



 **SMART
BUILDING
Roadshow**

PRINCIPI PER LA PROGETTAZIONE REALIZZAZIONE E GESTIONE DI EDIFICI INTELLIGENTI

Una iniziativa



Con il Patrocinio di

ANCE ASSOCIAZIONE NAZIONALE
COSTRUTTORI EDILI



L'approccio progettuale ad un edificio smart e il contributo dell'automazione all'efficienza energetica

Ing. Pasquale Capezzuto
Presidente Associazione Energy Managers

What are Smart Buildings?

Uno smart building è un edificio che integra tecnologie avanzate per migliorare l'efficienza operativa, l'esperienza degli occupanti e la sostenibilità. Questi edifici utilizzano una combinazione di sensori, connessi, sistemi di gestione e analisi dei dati per ottimizzare le prestazioni in diversi aspetti.

Caratteristiche chiave :

Automazione

Integrazione dei dispositivi

Ottimizzazione energetica

Connettività

Monitoraggio e analisi dei dati

Sicurezza avanzata

Ambiente confortevole e personalizzato per gli occupanti

@OpenAI

ChatGPT: Optimizing
Language Models
for Dialogue



Smart Building

Il mercato italiano

124 Mln connessioni attive (2,1/ab)

Mercato IoT 2022 **8,3 Mld** (+13% 2021)

Applicazioni IoT utility (Smart Metering e Smart Asset Management) **1,37 Mld euro**

Smart Building, **1,3 Mld euro**

Smart City, **830 Mln euro**

Smart Home, **770 Mln euro**

[osservatorio IoT Osservatori.net Polimi]

Investimenti in:

Building devices 6,5 Mld €

Automation technologies e in Piattaforme di gestione e controllo negli edifici **2,4 Mld € (2021)**

[Smart Building Report 2022 ES POLIMI]

FILIERA:

COMMITTENTI PUBBLICI

REAL ESTATE

FACILITY MANAGERS

PROGETTISTI

AZIENDE TECNOLOGICHE

ACQUIRENTI

Smart Building: il mercato italiano vale 130 miliardi

Filiera di 35 settori , 350 mila aziende

Investire per ottenere una rivalutazione del proprio immobile che, secondo alcuni studi, può arrivare fino al 30% del valore.

La Smart City



A TECHNO-CENTRIC CITY

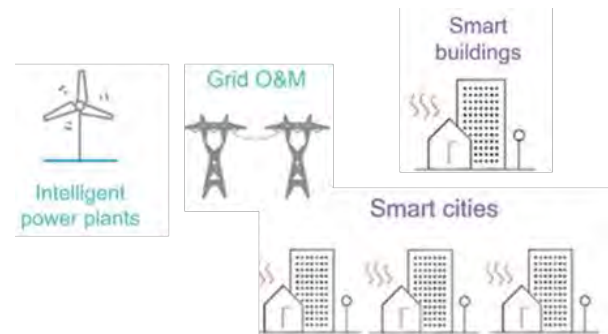
La digitalizzazione :
A.I., IoT, cloud computing
pervasive mobile networks
big data systems
city digital twin,
City Information Model
Urban platform

ADAPTIVE
SENSEABLE
EFFICIENT
Cities



Rio de Janeiro Centre of Operations, 2010

Centro di controllo della Città



Smart City
Smart energy system
Smart districts
Smart buildings

Conoscenza dei fenomeni della Città' real time
Data driven decision-making
Data driven City, la valorizzazione dei dati

L'abitazione, l'edificio e la città sempre più in grado di
«comprendere, dialogare e rispondere».

