

Smart Building roadshow 2019

Associazione Energy Managers

La progettazione impiantistica dell'edificio 4.0

Organizzato da
Anitec-Assinform
e promosso da **Ance**

in collaborazione con
Smart Building



Progettare Nzeb: una questione di obiettivi e di metodologia

ing. Pasquale Capezzuto

Presidente Associazione Energy Managers

VICENZA 18 settembre 2019

Vicenza 18 settembre 2019

Il contesto



Associazione Energy Managers

Digitalizzazione del processo edilizio

Decarbonizzazione degli edifici

Transizione energetica

Resilienza urbana all'emergenza climatica

Flessibilità ed efficienza

Sostenibilità



Vivibilità

UPTOWN

ing. Pasquale Capezzuto

Vicenza 18 settembre 2019



Emergenza climatica

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change
Global Warming of 1.5°C

2021-2050 *stagione estiva*

(+) 2 °C ± 0.5

2021-2050 *stagione invernale*

(+) 1°C ± 0.5

2071-2100 *stagione estiva*

(+) 4.5°C ± 0.5

2071-2100 *stagione invernale*

(+) 3.5°C ± 0.5

E. SCOTTO DI MARCO

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

2020

2030

2050

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

ing. Pasquale Capezzuto
Vicenza 18 settembre 2019

La strada giusta : Sviluppo Sostenibile

Associazione Energy Managers



Imperativo etico
DECARBONIZZAZIONE

Building a climate-neutral, green, fair and social Europe



Smartness

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

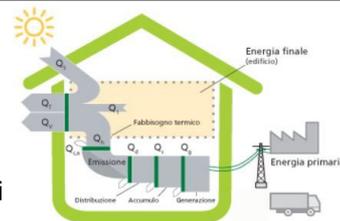
La progettazione degli edifici oggi

Modellizzazione semi stazionaria UNI 11300

Calcolo della prestazione energetica secondo i costi ottimali

Calcolo in condizioni standard della prestazione energetica

Obiettivo : minimizzare l'energia primaria prelevata nell'anno



L'edificio costruito e' conforme al progetto in termini di esecuzione e di prestazione ?



House digital design



Built house

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

L'edificio a norma di legge – l'edificio "minimo"

Associazione Energy Managers

Decreto 26-6-2015 Requisiti minimi :

- 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 comfort igrotermico

Impianto di riscaldamento per mantenere i 20° C

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

Infrastruttura fisica passiva multiservizio di comunicazione e infrastruttura di ricarica elettrica

Le infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

La connettività dell'edificio

Impianti multiservizio per comunicazione elettronica

Associazione Energy Managers

art. 135 bis D.P.R. n. 380/01 introdotto dalla Legge 164/2014

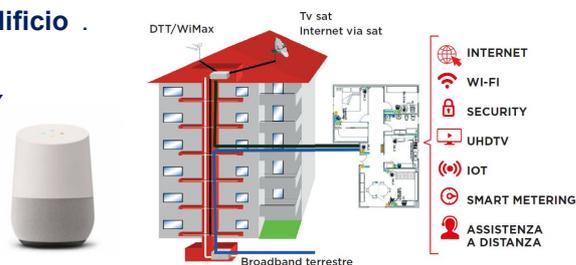
dal 1° luglio 2015 obbligo di predisporre alla connessione ad alta velocità in fibra ottica a banda ultralarga gli edifici nuovi o nella ristrutturazione profonda

Infrastruttura fisica multiservizio passiva interna all'edificio :

- adeguati spazi installativi
- impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica fino ai punti terminali di rete (fibra spenta)
- un punto di accesso per le imprese autorizzate a fornire reti pubbliche di comunicazione
- un punto di accesso in testa all'edificio .

Connettività' come COMMODITY

Connettività' per i servizi



ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

E i Comuni ?

