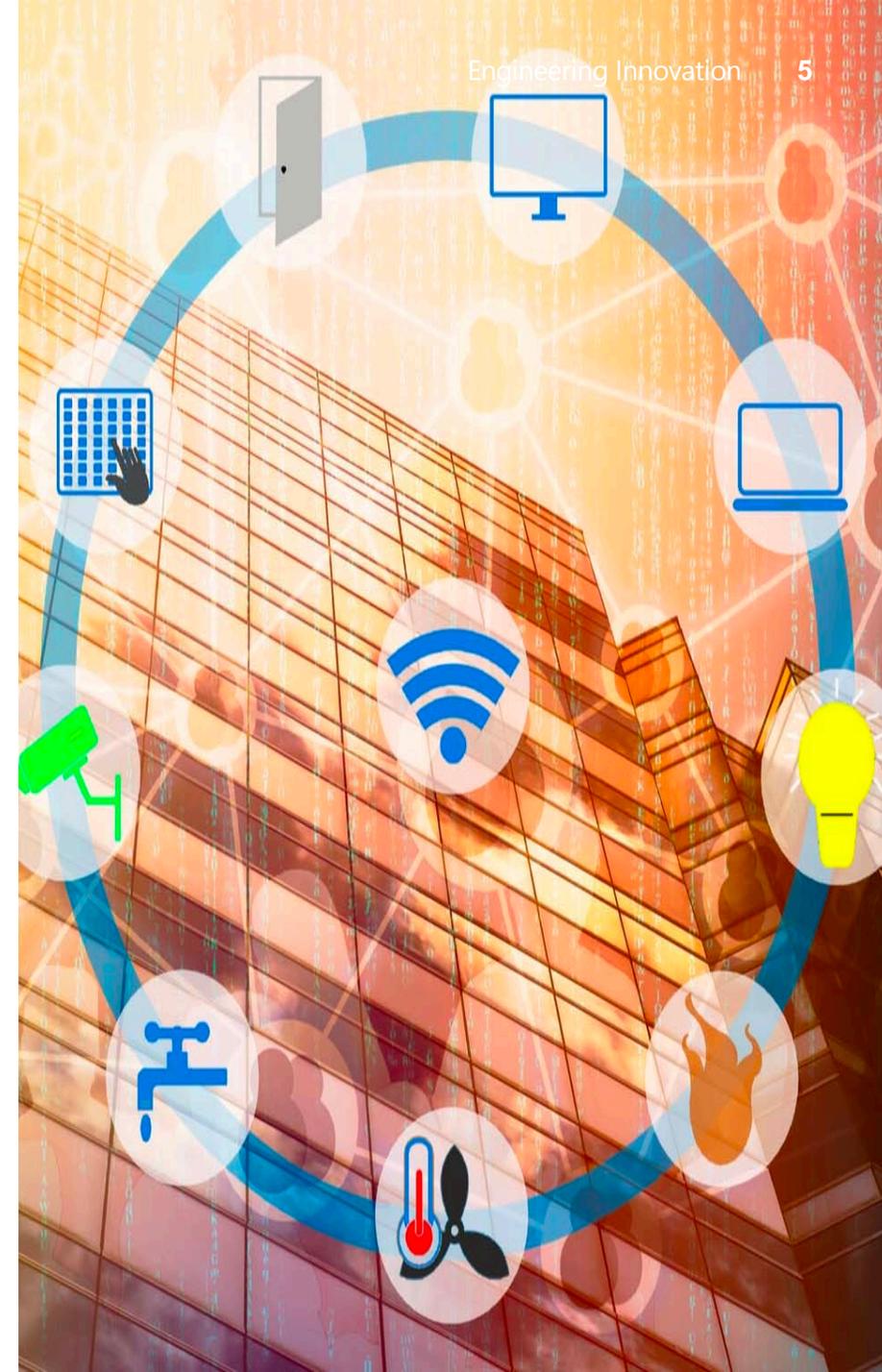
Domini rilevanti:

- riscaldamento,
- raffrescamento,
- acqua calda sanitaria,
- sistema ventilazione,
- illuminazione,
- copertura dinamica edificio,
- elettricità,
- sistemi di ricarica
- controllo e gestione.



