



 **SMART  
BUILDING<sup>®</sup>  
Roadshow**

# PRINCIPI PER LA PROGETTAZIONE REALIZZAZIONE E GESTIONE DI EDIFICI INTELLIGENTI

Una iniziativa



Con il Patrocinio di



# L'evoluzione dai sistemi BACS all'indicatore di prontezza all'intelligenza SRI

## Nicola Badan

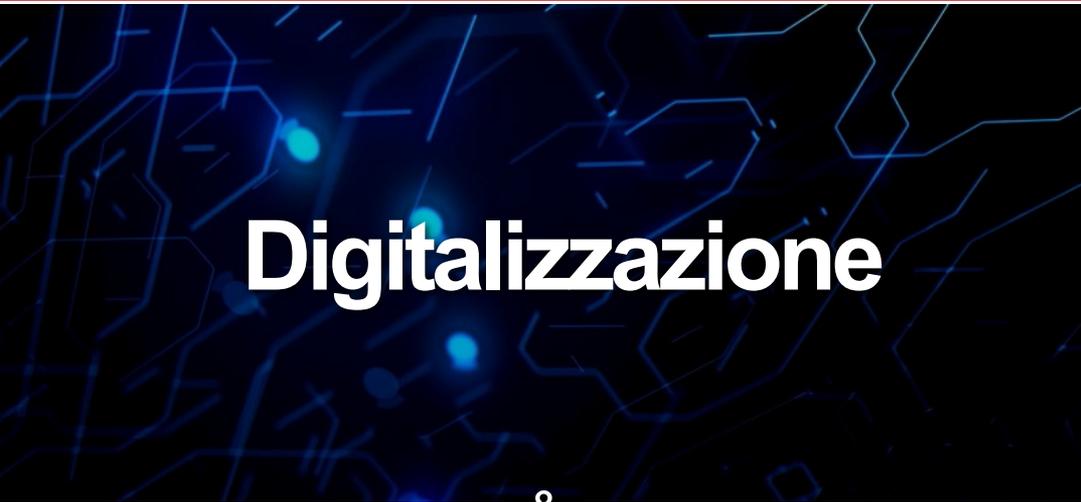
Membro CD ANIE CSI  
Sviluppi normativi e regolatori  
Attività associative e istituzionali  
Advocacy e Policy

# L'evoluzione dai sistemi BACS all'indicatore di prontezza all'intelligenza SRI

---

## Agenda

- Introduzione allo sviluppo degli Smart Buildings, leva per la modernizzazione del settore
- Il quadro normativo a supporto dell'evoluzione dei BACS:
  - La norma UNI EN ISO 52120-1 e le classi BAC
  - Lo Smart Readiness Indicator in dettaglio, rappresentazione di due casi studio
  - La roadmap della nuova EPBD IV come spinta alla decarbonizzazione degli edifici
- Il quadro regolatorio e legislativo Italiano, dai «requisiti minimi» al DNSH e CAM:
  - Il Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 (Requisiti minimi)
  - Il Decreto Legislativo 48/2020 (che modifica il 192/05)
  - Il Criterio Ambientale Minimo per l'edilizia
  - Il principio DNSH, introdotto dal PNRR, come elemento vincolante per una progettazione green
- Le opportunità del PNRR per i nuovi edifici: esempio di applicazione BEMS per le nuove Scuole



# Digitalizzazione

&



# Elettrificazione

## Un grosso cambiamento è in corso

Il mondo è sempre più **digitale** ed **elettrico** e dà agli edifici l'opportunità di affrontare da protagonista i nuovi bisogni.

# Quattro sfide chiave per gli edifici, oggi

Sostenibilità

~40%

delle emissioni mondiali di CO<sub>2</sub> provengono dagli edifici<sup>1</sup>

Resilienza

C19

Il Covid-19 ha ridefinito i requisiti di progettazione degli ambienti

Iper-efficienza

>30%

Potenziale di efficienza non sfruttato negli edifici<sup>3</sup>

Benessere per le persone

~90%

Del nostro tempo è passato all'interno di edifici<sup>4</sup>

Fonti:

<sup>1</sup> Architecture 2030, 2020

<sup>2</sup> Facts + Statistics: Global catastrophes, Insurance Information Institute, 2020

<sup>3</sup> U.S. Environmental Protection Agency, 2020

<sup>4</sup> Joseph G. Allen, Healthy Buildings Program, Harvard University, 2019

# Rendere gli edifici pronti per il domani



# Lo Smart Building: l'edificio del futuro



## Sostenibilità



**Efficienza energetica** La riduzione dei consumi energetici impatta direttamente i target di decarbonizzazione

**Rinnovabili** Integrazione di impianti solari fotovoltaici e di colonnine per la ricarica dei veicoli elettrici

**Conformità** a schemi di certificazione LEED, WELL, SRI

**Attrattività** della struttura per una domanda attenta all'ambiente



## La persona al centro



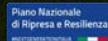
**Comfort** Termico e visivo

**Benessere** Qualità e salubrità dell'aria



**Workplace management** Gestione dinamica degli spazi

**Interazione con l'edificio** Semplice e digitale



## Iper-efficienza



**Efficienza operativa** Un'unica interfaccia per la gestione integrata di tutti gli impianti tecnologici, in funzione del profilo utente

**Efficienza energetica** Monitoraggio e riduzione dei consumi in tempo reale



## Resilienza



**Continuità operativa** Edificio sempre **On** grazie alla prevenzione e alla predittività dei guasti

**Tempestività** Tempi rapidi di intervento grazie alla gestione sia locale che remota degli operatori

**Sicurezza** Safety, Security e Cybersecurity



# Lo Smart Building: l'edificio del futuro

## Security

videosorveglianza  
antintrusione  
controllo accessi



## Cyber-Security

risk assessment  
remediation plan design



## Servizi remoti

diagnosi impianti  
gestione allarmi  
reportistica  
Advisor  
Realtà aumentata



## Distribuzione Elettrica

quadri elettrici BT / MT  
gruppi di continuità UPS  
controllo della qualità di potenza  
ricarica veicoli elettrici



## Microgrid locale

fonti rinnovabili  
storage



## Comfort

BMS  
riscaldamento  
ventilazione  
condizionamento  
illuminazione  
copertura dinamica



## Ambienti controllati

EMS  
audit  
firma elettronica  
ridondanza  
automazione e  
registrazione dei dati



## Misura e gestione energia, monitoraggio consumi

elettrico  
termico / frigorifero  
acqua  
metano



## Workplace management

analisi della presenza di persone  
gestione degli spazi di lavoro



## IT

Data center prefabbricati  
cablaggio strutturato reti



# «ESG matters»

La comunità finanziaria è coinvolta nel tema della **sostenibilità** in quanto essa è un **fattore chiave** che guida la **selezione degli investimenti**.

Il **contenuto digitale** di un edificio è il nuovo criterio guida che determina la definizione del **suo valore**

**Investire nella tecnologia digitale** per gli edifici aiuta a meglio utilizzare lo spazio e **rende l'edificio più sostenibile**, aumentandone il valore

SDA Bocconi  
SCHOOL OF MANAGEMENT

## ESG E RATING DELL'IMMOBILE: MISURARE LA S E LA G (OLTRE LA E) CON UN SISTEMA INTEGRATO

**30.06.2022**

**17.30 - SALUTI INTRODUTTIVI**  
Michele Calcaterra, SDA Bocconi

**17.45 - PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DELLA RICERCA REAL ESTATE: DALLA CERTIFICAZIONE GREEN AL RATING ESG, BEST PRACTICE, KPI E BENCHMARKING**  
Federico Chiavazza, SDA Bocconi  
Michele Calcaterra, SDA Bocconi

**18.45 - IL PERCHÉ DELL'INIZIATIVA. PROPOSTA DI FOLLOW-UP OPERATIVO**  
Claudia Coet, Managing Director REBuilding network

**19.00 - CONCLUSIONE E APERTIVO FINALE**

Per **REBUILDING NETWORK**  
PER IL VALORE DELL'EDIFICIO

**REGISTRATI PER PARTECIPARE ON CAMPUS**

I posti per l'evento in presenza sono limitati. L'overbooking sarà gestito tramite una diretta streaming

Studio ESG commissionato da REBuilding Network, per identificare KPI che misurino l'impatto dei pilastri ESG nel processo decisionale degli investitori.



