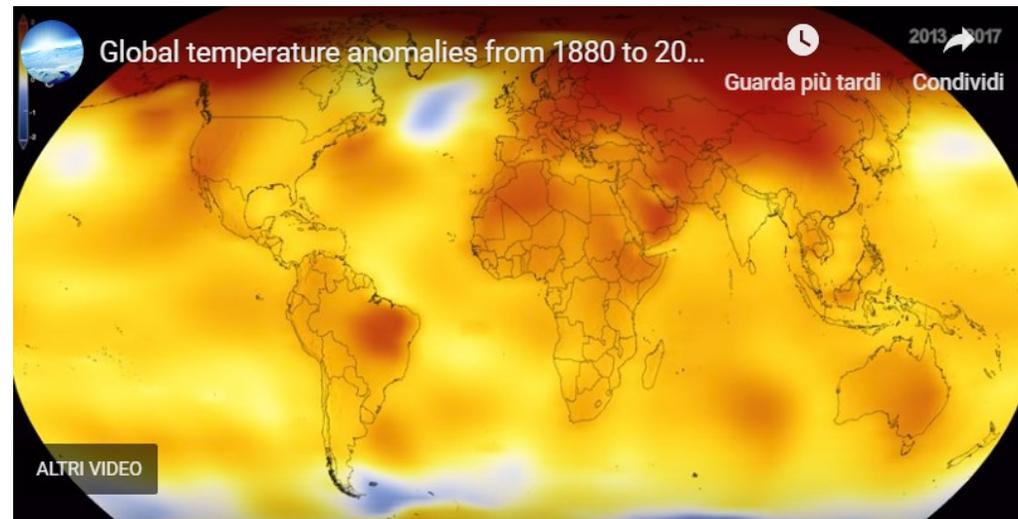
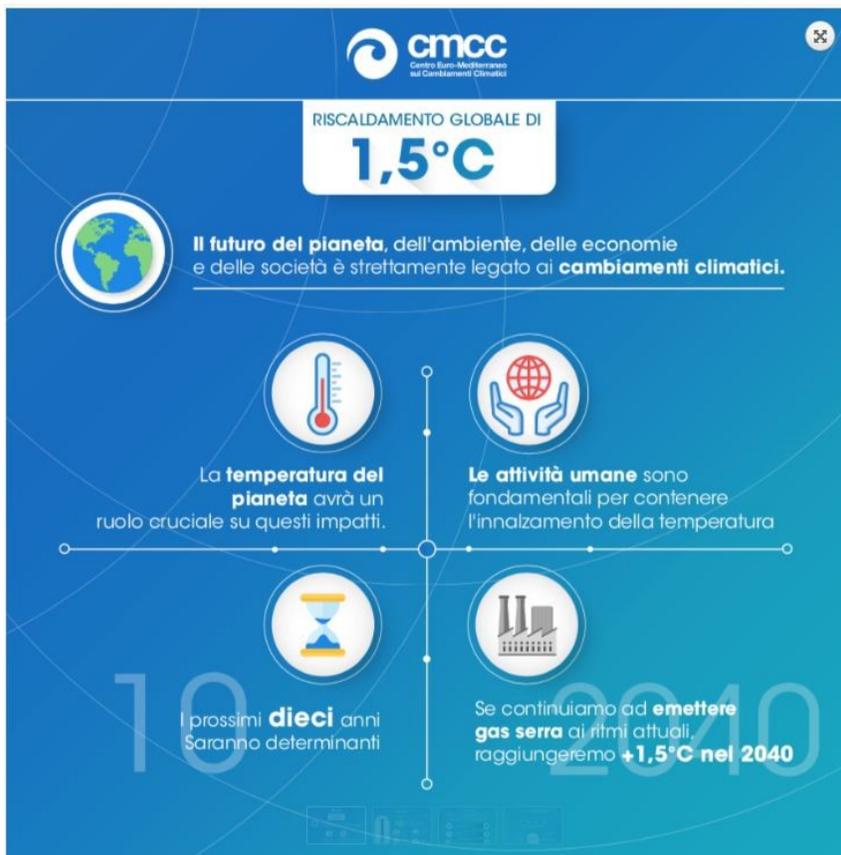




Non c'è piu' tempo

Emissioni gas serra



«Riscaldamento globale a +1,5 gradi già nel 2030»

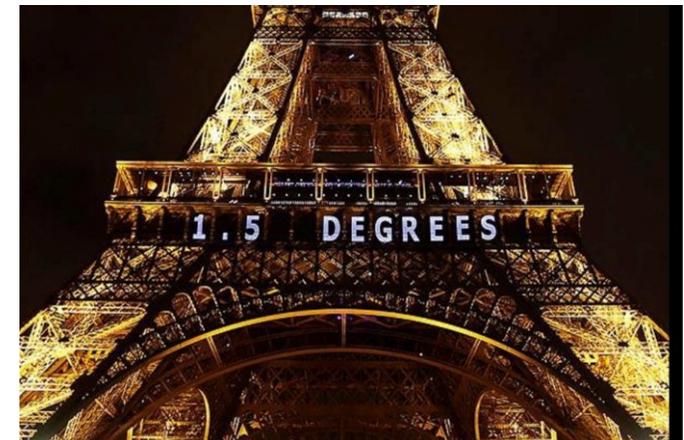


il processo di decarbonizzazione in Italia, come in Europa, sembra essersi fermato

La strada giusta : Sviluppo Sostenibile



**Imperativo etico
DECARBONIZZAZIONE
No Fossili !**



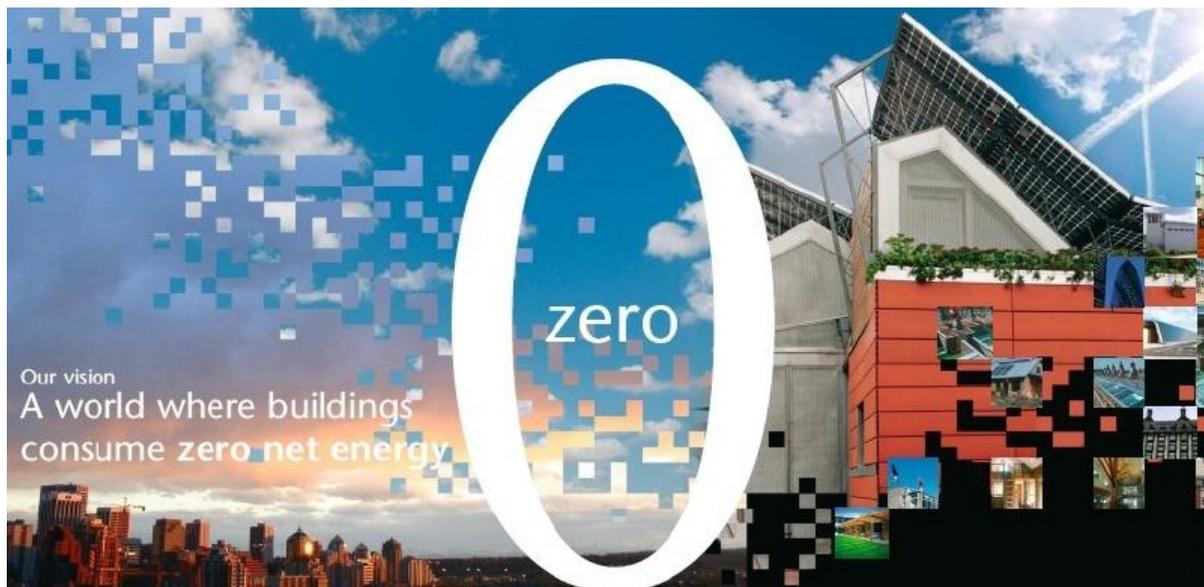
2020

2030

2050



Sostenibilita' Smartness



Strategia di decarbonizzazione

La Direttiva 2018/844



Obiettivi :

ridurre le emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40 % entro il 2030 rispetto al 1990

aumentare la quota di consumo di energia da fonti rinnovabili,

Decarbonizzare il parco immobiliare al 2050 – strategia nazionale

Come?