Associazione Energy Managers

Regione Lombardia		RELAZIONE TECNICA ASSEVERAZIONE UNICA	
17) Scarichi idrici	da compilare ⁱ	si <input type="radio"/>	no <input checked="" type="radio"/>
18) Intervento commerciale	da compilare ⁱ	si <input type="radio"/>	no <input checked="" type="radio"/>
19) Norme per l'infrastrutturazione digitale degli edifici	da compilare ⁱ	si <input checked="" type="radio"/>	no <input type="radio"/>
L'intervento riguarda edifici che:			
19.1 <input type="radio"/>	non sono soggetti alle prescrizioni dell'articolo 135. bis del D.P.R. n. 380/2001 inerenti l'equipaggiamento dell'edificio con infrastruttura fisica multiservizio e punto di accesso;		
19.2 <input type="radio"/>	sono soggetti alle prescrizioni dell'articolo 135. bis del D.P.R. n. 380/2001 e l'edificio sarà equipaggiato con infrastruttura fisica multiservizio e punto di accesso		

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

Le infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici

Associazione Energy Managers

Art. 4 c1ter D.P.R. n. 380/01 (introdotto dall'art. 17-quinquies, comma 1, legge n. 134 del 2012, poi così sostituito dall'art. 15, comma 1, **D.Lgs. n. 257 del 2016**)
Dal 1-1-2018

edifici di nuova costruzione e ristrutturazione edilizia di primo livello

residenziali con più di 10 unità

non residenziali con S>500m²

n. predis. negli spazi a parcheggio coperti o scoperti non inferiore al 20% del numero totale

n. predis. nei box in numero non inferiore al 20% del totale

per ciascun spazio a parcheggio coperto o scoperto e da ciascun box per auto

predisposizione all'allaccio per la possibile installazione di infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli idonee a permettere la connessione di ricarica



ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

L'automazione



Associazione Energy Managers

L'automazione modifica lo stato di funzionamento slegandosi dall'utente o interrogando l'utente, assicura comfort, integrazione dei sistemi, sicurezza, ottimizza i consumi, consente di conoscere i propri consumi energetici

Ottimizzazione delle prestazioni energetiche e del management ma anche **COMFORT**

Decreto 26-6-2015 obbligo nel terziario di **Building Automation and Controls Systems (B.A.C.S.) B**

HBA e TBM ad alta efficienza	A
HBA e TBM avanzati	B
HBA standard o controlli tradizionali (riferimento)	C
Sistemi non efficienti	D



B.E.M.S.



DOMOTICA

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

La decarbonizzazione del parco edilizio EDIFICI A ENERGIA QUASI ZERO



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

A Clean Planet for all
A European long-term strategic vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy

“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.*

Dal 1-1-2019 tutti gli edifici pubblici devono essere nZEB

Dal 1-1-2020 tutti gli edifici privati devono essere nZEB



E. SCOTTO DI MARCO

EDIFICI A ENERGIA QUASI ZERO

Associazione Energy Managers

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 dal 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

η_H , η_W e η_C superiori ai valori tabellati per l'edificio di riferimento (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.)

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

Criteri di progettazione di edifici nZEB

Associazione Energy Managers

Tecniche bioclimatiche

Progettazione isolamento termico in inverno e estate

Inerzia termica delle strutture

Schermature solari

Ventilazione Meccanica Controllata (VMC) con recupero di calore
Pompe di calore e raffrescamento

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

Metodo dinamico orario

UNI EN ISO 52016



ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

Criteri di progettazione nZEB

Produzione di energia da fonti rinnovabili

Associazione Energy Managers

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 necessità 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

**Disponibilità di superfici
Integrazione architettonica**

**Ostacoli :
Legislazione vincolistica**

Modifica del D.Lgs n. 28/2011



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 P.N.I.E.C.

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 NUOVI obiettivi paralleli alla realizzazione/ristrutturazione di edifici energeticamente efficienti:

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

la sicurezza (impianti elettrici, in caso di incendi, antisismica)

le tecnologie intelligenti

Buildings are responsible
for approximately



40%
of energy
consumption



36%
of CO2 emissions
in the EU



35%
of the EU's buildings
are over 50 years old



75%
of the building stock
is energy inefficient

ing. Pasquale Capezuto



L'EDIFICIO REALE

consumo energetico dell'utente reale nelle condizioni reali
scostamento tra modello e realtà

Misura del consumo : bollette ?