# Spinta regolatoria a favore degli «smart-ZEB»

EU Taxonomy

- Energy Efficiency
- Renewable Energy
- Energy Performance of Buildings

EU Directives

Renovation Wave

RE-Power EU

EU Energy Crisis

- EU Regulation 2022/1369
- EU Regulation 2022/1854

Fit For 55



PNIEC

STREPIN

DNSH

- Obbligatorio livello minimo di automazione, classe B della UNI EN 15232 (oggi EN ISO 52120-1)
- Dal 2025 obbligatori BACS per edifici con potenza termica > 290kW

Piano di Transizione Ecologica

Decreto Min.  
26 giugno 2015

Decreto Lgs  
48/2020

Criteri Ambientali Minimi

- Edifici + Servizi energetici
- Punteggio premiante per classe A della UNI EN 15232 (oggi EN ISO 52120-1)

misura, monitoraggio & SRI per centrare gli  
obiettivi sfidanti (odierni e futuri)  
di performance energetica



# Norma UNI EN ISO 52120-1

## Classi di automazione degli edifici

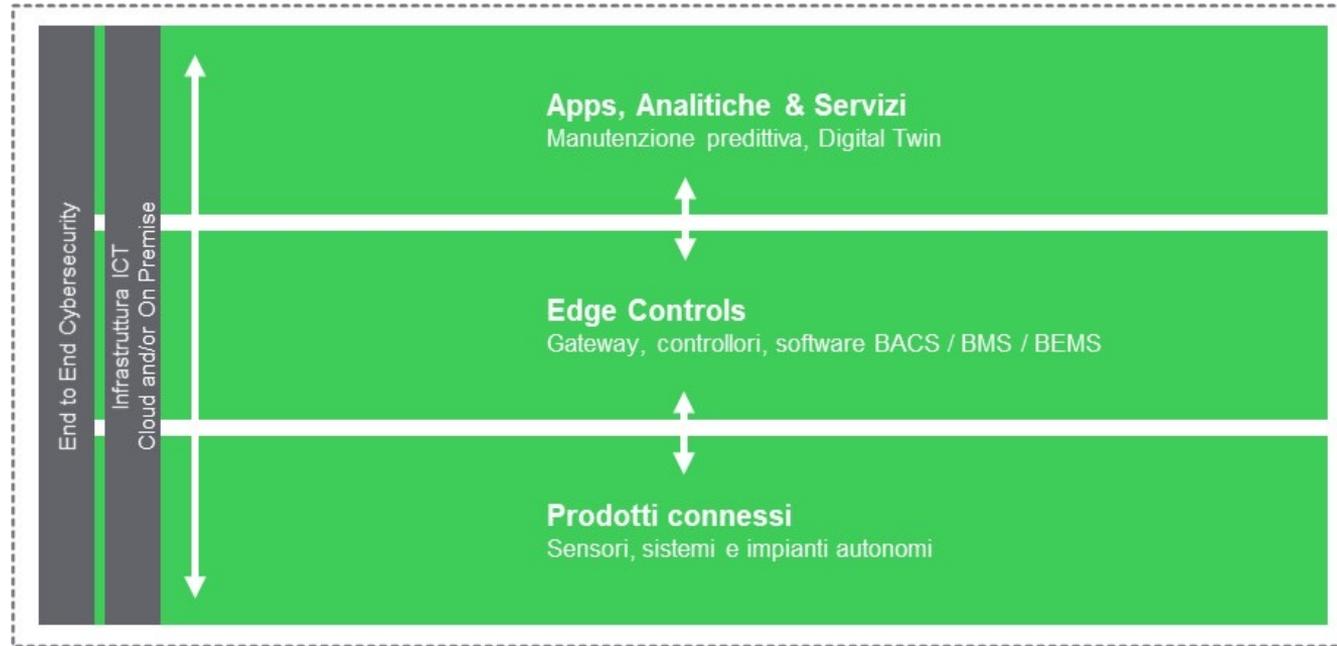
# Smart building: quali sono gli elementi chiave?

- **TBS (Technical Building System):** apparecchiatura tecnica per riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, umidificazione e deumidificazione, ACS, illuminazione, produzione di energia elettrica
- **TBM (Technical Building Management):** processi e servizi relativi all'esercizio e alla gestione di edifici e di sistemi tecnici per l'edilizia attraverso interrelazioni tra le diverse discipline.
- **BACS (Building Automation and Control System):** sistema, comprendente tutti i prodotti, i software e i servizi di ingegneria per il controllo automatico, il monitoraggio, l'ottimizzazione, il funzionamento, l'intervento umano e la gestione finalizzati ad ottenere servizi dell'edificio energeticamente efficienti, economici e sicuri.
  - **BACS = BMS (Building Management System)**
- **BEMS (Building Energy Management System):** sistema comprendente raccolta dati, archiviazione, allarmi, report e analisi di usi energetici ecc. BEMS è parte di un BMS.

*[norma UNI EN ISO 52120-1]*

# BMS: l'elemento centrale di uno Smart Building

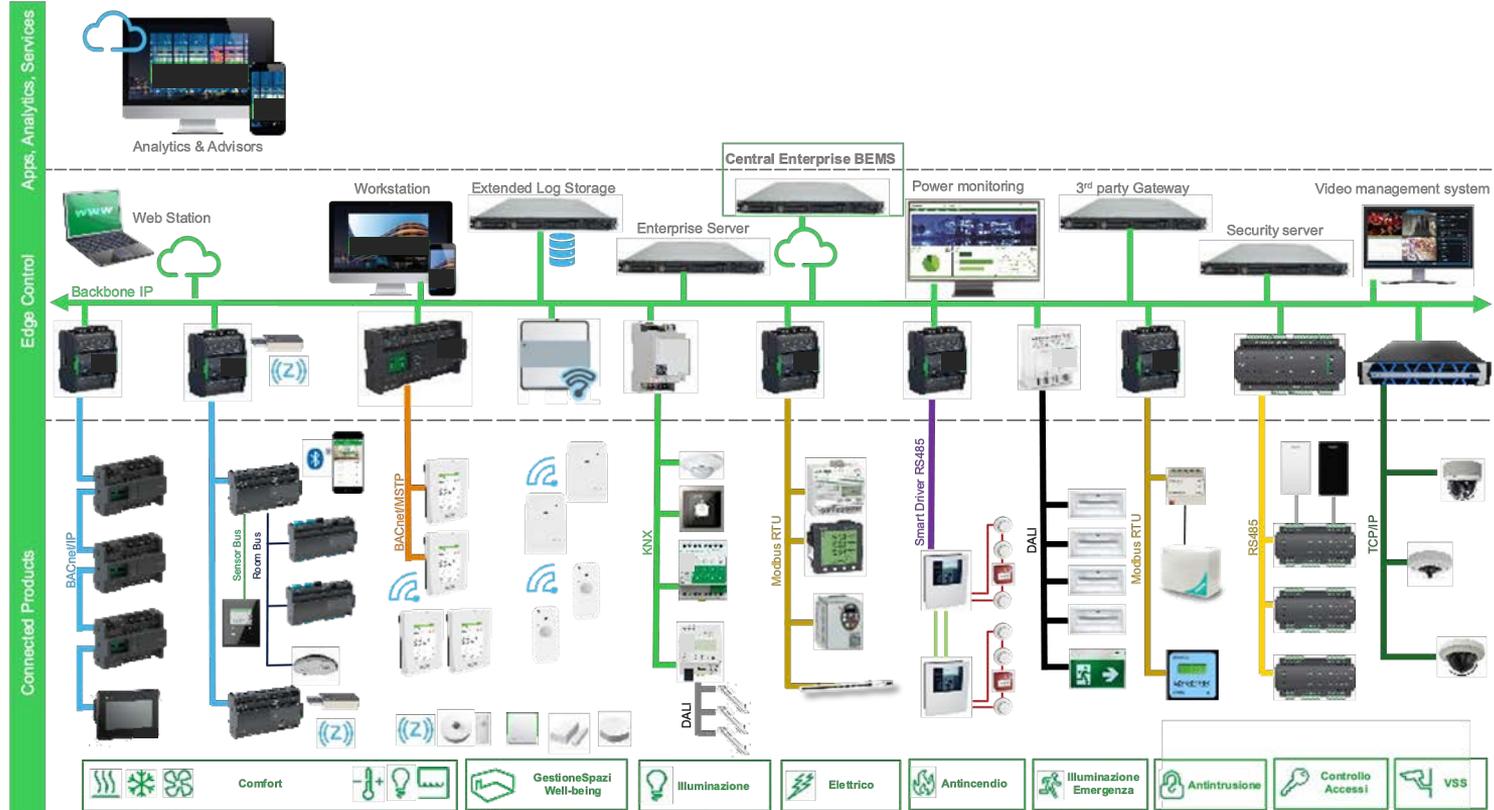
Esempio di rappresentazione di uno Smart Building con architettura basata su 3 livelli



dai «prodotti connessi» sino alle «analitiche» e ai «servizi»

esempio di prodotti/soluzioni/architettura prettamente indicativo

# BMS: esempio di architettura integrata



# BACS – Il contesto evolutivo



2007

2012

2017

2021

2025

*La Norma UNI EN 15232-1, attualmente UNI EN ISO 52120-1, è lo standard riferimento con il quale sono state introdotte le classi BACS per classificare il livello di automazione degli impianti tecnici di un edificio e punto di partenza per la definizione dell'indicatore di prontezza all'intelligenza SRI.*