Forte supporto all'automazione e controllo degli edifici (B.A.C.S.) e al monitoraggio elettronico

Introduzione su base volontaria dell'«indicatore di predisposizione degli edifici all'intelligenza» (SRI)

Introduzione di obiettivi paralleli alla realizzazione di edifici energeticamente efficienti:

la I.E.Q. (Qualità dell'Ambiente Interno)

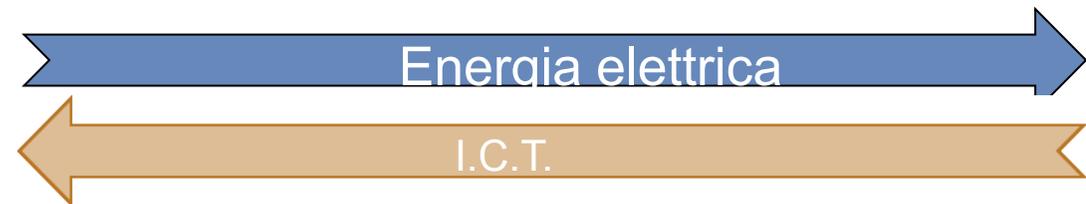
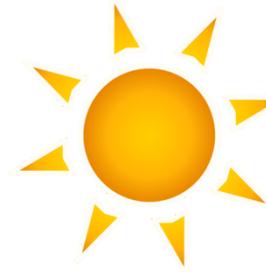
la sicurezza in caso di incendi

la sicurezza antisismica

benessere termo-igrometrico degli ambienti interni

L'edificio minimo

- Progettazione architettonica
- Modellazione energetica dell'edificio stazionaria
- Condizioni climatiche invernali standard
- Utente standard
- Posizionamento nel sito (ITACA)
- Involucro
- Materiali
- Comfort - Impianti elettrici e di riscaldamento
- Vettori energetici da Rete
- Impianti da Fonti rinnovabili di energia
- Connessione alle reti di comunicazione
- Ricarica elettrica
- A.P.E. o I.T.A.C.A.
- Verifica della conformita' al progetto (ITACA)
- Vendita
- Utilizzo e Consumo energetico – bollette



Immutabilita' dell'edificio

RETI

L'edificio a norma di legge - “ Requisiti minimi ” energetici

Prestazione energetica secondo i costi ottimali dell'energia

Requisiti e prescrizioni di legge sull'edificio, sull'involucro , sugli impianti , sul contesto urbano Decreto 26-6-2015.

- progettazione bioclimatica (ad es., timidi provvedimenti per l'isola di calore, green roof, tecniche passive, guadagni solari,
- progettazione estiva, l'inerzia termica , l'illuminazione naturale;
- qualità dell'aria interna e problemi igrotermici

**Modellistica del comportamento energetico dell'edificio :
modello semi-stazionario UNI 11300**

Utilizzo di fonti rinnovabili di energia per autoproduzione D.Lgs. n. 28/2011

DPR 380/01 – R.E.T. nazionali – R.E. comunale

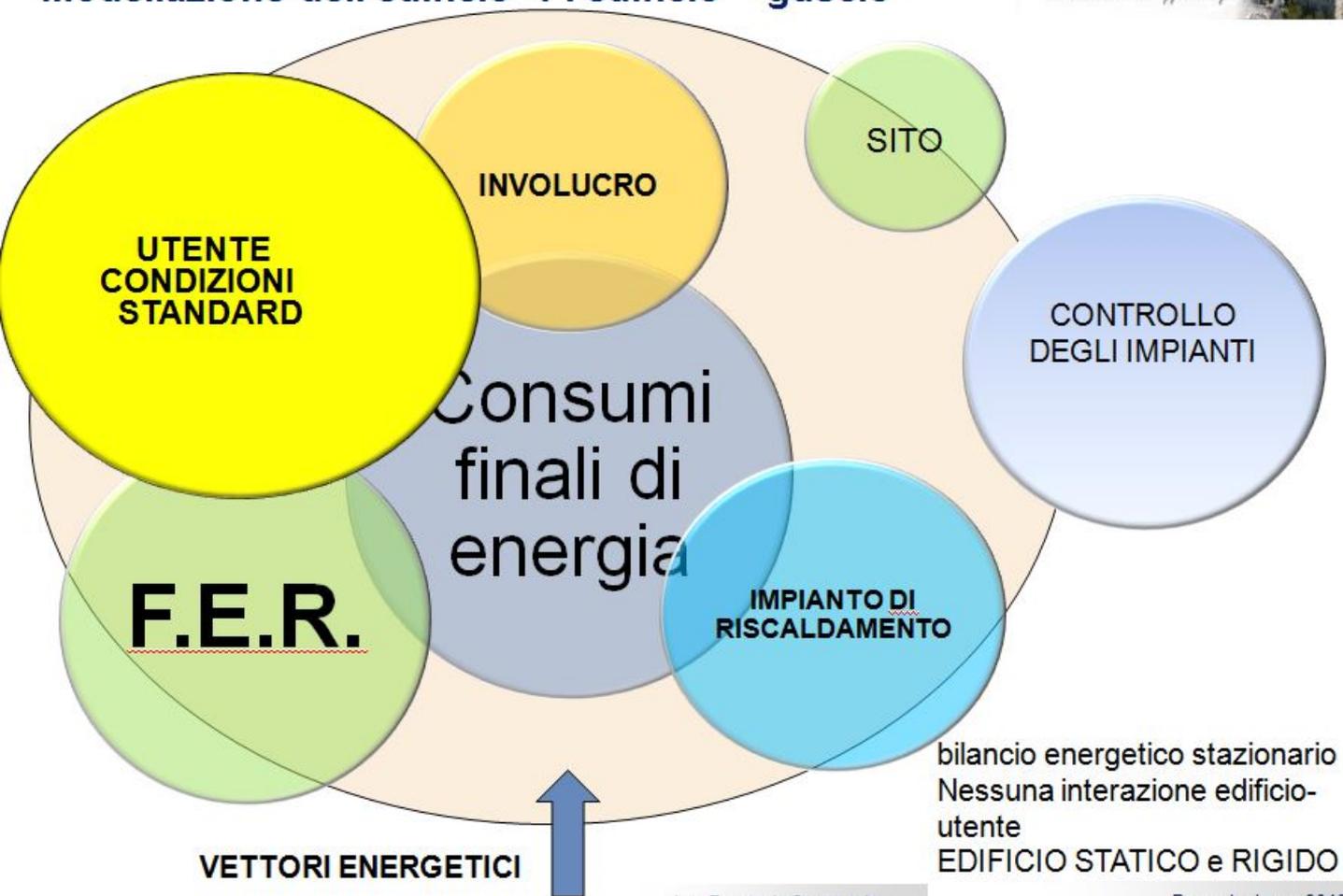
Infrastruttura fisica passiva multiservizio di comunicazione

E il quartiere? Le Reti ? la Citta' ?

