



**SMART
BUILDING
Roadshow**

TWIN TRANSITION

la grande sfida della rigenerazione del patrimonio edilizio
esistente e storico

Gli edifici, key drivers della smart sustainable city

ing. Pasquale Capezzuto
Presidente Commissione Tecnica UNI/TC058
“Città, comunita’ e infrastrutture sostenibili”

La vivibilità oggi e domani

- Crisi climatica
- Diseguaglianze socio-economiche
- Inquinamento
- Congestione
- Patologie e malessere
- Inaccessibilità
- Servizi inadeguati
- Crisi energetica
- Perdita di biodiversità
- Scarsa resilienza

Città insostenibili



Il Monster Building di Hong Kong. Foto: Yasuhiro Yokota/Unsplash

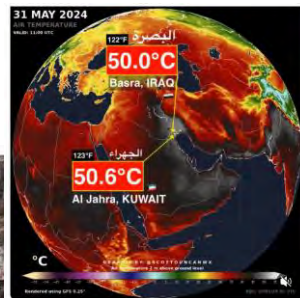


Il primo superamento annuale del limite di riscaldamento di 1,5°C nel mondo



Fossil CO2 emissions at record high in 2023

Il costo della mortalità da stress termico come proporzione del PIL è aumentato dallo 0.64% del 2000 all'1.03% nel 2017 (MIMS)



38 trillion dollars in damages each year

Keiz et al., Potsdam Institute for Climate Impact Research, Nature, April 2024

WELL-BEING URBANO

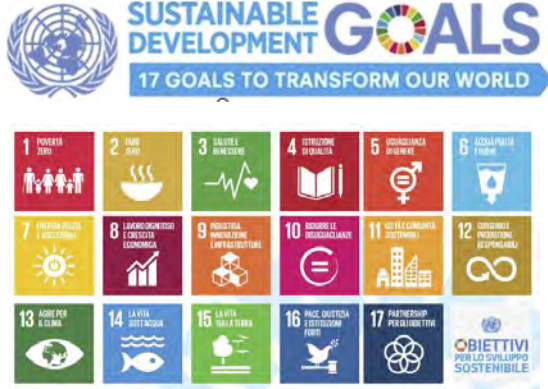
HAMMARBY SJOSTAD, Stoccolma, Svezia

URBAN HEALTH
ENERGY EFFICIENCY
DECARBONIZATION
SOCIAL INCLUSION



a good life.

Sviluppo Sostenibile



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



UNI ISO 37101:2019



OBIETTIVI AMBIENTALI

- mitigazione dei cambiamenti climatici
- adattamento ai cambiamenti climatici
- uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine
- transizione verso un'economia circolare
- prevenzione e riduzione dell'inquinamento
- protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

Sviluppo e Sostenibilità ambientale, sociale, economica

Do No Significant Harm - DNSH

Le policies europee per la transizione verde e digitale

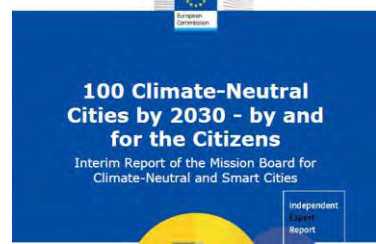
EUROPE TOWARDS
POSITIVE ENERGY
DISTRICTS



Digital logbook

Passaporto di ristrutturazione

Smart Readiness Indicator



AN ACTION PLAN FOR THE RENOVATION WAVE:
COLLECTIVELY ACHIEVING SUSTAINABLE BUILDINGS IN EUROPE



EU Biodiversity Strategy

SUSTAINABLE FORESTRY AND THE EUROPEAN UNION

Initiatives of the European Commission

The European Climate Law



Smart sustainable resilient city

Approccio integrato e olistico, data driven city



**ADAPTIVE
SENSEABLE
EFFICIENT
Cities**



Gestione coordinata della Citta' come **sistema integrato** basato su un numero finito di sottosistemi (energia, sicurezza, mobilita', acqua, salute, infrastrutture, economia, educazione...) **da rendere sostenibili e smart**, per assicurare **sviluppo e crescita sostenibile**.