# BACS – Il contesto regolatorio Europeo

2010/31/UE

## Articolo 8

Promozione dell'installazione degli Impianti di Automazione e Controllo finalizzati al Risparmio Energetico in ambito terziario e residenziale

2018/844/UE

## Articolo 8

Istituzione di un sistema comune facoltativo a livello di Unione Europea per valutare la predisposizione degli edifici all'intelligenza (SRI)

## Articolo 14

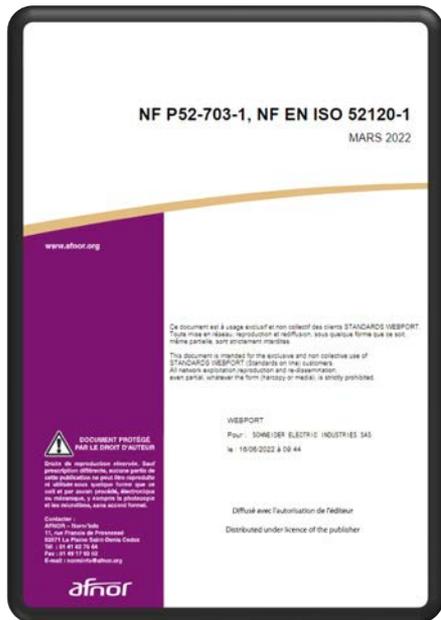
Obbligatorietà di adozione e installazione di sistemi di controllo attivo (sistemi di automazione, controllo e monitoraggio) finalizzati al risparmio energetico dell'edificio (BACS/BMS/BEMS) entro il 2025 per gli edifici non residenziali con potenza nominale dell'impianto HVAC superiore ai 290kW

# BACS – I requisiti secondo la 2018/844/UE

L'articolo 14 specifica che i **sistemi di automazione e controllo degli edifici** devono essere in grado di:

- **Consentire la comunicazione** con i sistemi tecnici per l'edilizia e altre apparecchiature connesse, nonché **essere interoperabili**
- **Monitorare, registrare, analizzare** e consentire continuamente di adeguare l'uso dell'energia
- **Confrontare** l'efficienza energetica degli edifici, **rilevare le perdite di efficienza** dei sistemi tecnici per l'edilizia
- **Informare** il responsabile dei servizi o della gestione tecnica dell'edificio delle opportunità di miglioramento in termini di efficienza energetica.

# Efficienza energetica negli edifici: UNI EN ISO 52120-1



*La norma UNI EN ISO 52120-1 definisce:*

- **l'impatto dei sistemi BAC** (Building Automation & Control) sull'efficienza energetica **attiva** degli edifici
- i metodi per la **valutazione del risparmio energetico** conseguibile in edifici ove vengono impiegate tecnologie di **gestione e controllo automatico degli impianti** tecnologici e dell'impianto elettrico.



**La norma UNI EN ISO 52120-1 è la base per una progettazione efficiente ed integrata**

# UNI EN ISO 52120-1 – Impianti tecnici compresi

Gli **impianti tecnici dell'edificio (TBS) contemplati** dalla UNI EN ISO 52120-1 sono:

-  Riscaldamento
-  Raffrescamento
-  Ventilazione e condizionamento
-  Produzione acqua calda sanitaria
-  Illuminazione
-  Schermature solari
-  Gestione centralizzata degli impianti tecnici dell'edificio (TBM) (esclusi gli elettrodomestici)

La norma è rivolta a:



Proprietari di edifici, architetti e tecnici



Autorità pubbliche



Costruttori, progettisti e installatori

# UNI EN ISO 52120-1 – Classi BAC

La norma **UNI EN ISO 52120-1** definisce **quattro diverse classi “BAC”** di efficienza energetica per classificare i sistemi di automazione degli edifici, asseverazione **in conformità alla UNI/TS 11651:2023**, sia in ambito residenziale che non residenziale, con efficienza energetica crescente:

- **Classe D “NON ENERGY EFFICIENT”**: comprende gli impianti tecnici tradizionali e **privi di automazione e controllo**
- **Classe C “STANDARD” (riferimento)**: corrisponde agli impianti dotati di **sistemi di automazione e controllo degli edifici (BACS) “tradizionali”**



- **Classe B “ADVANCED”**: comprende gli impianti dotati di un **sistema di automazione e controllo (BACS) avanzato e alcune funzioni specifiche di gestione (TBM)** - gestione centralizzata e coordinata dei singoli impianti.
- **Classe A “HIGH ENERGY PERFORMANCE”**: corrisponde a **sistemi BAC e TBM “ad alte prestazioni energetiche”** (es, **controllo basato sulla rilevazione dell'occupazione**) ed include funzioni aggiuntive integrate per le relazioni multidisciplinari tra HVAC e vari servizi dell'edificio

# UNI EN ISO 52120-1 – Benefici

## Nella progettazione di **nuovi edifici**

- costituisce un aiuto per scrivere **specifiche tecniche**, una guida per **strutturare offerte** e uno strumento per la **comparazione economica** in riferimento all'utilizzo dell'edificio
- quando vengono prese le decisioni sulla costruzione, può essere usata per:
  - **quantificare e confrontare i risparmi economici** teorici connessi con ogni classe e scegliere la classe di efficienza del sistema di controllo;
  - trasformare la scelta della classe in una **lista di funzioni** che possono essere incluse nella specifica tecnica.

## Nel rinnovamento di **edifici esistenti**

- basandosi su prestazioni reali o calcolate, la norma può essere utilizzata per **stimare i risparmi previsti con nuovi sistemi di gestione e controllo**, per poi trasformarli in una valutazione del ritorno dell'investimento

# UNI EN ISO 52120-1 – Metodi di calcolo dei risparmi energetici

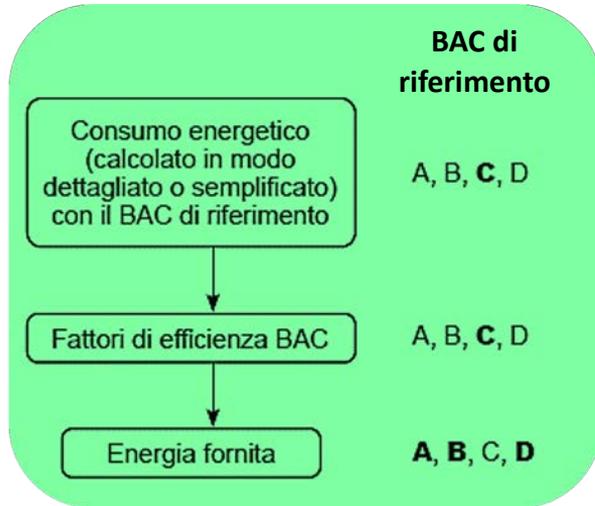
## Dettagliato

Procedura di calcolo analitica utilizzabile **solo quando il sistema è completamente noto**, cioè quando sono state stabilite tutte le funzioni di controllo/comando/gestione e l'impianto energetico e le caratteristiche di isolamento ed esposizione climatica dell'edificio sono conosciuti.

## «Fattori BAC»

Procedura di calcolo su base statistica che consente di effettuare una **stima** con un buon grado di approssimazione; questa procedura di calcolo è di grande utilità sia nella **fase iniziale di progetto** sia **nella fase di verifica dell'edificio e del sistema di controllo e gestione dell'energia**.