Transizione verde e digitale nell'Unione Europea



Neutralita' climatica al 2050

European Green Deal Fit for 55 package REPowerEU

EMISSIONI ZERO
nelle **COSTRUZIONI**

Smart energy system



Decarbonization



Digitization

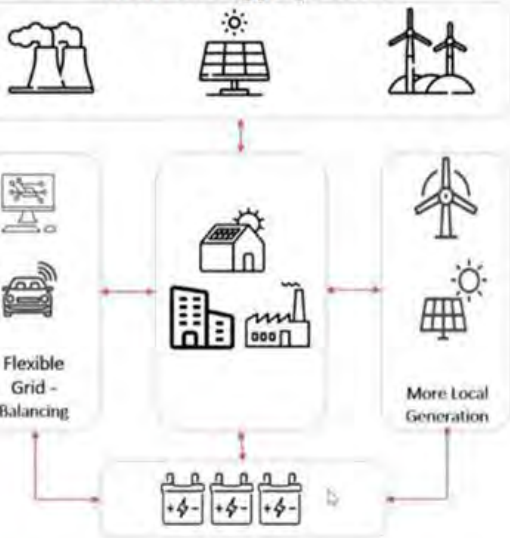


Decentralization



Electrification

New energy system



System
Integration

Optimisation
of renewable
energy production
and usage



Bi-directional
EV-charging

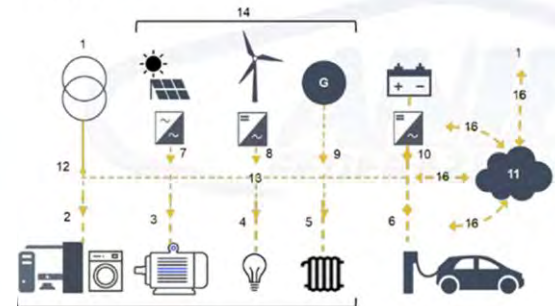


Smart Home
and Buildings

L'EDIFICIO DIVENTA PROSUMER

Utente attivo: produttore e consumatore

CEI 64-8/8-2 Impianti elettrici a bassa tensione di utenti attivi (prosumer)



Numero impianti

1.225.431 dic 2022

L'efficienza energetica degli edifici

OGGI



Prestazione energetica

Modello di calcolo stazionario mensile

Verifica dei requisiti minimi di prestazione energetica

Norme di calcolo serie UNI/TS 11300

Focalizzazione sui fabbisogni energetici dell'edificio

Legge n. 10 del 9-1-1991

Decreto 48 del 10-6-2020

Decreto 26-6-2015

BACS classe B non residenziali

Apparecchi: Energy Label

Materiali, processi ?

Solo efficienza energetica !

DOMANI EPBD4 :

Calcolo dinamico: progettare bene

Norma UNI EN ISO 52016:2018

Global Warming Potential - G.W.P.



Edifici esistenti non residenziali :

31-12-2024, P> 290 kW

31-12-2029, P>70 kW

BACS

Edifici residenziali nuovi e ristrutturaz. import.:

1-1-2025 P>70kW

BACS avanzati

SRI , edifici non residenziali esistenti:

>290 kW 1-1-2025

> 70 kW 1-1-2030

Nuovi temi:

Resilienza

Tecnologie intelligenti

Monitoraggio I.A.Q.

