



ICT e impianti Hi-tech negli zero carbon buildings

Virtual edition

La progettazione di edifici zero carbon , smart e sostenibili

ing. Pasquale Capezzuto

**Ufficio Energia e Impianti dello Sportello Unico per l'Edilizia
Ripartizione Urbanistica ed Edilizia Privata del Comune di Bari**

Raggiungere
**un'economia
a impatto zero
sul clima**

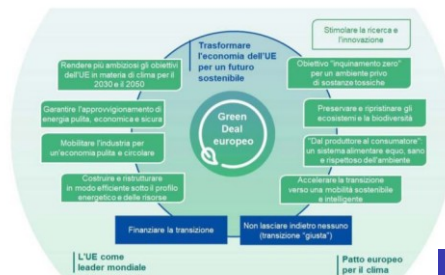


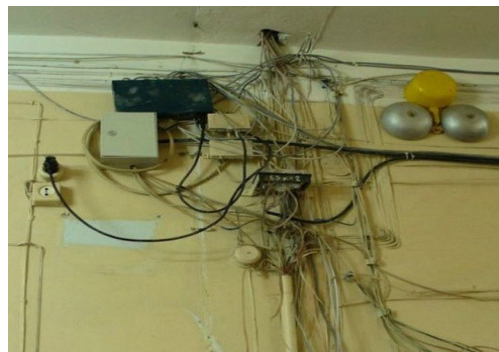
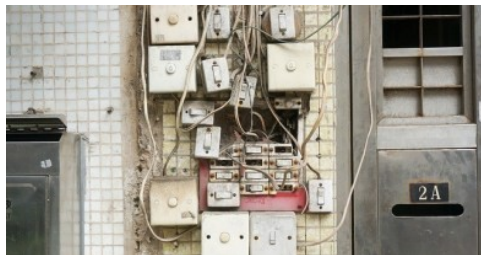
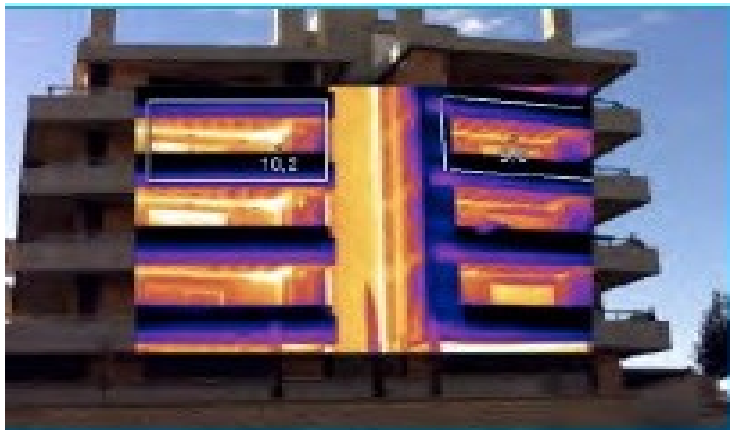
Figura 1: Il Green Deal europeo - Fonte Commissione europea COM(2019) 640 Final

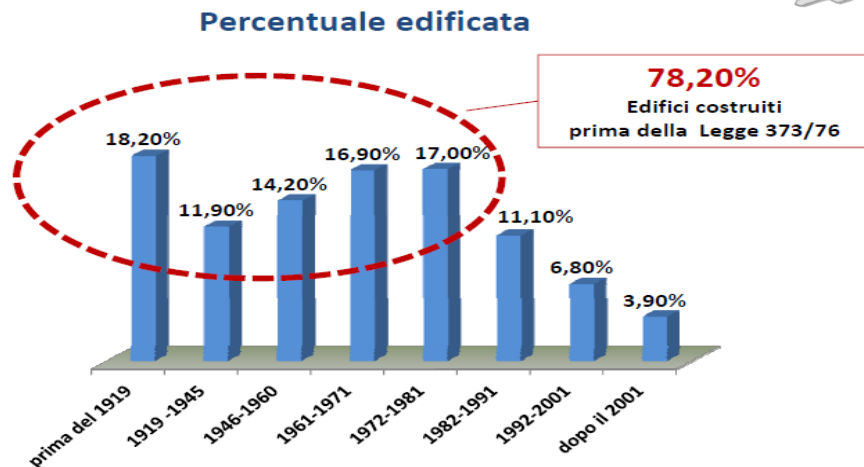
'We can do it!'



Level(s) – A common EU framework of core sustainability indicators







Necessità del recupero (65%edifici con età>30 anni e nessun intervento da oltre 20anni)

Oltre il 65% di tale parco edilizio ha più di 45 anni, ovvero è precedente alla legge n. 373 del 1976, prima legge sul risparmio energetico.

**12 milioni di case presentano rischi
per la sicurezza delle persone**

D.M. n. 37/08

20 Prosiel
INTELLIGENTE AMMODERNAMENTO ELETTRICO

Libro Bianco

Gli italiani e la sicurezza elettrica



Norme, percezioni, proposte e i risultati
dell'indagine dell'Istituto Piepoli

Prosiel 2000
2020

Settembre 2020

**Rifacimento montanti elettriche delibera ARERA 467/2019
dal 1° gennaio 2020 al 31 dicembre 2022, incentivi dai 400 euro ai 600 euro per piano e
dai 700 ai 900 euro per utenza.**

LINEA GUIDA C.E.I. PER L'AMMODERNAMENTO DELLE COLONNE MONTANTI VETUSTE

Diritto all'informazione art. 21 Costituzione

L.554/1940 DPR 156/1973 D.Lgs. N. 259/2003

Connettività'

Infrastruttura passiva per la larga banda ad alta velocità'

Impianti multiservizio

Si discute di una proposta di emendamento alla legge di bilancio: un credito d'imposta per un importo massimo di 1.000 euro per ciascuna unità immobiliare.