# UNI EN ISO 52120-1 – metodo dei fattori BAC



- Permette di **stimare** in modo semplice e su base statistica l'**impatto** dell'applicazione **dei sistemi BAC sul consumo energetico degli impianti tecnici degli edifici** in un arco temporale stabilito (l'anno)
- La stima è definita partendo da un campione rappresentativo di edifici e sotto determinate condizioni
- I fattori BAC **per la classe C sono sempre pari a 1** poiché questa è considerata la **classe di riferimento**
- Le **percentuali di risparmio energetico** cambiano **in funzione della destinazione d'uso dell'edificio**, perché questo ha diversi profili di carico come baseline

# UNI EN ISO 52120-1 – esempio fattori BAC

**ENERGIA  
ELETTRICA**

**ENERGIA  
TERMICA**

## Edifici non residenziali

Energia elettrica in edifici non residenziali									
Tipologia edificio / locale	Classi e Fattori di Efficienza BAC				Risparmio (rif. classe D)		Risparmio (rif. C)		
	D	C (rif)	B	A	C/D		B/C	A/C	
	Senza Automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza	C/D	B/D	A/D	B/C	A/C
Uffici	1,10	1,00	0,93	0,87	9%	15%	21%	7%	13%
Sale conferenze	1,06	1,00	0,94	0,89	6%	11%	16%	6%	11%
Scuole	1,07	1,00	0,93	0,86	7%	13%	20%	7%	14%
Ospedali	1,05	1,00	0,98	0,96	5%	7%	9%	2%	4%
Hotel	1,7	1,00	0,95	0,90	7%	11%	16%	5%	10%
Ristoranti	1,04	1,00	0,96	0,92	4%	8%	12%	4%	8%
Negozi / Grossisti	1,08	1,00	0,95	0,91	7%	12%	16%	5%	9%

Energia termica in edifici non residenziali									
Tipologia edificio / locale	Classi e Fattori di Efficienza BAC				Risparmio (rif. classe D)		Risparmio (rif. C)		
	D	C (rif)	B	A	C/D		B/C	A/C	
	Senza Automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza	C/D	B/D	A/D	B/C	A/C
Uffici	1,51	1,00	0,80	0,70	34%	47%	54%	20%	30%
Sale conferenze	1,24	1,00	0,75	0,50	19%	40%	60%	25%	50%
Scuole	1,20	1,00	0,88	0,80	17%	27%	33%	12%	20%
Ospedali	1,31	1,00	0,91	0,86	24%	31%	34%	9%	14%
Hotel	1,31	1,00	0,85	0,68	24%	35%	48%	15%	32%
Ristoranti	1,23	1,00	0,77	0,68	19%	37%	45%	23%	32%
Negozi / Grossisti	1,56	1,00	0,73	0,60	36%	53%	62%	27%	40%

## Edifici residenziali

Energia elettrica in edifici residenziali									
Tipologia edificio / locale	Classi e Fattori di Efficienza BAC				Risparmio (rif. classe D)		Risparmio (rif. C)		
	D	C (rif)	B	A	C/D		B/C	A/C	
	Senza Automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza	C/D	B/D	A/D	B/C	A/C
Appartamenti, villette, altri residenziali	1,08	1,00	0,93	0,92	7%	14%	15%	7%	8%

Energia termica in edifici residenziali									
Tipologia edificio / locale	Classi e Fattori di Efficienza BAC				Risparmio (rif. classe D)		Risparmio (rif. C)		
	D	C (rif)	B	A	C/D		B/C	A/C	
	Senza Automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza	C/D	B/D	A/D	B/C	A/C
Appartamenti, villette, altri residenziali	1,10	1,00	0,88	0,81	9%	20%	26%	12%	19%

# UNI EN ISO 52120-1 – esempio livelli di automazione per classe BAC

CONTROLLO RISCALDAMENTO		Classe prestazionale							
Rif. UNI EN ISO 52120-1	Funzione di controllo	Definizione delle Classi							
		Residenziale				Non Residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
<b>Controllo di emissione</b>									
<i>La funzione di controllo è applicata sul terminale a livello ambiente; per il tipo 1 una funzione può controllare diversi ambienti</i>									
Livelli prestazionali	0	Nessun controllo automatico							
	1	Controllo automatico centralizzato							
	2	Controllo automatico di ogni ambiente con valvole termostatiche o regolatore elettronico							
	3	Controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione tra i regolatori e verso il sistema BAC Nota: per impianti con elevata inerzia termica (es. riscaldamento a pavimento) la funzione diventa di classe A							
	4	Controllo integrato di ogni locale con comunicazione e controllo di presenza Nota: non applicata a impianti con elevata inerzia termica							
<b>Controllo di emissioni per solai termo-attivi</b>									
	0	Nessun controllo automatico							
	1	Controllo automatico centralizzato							
	2	Controllo automatico centralizzato avanzato							
	3	Controllo automatico centrale avanzato a funzionamento intermittente e feed-back della temperatura ambiente							

# UNI EN ISO 52120-1 – esempio di architetture per classe di automazione



Generatore di calore

## Classe D

Nessuna logica di controllo automatico  
Controllo automatico centralizzato

RISCALDAMENTO:  
Controllo delle  
emissioni

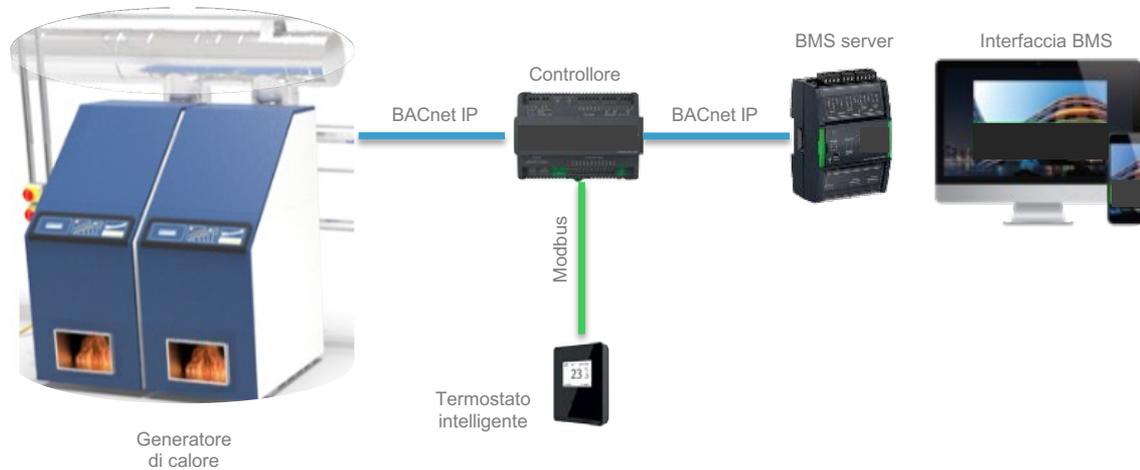
# UNI EN ISO 52120-1 – esempio di architetture per classe di automazione



**Classe C**  
Controllo automatico di ogni ambiente

**RISCALDAMENTO:**  
Controllo delle  
emissioni

# UNI EN ISO 52120-1 – esempio di architetture per classe di automazione

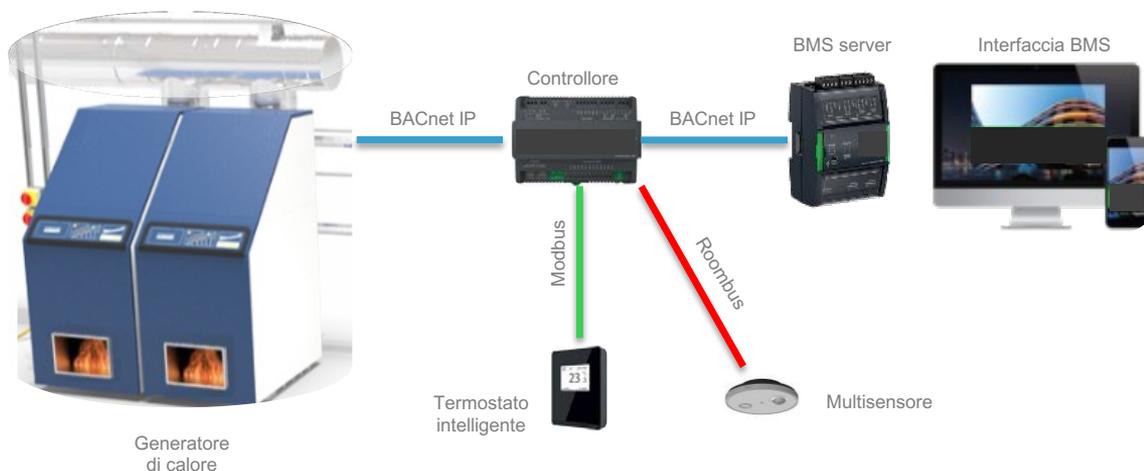


**RISCALDAMENTO:  
Controllo delle  
emissioni**

## Classe B

Controllo automatico di ogni ambiente integrato a BMS

# UNI EN ISO 52120-1 – esempio di architetture per classe di automazione



**RISCALDAMENTO:**  
Controllo delle  
emissioni

## Classe A

Controllo automatico di ogni ambiente integrato a BMS con controllo presenza

esempio di prodotti/soluzioni/architettura prettamente indicativo

# Metodo dei fattori BAC

## Punti di forza

- **Semplicità**
- Necessita di **pochi dati in ingresso** (destinazione d'uso, eventualmente consumo dei macrosistemi energetici dell'edificio)
- **Stima**, in prima approssimazione, i risparmi conseguibili (in termini percentuali, eventualmente anche in termini assoluti) grazie all'implementazione di interventi di regolazione e controllo all'interno dell'edificio stesso