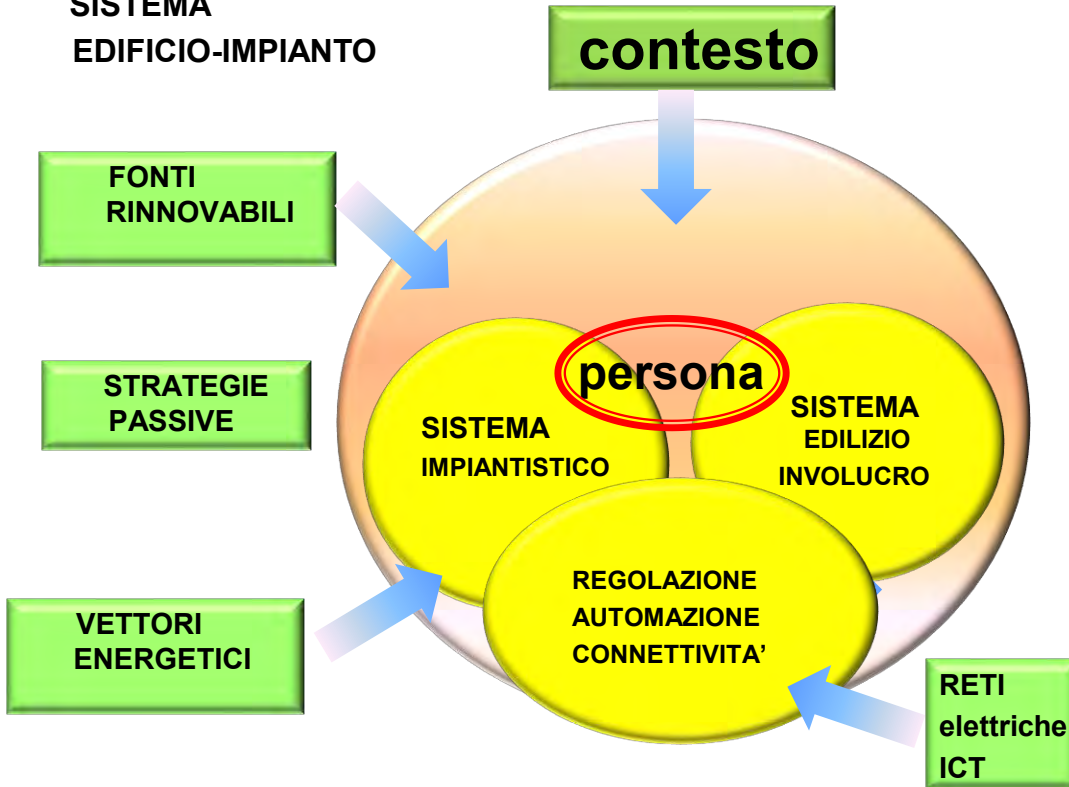
Estetica

Infrastrutture verdi, biodiversità, nature-based solutions

Gestione delle risorse idriche, accessibilità e mobilità.

La progettazione del sistema edificio-impianto-occupante

SISTEMA
EDIFICIO-IMPIANTO



Fabbisogno di energia
sulla base di condizioni
standard
Impianti + regolazione

Cambiamenti di :
*temperature , IAQ
illuminazione esterna,
occupazione spazi*

*Uso e comportamento
occupanti*

Comportamento estivo edificio
Comfort invernale e estivo per tutti
Calcolo dinamico

Occupante:
Misurazione consumi reali ?
Soddisfazione occupante in uso ?

Predire, rilevare e rispondere real time
(A.I.)

Match energy use to occupancy

La progettazione oggi

Edifici nZEB

Sostenibilita' ambientale, protocolli di sostenibilita' edificio e quartieri

Complessita' di gestione impianti di produzione di energia FER e impianti

Automazione e controllo classe B solo edifici non residenziali, CAM premialità classe A

Impianto multiservizio di edificio, quando rispettato l'art. 135 bis del DPR 380/01, connettività singoli utenti

Controllo remoto, monitoraggio consumi ? impianto elettrico livello 1 , domotica livello 3

NO conoscenza del funzionamento dell'edificio, soddisfazione utenza, monitoraggio prestazioni in uso

NO integrazione impianti e servizi di edificio, gestione utilizzo complessa

NO scambio di energia , comunita' energetiche, distretto, teleriscaldamento

NO scambio di dati , accesso ai servizi web, servizi per l'edificio



Possiamo innovare ? modello di SMART BUILDING

Building Performance Institute UK



Le norme tecniche internazionali, europee e nazionali



CEN/TC 350 Sustainability of construction works
CEN/TC 247 Controls for mechanical building services



TECHNICAL COMMITTEES

ISO/TC 268

Sustainable cities and communities

ISO/TC 59

Buildings and civil engineering works

ISO/TC 184

Automation systems and integration

ISO/IEC JTC 1/SC 41 Internet of Things and Digital Twin



International
Electrotechnical
Commission

SyC Smart Energy

SyC Smart Cities Electrotechnical aspects of Smart Cities



IEC-ISO-ITU
JOINT SMART CITIES TASK
FORCE



SG20: Internet of things (IoT) and smart cities and communities (SC&C)



CT 13-64-120-205-306-317

TdC3 Smart buildings



CENELEC



Commissione UNI/CT 058 Città, comunità e infrastrutture sostenibili



SMART BUILDING definizioni - funzioni



TECHNICAL COMMITTEES

ISO/TC 268

Sustainable cities and communities

DRAFT INTERNATIONAL STANDARD
ISO/DIS 37173ISOSmart community infrastructure — Development
guidelines for the information system of smart
buildings

edificio intelligente

edificio in grado di **identificare e adattarsi** ai cambiamenti attesi e non previsti mediante un uso efficace dei **dati, delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione** e **per migliorare continuamente la previsione e l'azione** in risposta alle varie esigenze dei **valori degli edifici, delle attività urbane e delle operazioni urbane.**



L'intelligenza di un edificio si riferisce alla capacità di un edificio o dei suoi sistemi di **percepire, interpretare, comunicare e rispondere attivamente** in modo efficiente alle mutevoli condizioni in relazione al **funzionamento dei sistemi tecnici dell'edificio o dell'ambiente esterno (comprese le reti energetiche) e alle esigenze degli occupanti dell'edificio.**

L'abitazione, l'edificio e la città sempre più in grado di «comprendere, dialogare e rispondere».