Documentazione tecnica

Dati edificio : C.E. , P.d.C. , collaudi statici , abitabilità , catasto

Dati impianti tecnologici : dichiarazioni di conformita' alla legge 46/90, progetti, Libretti di centrale , A.C.E., A.P.E., A.Q.E.



Anagrafe condomini L.220/2012

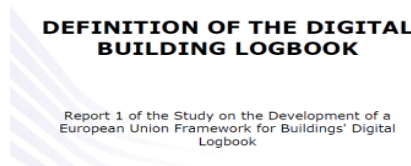


Patrimonio conoscitivo

Dati disponibili e “tramandabili”



Integrerà i dati contenuti di:
**Building Renovation Passports,
Smart Readiness Indicators,
Level(s)
E.P.C.**



Conoscenza della performance energetica, dell'uso dei materiali nel ciclo di vita, le performance di sostenibilit , la qualit  ambientale indoor, i risparmi energetici potenziali

Renovation passport

EPC, ratings, labels

Level(s)

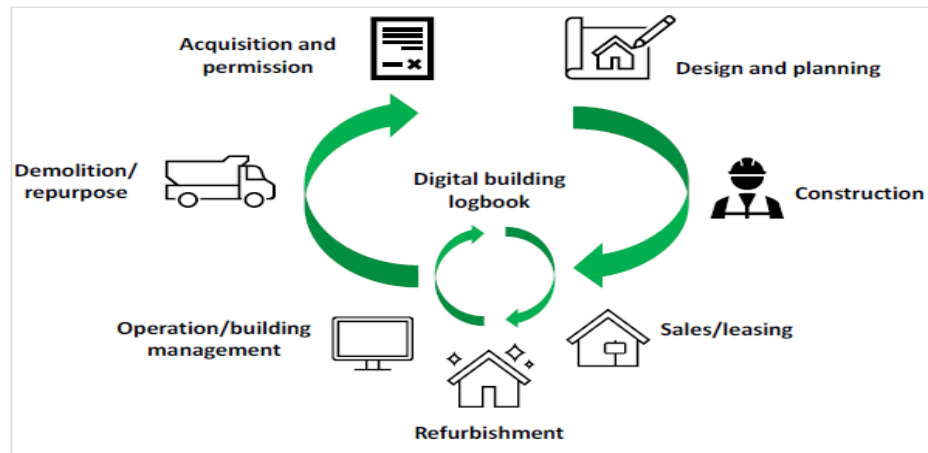
Smart Readiness
Indicator

Material inventory

Maintenance log,
diagnosis, alerts

Project management tools

BIM and digital twins



Documenti amministrativi e descrittivi dell'edificio e dei sistemi tecnici, tracciabilità e caratteristiche dei materiali da costruzione, dati sulle prestazioni come l'uso di energia operativa, qualità ambientale interna, potenziale di edificio intelligente e emissioni del ciclo di vita, nonché collegamenti a valutazioni e certificati degli edifici.

I dati provenienti da contatori intelligenti e dispositivi intelligenti, sono dinamici e devono essere aggiornati automaticamente e regolarmente.

Obiettivo LTS : al 2050 lo scenario obiettivo LTS prevede una decarbonizzazione quasi completa del settore civile, con un azzeramento delle emissioni dirette del settore residenziale e un loro quasi azzeramento nel settore terziario.

Obiettivo PNIEC : lo scenario PNIEC prevede una **riduzione, al 2030 del fabbisogno di energia primaria europeo del 43%** , le emissioni di CO2 dovrebbero ridursi **del 33%** rispetto ai livelli del 1990.

Tabella 22–Stima della superficie da riqualificare e relativi investimenti negli edifici ad uso residenziale

	Superficie riqualificata (m ² /anno)	Risparmio energetico (Mtep/anno)	Risparmio emissioni (Mt CO ₂ /anno)	Investimenti (mlrd €/anno)
Modello cost-optimal	24.699.000	0,33	1,14	9,18
Modello RM	19.832.600			11,09
Modello nZEB	18.806.600			11,94

Fonte: elaborazione ENEA.



Building and renovating

The European
Green Deal

December 2019
#EUGreenDeal

Start a 'renovation wave'

The construction, use and renovation of buildings require significant amounts of energy and resources, such as sand, gravel and cement.

Buildings account for
40% of energy consumed



The current rates of renovation of public and private buildings should at least double

Better energy performance of buildings

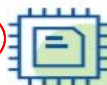
Prices of different energy sources should incentivise **energy-efficient buildings**



Design of buildings should be in line with the **circular economy**



Increased **digitalisation**



More **climate-proofing** of buildings



Strict enforcement of rules on **energy performance of buildings**



Salute e benessere Flessibilità'

**IN A CLIMATE-NEUTRAL EUROPE,
BUILDINGS WILL BE...**



HEALTHY AND FOSTER WELL-BEING

People will live, work and study in buildings with thermal comfort in all seasons, good air quality, sufficient access to daylight and very low noise levels.



PART OF THE ENERGY SYSTEM INFRASTRUCTURE

Buildings will fully interact with the power and heat networks.



HIGHLY ENERGY EFFICIENT

Energy in buildings will not be wasted. Both new and existing buildings will have very low energy consumption.



CIRCULAR IN MATERIALS AND USE

Material circularity should be the norm. Buildings should also adapt to occupants' changing needs and allow for a variety of uses over time.



FOSSIL FUELS FREE

Renewable energy will cover the low energy needs of the building sector.



RESILIENT TO CLIMATE RISKS

Buildings must be resilient and adaptable to impacts caused by a changing climate.