L'utente ? La misura delle prestazioni



Modellazione dell'edificio : l'edificio "guscio"



Le prestazioni globali dei nuovi edifici

La Qualita' totale



**Alta efficienza
energetica**

Sicurezza

Adattivita'



Sostenibilita'

Connettivita'

Flessibilita'

Benessere

Benessere ambientale I.E.Q. interno e esterno

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

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

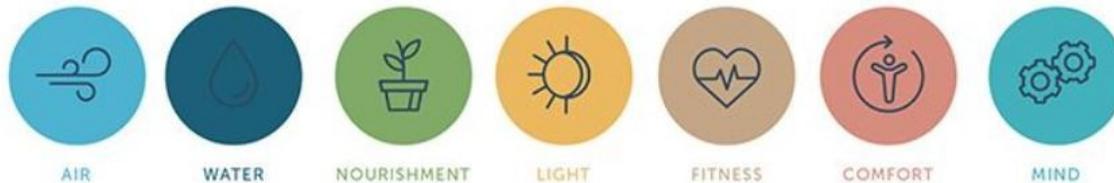


BENESSERE EMOZIONALE

benessere/bellezza/salute

THE WELL BUILDING STANDARD™

SEVEN CONCEPTS FOR HEALTHIER BUILDINGS



SUSTAINABLE CONSTRUCTION

WORLD
ENERGY
COUNCIL

WORLD ENERGY FOCUS

MONTHLY INSIGHTS FROM THE COUNCIL'S GLOBAL LEADERSHIP COMMUNITY

#36

AUGUST 2017

Green cities of the future

The carbon model
transforming urban living



Petronas Towers



Utrecht Central Station

Carbon neutral :

Le città devono affrontare la sfida di trasformare
Il proprio patrimonio architettonico in sintonia con una
transizione economica e sociale verso un'era
senza combustibili fossili.

GREEN BUILDINGS

Green Buildings - la Sostenibilita' dell' edificio

Non solo attenzione alle prestazioni energetiche

Sostenibilita' globale dell'edificio nel ciclo di vita valutando le prestazioni *ambientali, sociali, economiche, tecnologiche* con la **UNI EN 15643**

Salubrita' , Comfort , Qualita' ambientale , Indoor Environmental Quality

Protocolli : LEED GBC, BREEMA , ITACA , Casaclima

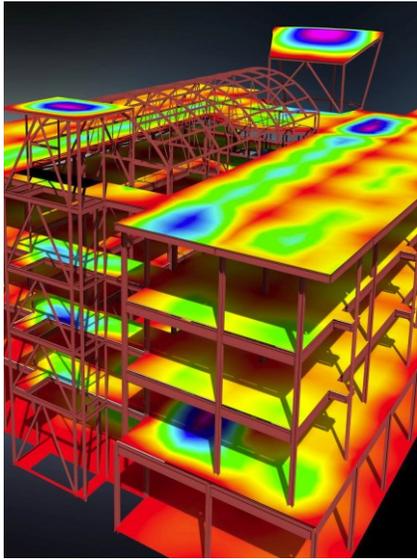
Controlli sul processo edilizio

**Fatto il progetto e costruito , verifico che il costruito
risponda ai requisiti progettuali e ne misuro la Sostenibilita'**



**Valore immobiliare
della sostenibilita'
7-11%**

B.I.M. B.E.M.S. Tech trends



Mobile/Cloud/Shared Data



Robots/Drones/Lasers



Realtà virtuale Digital construction



Pre-Fab/3D Printing



TRENDS

NUOVE TECNOLOGIE



Advanced smart materials :

Smart skin envelope

Involucri adattivi

Materiali nanotecnologici , bioecologici , a cambiamento di fase e fotocatalitici

Smart windows

Breathablewall

Impiantistica evoluta

(domotica, buildings automation, pompe di calore , F.E.R.)