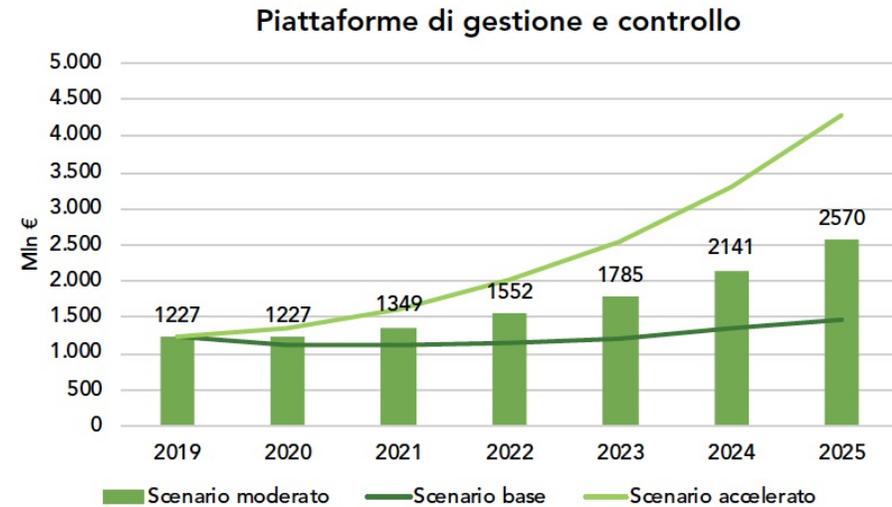
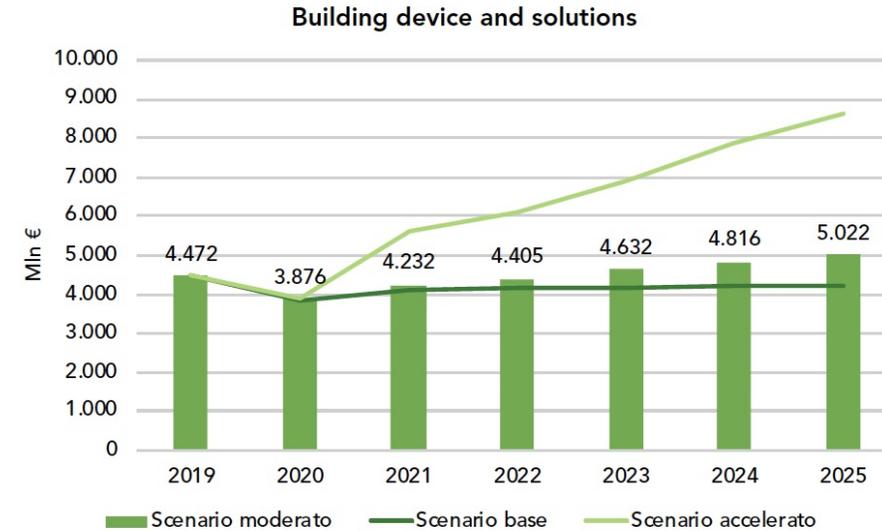
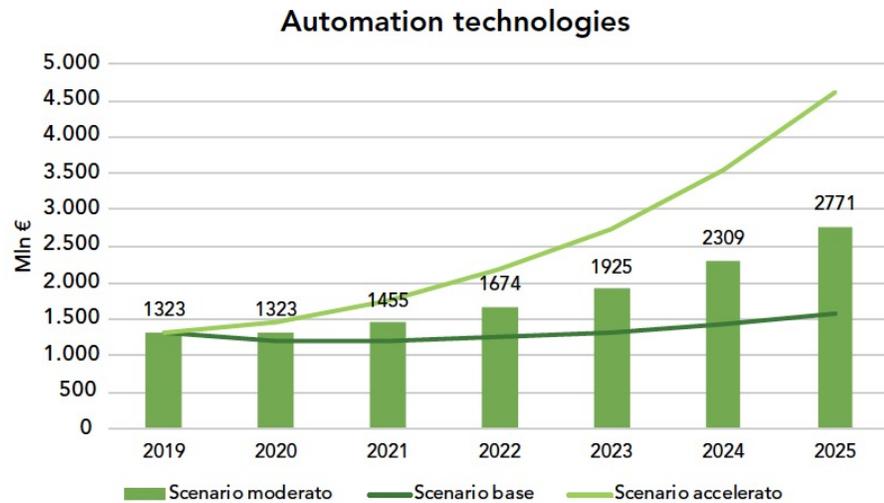
Estende Digital Twin: un ecosistema

- **Energy:** Servizi rivolti alla gestione e all'efficientamento dell'energia all'interno del building
- **Safety:** Servizi per la prevenzione e gestione dei rischi che possono compromettere l'incolumità degli occupanti presenti nel building
- **Security:** Servizi per la prevenzione e gestione dei rischi che possono compromettere la sicurezza e la protezione degli asset che costituiscono il building stesso o che in esso sono ospitati
- **Comfort:** Servizi che intendono migliorare il comfort e le condizioni di utilizzo del building
- **Health:** Servizi che mirano a preservare e migliorare la salute degli occupanti all'interno del building
- **General services:** Servizi per la gestione infrastrutturale delle utenze del building che non rientrano direttamente nelle categorie precedenti.