## Criticità

- Circoscritto ad **alcune categorie** di edifici, altre sono escluse (ad es. edifici per lo sport, cinema e teatri, musei, biblioteche, ...)
- I fattori BAC sono stati ottenuti **confrontando i consumi di un locale standardizzato** di riferimento con la progressiva introduzione di funzioni di automazione e controllo in grado di raggiungere classi di efficienza crescenti (D,C,B e A)
- **Assunzioni semplificate** e non in grado di coprire tutte le possibili realtà impiantistiche esistenti

# UNI/TS 11651:2023 – asseverazione dei BACS

*“Procedura di asseverazione per i sistemi di automazione e regolazione degli edifici, in conformità alla UNI EN ISO 52120-1”*

- L’asseverazione consente di **verificare la conformità del sistema BAC** ad una delle classi di efficienza (A, B, C o D) per edifici residenziali e non residenziali.
- Si rivolge agli esperti di BACS, ai programmatori di BACS, ai progettisti e alla committenza pubblica e privata
- La procedura di asseverazione **si compone dei seguenti passaggi** (vengono forniti tre modelli da compilare):
  1. compilazione del modello con elenco delle funzioni del BACS e **assegnazione** alle **classi di efficienza**
  2. compilazione del modello con **dati e descrizione dell’intervento** (indirizzo, edificio nuovo/ristrutturato/..., destinazione d’uso, oggetto dell’attestato, servizi presenti/asseverati)
  3. compilazione del **modello per asseverazione di conformità** alla classe

# UNI CEI TS 11672:2017 – qualifica operatori **BACS**

*«Attività professionali non regolamentate - Figure professionali che eseguono l'installazione e la manutenzione dei sistemi BACS (Building Automation Control System) - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza»*

Distinzione tra **2 profili specialistici**:

- Esperto BACS dei sistemi HVAC (profilo A1) ed elettrici (profilo A2)
- System Integrator (Profilo B)

con specifica relativamente a **compiti, conoscenze, abilità e competenze**.

Vengono identificati due diversi processi di applicazione dei BACS:

- **BACS più semplici** (generalmente monofunzionali) e dimensionalmente contenuti: tipicamente installati, cablati e messi in servizio dall'impiantista elettrico o meccanico
- **BACS più complessi** (multifunzionali o integranti più sottosistemi) e/o di dimensioni più ampie: tipicamente installati e cablati dall'impiantista elettrico o meccanico, ma messi in servizio da un operatore specializzato (il **System Integrator** del Profilo B).



# Smart Readiness Indicator (SRI)

Indicatore di predisposizione all'intelligenza di un edificio

# Sviluppo regolatorio europeo



**Primo studio tecnico:**  
definizione e metodologia

**Secondo studio tecnico:**  
messa a punto della definizione e della metodologia di calcolo

Avvio della **fase ufficiale di test**  
da parte di 8 nazioni su base volontaria

2018

2020

Futuro

2017-2018

2019-2020

2021-2023

**Introduzione dell'indicatore SRI,**  
a livello volontario, nella revisione delle EPBD (844/2018/UE)

**Adozione del:**  
**Regolamento delegato**  
(2020/2155/EU)  
**Regolamento esecutivo**  
(2020/2156/EU)

**Rifusione delle EPBD:**  
possibile **obbligatorietà**  
di adottare l'indicatore SRI per edifici di una certa taglia di potenza a partire dal 2025

# Smart Readiness Indicator

- Lo Smart Readiness Indicator (SRI) è uno **schema di certificazione europeo** introdotto, a livello **facoltativo**, dall'articolo 8 della Direttiva Europea sulle prestazioni energetiche degli edifici (EPBD 844/2018/UE)
- **Classifica la prontezza tecnologica degli edifici** sulla base dell'interazione di questi con i loro occupanti, con le reti energetiche e della loro capacità di funzionare in maniera più efficiente e per migliori prestazioni attraverso le tecnologie IoT e ICT



Gli **obiettivi** principali dello Smart Readiness Indicator sono:

- **Aumentare la consapevolezza dei benefici derivanti dall'utilizzo delle tecnologie intelligenti**
- **Rendere il valore aggiunto delle tecnologie intelligenti più tangibili agli attori del settore**

# Smart Readiness Indicator – metodologia

service A

Functionality 0	0	1				0	0
Functionality 1	1	2				1	1
Functionality 2	2	3	2	1	0	2	
Functionality 3	3	3				3	



3 Funzionalità chiave

54 Servizi smart

7 Criteri di impatto



Fattori di peso

9 Domini tecnici



2 Metodi di valutazione

A Simplified method

B Expert SRI assessment

	17%	17%	8%	8%	8%	8%	33%
Heating			16%	10%	20%		11.4%
Domestic hot water			16%	10%	20%		11.4%
Cooling			16%	10%	20%		11.4%
Controlled ventilation			16%	10%	20%		11.4%
Lighting			16%	10%	20%		11.4%
Electricity	5%	5%	16%	10%	20%		11.4%
Dynamic Envelope			16%	10%	20%		11.4%
EV Charging				10%			5%
Monitoring & Control	20%	20%	20%	20%	20%		20%

# Smart Readiness Indicator – principali benefici

## Proprietari

permette di **adottare** misure come **l'efficienza energetica** e il **comfort** degli occupanti e **per migliorare** la **qualità** del proprio edificio

## Investitori

permette di **valutare** il **valore** e la **competitività** a lungo termine degli edifici, **incrementando** il **valore** degli **assets**

### Lo Smart Readiness Indicator

- è uno strumento utile per **raggiungere gli obiettivi** riguardanti la **sostenibilità** dell'edificio, **promuovendo la riduzione dell'impronta di carbonio**, **accelerando** la **transizione digitale ed energetica**
- ha il potenziale per **risparmiare**:



30%

Energia finale



30

mln ton CO2/anno



160

TWh/anno - energia primaria



20

mlrd €/anno – costi energetici e benessere

# Smart Readiness Indicator – il foglio di calcolo

Code	Service group	Smart ready service	Service included in the selected method (A/B/custom): 0 - not included, 1 - included	1 - This domain is present; 2 - This domain is absent but mandatory; 0 - This domain is absent and not mandatory	TRIAGE: 1 - This service affects maximum obtainable score, even if this service is not applicable in this building; 0 - This service does not affect maximum obtainable score when not present in building	Service applicable in your building? - to be assessed by the assessor: 1 - applicable; 0 - not applicable	Main functionality level as inspected by SRI assessor	share (default = 100% means applicable throughout the building)	Optional: additional functionality level in part of the building	Share of additional functionality level	Warnings	Functionality level 0 (as non-smart default)	Functionality level 1	Functionality level 2	Functionality level 3	Functionality level 4
H-2b	Control heat production facilities	Heat generator control (for heat pumps)	✔ 1	✔ 1	✔ 1	1	2	100%		0%		On/Off-control of heat generator	Multi-stage control of heat generator capacity depending on the load or demand (e.g. on/off of several compressors)	Variable control of heat generator capacity depending on the load AND external signals from grid	Variable control of heat generator capacity depending on the load AND external signals from grid	
H-2d	Control heat production facilities	Sequencing in case of different heat generators	✔ 1	✔ 1	✔ 1	1	1	100%		0%		Priorities only based on running time	Control according to dynamic priority list (based on current energy efficiency, carbon emissions and capacity of generators, e.g. solar, geothermal heat exchangers)	Control according to dynamic priority list (based on current AND predicted load, energy efficiency, carbon emissions and capacity of generators)	Control according to dynamic priority list (based on current AND predicted load, energy efficiency, carbon emissions and capacity of generators)	Control according to dynamic priority list (based on current AND predicted load, energy efficiency, carbon emissions and capacity of generators)
H-3	Information to occupants and facility managers	Report information regarding heating system performance	✔ 1	✔ 1	✔ 1	1	2	100%		0%		None	Central or remote reporting of current performance KPIs (e.g. temperatures, submetering energy usage)	Central or remote reporting of performance evaluation including forecasting and/or benchmarking	Central or remote reporting of performance evaluation including forecasting and/or benchmarking	Central or remote reporting of performance evaluation including forecasting and/or benchmarking
H-4	Flexibility and grid interaction	Flexibility and grid interaction	✔ 1	✔ 1	✔ 1	1	1	100%		0%		No automatic control	Scheduled operation of heating system	Self-learning optimal control of heating system	Heating system capable of flexible control through grid signals (e.g. DSM)	Optimized control of heating system based on local predictions and grid signals (e.g. DSM)
DHW-1a	Control DHW production facilities	Control of DHW storage charging (with direct electric heating or integrated electric heat pump)	✔ 1	✔ 1	✔ 1	1	1	100%		0%		Automatic control on / off	Automatic control on / off and scheduled charging enable	Automatic control on local availability of renewables or information from electricity grid (DR, DSM)	Automatic charging control based on availability of renewables or information from electricity grid (DR, DSM)	
M-1b	Control DHW production facilities	Control of DHW storage charging (using hot water generation)	✔ 1	✔ 1	✘ 0					0%						