Come si misura l'intelligenza? SMART Readiness Indicator



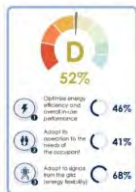
Smart Readiness Indicator (SRI)

EPBD RECAST 2010/31 UE
DIRETTIVA (UE) 2018/844

S.R.I. valuta la capacità di un edificio o di un'unità immobiliare di *adattare il proprio funzionamento alle esigenze dell'occupante e della rete e di migliorare l'efficienza energetica e la prestazione complessiva durante l'uso.*

(regolamento delegato (UE) 2020/2155 del 14 ottobre 2020)

From non-smart ... to maximum smartness



«SMART READINESS» vuol dire :



Ottimizzazione energetica e performance complessiva



Adattare il funzionamento alle necessita' degli occupanti



Adattarsi ai segnali della rete (flessibilità energetica)

54 Smart services

CONTROL
REPORTING
OPTIMIZING
DETECTING



Efficienza energetica



Manutenzione e predittività



Comfort



Comodità



Salute
Benessere



Informazioni agli occupanti



Flessibilità e accumulo

Approccio progettuale di sistema per gli smart buildings



Involucri efficienti
Bioedilizia
Ridurre la domanda di energia



Flessibilità alla rete
Demand Response
Riduzione picchi di consumo
Partecipazione al mercato elettrico



Efficienza operativa
Predittività guasti e manutenzione
Ottimizzazione funzionamento e usabilità



F.E.R.
Soddisfare la domanda di energia e massimizzare l'autoconsumo



Impianti efficienti
Zero emissioni
Elettificazione consumi
Integrazione dei sistemi
Sistemi BACS, BEMS
Piattaforme di controllo
IoT sensoristica
Connettività diffusa
Reti dati edificio



Adattività ai bisogni degli utenti
Comfort e benessere, I.A.Q.
Adattività alle condizioni esterne



Accumulo di energia



Consapevolezza dei consumi
Real time energy monitoring
Comunicazione e interazione con l'utente
Smart meters



Approccio di distretto
Integrazione negli smart districts, comunità energetiche, Città
Scambio di dati e energia

Le connessioni dello Smart Building

L'EDIFICIO DIVENTA SMART e Zero Emission Building Z.E.B.



BEMS

I.o.T.

Infrastruttura interna di edificio per reti BUL

Connessione a reti I.C.T.

Scambio di dati e servizi tra edifici e città

Connessione alla SMART GRID

FLESSIBILITA' DOMANDA

Demand response
Aggregatori

Scambio di energia e servizi energetici

Micro energy-hubs, consumano, acquistano, producono, accumulano, e forniscono energia con flessibilità, garantendo in ogni istante comfort, sicurezza, e profittabilità.



Renewable Energy integration



Smart Building automation



Demand Side participation

Smart Meters

Elettrodomestici smart

Ricarica elettrica V2G

Connessione a edifici

Smart Districts

Micro Community Grid

Comunita' energetiche





Building devices e solutions: impianti e tecnologie



Automation technologies: sensori per raccolta dati e attuatori che eseguono i comandi delle piattaforme di controllo e gestione



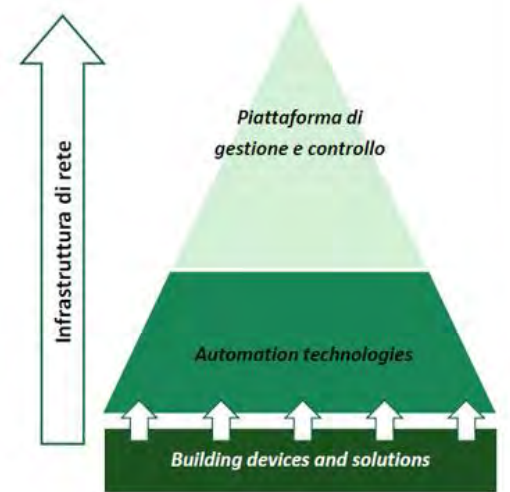
Piattaforma di controllo e gestione, software per raccolta, elaborazione analisi dei dati, monitoraggio e diagnostica, predittività, asset manager, reportistica