L'utente ? La misura delle prestazioni reali?
E il quartiere? Le Reti ? la Città' ?



Perchè



ing. Pasquale



L'EDIFICIO DOMANI

Associazione Energy Managers

Esigenze dell'utente , variazione delle condizioni esterne e interne, sito

Personalizzazione delle condizioni dello spazio utente secondo le preferenze

Interazioni con altri edifici , con la Rete elettrica , connessione digitale con l'esterno

Connessione anche remota con l'utente e interazione

Conoscenza real time dello stato dell'edificio

Appetibilità per gli investitori



ing. Pasquale Capezzuto

Vicenza 18 settembre 2019

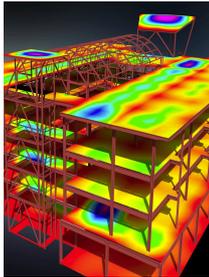
DIGITALIZZAZIONE DEL PROCESSO EDILIZIO

Associazione Energy Managers

B.I.M. B.E.M.S.

Tech trends

Mobile/Cloud/Shared Data



Realta' virtuale



Robots/Drones/Lasers

Digital construction

Modern Method of Construction off site



Pre-Fab/3D Printing



TRENDS NUOVE TECNOLOGIE

Advanced smart materials :

Solar walls

Smart skin envelope

Involucri adattivi e dinamici

Materiali nanotecnologici , bioecologici , a cambiamento di fase e fotocatalitici

Smart windows

Breathablewall



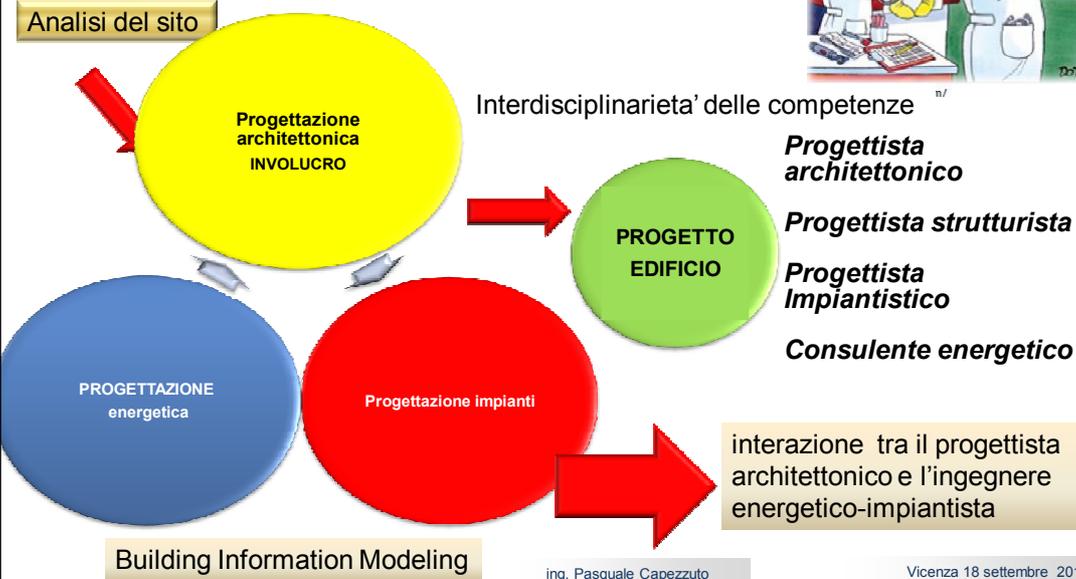
Impiantistica evoluta

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



Come cambia la progettazione ? LA PROGETTAZIONE INTEGRATA DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO- SITO

Integrazione tra contesto , struttura edilizia e impianti



Il Sistema edificio-impianto- infrastrutture

FLESSIBILITA'

AUTOMAZIONE

Integrazione funzioni

EFFICIENZA ENERGETICA

COMUNICAZIONE ad alta velocita'