# Smart Readiness Indicator – caso studio «ospedale»

## Scheda caso applicativo

### Edificio non residenziale

Data di valutazione: 2019-2020



#### Dati dell'edificio

<b>Tipologia di edificio</b>	Non residenziale	<b>Piani dell'edificio</b>	5
<b>Destinazione d'uso</b>	Terziario – ospedale	<b>Anno di costruzione</b>	2002
<b>Ubicazione</b>	Lucca	<b>Stato dell'edificio</b>	Originale
<b>Superficie utile totale [m<sup>2</sup>]</b>	70000	<b>Rilevanza dell'edificio</b>	Nessuna

#### Caratterizzazione domini tecnici

<b>Riscaldamento</b>	Cogeneratore/Caldai a gas	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Cogeneratore/Caldai a gas
<b>Raffrescamento</b>	Cogeneratore/Pompe di calore elettriche	<b>VMC</b>	Unità di trattamento aria
<b>Illuminazione</b>	LED	<b>Involucro dinamico</b>	/
<b>Elettricità</b>	Pannelli fotovoltaici	<b>Ricarica EV</b>	/
<b>Monitoraggio (BEMS)</b>	/	<b>Note</b>	Impianti termici centralizzati

#### Punteggi per criterio di impatto



#### Punteggi per dominio tecnico



**SRI 53%**

Capacità di garantire l'efficienza energetica **58%**

Capacità di interagire con l'occupante **63%**

Capacità di interagire con la rete **33%**

#### Valutazione generale

Il risultato totalizzato pari al 52% dimostra come l'edificio sotto esame sia predisposto, e quasi pronto, all'intelligenza

**Potenziamenti azioni di miglioramento** **↑72%**

- Il risultato totale potrebbe essere incrementato fino al 72% implementando:
- **Sensori per il rilevamento della presenza** a servizio degli impianti termici e dell'illuminazione
  - **Logiche di controllo dinamiche** per il sequenziamento dei diversi generatori
  - **Logiche di controllo predittive** per i sistemi di reporting presenti
  - **Avvisi sulle esigenze di manutenzione** degli impianti tecnici
  - **Sensori per la dimmerazione automatica dell'impianto di illuminazione**
  - **Logiche avanzate di ottimizzazione dell'autoconsumo** sulla base delle esigenze e della produzione di energia



# Smart Readiness Indicator – caso studio «scuola»

## Scheda caso applicativo

Edificio non residenziale

Data di valutazione: 2019-2020



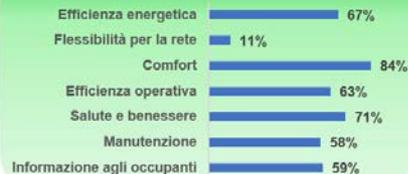
### Dati dell'edificio

<b>Tipologia di edificio</b>	Non residenziale	<b>Piani dell'edificio</b>	4
<b>Destinazione d'uso</b>	Terziario – uffici	<b>Anno di costruzione</b>	2017
<b>Ubicazione</b>	Bolzano	<b>Stato dell'edificio</b>	Originale
<b>Superficie utile totale [m<sup>2</sup>]</b>	25000	<b>Rilevanza dell'edificio</b>	Nessuna

### Caratterizzazione domini tecnici

<b>Riscaldamento</b>	Pompe di calore elettriche	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Pompe di calore elettriche
<b>Raffrescamento</b>	Pompe di calore elettriche	<b>VMC</b>	Unità di trattamento aria
<b>Illuminazione</b>	LED	<b>Involucro dinamico</b>	/
<b>Elettricità</b>	Pannelli fotovoltaici	<b>Ricarica EV</b>	/
<b>Monitoraggio (BEMS)</b>	Presente	<b>Note</b>	Impianti termici centralizzati

### Punteggi per criterio di impatto



### Punteggi per dominio tecnico



### Valutazione generale

Il risultato totalizzato pari al 47% dimostra come l'edificio sotto esame sia predisposto, e quasi pronto, all'intelligenza

**Potenziamenti azioni di miglioramento** ↑ **66%**

- Il risultato totale potrebbe essere incrementato fino al 66% implementando:
- **Sensori per il rilevamento della presenza** a servizio degli impianti termici e dell'illuminazione
  - **Logiche di controllo dinamiche** per il sequenziamento dei diversi generatori
  - **Logiche di controllo predittive** per i sistemi di reporting presenti
  - **Avvisi sulle esigenze di manutenzione** degli impianti tecnici
  - **Logiche per il controllo coordinato** tra i diversi sistemi tecnici
  - **Infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici** in percentuale >10% rispetto ai posti adibiti a parcheggio disponibili con sistema di reportistica

# EPBD IV – I passi della Direttiva Green per gli edifici del terziario

**Aumentare il tasso di riqualificazione** degli edifici  
**ridurre i consumi e le emissioni** entro il **2030**  
**raggiungere la neutralità climatica** entro il **2050**



**Come? Con i Sistemi di Building Management (BMS)**



# Il quadro regolatorio Italiano

## Dai «requisiti minimi» al principio DNSH e CAM

# Decreto Interministeriale 26/06/2015 – requisiti minimi

Il DM “Requisiti minimi” del 26/06/15, che ha titolo **"Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici"**, ha in particolare prescritto:

*per edifici ad uso **non residenziale**,  
nel caso di **nuove costruzioni o ristrutturazioni importanti di primo livello**,  
il **livello minimo** di automazione corrispondente alla **classe B**  
della norma **UNI EN ISO 52120-1***

→ **obbligatorietà** dei sistemi di automazione e controllo avanzati **per gli edifici del settore terziario, sia pubblici che privati** (le ristrutturazioni di secondo livello e le riqualificazioni energetiche non prevedono tale obbligo).

Se la **potenza termica nominale** del generatore è **maggiore o uguale a 100 kW**, deve essere realizzata una **diagnosi energetica che valuti anche l'opzione di installare un sistema di automazione conforme alla classe B** della norma **UNI EN ISO 52120-1**.

# D.lgs. 48/2020 – recepimento EPBD 844/2018/UE

La direttiva sulla prestazione energetica degli edifici (844/2018/UE) è stata **recepita** in Italia con il **Decreto di attuazione n. 48 del 10/06/2020**, che modifica il decreto n. 192 del 2005, la quale impone:

**Obbligo di installare sistemi di automazione e controllo (BACS) entro il 1° Gennaio 2025** per gli edifici dotati di **potenza termica nominale superiore a 290kW** appartenenti al settore terziario.

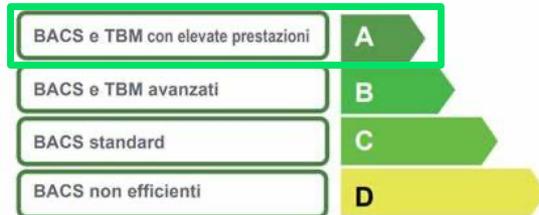
# CAM: i criteri ambientali minimi per l'edilizia

I **Criteri Ambientali Minimi (CAM)** sono i **requisiti ambientali** volti a individuare la **soluzione progettuale**, il **prodotto** o il **servizio migliore** sotto il **profilo ambientale lungo il ciclo di vita**.

La loro **applicazione** sistematica ed omogenea consente di diffondere le **tecnologie** e i **prodotti ambientalmente preferibili** ed è **obbligatoria** per tutte le stazioni appaltanti

## CAM per l'affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi

### 4.3.6 Sistema di automazione, controllo e monitoraggio dell'edificio



**Punteggio premiante** al progetto che, per l'uso di **impianti tecnologici**, di climatizzazione e di illuminazione, prevede un sistema di automazione, controllo e gestione tecnica delle tecnologie a servizio dell'edificio (**BACS**) corrispondente alla **classe di efficienza A della norma UNI EN 15232-1** e successive modifiche o norma equivalente.