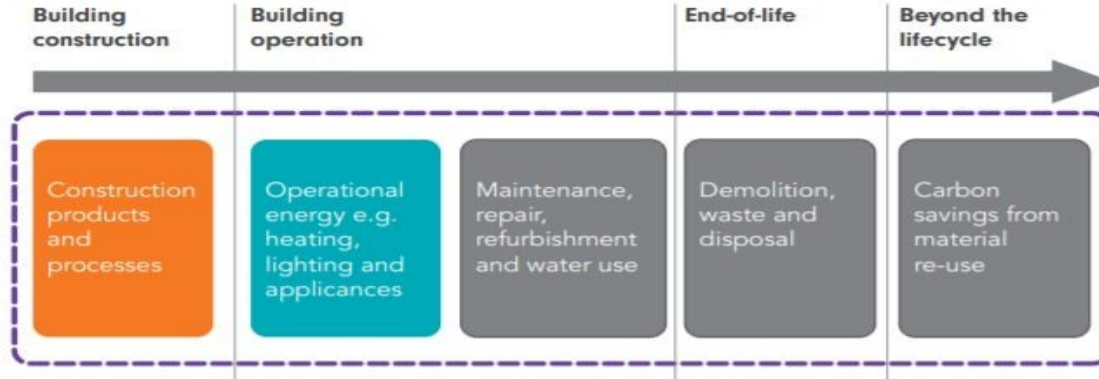
**Efficienza
energetica**

Resilienza

Sostenibilit 

Decarbonizzazione

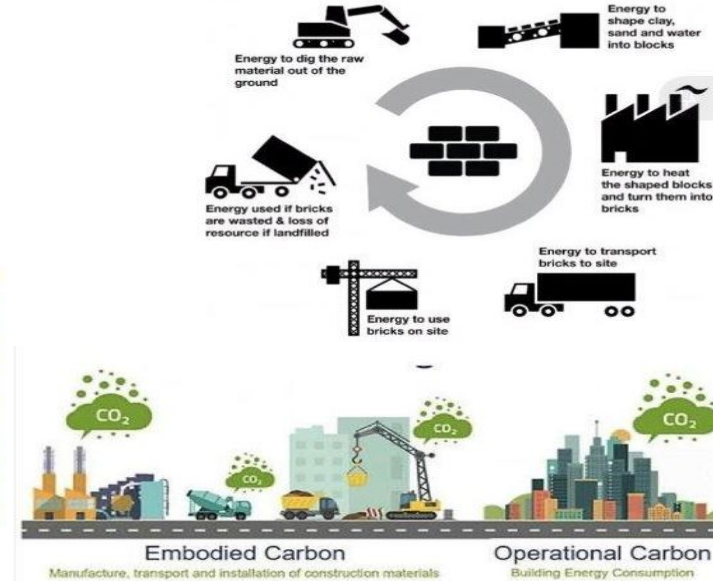
PROCESSO PROGETTUALE CIRCOLARE



R.Giordano

What is Embodied Carbon?

To produce, transport and use construction materials uses a lot of energy. Using this energy produces carbon emissions, known as embodied energy. Here is an example for bricks used in a construction project.



Cambio di paradigma della visione del **progettista**, inteso come **pianificatore del ciclo di vita di un edificio**.

Responsabilità sociale del progettista , ben oltre la fase progettuale

Five Key Components of

Zero Carbon Buildings



Renewable Energy Generation

A requirement that renewable energy be generated on-site or procured directly in order to ensure the addition of clean power generation.



Energy Intensity Metrics

Energy intensity metrics to incentivize the design of highly efficient, reliable and resilient buildings.



Embodied Carbon

An embodied carbon metric to recognize the importance of building material lifecycle impacts.



Lowering Emissions

A greenhouse gas intensity metric for assessing a building's emissions.

A Zero Carbon Building is...

A highly energy efficient building that produces on-site, or procures, carbon-free renewable energy in an amount sufficient to offset the annual carbon emissions associated with building operations.



Reducing Peak Energy Demand

A peak energy demand metric to encourage the use of "peak shaving" measures.

Key components of net zero carbon buildings

- Renewable energy generation
- Energy intensity metrics
- Embodied carbon
- Lowering emissions
- Reducing peak energy demand



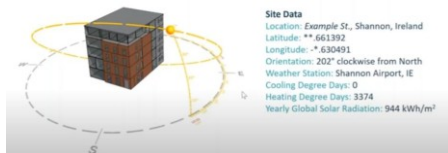
Involucro
Bioclimatica
N.B.S.

Elettrificazione

F.E.R.
Storage

Edificio “attivo”

BUILDING LOCATION & CLIMATE ANALYSIS



IES

Concept progettuale mediterraneo :

Impiego efficiente delle risorse del sito : energia, acqua, materiali
Basso impatto ambientale e sulla salute umana per l'intero ciclo di vita dell'edificio, grazie a una migliore localizzazione, design, costruzione, operatività, manutenzione, e demolizione

Edilizia bioclimatica

- ☐ Inserimento nel sito del sistema edificio impianto
- ☐ Nature based solutions, green roofs, verde verticale, verde urbano
- ☐ Uso delle risorse naturali
- ☐ Edilizia circolare

Green Facade: Quay Branly Museum, Paris



Source: F. Steinberg.



ICT e impianti Hi-tech negli zero carbon buildir

Why Green Building is
Synonymous with Resilience



Feel UpTown

Le residenze devono essere progettate in modo da corrispondere con **flessibilità** alle esigenze di tutti i componenti della famiglia, con l'obiettivo di massimizzarne **la funzionalità, il benessere, il comfort e la salute**.

La casa come “hub” multifunzionale

La casa non è più semplicemente il luogo della vita domestica serale o festiva, ma si trasforma in un “hub multifunzionale”.



Direttiva 844/2018 : health, comfort, indoor air quality and indoor climate conditions

Direttiva 2002/2018 : ottimizzare il livello di benessere , qualita' dell'aria e comfort

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



ICT e impianti Hi-tech negli zero carbon buildings

THE WELL BUILDING STANDARD™

SEVEN CONCEPTS FOR HEALTHIER BUILDINGS



THE 9 FOUNDATIONS OF A HEALTHY BUILDING



benessere/bellezza/salute

La casa del futuro sarà anti-Covid, i primi progetti a Milano

[DesignTech](#) di [MIND Milano Innovation District](#)

scanning corporeo all'entrata, saranno muniti di tecnologie contacless e wireless, con voice control e riconoscimento facciale al fine di evitare il contatto con superfici potenzialmente contaminate.

ventilazione naturale che garantiscano frequenti ricambi d'aria e di sistemi di purificazione *stand alone*

ventilazione meccanica controllata (vmc) con filtrazioni antiparticolato a carboni attivi e sistemi di trattamento a lampade a raggi ultravioletti.

disinfezione, a raggi UV, verranno impiegate per il trattamento igienizzante delle superfici ad alto rischio, come maniglie, pulsantiere, piani di lavoro ed elementi di arredo.

materiali germo-repellenti (bronzo, ottone, rame e analoghi materiali sintetici) e la scelta di mobili con ruote o che scorrono su rotaie per rendere flessibili e multifunzionali gli ambienti.