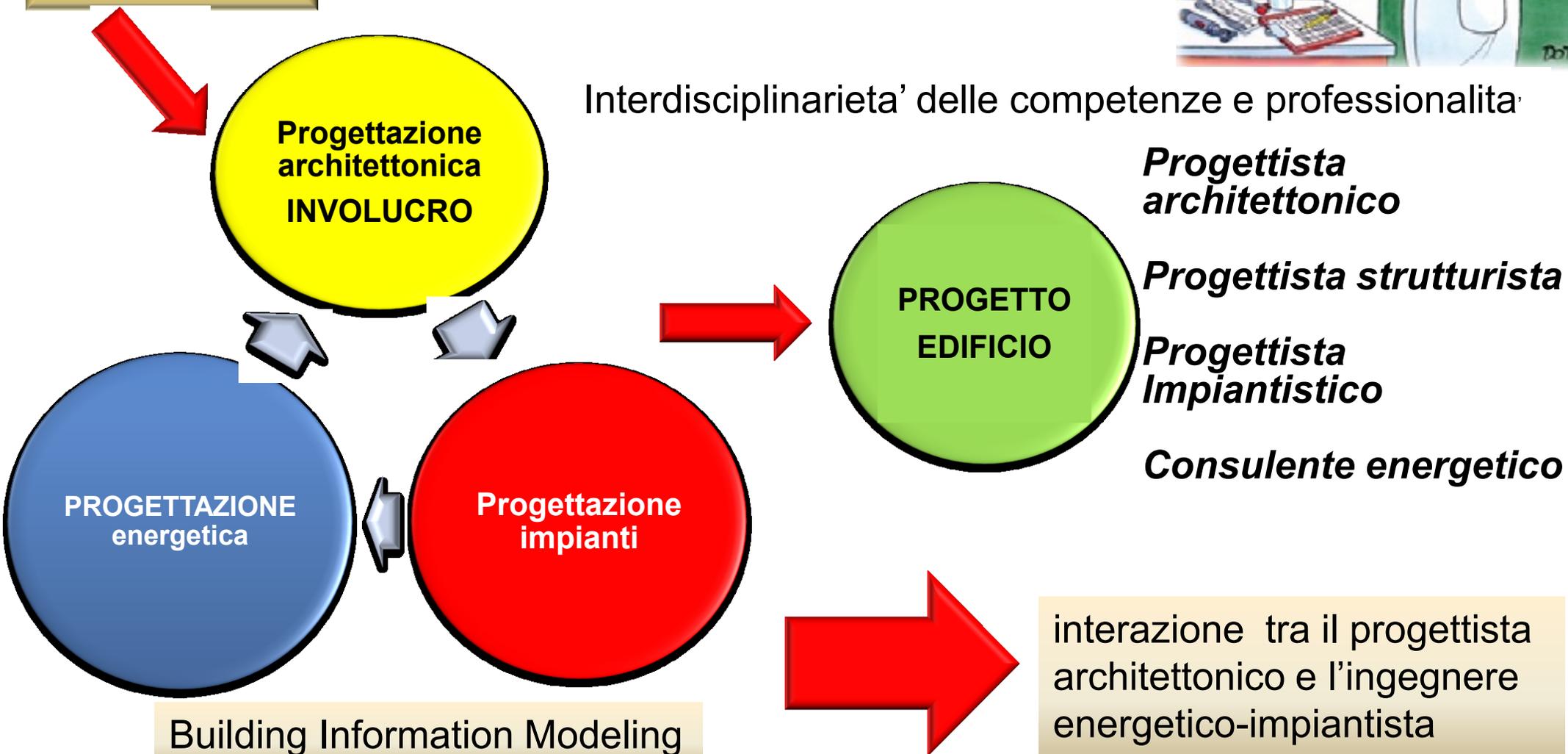


LA PROGETTAZIONE INTEGRATA DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO- SITO



Integrazione tra contesto , struttura edilizia e impianti

Analisi del sito



EDIFICI A ENERGIA QUASI ZERO



Direttiva 2010/31/UE art. 2 lett 2)

“edificio a energia quasi zero”:

edificio ad altissima prestazione energetica.

Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta in loco o nelle vicinanze.

“sistema tecnico per l'edilizia”:

apparecchiatura tecnica di un edificio o di un'unità immobiliare per il riscaldamento o il rinfrescamento di ambienti, la ventilazione, la produzione di acqua calda per uso domestico, l'illuminazione integrata, l'automazione e il controllo, la produzione di energia elettrica in loco o una combinazione degli stessi, compresi i sistemi che sfruttano energie da fonti rinnovabili.

Requisiti minimi EDIFICI A ENERGIA QUASI ZERO



Decreto 26-6-2015 Art. 3.4

Sono “edifici a energia quasi zero” gli edifici , siano essi di nuova costruzione o esistenti, per cui sono contemporaneamente rispettati :

a) tutti i requisiti previsti per i requisiti del decreto con i valori vigenti dal gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal gennaio 2021 per gli altri :

$H't$ inferiore ai valori limite tabellati Tab 10 app A

$Asol,est/Asup$ utile, inferiore ai valori limite tabellari Tab 11 app A

$EP_{H,nd} - EP_{C,nd} - EP_{gtot}$ inferiori ai limiti calcolati con l'edificio di riferimento determinato con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;

ηH , ηW e ηC , risultino superiori ai valori indicati per l'edificio di riferimento ($\eta H,limite$, $\eta W,limite$, e $\eta C,limite$) e tab 7 e 8 app. A

b) gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui al DLgs 3 marzo 2011, n. 28 , Allegato 3 :

50% a.c.s.

50% (riscaldamento +raffrescamento +a.c.s.)

Progettazione di edifici nZEB

Definizione Decreto 26-6-2015

Minimizzazione dei fabbisogni energetici



Tecniche bioclimatiche

Progettazione isolamento termico in inverno e estate

Inerzia termica delle strutture

Schermature solari

Ventilazione Meccanica Controllata (VMC) con recupero di calore

Progettazione del comfort estivo :

Bilanciare i fabbisogni di energia termica $Q_{H,nd}$ e $Q_{C,nd}$

Studio delle schermature mobili - fabbisogno energetico utile per raffrescamento

Studio effetti inerziali giornalieri - sfasamento orario

Studio ventilazione naturale



Stima dei fabbisogni energetici dell'edificio

Il reale **comportamento termico-dinamico** del sistema costruttivo è strettamente dipendente dalla variabilità delle condizioni ambientali al contorno.

Il flusso termico trasmesso attraverso l'involucro edilizio dipende dalle oscillazioni delle condizioni interne all'edificio (determinate dalle modalità di occupazione e di gestione degli impianti) e, contemporaneamente, dalle fluttuazioni delle condizioni climatiche che si verificano al suo esterno.

Regime invernale ed estivo

Semplificazione **metodo semi-stazionario mensile** : le temperature, gli apporti interni, le irradiazioni solari , i consumi previsti sono quindi ridotti ad un singolo valore medio mensile .

Metodo dinamico orario UNI EN ISO 52016 : assumono rilevanza fattori come l'inerzia termica dell'involucro, gli apporti interni e il variare delle condizioni di utilizzo degli ambienti, gli apporti solari e il cambiamento dei parametri ambientali esterni ,valutazione più corretta degli effetti dei sistemi di ombreggiamento e bioclimatici.

Progettazione nZEB - Produzione di energia da fonti rinnovabili

Il fabbisogno energetico molto basso quasi nullo deve essere coperto in modo significativo da energia da fonti rinnovabili prodotta in situ

Aumento del fabbisogno di raffrescamento negli nZEB , fabbisogno per ventilazione meccanica determinano la necessita' di un **incremento delle quote minime di PV**

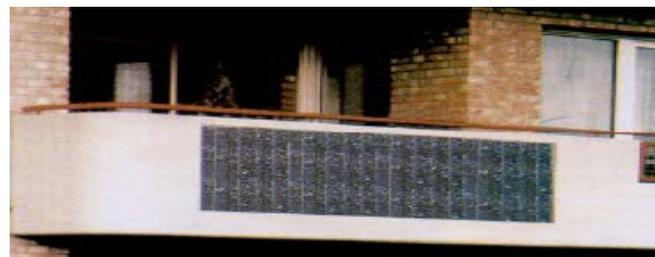
Regolazione A.R.E.R.A. delibera 267/2017

sistemi centralizzati di produzione di energia per riscaldamento e raffrescamento