IMPIANTO MULTISERVIZIO

Fonti rinnovabili

IMPIANTO ELETTRICO A LIVELLI
BASE STANDARD DOMOTICO

CEI 205-18
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

ORMA IT
NORMA EUROPEA
EN 64-50

UNI EN 15232
Prestazione energetica degli edifici
Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici

NORMA ITALIANA CEI
CEI 64-100/3
Edilizia Residenziale
Guida per la predisposizione degli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni
Parte 3: Case unifamiliari, case a schiera ed in complessi residenziali

CEI 64-50
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

CEI 64-100/3

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza

I nuovi obiettivi prestazionali degli edifici
La Qualita' totale

Associazione Energy Managers



Alta efficienza energetica

Sicurezza

Adattivita'

Sostenibilita'

Connettivita'

Flessibilita'

Benessere

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

Benessere ambientale interno e esterno

Associazione Energy Managers

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

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

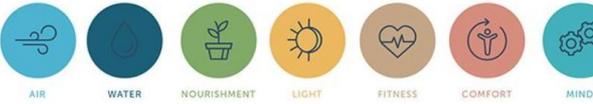
- Benessere termico
- Benessere igrometrico
- Qualità dell'aria
- Benessere olfattivo / respiratorio
- Benessere visivo
- Benessere acustico




• **BENESSERE EMOZIONALE**

benessere/bellezza/salute

THE WELL BUILDING STANDARD™
 SEVEN CONCEPTS FOR HEALTHIER BUILDINGS




Citylife Milano

L'edificio Sostenibile – Green building

Sostenibilita' globale dell'edificio nel ciclo di vita

Salubrita' , Comfort, **Indoor Environmental Quality**



Posizionamento nel sito

Progetto Involucro : strutture e materiali sostenibili , risparmio di risorse

Comfort e salute : impianti elettrici e di riscaldamento

Verifica della conformita' al progetto (ITACA)

A.P.E. e certificato di sostenibilita' I.T.A.C.A.

Misura della Sostenibilita' : 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 degli immobili certificati 7-11%
Aziende in immobili certificati,
Corporate Social Responsibility - Trophy asset

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

Smart Buildings : l'edificio che si modifica nell'utilizzo , che interagisce

Associazione Energy Managers



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.

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

Intelligenza nell'edificio



Direttiva 844/2018 : tecnologie intelligenti negli edifici e comunita' interconnesse
interazione con l'utente e soddisfazione delle necessita' personalizzate
elevata efficienza energetica e manutenibilita'
e-mobility
flessibilita' della domanda elettrica
edifici interconnessi con standard aperti per la smart city
Informazioni sull'edificio (building passport)

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

“Sistema tecnico per l'edilizia”:

apparecchiatura tecnica di un edificio o di un'unità immobiliare per il **riscaldamento o il raffrescamento 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**.

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

SMART BUILDINGS Quanto e' intelligente l'edificio? Direttiva n. 844/2018

Smart Readiness Indicator

EXPECTED ADVANTAGES

-  optimised energy use as a function of (local) production
-  optimised local (green) energy storage
-  automatic diagnosis and maintenance prediction
-  improved comfort for residents via automation

Measure the technological readiness of your building



SRI

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

7 IMPACT CRITERIA

The total SRI score is based on average of total scores on 7 impact criteria.

energy	flexibility for the grid	comfort	convenience	wellbeing & health	maintenance & fault prediction	information to occupants
						
x%	x%	x%	x%	x%	x%	x%

019

SMART READY SERVICES

Associazione Energy Managers

SERVIZI

- 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 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

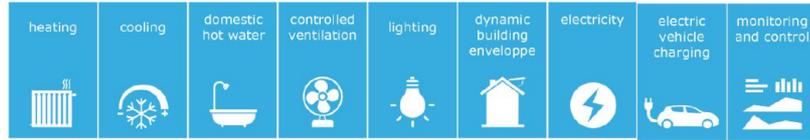


Table 29 – Example of SRI scores and scale

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

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

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

Associazione Energy Managers

Sensing , Reasoning , Acting , Interacting “ C.Ratti “

real time control



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** .