Il mercato (*)

E' prevista una crescita degli investimenti a partire dal 2021, per ritornare a valori pre-covid entro il prossimo triennio

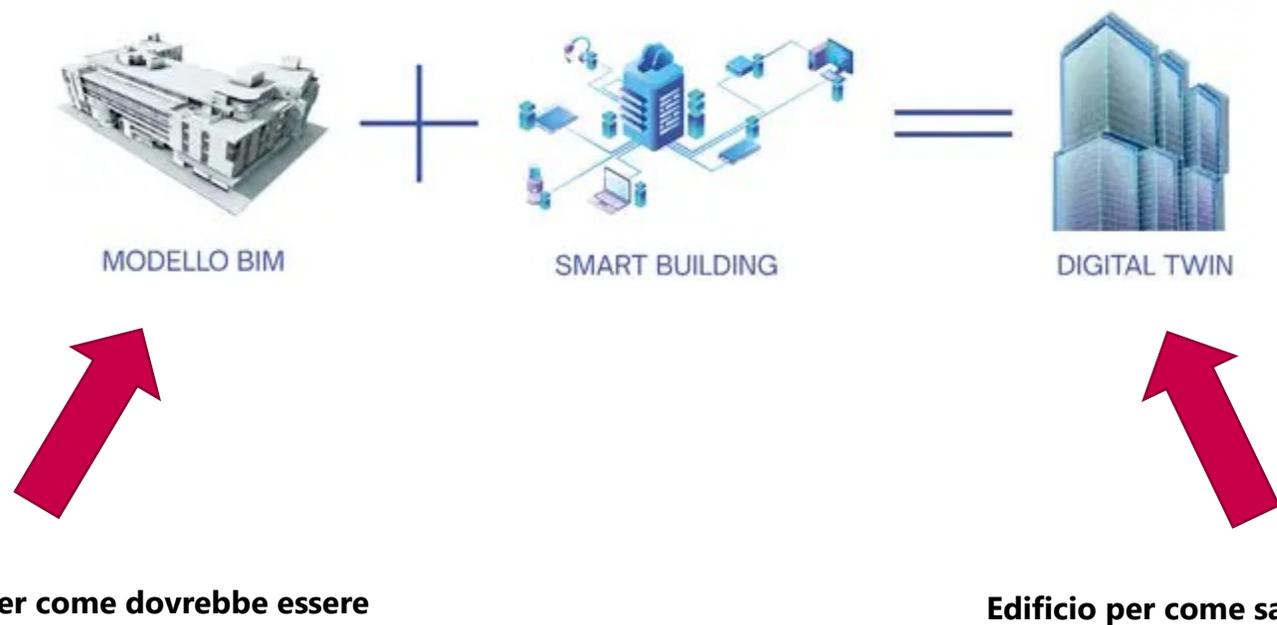


*Fonte: Smart Building report 2021, PoliMI

Il mercato: considerazioni

- Il 27% del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (**PNRR**) , articolato in sei missioni, è dedicato alla digitalizzazione, il 40% agli investimenti per il contrasto al cambiamento climatico, e più del 10% alla coesione sociale.
- Tra gli elementi presenti nel **Recovery fund**, quelli di maggiore interesse per il settore delle costruzioni riguardano gli obiettivi contenuti all'interno di "rivoluzione verde e transizione ecologica".
- Proroga **Superbonus 110%**
- Disponibili fondi per **Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici** pubblici e privati

Digital Twins come modello di gestione dell'edificio



Edificio per come dovrebbe essere

Edificio per come sarà (Extended Digital Twin)

Il Digital Twin, contando su sensoristica IoT applicata e su funzioni di Intelligenza Artificiale, trasforma il costruito in edifici capaci di rispondere immediatamente ai bisogni e ai desideri degli utenti