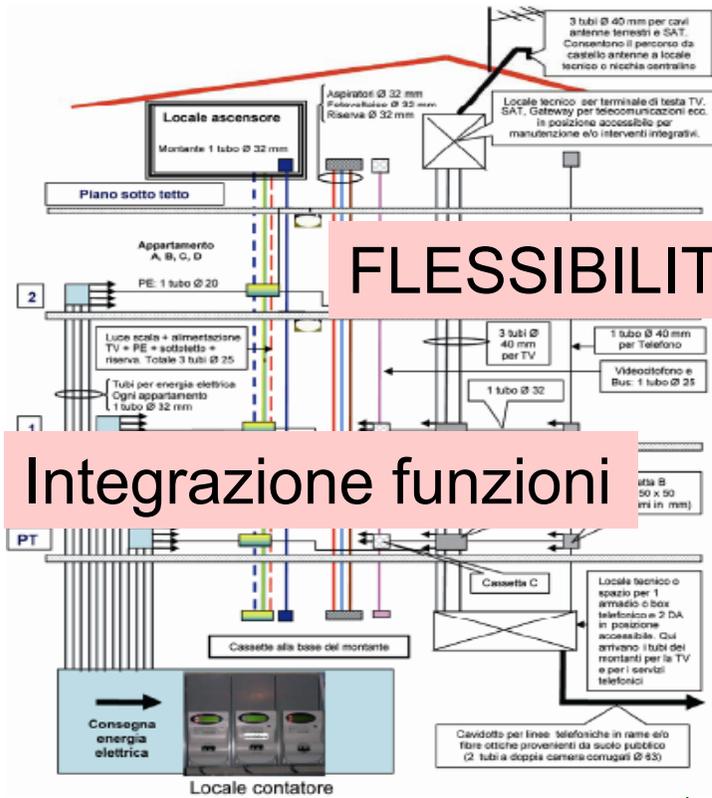
Piano Energia e Clima :
massimizzare la produzione
Disponibilita' di superfici
Integrazione architettonica

Ostacoli :
Legislazione vincolistica

Modifica del D.Lgs n. 28/2011



Il Sistema edificio-impianto



FLESSIBILITA'

Integrazione funzioni

AUTOMAZIONE

Guida
CEI 205-18

Data Pubblicazione
2011-01

TITOLO
Guida all'impiego dei sistemi di automazione degli impianti tecnici negli edifici
Identificazione degli schemi funzionali e stima riduzione del fabbisogno energetico di un edificio

EFFICIENZA ENERGETICA

NORMA ITALIANA
EI 64-50

Prestazione energetica degli edifici
Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici

UNI EN 15232

COMUNICAZIONE ad alta velocità

CLASSIFICAZIONE
64-50

FASCICOLO
8874

TITOLO
Edilizia ad uso residenziale e terziario
Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici
Criteri generali

GUIDA

NORMA ITALIANA CEI
Guida
CEI 64-100/3
Data Pubblicazione
2011-02

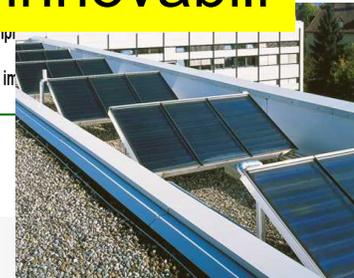
Fonti rinnovabili

TITOLO
Edilizia Residenziale
Guida per la predisposizione delle misure per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni
Parte 3: Case unifamiliari, case a schiera ed in complessi in residenza

IMPIANTO MULTISERVIZIO



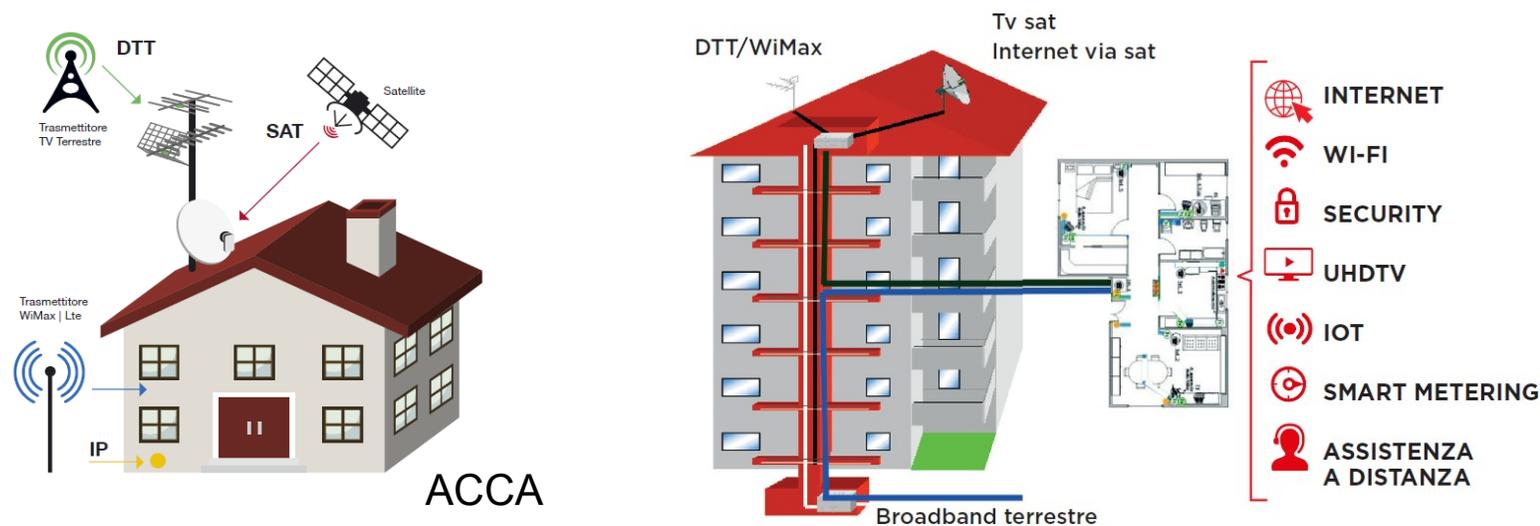
IMPIANTO ELETTRICO A LIVELLI
BASE STANDARD DOMOTICO



Connettività – impianti multiservizio

Legge 162/2014 dal 1° luglio 2015 obbligo di predisporre alla connessione ad alta velocità in fibra ottica a **banda ultralarga** gli edifici nuovi o ristrutturati – art. 135 bis D.P.R. n. 380/01 .

Tutti gli edifici di nuova costruzione per i quali le domande di autorizzazione edilizia sono presentate dopo il 1 luglio 2015 devono essere equipaggiati da una infrastruttura fisica multiservizio passiva interna all’edificio costituita da adeguati spazi installativi e da impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica fino ai punti terminali di rete e di un punto di accesso per le imprese autorizzate a fornire reti pubbliche di comunicazione, che consente la connessione con l’infrastruttura interna all’edificio predisposta per i servizi di accesso in **fibra ottica a banda ultralarga “.**



L'edificio 4.0 - l'edificio che si modifica nell'utilizzo , che interagisce - "The new normal" (G.B.C.) -

**Clima, comportamento dell'utente, modifica del prezzo dell'energia, degrado.
EDIFICIO DINAMICO e PLASTICO che interagisce .**

I sistemi edilizi interagiscono (illuminazione, HVAC, schermature, ecc)

Involucro dinamico

Ottimizzazione delle prestazioni energetiche ma anche COMFORT

**L'automazione modifica lo stato di funzionamento slegandosi dall'utente o
interrogando l'utente**

**La domotica assicura comfort, integrazione dei sistemi ,
sicurezza, ottimizza i consumi, la consapevolezza dei
consumi energetici**