Utente consapevole



Smart IoT devices



Buildings become aware of their occupants' needs

Lo Smart Building interagisce con la Rete e' un energy hub della Smart City

Associazione Energy Managers

Produzione di energia da fonti rinnovabili nell'edificio .
Il Consumer e' diventato un "Prosumer" che partecipa al mercato dell'energia

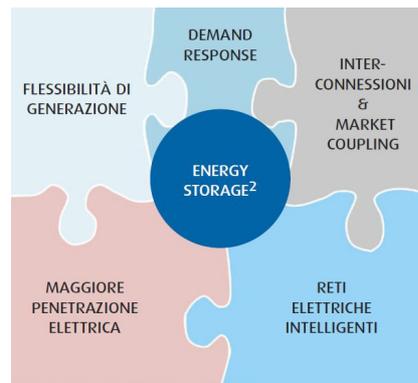
Gli Edifici sono **micro energy-hubs** che **consumano, acquistano, producono, accumulano, e forniscono energia con piu' flessibilita'** garantendo in ogni istante comfort, sicurezza, e profittabilita' .

FLESSIBILITA' ENERGETICA Demand response Previsione dei carichi Micro grids

EBC Annex 67
Energy Flexible Buildings

Energy Flexibility as a key asset in a smart building future

SMART BUILDINGS CONNECTED BY A SMART GRID



ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

Network Intelligence

Urban Control Center

Controllo Energia Edifici - Analisi e Previsioni

Energy Hub

Energy Meter

Smart Plug

BEMS

Sensore multiplo Qualita' dell'Aria

Smart Info

Ripetitori e Gateway

Sensore Temperatura ed Umidita'