Impianto a pompe di calore elettriche centralizzato

Autoproduzione di energia elettrica

Accumulo di energia elettrica o termica

Controllo carichi e della produzione PV

V.M.C. - comfort e benessere interno

e-mobility- ricarica elettrica

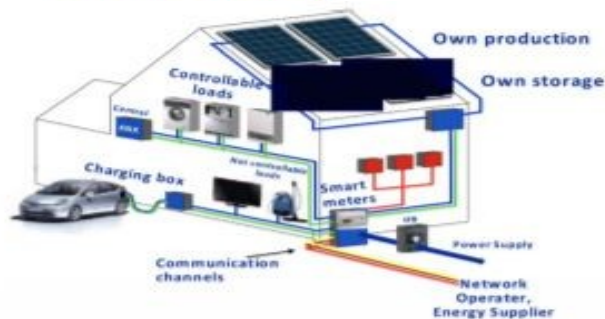
Connettività

Flessibilità energetica

Consapevolezza dei consumi : monitoraggio e contabilizzazione dei consumi energetici di abitazione – smart meters

Logiche di gestione e controllo “intelligenti” che massimizzano l’autoconsumo

The energy transition to energy democracy



« il cittadino da figura passiva consumatrice diventa un **soggetto attivo**, protagonista consapevole delle proprie scelte in campo energetico,

prosumer (produttore-consumatore) e diventando così parte attiva del mercato dell'energia.

Egli potrà anche decidere di condividere l'energia autoprodotta con i propri “vicini di casa”, creando una vera comunità energetica, in modo da massimizzare l'**autoconsumo**.»

F. Profumo .

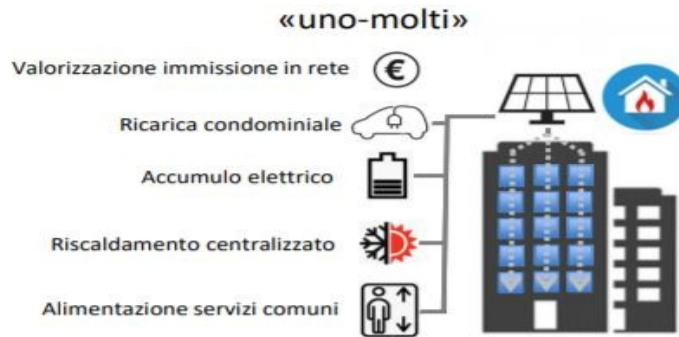
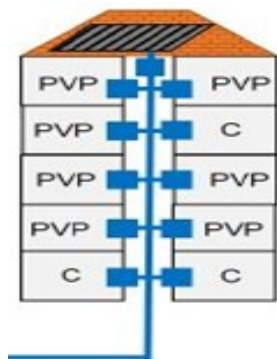


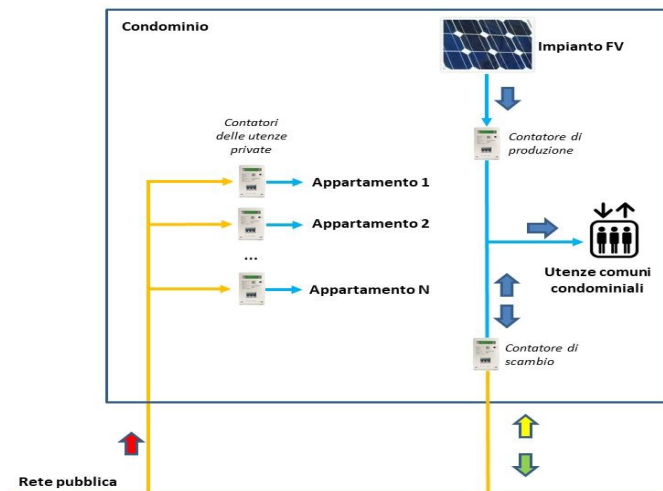
Direttiva 2001/2018/UE

Decreto Milleproroghe anticipa il recepimento e introduce la sperimentazione .
i consumatori di energia elettrica di un condominio possono associarsi per divenire **prosumer** :

- autoconsumatori di energia rinnovabile
- realizzare comunità energetiche rinnovabili

L'energia prodotta e non autoconsumata , immessa in rete puo' essere **CONDIVISA** e messa a disposizione di altri condomini e valorizzata da incentivi statali .





1. Un incentivo – per 20 anni - sull'energia condivisa erogato dal GSE e pari a:
 - ✓ **100 €/MWh** per le configurazioni di **Autoconsumo Collettivo**;
 - ✓ **110 €/MWh** per le **Comunità Energetiche Rinnovabili**.
2. La restituzione di alcune componenti definite da ARERA sull'energia condivisa, che ammontano a circa:
 - ✓ **10 €/MWh** per le configurazioni di **Autoconsumo Collettivo**;
 - ✓ **8 €/MWh** per le **Comunità Energetiche Rinnovabili**.
3. La remunerazione dell'energia immessa in rete secondo un prezzo che si può assumere attualmente pari a circa 45-50 €/MWh

Un insieme di utenze che decidono di fare scelte energetiche comuni al fine di massimizzare i risparmi derivanti dall'utilizzo dell'energia, attraverso soluzioni di generazione distribuita e di gestione intelligente dei flussi energetici.