Infrastruttura di rete, tecnologie di comunicazione tra sensori, attuatori e piattaforma di controllo e gestione

Infrastrutturazione digitale dell'edificio con impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica a banda ultra larga (art. 135- bis D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380)

Connettività IP diffusa, infrastruttura orizzontale



SMART BUILDING REPORT 2022

Energy & Strategy – Politecnico di Milano



Edificio predisposto
alla BANDA
ULTRALARGA

D.Lgs. 207/21

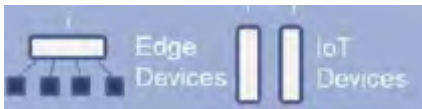
Automazione e controllo BACS → integrazione dei sistemi e impianti, Centro di controllo dell'edificio, BMS

Sistemi B.A.C.S.

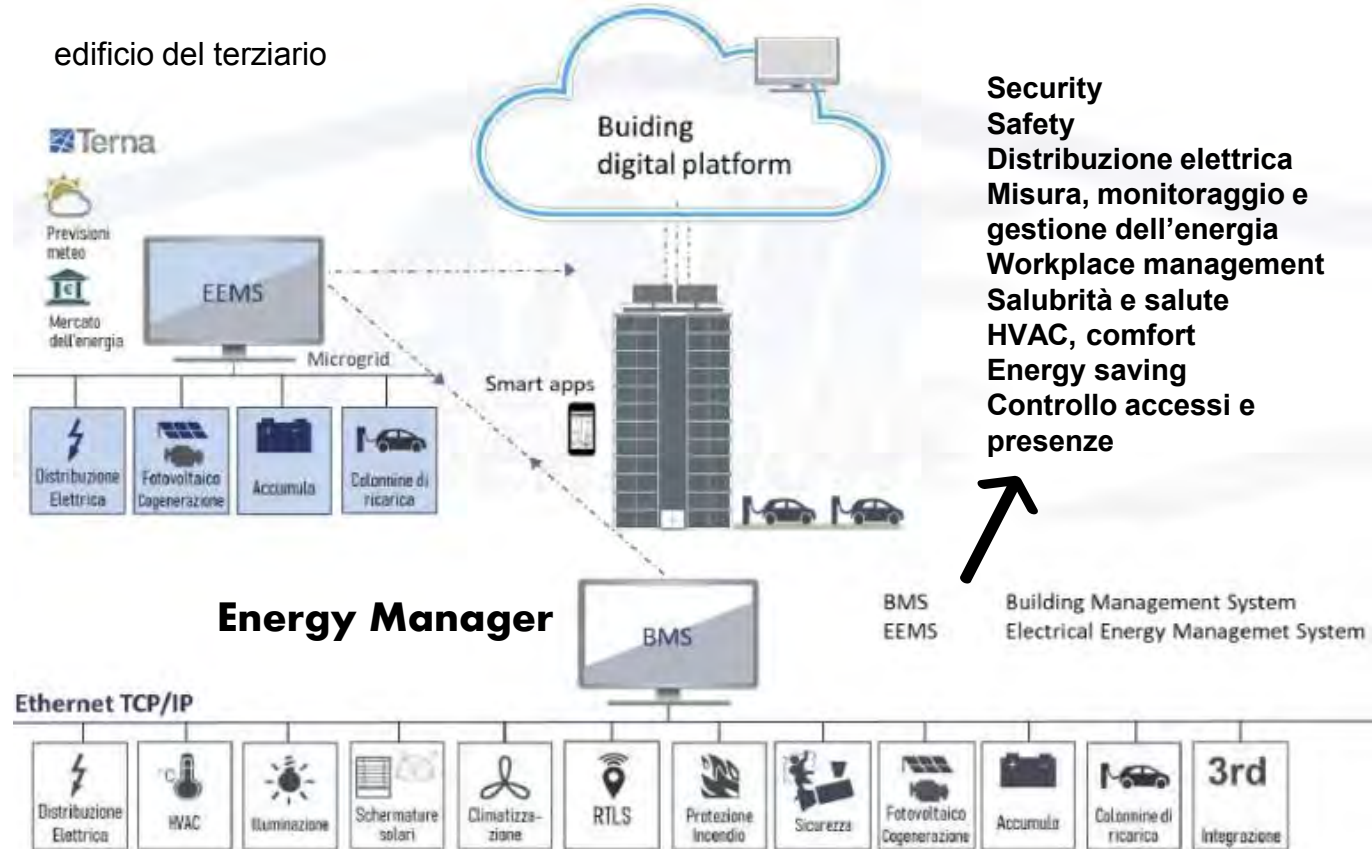
A	Controllo avanzato e automazione
B	Controllo avanzato
C	Controllo standard
D	Nessun controllo

- riscaldamento;
- acqua calda sanitaria;
- raffrescamento;
- ventilazione e condizionamento;
- illuminazione;
- schermature solari;
- sistemi TBM.