Testine Termostatiche

Controllo di EDIFICIO

Controllo di ZONA

Controllo di STANZA

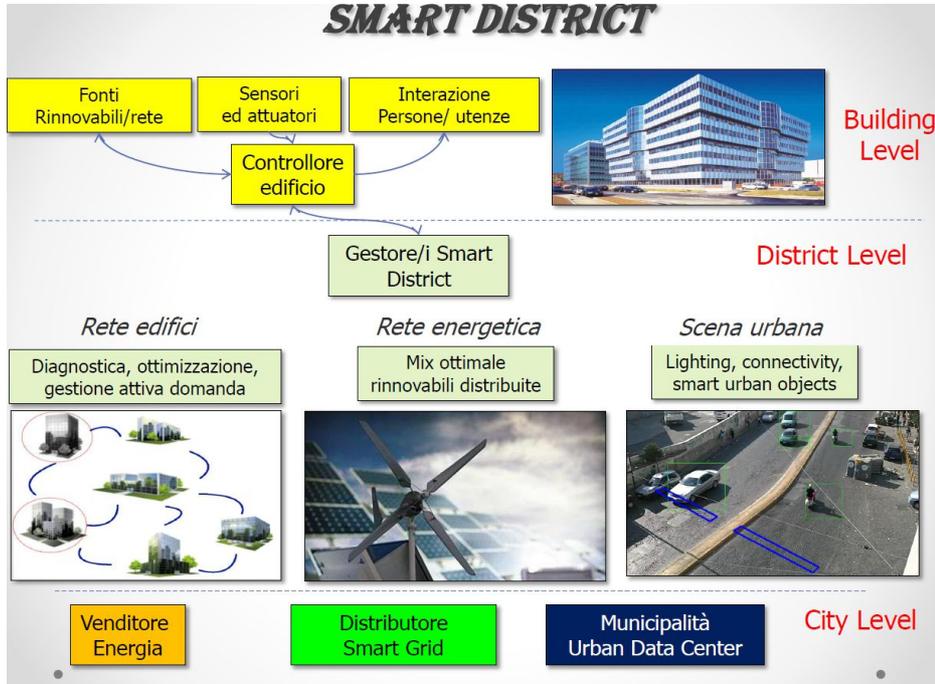
Ricerca e Competitivita' 2007-2013

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

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

Lo Smart District



Mauro Annunziato ENEA

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019

Autoconsumo e accumulo - Comunità energetiche

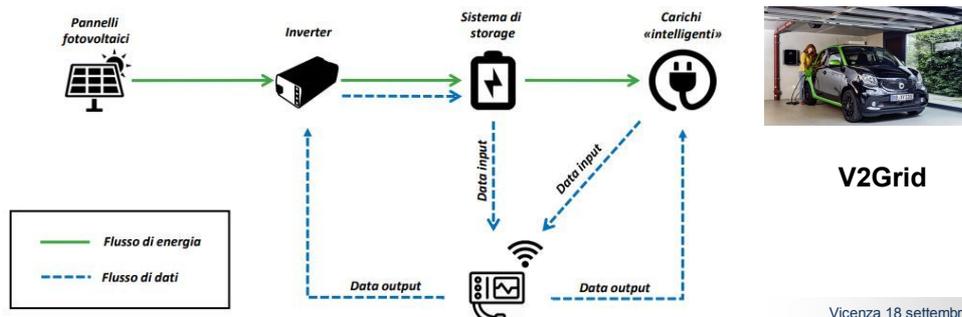
Direttiva 2001/2018 : scambio di energia tra prosumer