Soggetto giuridico , ente non economico, cooperativa di cittadini che condividono impianti di produzione all'interno dell'area servita da una cabina elettrica.

Fino a 200 kW

Autoconsumo

Energia condivisa viene incentivata per 20 anni dal GSE

restituzione oneri di sistema + prezzo dell'energia venduta a trader o al GSE ritiro dedicato

Detrazione Superecobonus

al 110% fino a 20 KW , oltre 50%

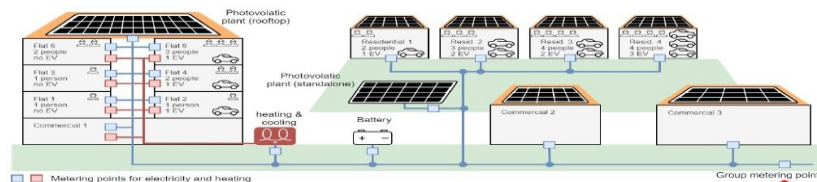
110 Euro a MWh (100 per edifici) +

Euro 8/9 per benefici condivisione +

Valore energia (oggi circa 45 Euro MWh)

Totale oggi circa 164 Euro MWh

- "European Village" represents average housing situation in Europe



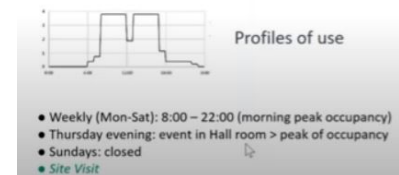
Non piu' progetto in condizioni standard , edificio statico , “scatola di mattoni”

Edificio dinamico che **modifica lo stato in base alla conoscenza real time** del comportamento dell'utente, delle esigenze dell'utente , delle condizioni esterne , della rete

Ottimizzo produzione , carichi , funzionamento impianti e comfort interno = B.E.M.S.

Personalizzazione e apprendimento del comportamento e delle reali esigenze dell'utente

Connettività' e interazione anche remota con l'utente



Efficienza energetica e operativa , riduzione dei consumi , fault prediction,

Grazie alle tecnologie digitali è possibile incrementare l'efficienza dei processi di costruzione e di funzionamento degli edifici, contribuendo in tal modo ai nostri obiettivi di risparmio energetico". (Clean Energy For All European and European Buildings Initiative (Allegato I)

"Un edificio in grado di sfruttare i metadati dai sistemi tecnici per l'edilizia , dagli occupanti e dall'ambiente circostante per fornire tutti i benefici

- soddisfare le esigenze in evoluzione delle persone
- migliorare le prestazioni dell'edificio e del sistema energetico

(SRI topical group C) .



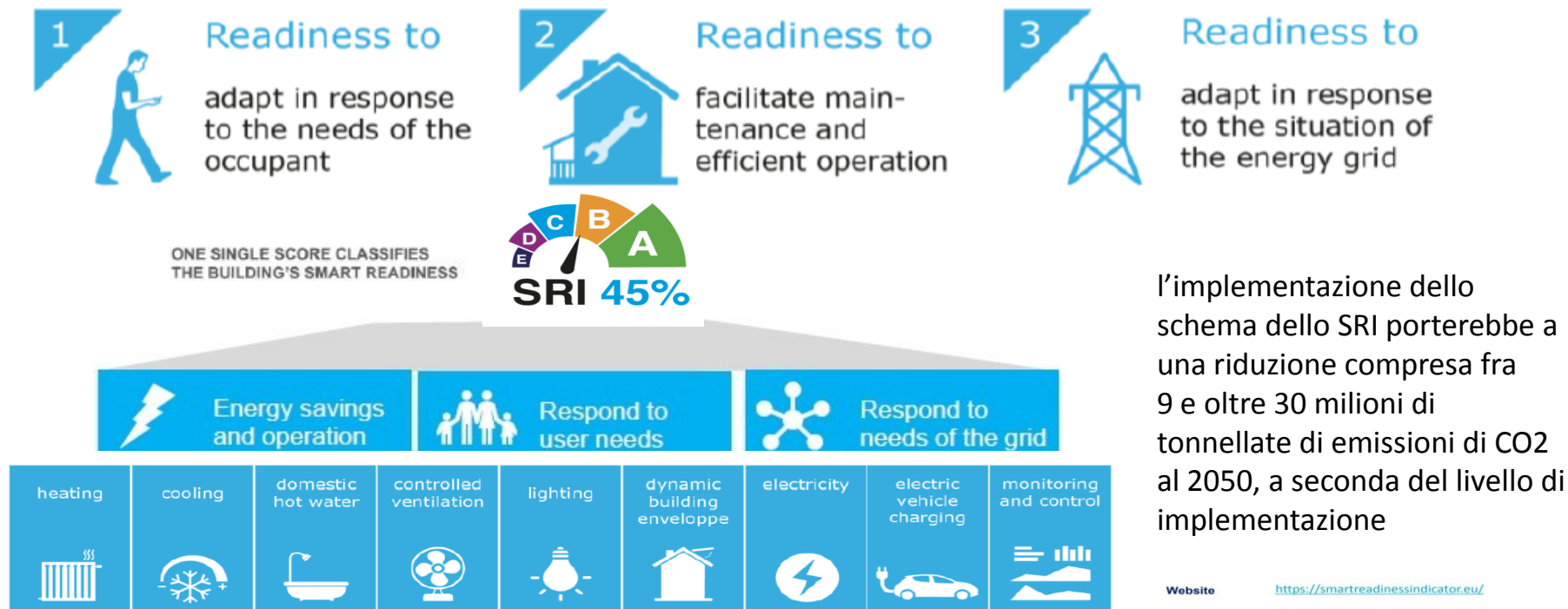
FLESSIBILITA' • Capacità di adattare i consumi in base alle richieste della rete, alla disponibilità di energia rinnovabile , e alle esigenze degli utenti, partecipazione dell'utente al mercato , gestione della domanda, trasferimento dei carichi

EFFICIENZA • Smart sensors e smart technologies consentono di ottenere risparmi energetici e un incremento del comfort e del benessere .