NATURE AND BIODIVERSITY



CIRCULAR ECONOMY AND QUALITY OF LIFE



CLIMATE CHANGE MITIGATION AND ADAPTATION



CLEAN ENERGY TRANSITION

Tecnologie, soluzioni e servizi innovativi e integrati

Gli edifici, key drivers della smart sustainable city

I temi della nuova urbanistica



Salute e benessere
Connessione con la Natura
Qualità degli spazi pubblici
Accessibilità
Resilienza
Inclusione sociale
Qualità della vita



**Inclusive, safe, resilient
and sustainable**



SALUTE: completo stato di benessere fisico, mentale e sociale, WHO



Fonte: ISDE Italia



**Il contatto con la natura
e' una componente essenziale
delle healthy cities**

Invited Review

Biodiversity and human health: mechanisms and evidence of the positive health effects of diversity in nature and green spaces

Raf Aerts^{1,2,3,*}, Olivier Honnay³, and An Van Nieuwenhuysse^{1,3,**}

Preventive Medicine 147 (2018) 1101029



Preventive Medicine

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ypmed

Review Article

Effects of park-based interventions on health-related outcomes: A systematic review

Kathryn P. DeRose^{1,2}, Dethira D. Wallace^{1,2}, Bing Han², Deborah A. Cohen³

¹ RAND Corporation, 1776 Main Street, Santa Monica, CA, 90401, United States

² Carolina Population Center, University of North Carolina, Chapel Hill, NC, United States



THE UNIVERSITY OF EDINBURGH

Edinburgh Research Explorer

Evidence on health benefits of urban green spaces

L'approccio One Health **riconosce che la salute degli esseri umani, degli animali domestici e selvatici, delle piante e dell'ambiente in generale (compresi gli ecosistemi) sono strettamente collegati e interdipendenti.**

Ecologia integrale, visione integrale della vita, tutto il mondo è connesso e siamo interdipendenti gli uni gli altri e anche dipendenti dalla nostra Madre Terra.

Un'ecologia che abbraccia sia la natura che l'uomo e che si compone di ecologia ambientale, sociale ed economica.

URBAN AND
TERRITORIAL
PLANNING

**Integrare la natura nella pianificazione
urbana e territoriale**

Vivibilità, qualità della vita

TEMI:

Nature-based solutions

Ripristino ecosistemi

Biodiversità

Well-being

Inclusione sociale

Vivibilità

Qualità degli spazi pubblici

Resilienza urbana e territoriale



Barcellona



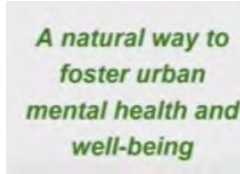
Madrid

Green-Blue Infrastructure



Healty cities

Portare la Natura in città RENATURING CITY



Forestazione urbana



STRATEGIA NAZIONALE DEL VERDE URBANO

“Foreste urbane resilienti ed eterogenee per la salute e il benessere dei cittadini”

Nature-based solutions urbane

Benessere fisico e psichico

Shading

Evapotraspirazione

Mitigazione inquinamento

Interazione, coesione ed equità sociale

Arricchimento ambientale e funzione terapeutica



Accessibilità e attrattività:

formula del 3-30-300

3 vista di alberi
30 % quartiere verde
300 m dal parco

Cecil Konijnendijk

PIANIFICAZIONE



“miniature greenbelts”

IMOLA

Gli edifici, key drivers della smart sustainable city

Pasquale Capezzuto

Resilienza urbana - isole di calore

LA LOTTA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI:

Resilienza ambientale
Resilienza sociale
Resilienza economica

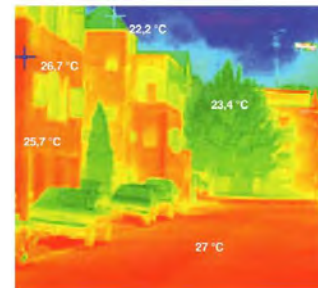


DISASTER MANAGEMENT PREPARAZIONE AI DISASTRI



Resilienza attiva
IoT, Digital twin , A.I.

CEN/WS ARCH 172022
Sviluppo di città resilienti —
Guida per combinare la gestione del rischio di catastrofi e
l'adattamento al cambiamento climatico — Aree storiche



Incremento dell'albedo
(«bianchezza»)



Cool roofs
Cool pavements

Nature-based solutions



Gli edifici, key drivers della smart sustainable city



Pasquale Capezuto

NbS- SuDS Sustainable Urban Drainage Systems management

Replicare i processi di drenaggio naturale di un'area, in genere attraverso l'uso di interventi basati sulla vegetazione quali valli, giardini acquatici e tetti verdi, che aumentano le infiltrazioni localizzate, l'attenuazione e/o la detenzione di acqua piovana.



de-sealing
LINEE GUIDA SOS4LIFE



Bovisio (MI)



Rain garden

BACINI INONDABILI
gestione sostenibile delle acque pluviali urbane



piazza d'acqua Rotterdam



Redfern Park, Minto, Sydney (Australia)