Direttiva 944/2019 : Comunità energetiche dei cittadini – es. condominio

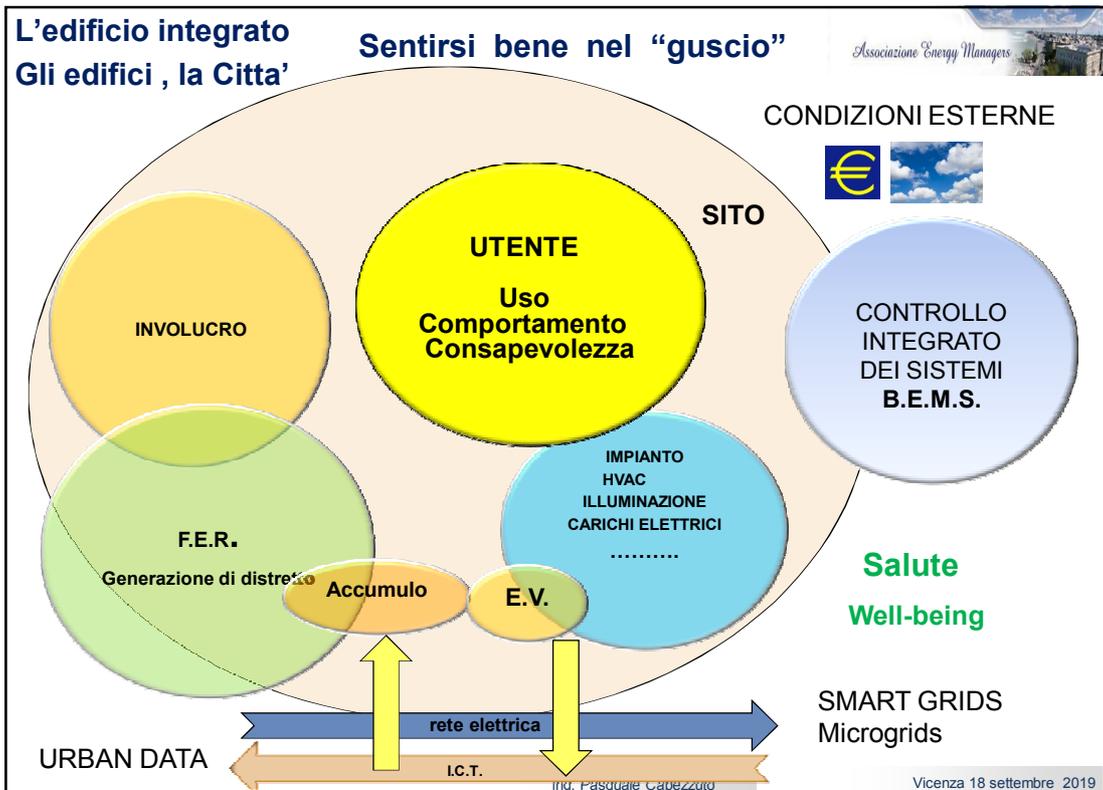
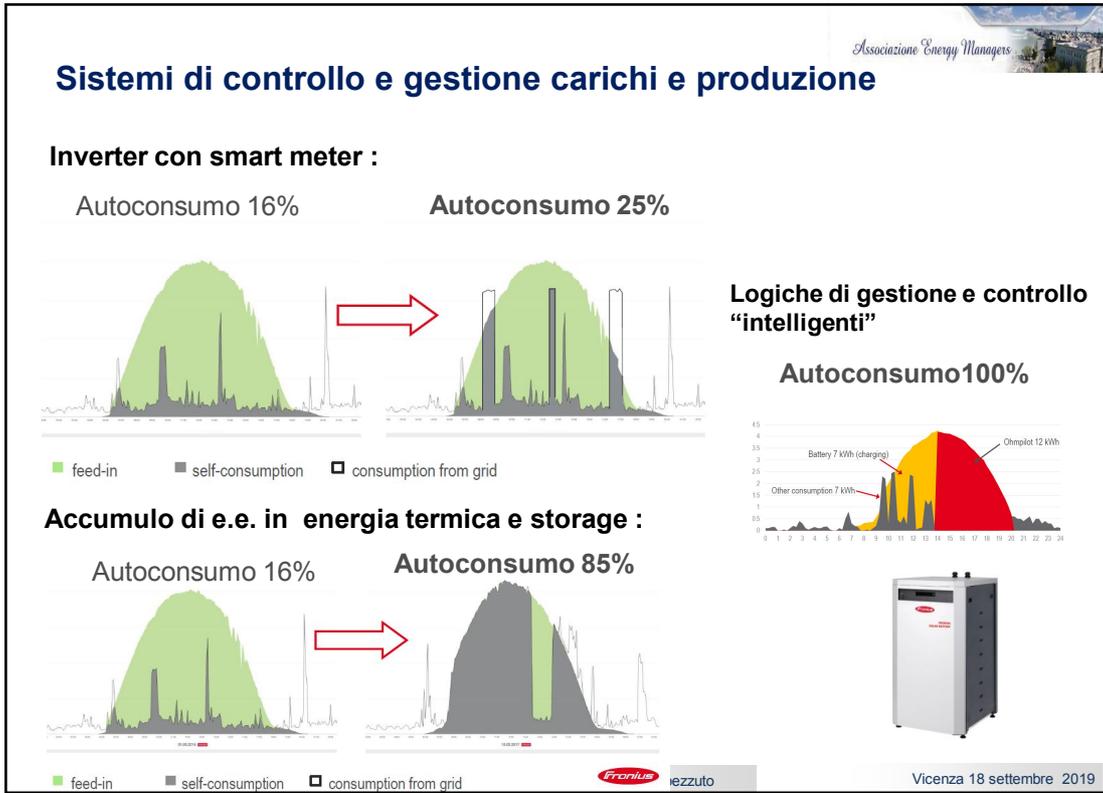
Gestione dei rapporti tra rete, produzione e accumulo dell'energia prodotta nell'edificio

Logiche di gestione e controllo "intelligenti"

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



Vicenza 18 settembre 2019



Oltre l'nZEB La progettazione di



Tecniche bioclimatiche

Studio dell'involucro : invernale ed estivo

Schermature solari dinamiche

Involucri dinamici

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

Autoproduzione da F.E.R.

Accumulo di energia

e-mobility

Connettività

Domotica

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

B.M.S.

Microclima

Illuminazione , FLD

Acustica

Comfort

Benessere Emozionale

Indoor Environmental Quality (I.E.Q.)