USER EMPOWERMENT • Scambio di informazioni tra la rete e gli utenti , con gli edifici , occupanti più attivi nel controllo dei consumi/produzione di energia.

L'acquirente conosce quanto attivo e responsivo e' l'edificio ... non solo A.P.E.

Three Smartness functionality



l'implementazione dello schema dello SRI porterebbe a una riduzione compresa fra 9 e oltre 30 milioni di tonnellate di emissioni di CO2 al 2050, a seconda del livello di implementazione

- Capacità dell'edificio e dei propri impianti tecnologici di adattare il funzionamento secondo le esigenze degli occupanti (ad es., l'impiego di sensori di presenza per gestire l'impianto di climatizzazione) e di informare gli stessi sull'andamento dei consumi energetici (ad es., utilizzo di sistemi per visualizzare l'andamento dei consumi storici e istantanei);
- Capacità di mantenere una gestione efficiente dell'edificio mediante l'adattamento dei profili di consumo energetico, ad esempio ricorrendo a fonti rinnovabili (ad es., utilizzo di sistemi di accumulo o applicazione di logiche di load shifting ai carichi programmabili per aumentare l'autoconsumo da fonte rinnovabile locale);
- Capacità di gestire in modo flessibile il carico elettrico per poter interagire attivamente con la rete, con smart grids, load management (ad es., applicazione di logiche di demand response e modulazione del carico nei momenti critici per la rete).



Respond to
user needs



Energy savings
and operation



Respond to
needs of the grid

RISCALDAMENTO

A.C.S.

RAFFRESCAMENTO

VENTILAZIONE

ILLUMINAZIONE

INVOLUCRO DINAMICO (CONTROLLO SOLARE SCHERMATURE, HVAC, CAMBIO PROPRIETA')

GENERAZIONE DI ENERGIA (STORAGE, OTTIMIZZAZIONE)

DEMAND SIDE MANAGEMENT

SISTEMI DI RICARICA MOBILITA' ELETTRICA

SISTEMI DI MONITORAGGIO , CONTROLLO E MISURAZIONE

AUTOMAZIONE SCENARIO RITORNO A CASA

SERVIZI DI RICOGNIZIONE INATTIVITA'

CONTROLLO ACCESSI PER CONDOMINI

WELLBEING OCCUPANTI E SERVIZI DI MONITORAGGIO SALUTE

MONITORAGGIO DEMENZE

RACCOLTA ACQUE PIOVANE

RIVELAZIONE DI FUMO

RIVELAZIONE DI PERDITE DI ACQUA

RIVELAZIONE DI CO2

SERVIZI DI NOTIFICA EMERGENZA

SMART TEST DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

RIVELAZIONE SMART DI EVENTI NELL'EDIFICIO

ALLOCAZIONE DI COSTI DI RISCALDAMENTO,RAFFRESCAMENTO E ACS

CONTROLLO ASCENSORI MANUTENZIONE



Table 29 – Example of SRI scores and scale

SRI	Class
>86%	A
>72%	B
>58%	C
>44%	D
>30%	E
>16%	F
16% or less	G



I sistemi di sensing e actuating , automazione, installati negli edifici forniscono, in tempo reale, i big data sulla prestazione energetica in condizioni di esercizio.

*Comportamento
dell'occupante
Condizioni esterne*

**Stima e previsione della domanda
energetica degli edifici**
Previsione di carico e di picco

**Modelli di ottimizzazione predittivi per
gli impianti asserviti ad edifici**

**Monitoraggio dei parametri
ambientali e energetici**

Data mining, machine learning

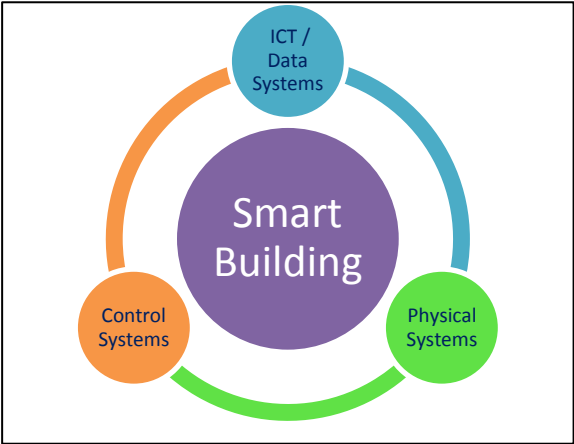
per verificare in continuo
malfunzionamenti, anomalie e in
generale prestazioni ritenute
“anomale”.

Analisi di Benchmark

**Diagnostica avanzata per
l'individuazione di opportunità di
risparmio energetico**

Decision making per l'energy manager

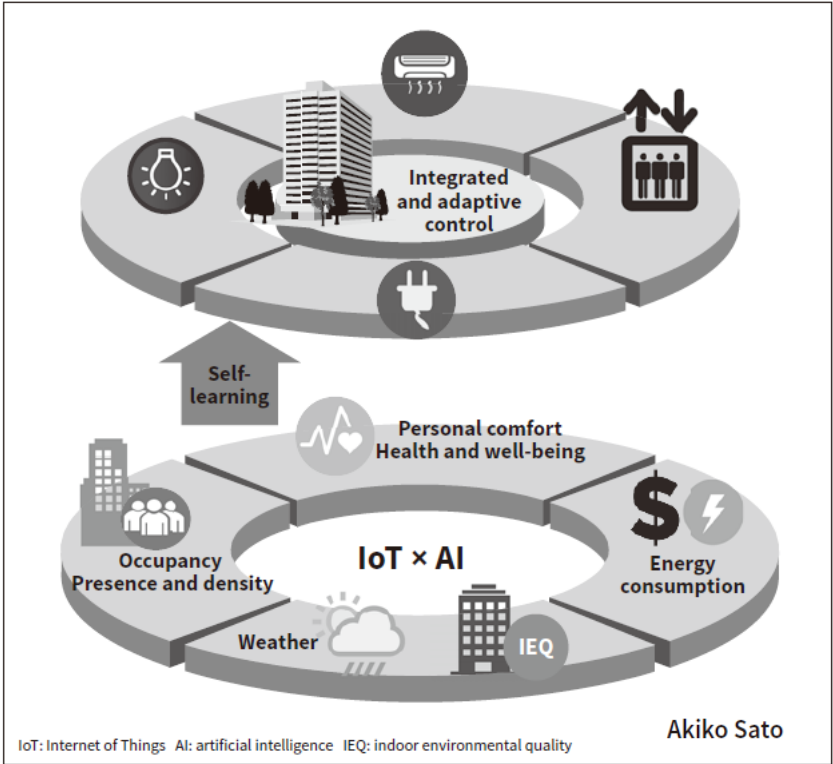
**Strategie di gestione della domanda o
dell'offerta, ottimizzazione della
produzione energetica**
**Demand side management e Demand
response**