Edge computing : parte dell'intelligenza è localizzata localmente nell'edificio.



edificio del terziario



- Security
- Safety
- Distribuzione elettrica
- Misura, monitoraggio e gestione dell'energia
- Workplace management
- Salubrità e salute
- HVAC, comfort
- Energy saving
- Controllo accessi e presenze



INTEGRAZIONE

Evoluzioni dello Smart building

“An intelligent/smart building is one that doesn't make the occupants look stupid.”

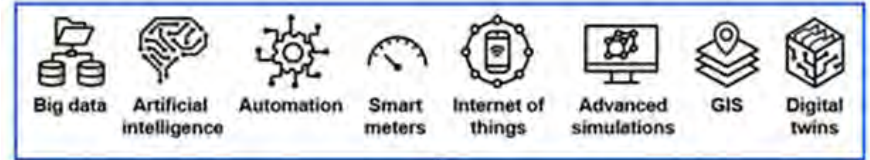
Sam C M Hui Technological and Higher Education Institute of Hong Kong



Digital twin



Internet of Things sensors
Intelligent Building Management System
Artificial intelligence
Digital Twin
5G



Augmented reality consentono allo Smart Building di controllare e ottimizzare le sue performances automaticamente o come supporto alle decisioni, con interfacce utente per controllarne le operazioni, di divenire **capaci di autoregolarsi pur rimanendo controllabili a distanza.**

What are Cognitive Buildings? The Next Step in Smart Building Technology

AI enabled buildings

IoT → Data → A.I.



Artificial Intelligence



Smart building technologies

A.I. rende piu' intelligenti gli edifici intelligenti



Monitora e analizza real time i dati e automatizza i processi

Strategie di energy savings e ottimizzazione operativa



Adatta in tempo reale le impostazioni degli impianti in base alle condizioni ambientali, all'occupazione e alle preferenze degli occupanti, riducendo così il consumo energetico e i costi.

Perche' uno SMART BUILDING ?

Semplicita' di uso, interazione con gli occupanti, personalizzazione, soddisfazione, benessere e comfort

Conoscenza delle condizioni dell'edificio, informazioni dinamiche agli occupanti, building passport, digital logbook

Efficienza energetica, efficienza operativa, workplace management, riduzione dei costi

Connettività IP diffusa e servizi

Risorsa di servizi generati (es. Wi-Fi , videocitofonia, videosorveglianza, contabilizzazione e controllo energetico, sicurezza)

Piattaforma di informazioni e servizi personalizzati ai consumatori

Sistemi e impianti integrati e monitorati, che si adattano alle esigenze dell'occupante e della rete