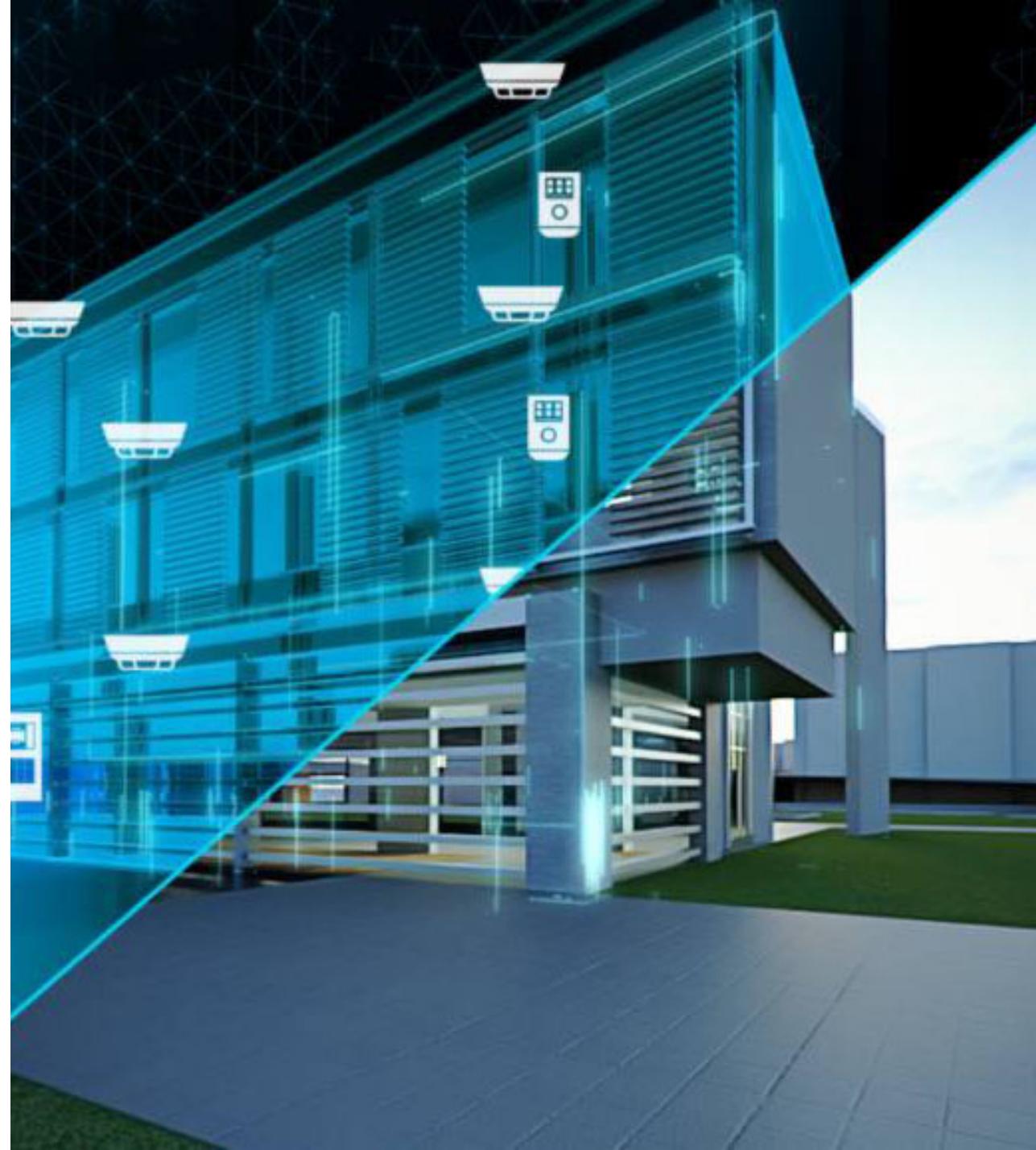
La soluzione tecnologica per l'Extended Digital Twin

- Connettività
 - Sensori/attuatori
- Interfacciamento con i device su Edge e Real time Analytics su Edge