I.T.U.



Sensoristica
Simulazione
Ottimizzazione subsistemi impiantistici
Controllo degli spazi occupati
Comfort personale



Akiko Sato

Hitachi

How to use AI and ML to create a smart building

Deep learning : predizione del carico e controllo dell'energia dalla rete, dallo storage, energia autoprodotta per ottimizzare i consumi

Intelligent Building Management System

“ Energia dove e quando serve “ – Profiling Building predictive model

Office 3.0 Carlo Ratti “bolla personalizzata”
Space work management

Smart buildings for sustainability and personalisation

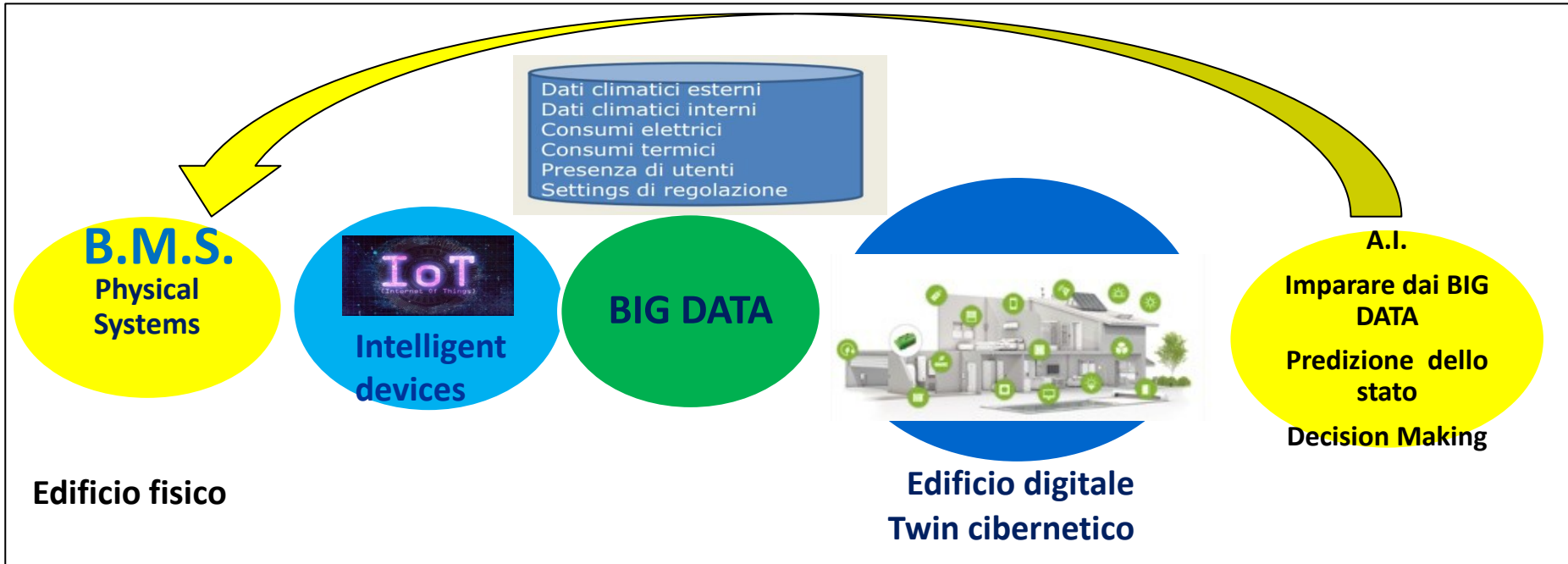
The personification of a smart building improves occupant responsiveness



Johnson
Controls



BENESSERE



flussi di energia e di dati

Data analytics

Data mining

B.I.M.

AIoT5G

DECISION MAKING ACT for better decision

ICT e impianti Hi-tech negli zero carbon buildings



The new normal - la progettazione eco-efficiente

Nuovi outcomes :

Funzionalità'

Sostenibilità' ambientale

Efficienza energetica

Fonti rinnovabili di energia

Smartness

Economia circolare

Resilienza dell'edificio

Circularità'

Healty

Wellbeing

Cybersecurity



The Edge Amsterdam



Nuovi temi

Resilienza :

- performances resilienti
- piani di emergenza di edificio
- comunicazioni in emergenza
- situational awareness
- resilienza al climate change

INDICATORI DI PROGETTO

INDICATORI IN USO

La normazione degli smart and sustainable buildings

ICT e impianti Hi-tech negli zero carbon buildings

Salute e benessere :

- indoor air quality
- benessere termico
- benessere termoigrometrico
- comfort visuale
- qualità acqua
- gestione degli odori
- comfort acustico



ISO 15392:2019

Sustainability in buildings and civil engineering works —
General principles

- **indicatore di “Smart Readiness”** , cioè la capacità dell'edificio di rispondere alle esigenze degli occupanti, di consentire una gestione efficiente dei sistemi e la sua capacità di connessione a reti energetiche “intelligenti”;
- **indicatore di comfort**, considera i livelli di comfort in termini di qualità ambientale interna di uno specifico edificio attraverso l'utilizzo di input affidabili;
- **indicatore di consumo energetico reale** , integra le valutazioni delle prestazioni energetiche con i dati di consumo effettivi e fornire così una panoramica più completa delle prestazioni dell'edificio;
- **indicatore di inquinamento dell'aria esterna**, valuta il contributo dell'edificio all'inquinamento atmosferico locale e il modo in cui i sistemi di ventilazione possono migliorare la qualità dell'aria di ventilazione;
- **indicatore di “District energy systems”**, valuta il potenziale dell'edificio di beneficiare o contribuire al futuro sviluppo delle reti di teleriscaldamento

USER CENTRED DESIGN

Post Occupancy Evaluation P.O.E.