Simulazioni, predizioni di funzionamento, adattività



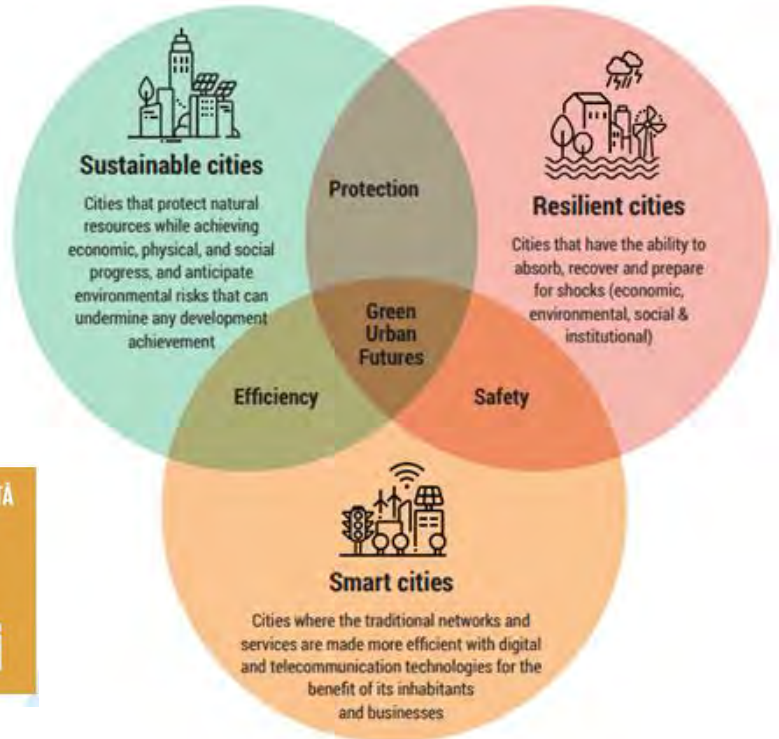
Smart Building

Valore immobiliare

Smart, sustainable, resilient cities and Buildings



Goal 11: Sustainable Cities and Communities
 Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable



Nuovi approcci alla sostenibilità degli edifici

Gli edifici nella Citta' Sostenibile



ISO 15392:2019

Sustainability in buildings and civil engineering works –
General principles

UNI EN 15643 -1

PRESTAZIONI EDIFICIO

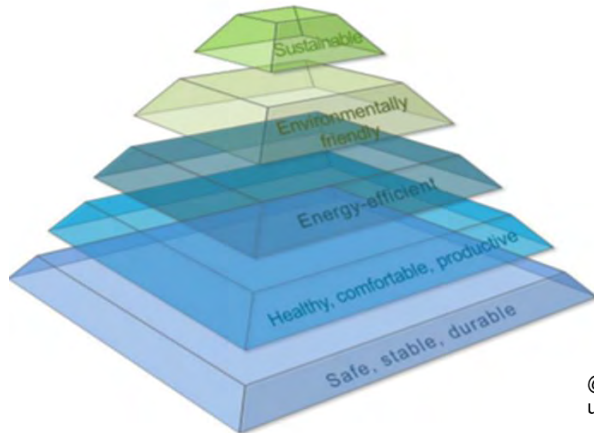
TECNICHE

FUNZIONALI

AMBIENTALI

SOCIALI

ECONOMICHE



Edifici sostenibili quando consentono le prestazioni richieste e la funzionalità **con minimo impatto sull'ambiente, promuovendo il miglioramento negli aspetti economici, socio-culturali, ambientali a livello locale, regionale, globale.**

Progettazione edilizia

- **ambientalmente sostenibile:** efficienza del sito, efficienza idrica, efficienza energetica e scelta dei materiali
- **economicamente sostenibile:** strategie di efficienza delle risorse e di efficienza dei costi
- **socialmente sostenibile:** strategie di salute e benessere e comfort

visione ESG
(Environmental, Social and Governance)

I Nuovi Criteri

Bellezza

Resilienza

Integrazione nella Natura

Ciclo del carbonio

Circolarità

La ristrutturazione profonda: la qualità degli ambienti interni, le condizioni di vita delle famiglie vulnerabili, la sufficienza e la circolarità, l'aumento della resilienza ai cambiamenti climatici, il miglioramento degli standard ambientali e sanitari, la resilienza ai rischi di catastrofi, resilienza sismica compresa, la sicurezza antincendio ed elettrica, l'eliminazione delle sostanze pericolose tra cui l'amianto, l'accessibilità per le persone con disabilità e il rafforzamento dei pozzi di assorbimento del carbonio, ad esempio con superfici coperte da vegetazione.[EPD4]

Approccio olistico agli edifici sostenibili nel ciclo di vita

Efficienza energetica

Zero emissioni

Smartness

Salute, comfort, benessere

Adattività' alla rete e agli utenti

Connettività

Bellezza

Resilienza

Biofilia

Ciclo del carbonio

Circularità

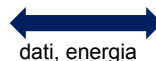
"Building as a Service"

Edifici sostenibili



Positive Energy Districts

BUILDING



Interazioni con altri Edifici e Città'



smart energy communities
Virtual Power Plants



Progetto di norma: «il contributo degli edifici alla sostenibilità, approccio metodologico di riferimento e valutazione»

Modello progettuale olistico edifici sostenibili

Bioedilizia

Efficienza energetica

Involucro efficiente

Impianti efficienti e integrati

F.E.R. e accumulo

Prosumering

Servizi di flessibilità alla rete

Eco-sostenibilità materiali , circolarità

Gestione del carbonio del ciclo di vita, G.W.P

Elettrificazione usi finali

Decarbonizzazione, Z.E.B.