Comportamento interattivo utente

KINETIC BUILDING
Al Bahar Towers
Abu Dhabi



ing. Pasquale Capezuto

A.I. e Smart Buildings

Associazione Energy Managers

Informazioni dall'edificio e dall'esterno - Conoscenza

L'edificio impara il comportamento dell'utente e i suoi bisogni

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

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

Office 3.0 Carlo Ratti “bolla personalizzata”

Space work management

The personification of a smart building
improves occupant responsiveness

Smart buildings for sustainability
and personalisation

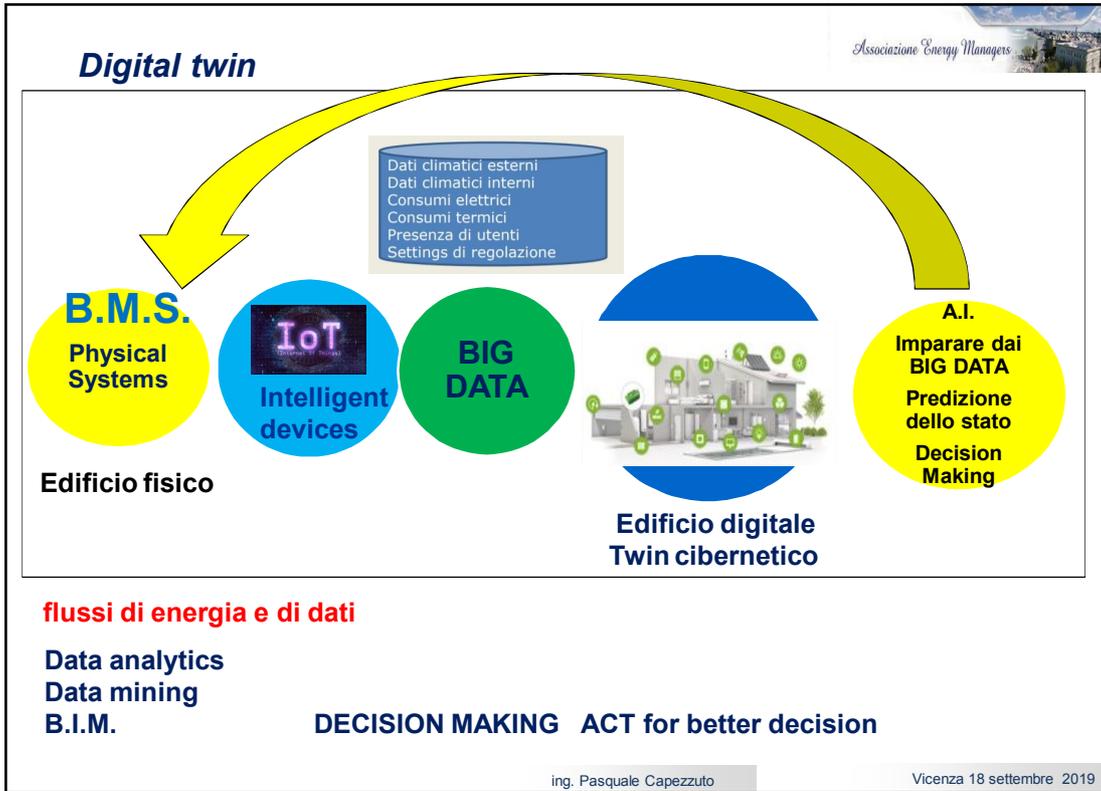


Johnson
Controls

BENESSERE

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019



Associazione Energy Managers

Il futuro prossimo..... Learning Building l'edificio che impara Autonomous building

How to use AI and ML to create a smart building

Artificial Intelligence

- I.o.T devices
- Machine Learning
- Deep learning
- Speech Recognition
- Video Content Recognition
- Computer Vision
- Virtual Personal Assistants
- Robotics
- Augmented reality

AIoT5G

- Ottimizzazione del funzionamento impianti*
- Predizione guasti*
- Building self-management*
- Benessere lavoratori*

A.I. building avatar

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

ing. Pasquale CapezutoVicenza 18 settembre 2019



Associazione Energy Managers

associata ad



www.energymanagers.it

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



Grazie

ing. Pasquale Capezuto

Vicenza 18 settembre 2019