Misurare le prestazioni degli edifici e creare valore

Valutazione post-abitativa : esamina gli aspetti delle prestazioni energetiche e dei consumi di acqua, le prestazioni della qualità ambientale interna, il comfort termico, acustico, l'illuminazione e la ventilazione, la fruibilità dei sistemi e degli spazi, il comportamento degli occupanti.

Valutazione

QUALITA' ESTETICA

PARAMETRI AMBIENTALI, ACUSTICI, ILLUMOTECNICI, VENTILAZIONE

AIR INDOOR QUALITY

COSTI DI MANUTENZIONE E ESERCIZIO

DIFETTI

CONSUMI ENERGETICI E DI ACQUA

USABILITA' DEGLI SPAZI E DEI SISTEMI

COMPORTAMENTO DEGLI UTENTI



Isolamento termico dell’involucro esterno o interno e V.M.C.

Schermature solari

Sostituzione di generatori di calore singoli e condominiali , elettrificazione, servizio raffrescamento

Sistemi di termoregolazione evoluta

Sistemi di contabilizzazione del calore

Fonti rinnovabili di energia di utente o di condominio (centralizzati) e storage, autoconsumo collettivo, comunita’ energetica

Sistemi B.A.C.S. , automazione e controllo , domotica

Smart meters , Monitoraggio dei consumi energetici , sensoristica



Edificio
passivo

Edificio
attivo



Sensore multiplo
Qualità dell'Aria



Testine Termostatiche

*Controllo di
EDIFICIO*

RESNOVAE
Reti Edifici Strade Nuovi Obiettivi Virtuosi per l'Ambiente e l'Energia

Controllo di ZONA

Controllo di STANZA



Smart Plug

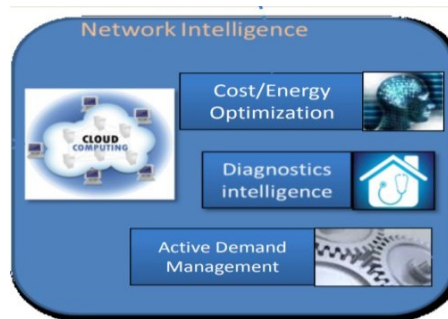
Rete di sensori



Ripetitori e Gateway



BEMS



Energy Hub



Urban Control Center



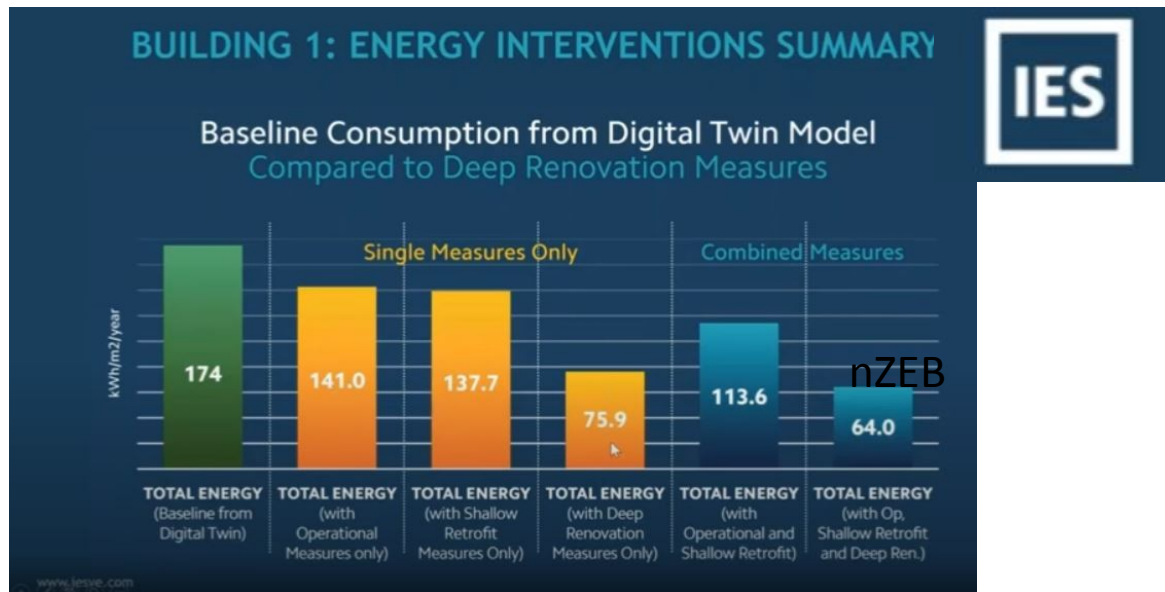
Sensore di Presenza/
Movimento/Luminosità



Smart info



Sensore Temperatura ed
Umidità



baseline → nZEB → Positive energy block

Comunita' energetiche

The interconnected urban ecosystem of the future



UNI ISO 37101

ICT e impianti Hi-tech negli zero carbon buildings

NORMA
ITALIANA

Città e comunità sostenibili - Sistema di gestione per lo sviluppo sostenibile - Requisiti ed orientamenti per l'utilizzo

UNI ISO 37101

LUGLIO 2019





© riproduzione riservata – proprietà dell'autore

ICT e impianti Hi-tech negli zero carbon buildings