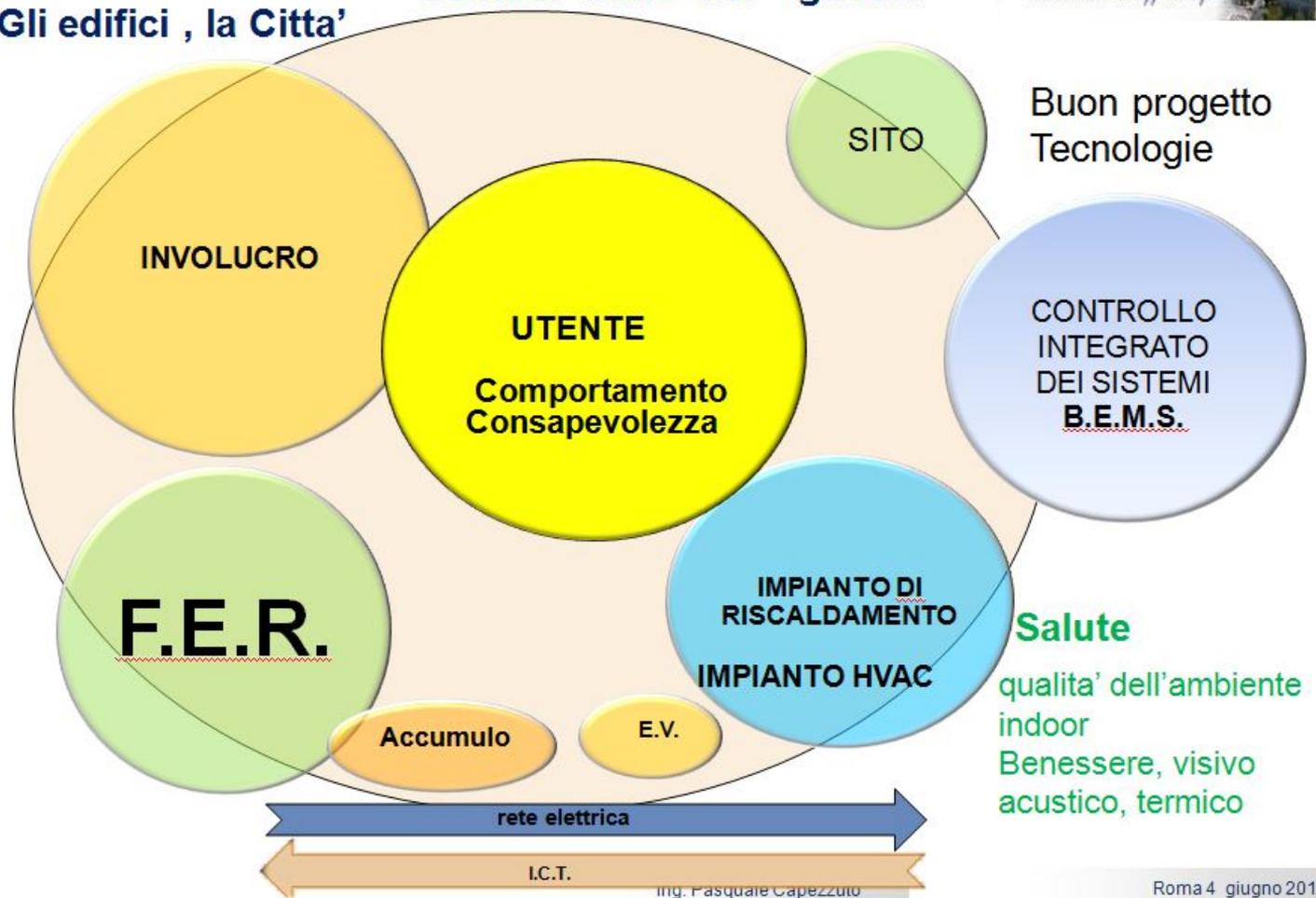
KINETIC BUILDING
Al Bahar Towers
Abu Dhabi



L'edificio integrato Gli edifici , la Citta'

Sentirsi bene nel "guscio"

Associazione Energy Managers



Buon progetto
Tecnologie

CONTROLLO
INTEGRATO
DEI SISTEMI
B.E.M.S.

Salute
qualita' dell'ambiente
indoor
Benessere, visivo
acustico, termico

Oltre l'nZEB

La progettazione di



Associazione Energy Managers

Ottimizzare il livello di benessere, la qualità dell'aria interna e il comfort : **Direttiva 2018/2002**

Tecniche bioclimatiche

Efficace isolamento termico ma tenendo conto dell' estivo

Inerzia termica ,

Schermature solari

Impianti HVAC elettrici ad alta efficienza energetica , V.M.C.

F.E.R. autoproduzione

Microclima

Qualita' dell'aria interna I.A.Q.

Illuminazione , FLD

Acustica

Comfort

Connettività'

Domotica

Controllo della produzione e del prelievo di energia , controllo carichi , demand response

BMS

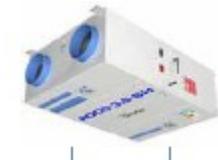
Comportamento utente

Benessere Emozionale

Indoor Environmental Quality (I.E.Q.)



Simulazione dinamica
UNI EN ISO 52016-1



Benessere

Lo Smart Building e' un nodo di energia che *interagisce* con la rete

Produzione di energia da fonti rinnovabili nell'edificio
Il Consumer e' diventato un soggetto "Prosumer"

Gli Edifici sono **micro energy-hubs** che *consumano, producono, accumulano, e forniscono energia con piu' flessibilita'* garantendo in ogni istante comfort, sicurezza, e profittabilita' .