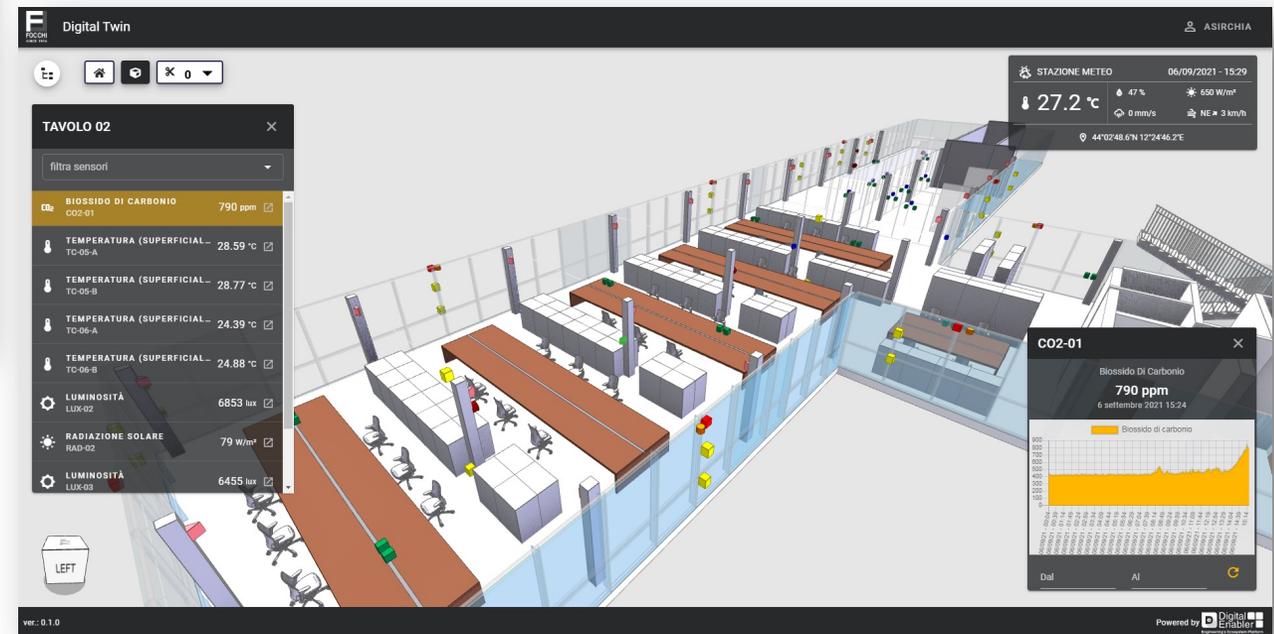
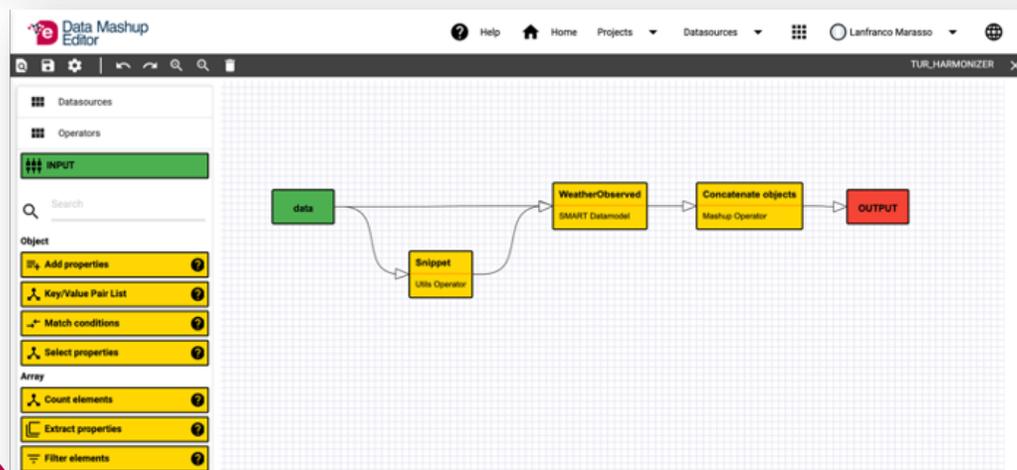
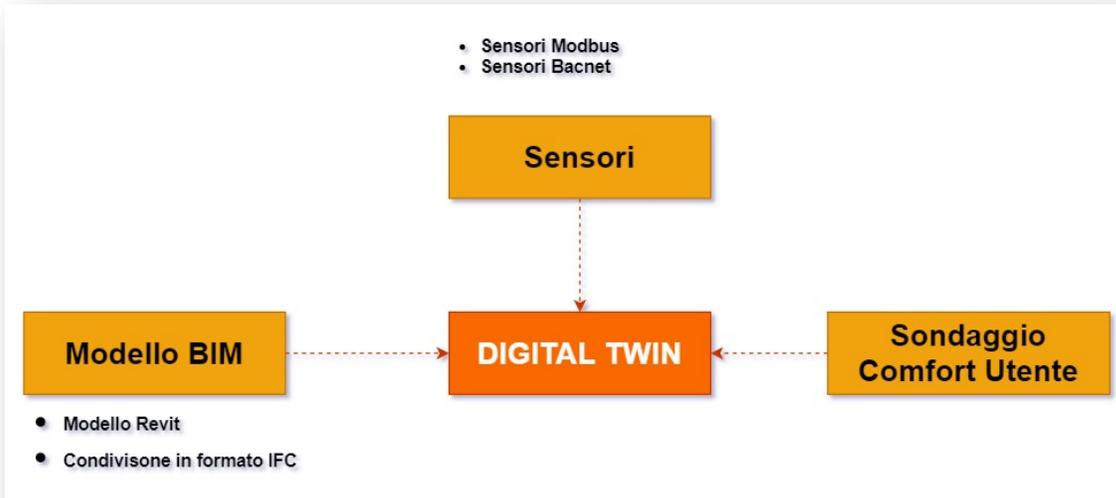


Altre soluzioni esistenti
(...)