L'intorno dell'edificio

Qualità degli spazi pubblici, la vivibilità

Performance di quartiere

Sostenibilità

Benessere

Bellezza

Attrattività

Accessibilità

Godibilità

Efficienza energetica e dei servizi

Socialità

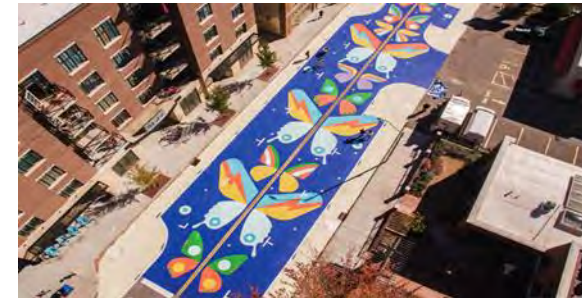
Resilienza



I servizi comuni



ACCESSIBILITA' URBANISMO TATTICO



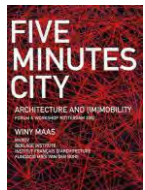
La prossimità La Citta' dei 15 minuti



Riorganizzare la città SERVIZI LOCALI

30-Minute Territory

SCOTLAND National Framework 4
20-Minute Neighbourhoods



Source: Nigudkar, 2021

Proximity to essential services 	Organic density 	Mixed uses HOUSING TRAVEL COMMERCIAL 	Quality public spaces
Efficient public transport 	Active low carbon mobility 	Inclusivity 	Ubiquity Housing Street Neighbourhood City

Gli edifici, key drivers della smart sustainable city

Pasquale Capezuto

Smart and sustainable urban planning

Governance data driven: partecipazione, co-design, placemaking, multilevel governance

AI generativa, IoT, big data analytics, city digital twin, city information modeling

Servizi urbani e infrastrutture, sostenibili e digitali, piattaforme urbane integrate di governance

Criteria ESG nella governance locale



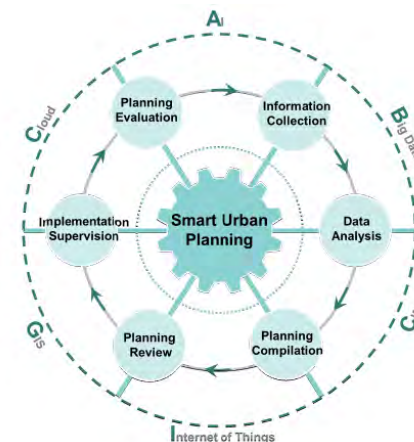
Rigenerazione, ricostruzione degli spazi pubblici secondo criteri di appartenenza, relazione, identità

Inclusione sociale, capitale sociale, piattaforme di interazione sociale

Spazi urbani di qualità, patrimonio culturale, reti civiche

Greening urbano, biofilia, mobilità sostenibile e integrata, MaaS

"data-driven"

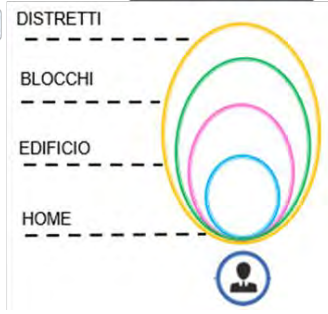


IEC Smart city use case collection and analysis
- Smart urban planning for smart cities - Part 2:
Use case analysis City Needs Analysis
Framework

Perche' studiare le interazioni?