# PNRR: le risorse complessive destinate all'Italia

Nell'ambito dell'iniziativa Next Generation EU, l'Italia potrà contare su **235,1 mld€ di risorse complessive** per finanziare e attuare i progetti in linea con la strategia del PNRR Italia

## Risorse Finanziarie

**191,5 mld€**

**PNRR: 2021-26**

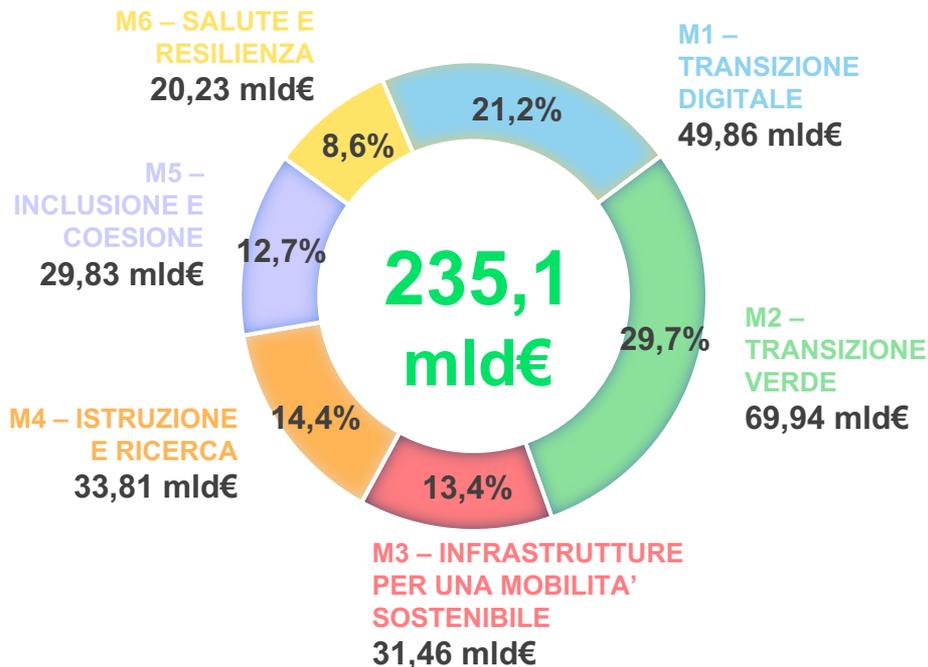
(68,9 mld€ di sovvenzioni,  
122,6 mld€ di prestiti)

**13 mld€**

**REACT-EU: 2021-23**

**30,6 mld€**

**PNC: 2021-26**



## 3 Priorità strategiche di allocazione dei Fondi

25,1%



37,5%



40,0%



# Focus su priorità strategiche e principi trasversali: vincoli ed opportunità per l'attuazione

## 3 Priorità strategiche di allocazione dei Fondi

25,1%



stanziamento totale per obiettivi  
digitali

37,5%



stanziamento totale per obiettivi  
climatici

40,0%



risorse territorializzabili e dedicate  
al Mezzogiorno

## 6 Principi Trasversali e Vincolanti

conseguimento di milestone &  
target entro scadenze

parità di genere

DNSH: non causare danni  
ambientali

questione giovanile

tracciare gli effetti e contribuire  
su clima e digitalizzazione

questione meridionale

I «principi trasversali e vincolanti» si applicano in fase di approvazione e attuazione per «orientare» le soluzioni tecniche e amministrative di tutti gli investimenti e le riforme del piano

# Il rispetto del principio DNSH, **vincolante per il PNRR**

Il **Regolamento UE 241/2021** stabilisce che tutte le misure dei Piani Nazionali per la Ripresa e Resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di «**non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali**», cioè la valutazione di conformità degli interventi al principio del «**Do Not Significant Harm**» (DNSH).

## 6 criteri e/o obiettivi ambientali

1. Mitigazione dei cambiamenti climatici

2. Adattamento ai cambiamenti climatici

3. Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine

4. Transizione verso l'economia circolare

5. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo

6. Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi

## 2 regimi di applicazione

Regime 1: l'investimento contribuirà sostanzialmente al raggiungimento dell'obiettivo della «mitigazione dei cambiamenti climatici»

Regime 2: l'investimento si limiterà a «non arrecare danno significativo»

Valutazione **ex-ante** & **ex-post** di **conformità** al principio di **non arrecare danno significativo**

# Principio DNSH: schede tecniche, vincoli e novità

## Es. Scheda 1 – Costruzione di nuovi edifici

### MITIGAZIONE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Nel caso di investimento in **Regime 1**, le procedure dovranno rispettare entrambi i criteri seguenti:

- a) il fabbisogno di energia primaria (EP<sub>gl,tot</sub>) è almeno del **20% inferiore** alla soglia fissata per i requisiti degli **edifici a energia quasi zero** (Nearly Zero-Energy Building), pari al 40% del fabbisogno di energia primaria dell'edificio di riferimento (EP<sub>gl,tot, limite</sub>) calcolato secondo il Decreto interministeriale 26 giugno 2015, Appendice A, Capitolo 1.
- b) l'edificio non è adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili

#### Elementi di verifica ex ante

In fase di progettazione

- Adozione delle necessarie soluzioni in grado di garantire il raggiungimento dei requisiti di efficienza energetica comprovato dalla Relazione Tecnica.

#### Elementi di verifica ex post

- Attestazione di prestazione energetica (APE) rilasciata da soggetto abilitato con la quale certificare la classificazione di edificio a energia quasi zero
- Asseverazione di soggetto abilitato attestante che l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile (EP<sub>gl,tot</sub>) dell'edificio è almeno del 20% inferiore alla soglia fissata per i requisiti degli edifici a energia quasi zero (Nearly Zero-Energy Building).

# PNRR: progettazione di nuovi edifici con target energetici sfidanti

DM 26 Giugno 2015

Almeno **Classe B**  
UNI EN ISO  
52120-1

CAM Edilizia

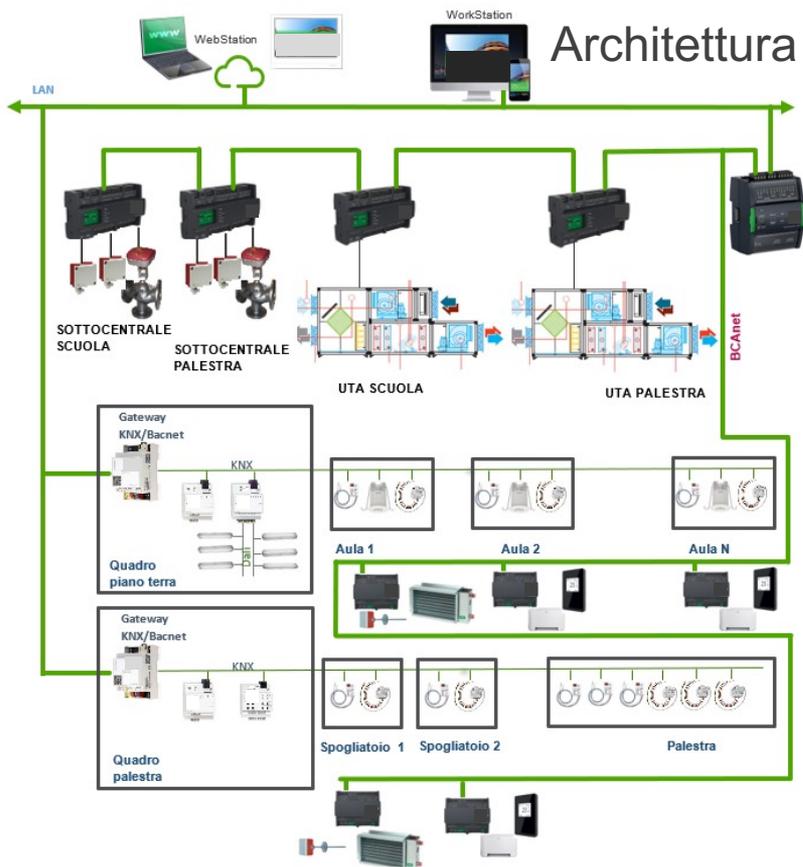
**Premialità per  
Classe A** UNI EN  
ISO 52120-1