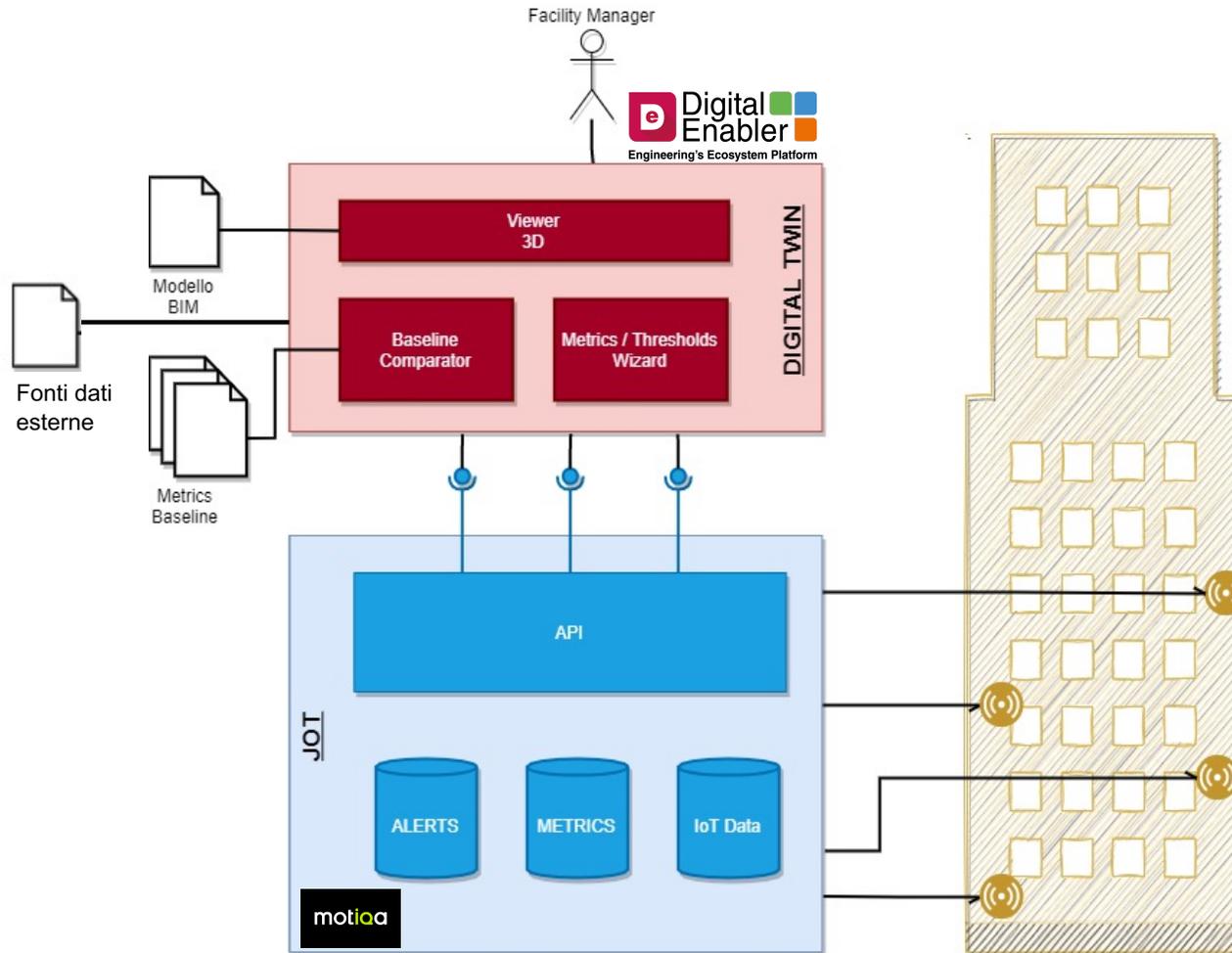
- Connessione con altre fonti dati, Data integration&Harmonization e Digital Twin



Use case 1: Smart Building Digital Twin, interfacciamento di sensori forniti da diversi vendor e valutazione del comfort