Building2Building Buildign2Grid Buildings2City

COMMUNITY LEVEL



Buildings, elementi del nuovo Smart Energy System



BUILDING

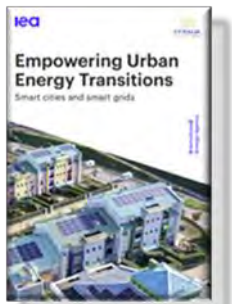
Smart SUSTAINABLE DISTRICT



Positive Energy Districs



Smart energy communities



Pasquale Capezzuto

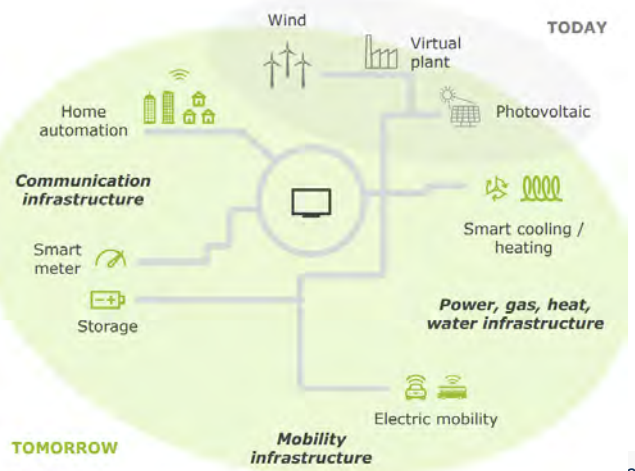
dati, energia



dati, energia
interazioni sociali

dati, energia
interazioni sociali

New smart energy system



TOMORROW



**Virtual Power Plants
distributed energy resources**

Le interazioni

Da approccio edilizio-centrico a **RELAZIONI TRANS SCALA**

Edificio grid interactive :

Smart grid

Servizi energetici

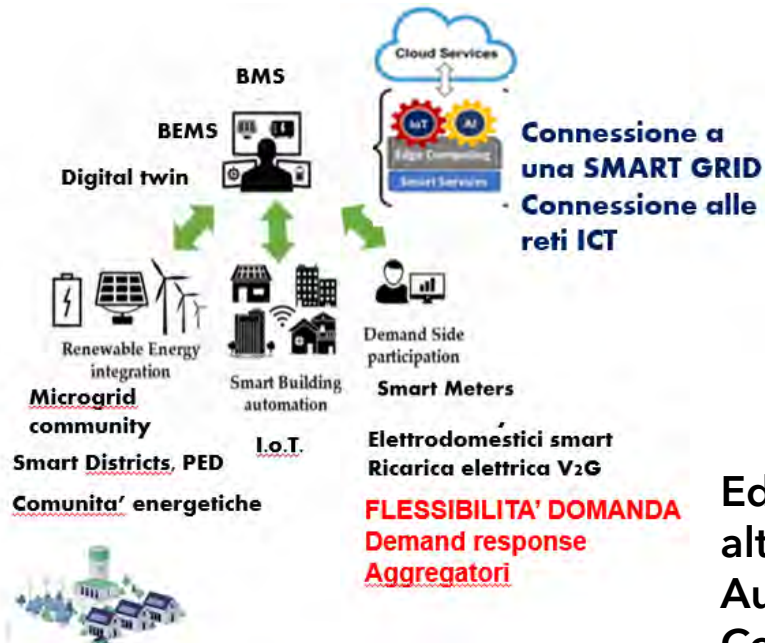
Servizi di flessibilità

Gestione della domanda:

EV charging

PV, storage

Smart meters



Resilienza urbana e territoriale
Servizi e spazi sociali

Connettività edificio, tra edifici

Servizi digitali ICT

Building data per la città

Edificio che interagisce con gli altri edifici:

Autoconsumo collettivo

Comunità energetica

Sistemi di gestione di distretto

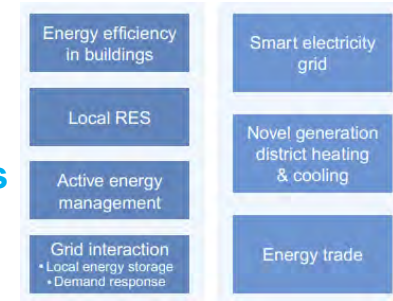
Produzione di energia di distretto

Approccio di quartiere- Smart sustainable districts/neighbourhoods

Quartieri in cui si declinano i tre pilastri della Sostenibilità con approccio olistico e integrato

Integrated district renovation (EPBD4: energy, mobility, green infrastructure, rifiuti, gestione dell'acqua, risorse locali, circolarità, sufficienza energetica

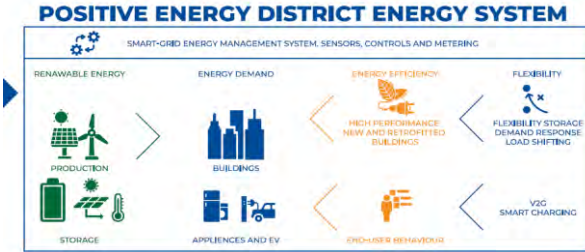
Positive energy neighbourhoods



- Clichy-Batignolles
- Milano Uptown
- Parma
- Ouest Lausannois District

- TianJin Eco-city
- Guangzhou District
- Quzhou district
- Wuhan east lake

SMART SUSTAINABLE DISTRICTS



HIKARI building



Friburgo Vauban

Smart Sustainable City drivers: gli edifici

II VALORE DEGLI OUTCOMES NEL REAL ESTATE



SOSTENIBILE

ZERO EMISSION BUILDINGS
WHOLE CARBON
CIRCOLARITA'
WELBEING
INCLUSIONE

Healthy



RESILIENTE

FUTURE PROOF,
CONTINUITA' DI
SERVIZIO E
CAPACITA' DI
ADATTAMENTO
A CONDIZIONI
ESTERNE

Resilient



SMART

SMART BUILDING
EFFICIENZA ENERGETICA
E OPERATIVA
DIGITALIZZAZIONE
ENERGY HUB
INTERAZIONE CON LA
RETE
FLESSIBILITA'.....