Building automation, controllo e automazione, B.A.C.S. , B.M.S.

Intelligenza, S.R.I., adattività

Connettività e infrastruttura digitale

Salute e benessere, salubrità e comfort, I.A.Q.

Biofilia, nature-based solutions, servizi ecosistemici

Resilienza

Interazioni con gli edifici , con la rete e con la città

Progettazione

Costruzione



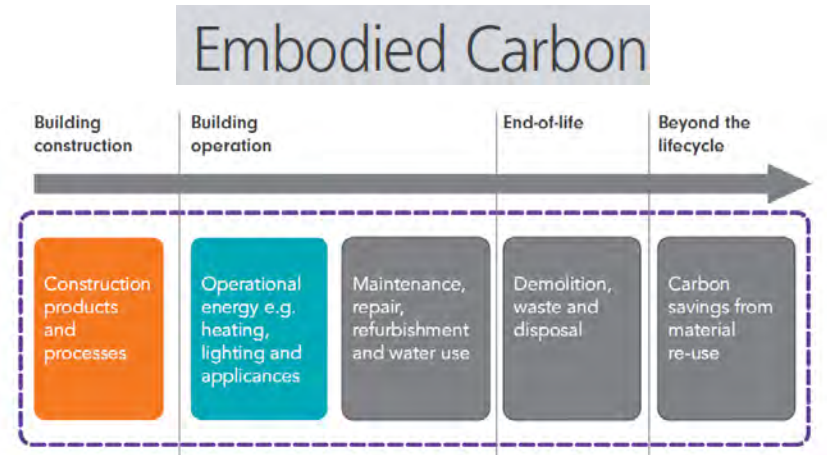
Uso

Dismissione

Post occupancy evaluation

Gestione del carbonio nel ciclo di vita

Protocolli di sostenibilita' nel ciclo di vita



Common language for full life cycle



EPBD4

Global Warming Potential GWP

Contributo di un edificio al potenziale di riscaldamento globale (GWP) lungo tutto il suo ciclo di vita – valori limite

Benessere e comfort, natura, bellezza

Prestazioni globali dell'edificio, direttiva EPBD

- Benessere **termico**
- Benessere **igrometrico**
- Qualità dell'aria
- Benessere **olfattivo / respiratorio**
- Benessere **visivo**
- Benessere **acustico**
- **BENESSERE EMOZIONALE**



THE WELL BUILDING STANDARD™
SEVEN CONCEPTS FOR HEALTHIER BUILDINGS



Biophilic design, l'architettura della vita

L'integrazione della natura negli edifici offre notevoli benefici per la salute e il benessere

design biofilico- Harvard Edward O. Wilson



New European Bauhaus
beautiful | sustainable | together

User satisfaction?

"How satisfied are you with the indoor conditions of this room?"



bolla personalizzata- Fondazione Agnelli Torino,
Carlo Ratti Associati

Nature-based solutions



Resilienza

Resilienza ai cambiamenti climatici



RISCHI

	Temperatura	Venti	Acque
CRONICI	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)
	Stress termico Interno e esterno		Variabilità idrologica o delle precipitazioni
	Isole di calore urbane
ACUTI	Ondata di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità
	Incendio incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)
	Resistenza al ghiaccio	...	Allagamenti

IMPATTI

- Aumento dei consumi climatizzazione e riscaldamento
- Struttura dell'edificio
- Materiali dell'edificio
- Clima indoor
- Proprieta' isolamento
- Mutamento condizioni esterne di progetto
- Condizioni di calcolo

Affrontare i rischi climatici significativi mediante l'individuazione, la valutazione, la pianificazione e l'attuazione delle pertinenti misure di adattamento.

Valutazione di vulnerabilità e del rischio per il clima Misure di mitigazione e adattamento

Resilienza ai disastri



- Strutture e Impianti resilienti
- Robustezza degli impianti
- Predittività manutenzione
- Continuità operativa dei servizi
- Continuità del servizio elettrico
- Suscettibilità ai disturbi elettromagnetici
- Cybersecurity



Grazie

AEM *Associazione
Energy Managers*

www.energymanagers.it