Use case 2: Scenario Smart Façade (MVP fase 1)



LIVELLO **Comfort Utente** **ALERT** **STAZIONE METEO** 04/10/2021 - 15:14

Piano 1 ● Temperatura ● On ● 25.3 °C ☁ 70% ☀ 202 W/m²

Piano 2 ● Rumorosità ● Off ● 0 mm/s 🌬 ESE → 4 km/h

📍 44°02'48.6"N 12°24'46.2"E

COMFORT VISIVO - ACTING

☰ <○> ☷

💡 ———— 🔌

LUMINOSITA' - MONITORING

2	3	10
Troppo buio	Corretto	Troppo luminoso

LIVELLO **EDIFICIO** **STAZIONE METEO** 04/10/2021 - 15:14

Piano 1 ● Focchi Headquarter

Piano 2 ● Building 1

 ● Building 2

25.3 °C ☁ 70% ☀ 202 W/m²

0 mm/s 🌬 ESE → 4 km/h

📍 44°02'48.6"N 12°24'46.2"E

UNIT 001

TC-11-8 LUX-03 RAD-03

Temperature (Dispositivo) Luminosità Radiazione solare

25.69 °C 6836 lux 54 W/m²

UNIT 001 - SIMULATED

TC-11-8 LUX-03 RAD-03

Temperature (Dispositivo) Luminosità Radiazione solare

25.69 °C 6836 lux 54 W/m²

UNIT 001 - COMPARISON

TC-11-8 LUX-03 RAD-03

Temperature (Dispositivo) Luminosità Radiazione solare

25.69 °C 6836 lux 54 W/m²



Nuovi modelli di business

Per il cliente si configura una sottoscrizione di un contratto di servizio per l'installazione e la fruizione dell'Extended Digital Twin sul suo patrimonio immobiliare.

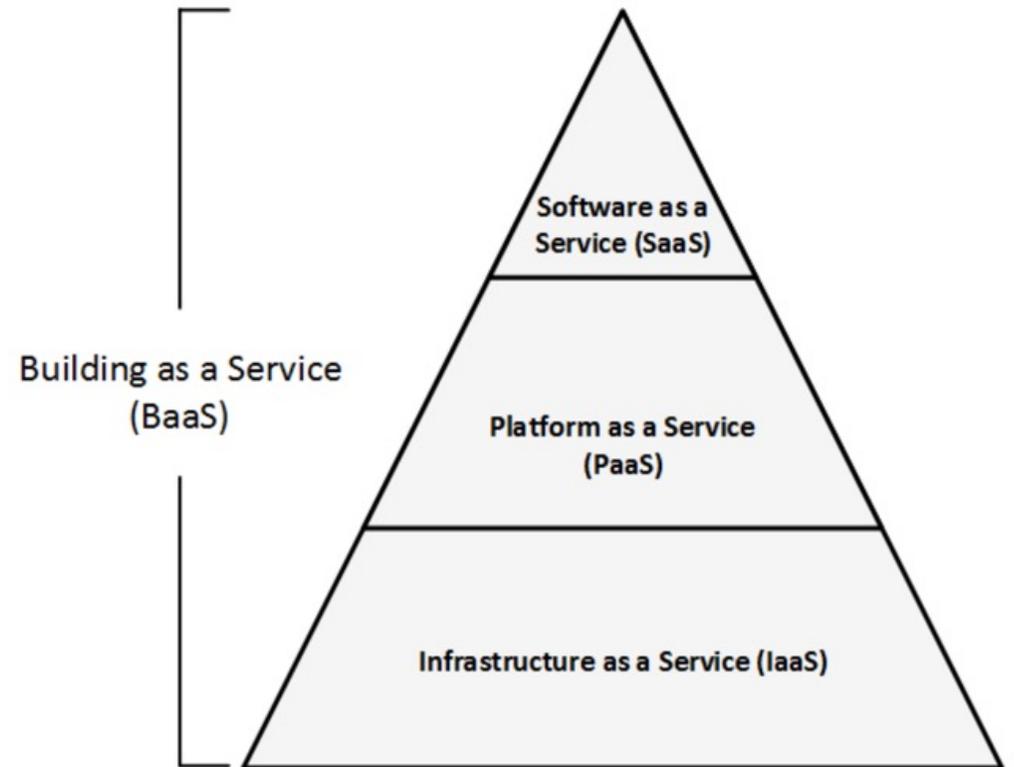
I costi da sostenere hanno la seguente natura:

Costi di setup (una tantum)