Energy efficient

Water efficient



PEOPLE CENTRIC

USER-FIRST,
PROGETTO CHE
PONE AL CENTRO LE
PERSONE,
USER'S EXPERIENCE

Comfortable

Gli standard costruttivi, ieri, oggi e domani



Fossil building



Fossil building



NZEB decarbonized building



Zero Emission Building
2028 + GWP + solare
2029 + CER

Progettista



Rinnovamento edifici , Renovation Wave EU, principi

efficienza energetica first

Consumare l'energia di cui si ha bisogno

**accessibilità economica
lotta alla povertà energetica**

**Famiglie a basso reddito
Persone e famiglie vulnerabili**

**decarbonizzazione HVAC
Integrazione rinnovabili**

**Integrare i sistemi energetici a livello locale
Trasporto , riscaldamento e raffrescamento**

**ciclo di vita
circolarità degli edifici**

Impronta di carbonio degli edifici, infrastrutture verdi, materiali sostenibili

**standard sanitari e ambientali
elevati**

elevata qualità dell'aria, buona gestione delle acque, prevenzione delle catastrofi e la protezione dai pericoli associati al clima, protezione da sostanze nocive, sicurezza sismica e antincendio, accessibilità

transizione verde e digitale

ristrutturazione digitale integrata, promuovere interventi di ristrutturazione completi e integrati per ottenere edifici intelligenti, integrare le energie rinnovabili e consentire la misurazione del consumo effettivo di energia, distretti decarbonizzati, comunità energetiche, spazio dei dati europeo

**estetica
qualità architettonica**

valorizzazione degli aspetti estetici e di qualità, new european Bauhaus: sostenibile, inclusivo, bello

Approccio olistico agli edifici nel ciclo di vita nella Città

Efficienza energetica

Zero emissioni dal 2028

Smartness

Sostenibilità

Salute, comfort, benessere

Biofilia, Natura

Bellezza

Ciclo del carbonio

Circolarità

Resilienza

Adattività alla rete e agli utenti

Connettività



BUILDING



EFFICIENT



FLEXIBLE



SMART



CONNECTED

Smartness

Riduzione della domanda di energia dalla rete e nelle infrastrutture, F.E.R., Impianti e elettrodomestici efficienti e decarbonizzati

Comunicazione bidirezionale tra rete e occupanti con load management e servizi ancillari, flessibilità, demand response

Ottimizzare le prestazioni energetiche attraverso l'uso di sensori, controlli e analytics, bisogni degli occupanti

Flessibilità dei carichi, generazione/accumulo, EV distribuite per modulazione uso dell'energia