SCAMBIO DIRETTO DI ENERGIA E AUTOCONSUMO

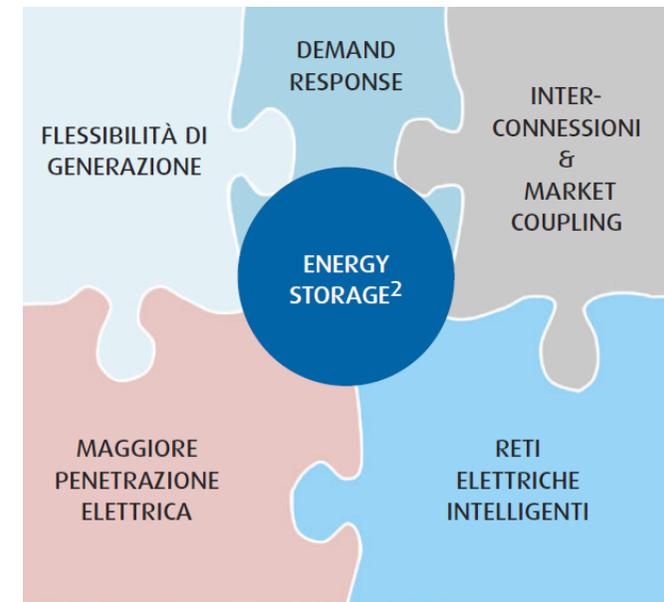
Mercato elettrico dell'energia

FLESSIBILITA' ENERGETICA

Demand response

A.I. per previsione dei carichi

SMART BUILDINGS CONNECTED BY A SMART GRID



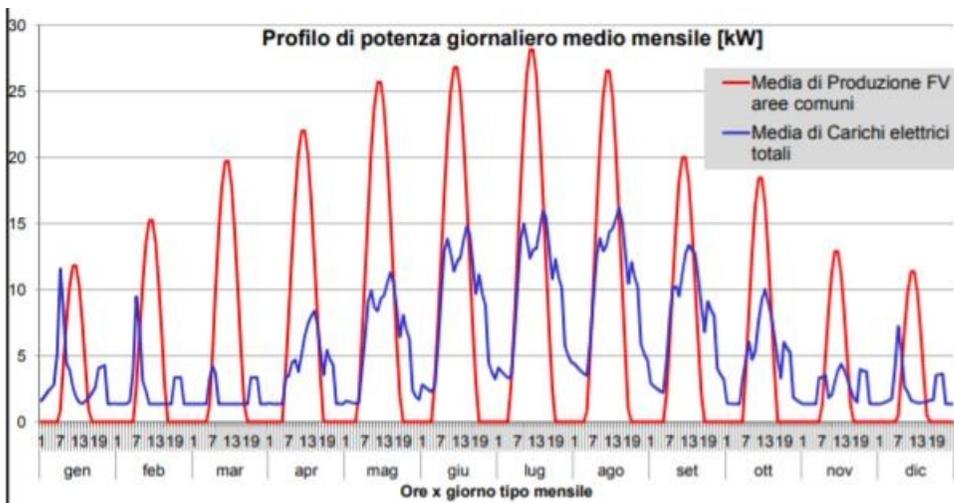
Annex 67
Energy Flexible Buildings

Energy Flexibility as a key asset in a smart building future



ing. Pasquale Capezzuto

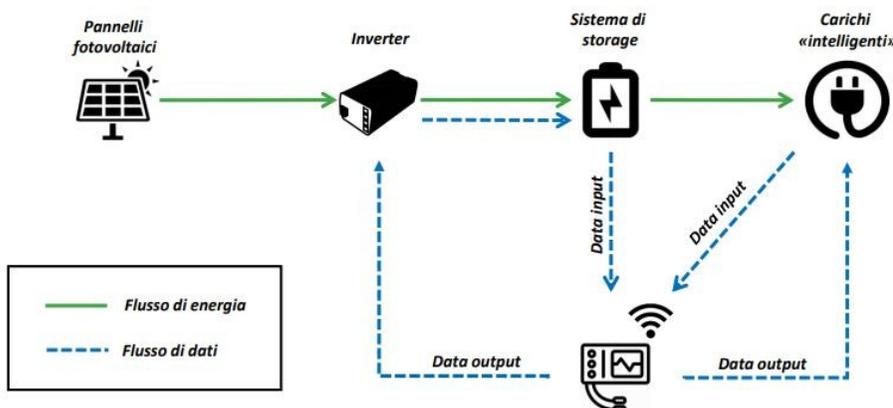




Produzione in situ e autoconsumo dell'energia prodotta

Sistemi di accumulo elettrochimico e accumulo in energia termica dell'energia fotovoltaica prodotta

Gestione dei rapporti tra rete, produzione e accumulo



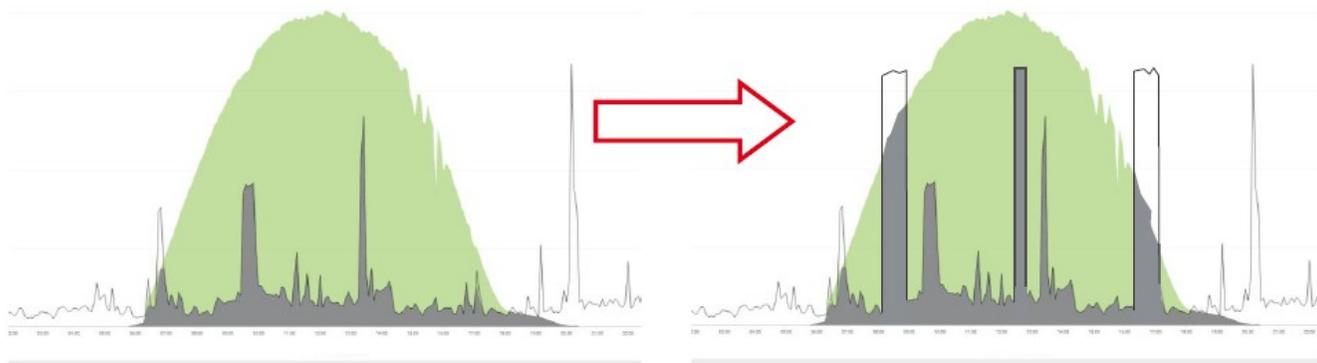
Direttiva 2001/2018 :
Futuro scambio di energia tra prosumer
Condominio comunita' energetica

Sistemi di controllo e gestione carichi e produzione

Inverter con smart meter :

Autoconsumo 16%

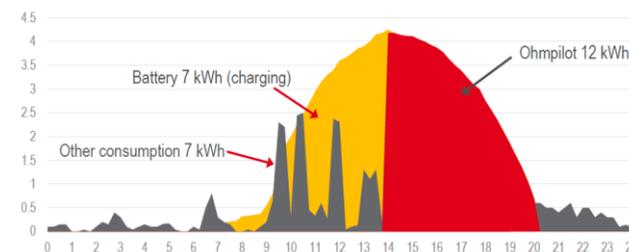
Autoconsumo 25%



■ feed-in ■ self-consumption □ consumption from grid

Logiche di gestione e controllo "intelligenti"

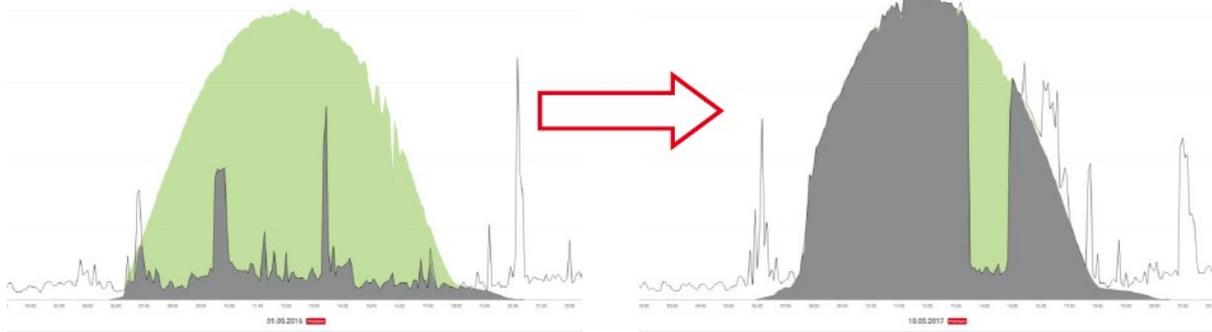
Autoconsumo 100%



Accumulo di e.e. in energia termica e storage :

Autoconsumo 16%

Autoconsumo 85%



■ feed-in ■ self-consumption □ consumption from grid



Smart Buildings – I.o.T. - Connettivita' degli edifici



L'edificio comunica con altri edifici, con la Rete , con le utilities, con le unita' di storage, con l'occupante, con gli smart IoT devices.