- Fornitura piattaforma Digital Enabler
- Assistenza per il collegamento di sensori esistenti/Gateway offerti da sistemi di terze parti al Digital Enabler
- Personalizzazione dashboard/Digital Twin di controllo e gestione
- Formazione del personale
- Eventuale fornitura ed installazione di nuovi sensori

Costi sottoscrizione (ricorrenti)

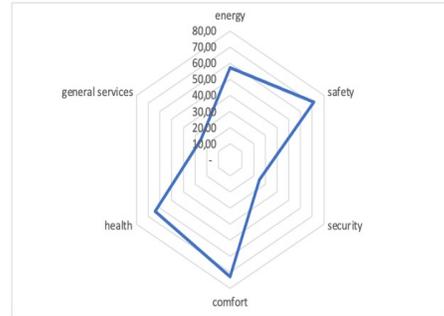
- Gestione dispositivi di campo (se connessi direttamente a DE)
- Servizi cloud per l'operation del Digital Enabler
- Reporting periodico sull'attività dell'edificio



Modello assessment e offerta

assessment model per digital twin smart building project - AS IS

area tematica	dati disponibili	da verificare	dati non disponibili	pesi	indice readiness	ranking
energy	43%	29%	29%		57,14	4
safety	71%	0%	29%		71,43	2
security	13%	25%	63%		25,00	5
comfort	73%	0%	27%		72,73	1
health	57%	14%	29%		64,29	3
general services	25%	0%	75%		25,00	5



vocazione edificio AS IS	
	safety
	comfort

assessment model per digital twin smart building project

servizio smart building	informazioni generali sull'edificio	disponibilità dati	Total	%
area tematica	general info	servizio / dati disponibili	1	20%
		servizio / dati NON disponibili	4	80%
		da verificare	0	0%

servizio	descrizione	note	dati	disponibilità (opzioni tendina)
gi.1	sistema BIM			no
gi.2	CAD architettonico			si
gi.3	CAD strutture			NO
gi.4	CAD impianti tecnologici			NO
gi.5	modello 3D			NO

assessment model per Extended Digital Twin smart building project

servizio smart building	Servizi rivolti alla gestione e all'efficiamento dell'energia all'interno del building	readiness level	disponibilità dati	Total	%
area tematica	energy	SI	servizio / dati disponibili	7	100%
		NO	servizio / dati NON disponibili	0	0%

servizio	descrizione	note	note	dati	disponibilità (opzioni tendina)
en.1	Regolazione automatica degli impianti e dell'ambiente				SI
en.2	Attivazione e spegnimento dei dispositivi da remoto				si
en.3	Rilevazione e controllo dei parametri ambientali (umidità, temperatura, eccetera) da Demand Response e modulazione dei carichi in funzione delle condizioni della rete e dei prezzi dell'energia				si
en.4	Smart metering che consentono la telelettura e telegestione dei contatori di energia elettrica, gas e acqua				si
en.5	Gestione e monitoraggio delle emissioni				si
en.6	Regolazione automatica dei termostati e HVAC sulla base dell'occupazione e dell'utilizzo degli ambienti				si
	Sistemi di gestione per la ricarica dei veicoli elettrici tramite				si

progetto digital twin smart building project - stime

	quantità			effort unità			costi		
	data source	iot	dashboard	data source	iot	dashboard	totale	unitari	tot
servizi integrazione									
servizi con dati	18			5					
servizi senza dati	15			5					
costo sensori		15			2				
servizi senza dati		15			5				
dashboard			1			10			
energy			1			10			
safety			1			10			
security			1			10			
comfort			1			10			
health			1			10			
general services			1			10			
costi setup						20			
personalizzazione						10			
grand total progetto #####									
costi annuali SAAS									
manutenzione IOT									
subscription (incluso cloud)									
costo mq gas	1,00 €								
costo kwh	0,08 €								
ammortamento progetto anni	5	278.000,00 €	129.000,00 €	150.000,00 €					
costo annuale		58.800,00 €							

hp risparmio gas e energia 50%
 1 famiglia 20000 Kwh/anno
 industria media 1M Kwh/anno
 roma 150M Mwh

"We are the cities we make" – SCEWC2021

grazie!



Lanfranco Marasso, Ph.D.
Smart City Program Director

lanfranco.marasso@eng.it



www.eng.it



[LifeAtEngineering](https://www.instagram.com/LifeAtEngineering)



[@EngineeringSpa](https://twitter.com/EngineeringSpa)



[Engineering Ingegneria Informatica Spa](https://www.linkedin.com/company/Engineering%20Ingegneria%20Informatica%20Spa)



[gruppo.engineering](https://www.facebook.com/gruppo.engineering)