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

Edifici sostenibili, smart e resilienti, dare qualità, dare valore

Responsible

Contributo agli SDG's,
Progettazione e gestione
responsabile



Healthy

Migliorare la salute
mentale e fisica e il
benessere degli occupanti



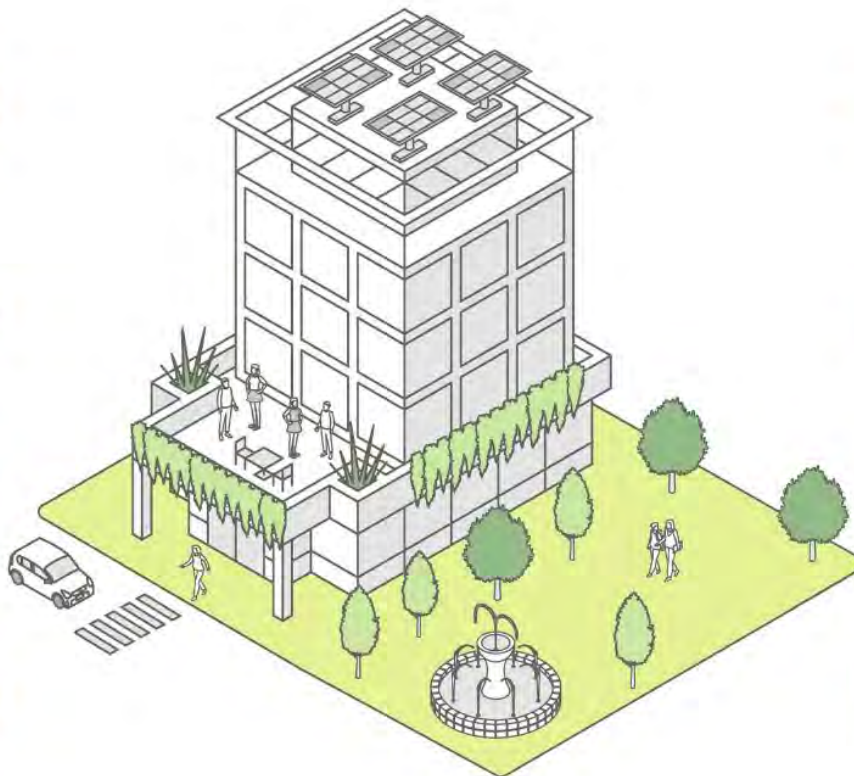
Resilient

Soluzioni per la
capacità di resilienza
agli shock e agli
stress



Ciclo del carbonio

Contributo agli aspetti
ambientali del ciclo di
carbonio, risorse e
materiali



Places

Spazi confortevoli,
integrati e salutari,
bellezza e architettura



People

Soluzioni per la
coesione sociale e il
benessere



Nature

Connessioni tra le
persone e la natura
con luoghi di
biodiversità



Digitalizzazione

Intelligenza, servizi
digitali, connettività
Ricarica elettrica smart



Edifici sostenibili: contribuiscono ai tre pillars della sostenibilità della Città

Primo obiettivo: comfort, benessere, salute, vivibilità

direttiva EPBD : salubrità e I.A.Q.

- 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



bolla personalizzata- Fondazione Agnelli Torino, Carlo Ratti Associati

**Occupant-centric building
for enhanced quality of life**

VMC ventilazione meccanica controllata
Monitoraggio IAQ
POE Post Occupancy Evaluation



Biophilic design , Nature-based solutions

Riconnettere gli edifici con la Natura

Riconnettere le Persone con la Natura

Benessere emozionale, psichico e fisico

Nature-based solutions, soluzioni ispirate e sostenute dalla natura, per proteggere, conservare, ripristinare, utilizzare e gestire in modo sostenibile le risorse naturali o modificate e gli ecosistemi, fornendo benessere umano, servizi ecosistemici, benefici per la resilienza e la biodiversità.



UNI 11235/2007

Green Facade: Quay Branly Museum,
Paris



Source: F. Steinberg.



Qiyi a Chengdu



Bosco Verticale Milano



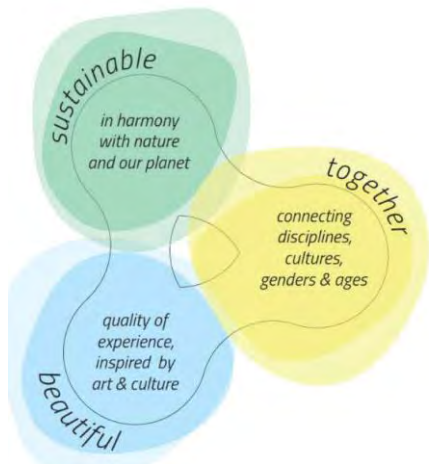
Qiyi a Chengdu

Bellezza, sostenibilità, inclusione sociale



New European Bauhaus
beautiful | sustainable | together

New European Bauhaus



Estetica : qualità dell'esperienza e dello stile, oltre la funzionalità

Sostenibilità : dagli obiettivi climatici, alla circolarità, all'inquinamento zero e alla biodiversità;

Inclusione : dalla valorizzazione della diversità e dell'uguaglianza per tutti, alla garanzia di accessibilità e convenienza

Digital ecosystem for the
New European Bauhaus



Gestione del carbonio nel ciclo di vita dell'edificio



Macro-obiettivo 1: emissioni di gas serra e di inquinanti atmosferici lungo il ciclo di vita di un edificio

Macro-obiettivo 4: spazi salubri e confortevoli

Macro-obiettivo 2: cicli di vita dei materiali circolari ed efficienti nell'uso delle risorse