Un organismo tecnologico che abbia **intelligenza** , ossia modifichi il proprio comportamento tecnologico in base alle condizioni ambientali esterne ed interne, agli **usi degli occupanti**, alle **condizioni del mercato elettrico**, in base ad informazioni e conoscenza ricevuta in modo *machine to machine* da sensori smart diffusi nell'edificio, diventando **adattivo** , coerentemente al modello della citta' Smart .

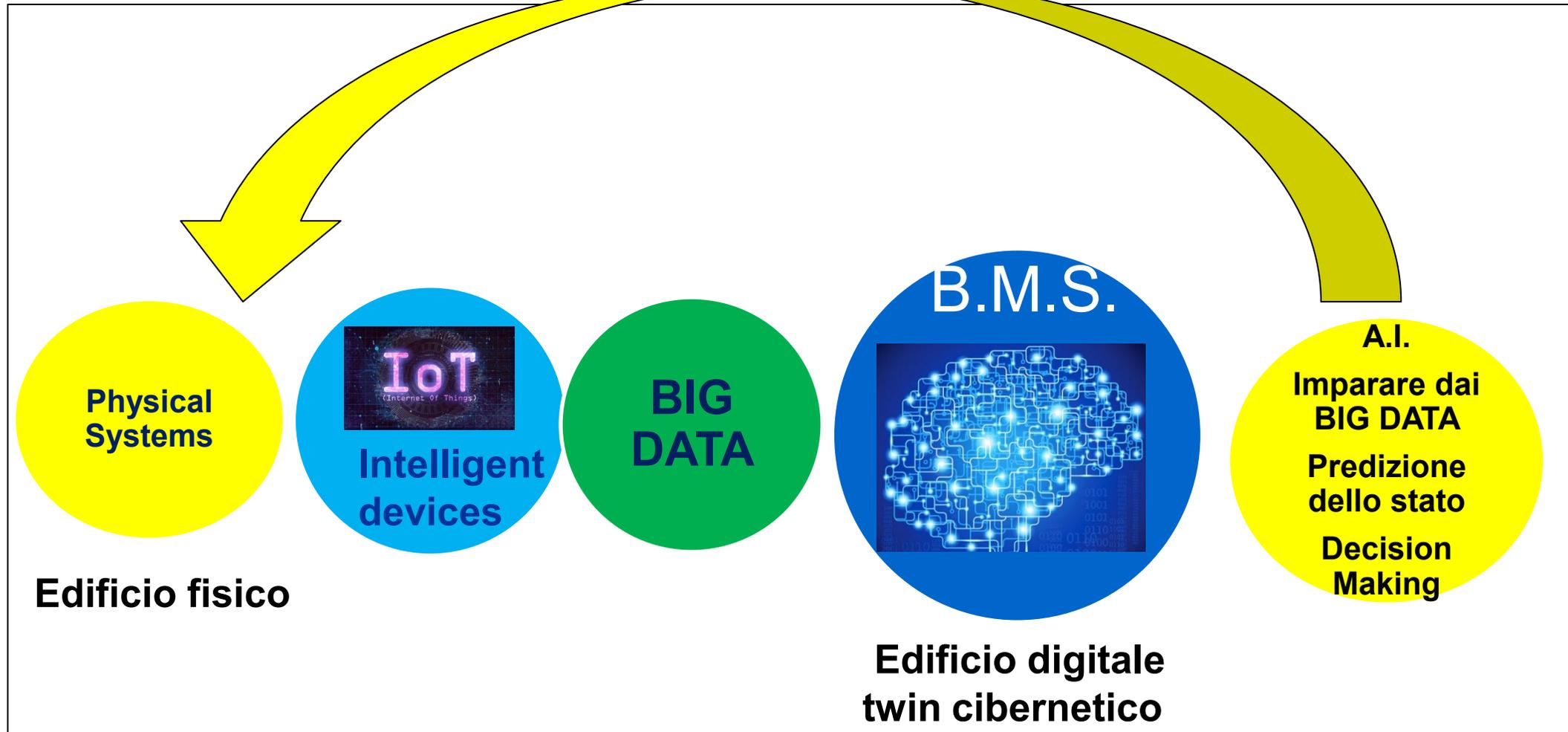


Smart IoT devices

Utente consapevole



Buildings become aware of their occupants' needs



Non solo flussi di energia e di dati

Sensing , Reasoning , Acting , Interacting

Data analytics
Data mining
B.I.M.

DECISION MAKING ACT for better decision

SMART BUILDINGS

Quanto e' intelligente l'edificio?

Direttiva n. 844/0218

Associazione Energy Managers



Smart Readiness Indicator

Measure the technological readiness of your building



1 Readiness to adapt in response to the needs of the occupant

2 Readiness to facilitate maintenance and efficient operation

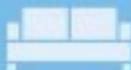
3 Readiness to adapt in response to the situation of the energy grid

ONE SINGLE SCORE CLASSIFIES THE BUILDING'S SMART READINESS



total score is based on average of total scores on 8 impact criteria

8 IMPACT CRITERIA

energy	flexibility	self-generation	comfort	convenience	health	tech. follow-up	info to occupant
 80%	 60%	 40%	 90%	 90%	 70%	 60%	 80%



INTELLIGENZA NELL'EDIFICIO – SMART READY SERVICES

10 DOMAINS

SERVIZI

RISCALDAMENTO

A.C.S.

RAFFRESCAMENTO

VENTILAZIONE

ILLUMINAZIONE

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

GENERAZIONE DI ENERGIA 8 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 STATO DI 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

“ Energia dove e quando serve “

Deep learning : predizione del carico e controllo dell'energia dalla rete, energia dallo storage, energia autoprodotta per ottimizzare i consumi - I.B.M.S.

E' un edificio in grado di immagazzinare, generare e scambiare energia elettrica e termica intelligentemente, gestire in maniera integrata e interoperabile tutti gli impianti dell'infrastruttura tecnologica per ottimizzarne il funzionamento ai fini di assicurare i più elevati livelli di **comfort, sicurezza, risparmio energetico, produttività e**

The personification of a smart building improves occupant responsiveness

Smart buildings for sustainability and personalisation

BENESSERE



Learning Buildings Cognitive Buildings

Algoritmi
I.o.T. intelligent devices
Big Data
Predictive analytics
Data Driven buildings
Ottimizzazione del funzionamento impianti
Predizione guasti
Building self-management
Benessere lavoratori
Office 3.0 Carlo Ratti “bolla personalizzata”

How to use AI and ML to create a smart building

Innovazione, addio «smart building» la nuova frontiera sono gli edifici-robot

Artificial Intelligence

Machine Learning
Deep learning
Speech Recognition
Video Content Recognition
Computer Vision
Virtual Personal Assistants
Robotics
Augmented reality

A.I. building avatar





Associazione Energy Managers

associata ad



www.energymanagers.it

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



Grazie