PNRR  
Principio «DNSH»  
Regime 1

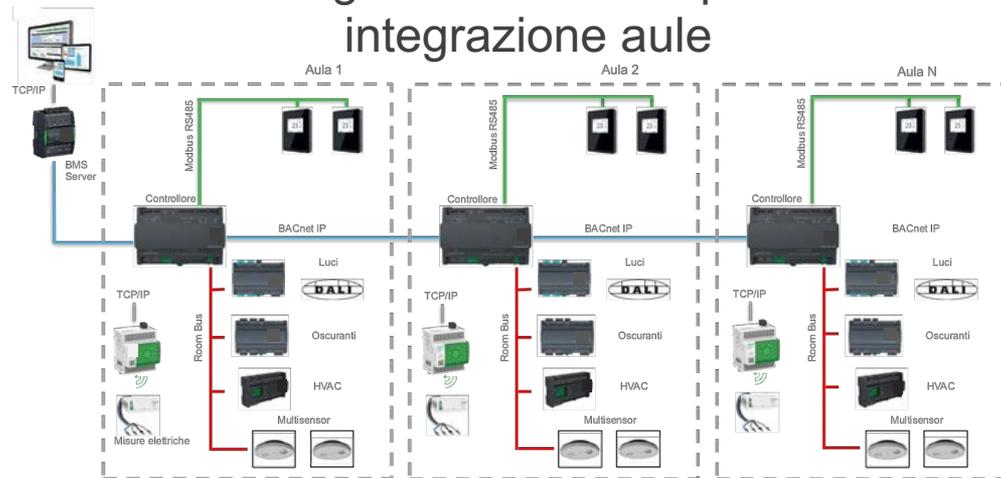
**NZEB -20%**

Per gli interventi PNRR inerenti  
i **nuovi edifici**  
i **BMS** e/o **BEMS necessitano di essere  
implementati**, coniugando l'obiettivo  
dell'efficienza energetica alle sfide relative  
della qualità dell'aria, comfort, resilienza ed  
efficienza operativa

# Dalla scuola «tradizionale» alla scuola «smart»



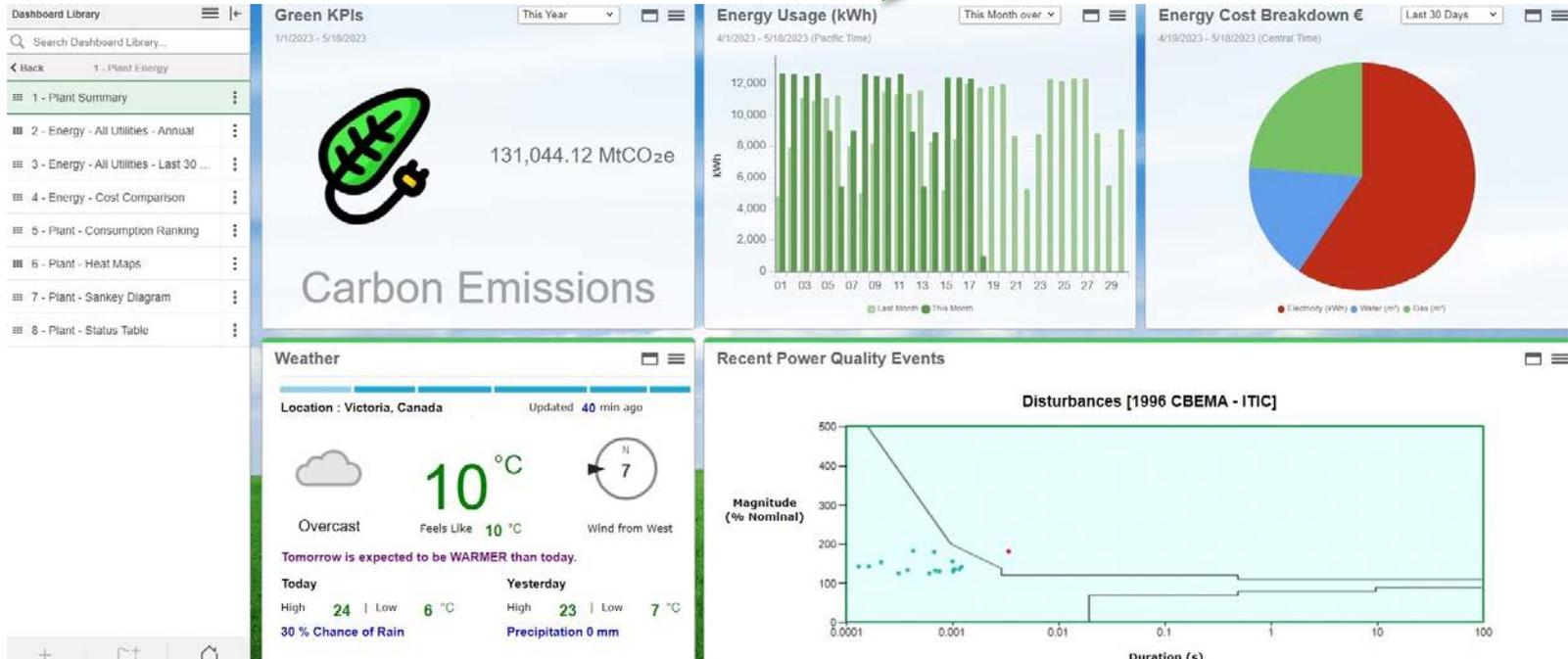
## Dettaglio architettura tipica di integrazione aule



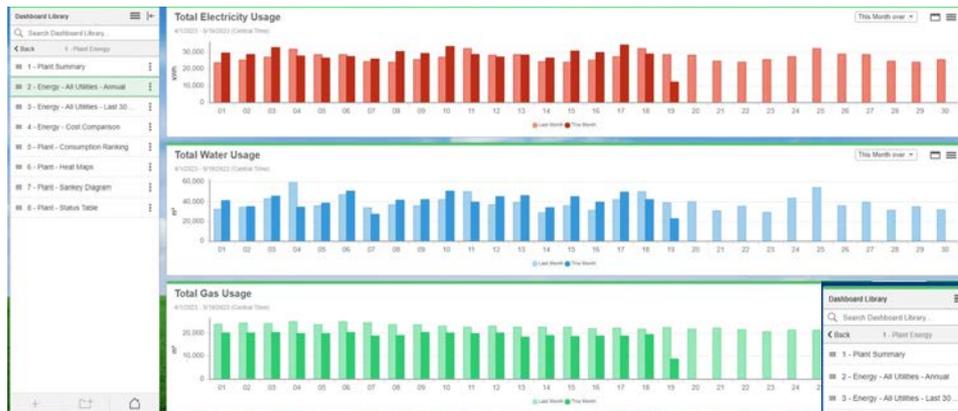
esempio di prodotti/soluzioni/architettura prettamente indicativo

# Monitoraggio e controllo – gestione efficiente e integrata grazie al BEMS

Dashboard



# Monitoraggio e controllo – gestione efficiente e integrata grazie al BEMS



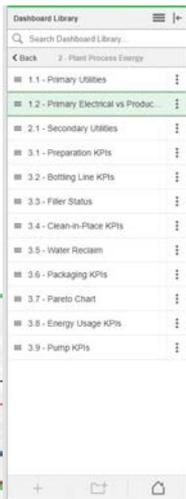
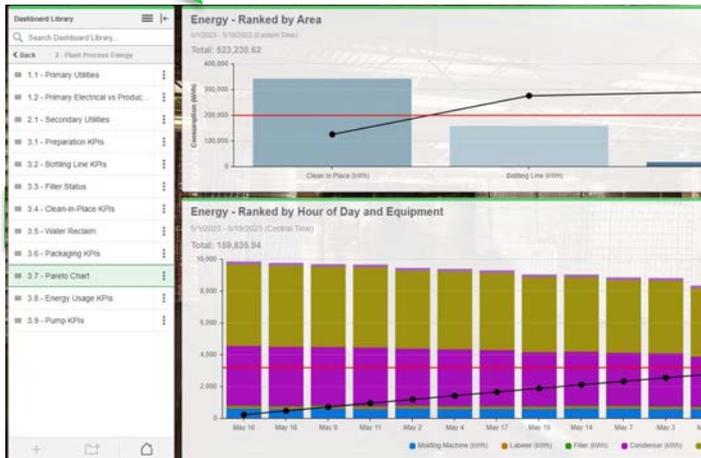
Vettori energetici

Consumi aggregati domini tecnici



# Monitoraggio e controllo – gestione efficiente e integrata grazie al BEMS

**Consumi aggregati aree-processi**



**Analisi vs Attività aree-processi**



[nicola.badan@se.com](mailto:nicola.badan@se.com)

<https://www.linkedin.com/in/nicola-badan-mba-76133019/>

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**