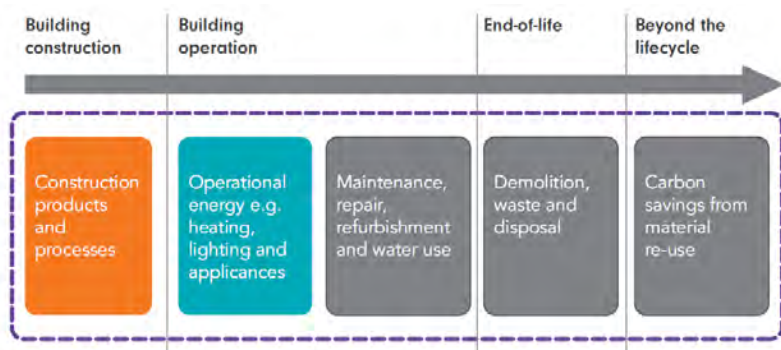
Macro-obiettivo 5: adattamento e resilienza ai cambiamenti climatici

Macro-obiettivo 3: utilizzo efficiente delle risorse idriche

Macro-obiettivo 6: ottimizzazione del valore e del costo del ciclo di vita

Embodied Carbon

Occuparsi del fine vita



EPBD4

Global Warming Potential GWP

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

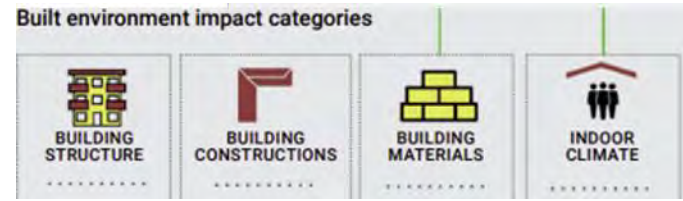
Resilienza degli edifici



RISCHI



IMPATTI



Ladispoli 2016

TECNICI	
SICUREZZA Danni alla struttura Danni alla salute Invecchiamento dei componenti	SERVIZI DI EDIFICIO Riduzione del comfort Perdita di funzionalità Riduzione dell'accessibilità Malfunzionamenti
SOCIALI	
COSTRUZIONE Incremento dei costi Ridotta affidabilità Aumento costi di manutenzione e op Aumento dei costi di assicurazione	ASPETTI SOCIALI Spostamento, migrazione Instabilità Perdita di servizi esterni e reti Perdita di proprietà culturali

Il climate change è una sfida prioritaria per i paesi del Mediterraneo [Mediterranean Strategy for Sustainable Development 2016-2025]

Resilienza degli edifici – principi progettuali

Climate vulnerability and risk assessment

Analisi dei rischi e degli impatti

Disaster risk reduction

Misure di mitigazione e adattamento

LCA embodied carbon

Risk oriented design e emergency management

Architettura bioclimatica, tecniche passive

Cool roofs

Resilient cooling

Resilienza attiva : automazione e controllo, IoT,

Digital twin

Materiali low carbon, resistenti al fuoco

Robustezza involucro, infissi, impianti

Nature-based solutions, green roofs

Cattura e stoccaggio acqua

Fonti rinnovabili, autonomia

Climate-proof buildings

Climate-safe buildings

Summer thermal discomfort in 2050

Level(s) European framework

Indicator 5.1 “Protection of occupier health and thermal comfort” (V1.1, January 2021).



Continuità dei servizi
Continuità del servizio elettrico

INDICATORE DI RESILIENZA

Gli edifici sono progettati per generare impatti ambientali minori, ma non per rispondere agli impatti dell’ambiente

L'intelligenza dell'edificio

FUNZIONI

Un edificio intelligente:

- INTERAGISCE CON GLI OCCUPANTI

conosce le loro esigenze, migliorare il comfort e informarli sulle scelte;

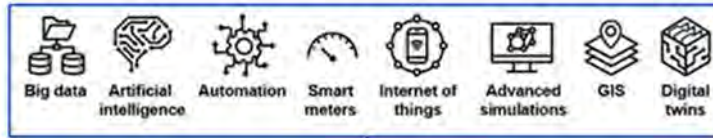
- INTEGRA i sistemi, raccogliere e elaborare dati dall'interno, attraverso un sistema di monitoraggio e dall'esterno, misurare le prestazioni;

- fa previsioni e prende decisioni ottimizzate tramite analytics relative all'energia attraverso il proprio sistema di gestione dell'energia (BEMS);

- ha una capacità di apprendimento per migliorare le proprie prestazioni;

- INTERAGISCE CON LA RETE e con i buildings
ha una comunicazione bidirezionale adeguata con la rete e con i servizi di rete, per scambi di energia e dati (demand response, flessibilità, comunità energetiche).

WHAT MAKES A BUILDING SMART?



Smart Readiness Indicator (SRI)



Digital logbook Renovation passport



Ottimizzare l'efficienza energetica e le prestazioni generali



Adattare il funzionamento ai bisogni degli occupanti



Adattarsi ai segnali di rete (flessibilità energetica)



Migliorare l'efficienza energetica

Smart building



Data Aggregation



Data analysis

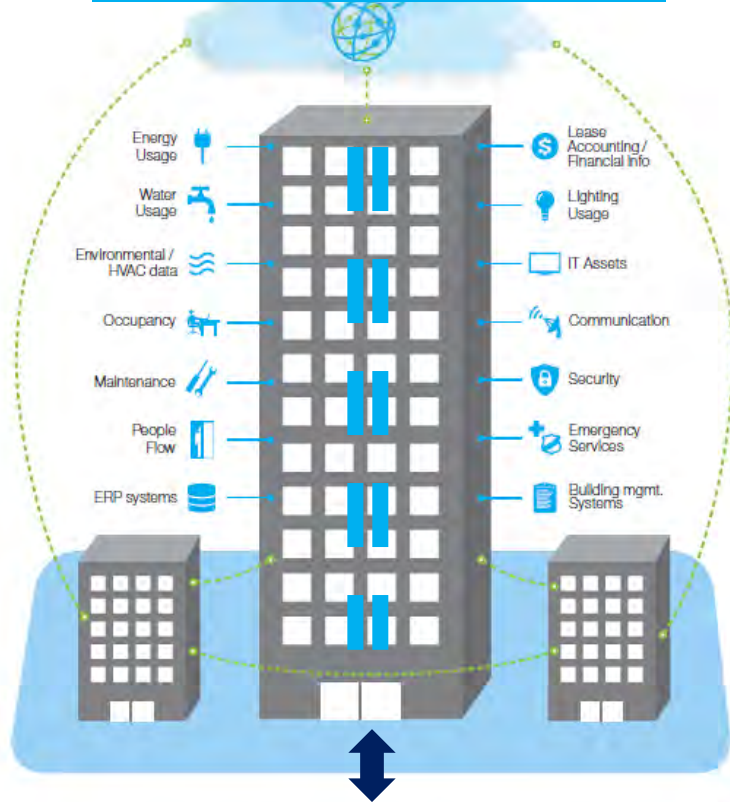
Data



Execution



Building Management System



Smart energy system



Infrastruttura elettrica
(F.E.R., PdC, EV)

Infrastruttura digitale BUL
(connettività)

L'EDIFICIO DIVENTA SMART
e Zero Emission, ZEB



White paper

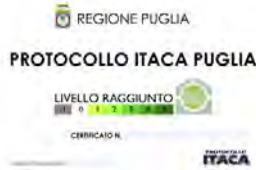


SMART BUILDING

I ratings olistici a scala edificio e quartiere

Come dimostrare al mercato che il proprio edificio e' green e smart ?

Nuovo EPC



Protocollo ITACA
trascura molti aspetti



THE WELL BUILDING STANDARD™
SEVEN CONCEPTS FOR HEALTHIER BUILDINGS



- Access and Navigation
- Health and wellbeing
- Sustainability
- Communities and services
- Maintenance and operations
- Safety and security
- Building Systems Interoperability
- Cybersecurity
- Building Data Management
- Innovation credits

1) Emissioni di gas a effetto serra lungo il ciclo di vita dell'edificio

4) Spazi sani e accoglienti

2) Cicli di vita dei materiali circolari ed efficienti nell'uso delle risorse

5) Adattamento e resilienza ai cambiamenti climatici

3) Impiego efficiente delle risorse idriche

6) Costo e valore ottimizzati del ciclo di vita



Protocolli di valutazione quartiere:

LEED-ND, BREEAM Communities, CASBEE-UD, WELL Community V2 Q4, Fitwel CM V2.1, Green Star Communities

LEED for Cities and Communities



PROTOCOLLO ITACA Scala Urbana

Benefici

Miglioramento della qualità dell'aria nell'edificio e in città, riduzione delle patologie

Salute, benessere delle persone, qualità della vita

Benefici dai servizi ecosistemici

Servizi efficienti digitali (energia, CER, EV, health)

Qualità architettonica

Decarbonizzazione, efficienza energetica

Resilienza ai disastri

Maggiore inclusione sociale, equità, partecipazione

Partecipazione al mercato dell'energia

Green economy: 515.000 occupati, filiera Smart Buildings 174 Mld (EHA)

Progettista



TREND RADAR ENG OUTLOOK 2024



Commissione Tecnica UNI/058
“Città, comunità e infrastrutture sostenibili”

AEM
AEM *Associazione
Energy Managers*

www.energymanagers.it

Alleata a



Grazie