

**BIM**

**BMS**

**BEMS**

Architetto Jacopo Gonzato

**BIM** (Building Information Modeling)

**BMS** (Building Management System)

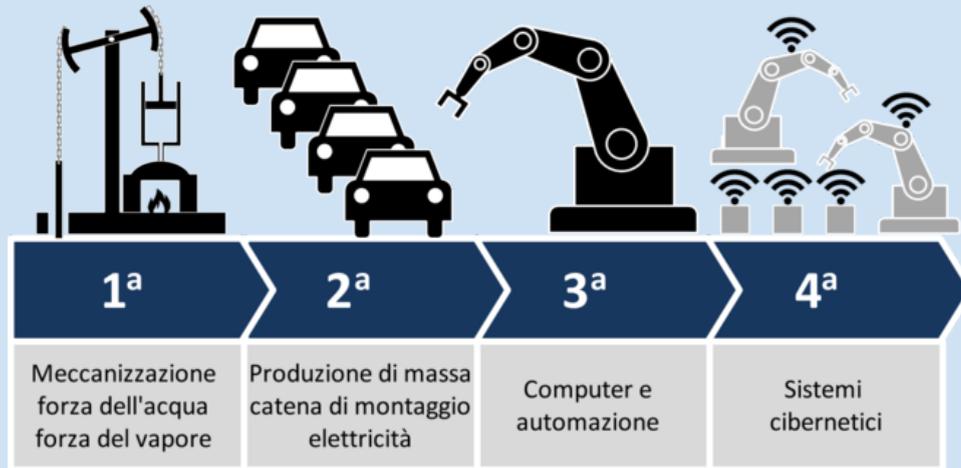
**BEMS** (Building Energy Management System)

>

**Edilizia 4.0**

# Industria 4.0

## Impresa 4.0



Trasferibilità sistemica

# •Industria 4.0

L'industria 4.0 passa per il concetto di **smart factory** che si compone di 3 parti:

- **Smart production:** nuove tecnologie produttive che creano **collaborazione tra tutti gli elementi presenti nella produzione** ovvero collaborazione tra operatore, macchine e strumenti.
- **Smart service:** tutte le “infrastrutture informatiche” e tecniche che permettono di **integrare i sistemi**; ma anche tutte le strutture che permettono, in modo collaborativo, di integrare le aziende (fornitore – cliente) tra loro e con le strutture esterne (strade, hub, gestione dei rifiuti, ecc.).
- **Smart energy:** tutto questo sempre con un occhio attento ai consumi energetici, creando sistemi più performanti e riducendo gli sprechi di energia secondo i paradigmi tipici dell'**Energia sostenibile**.

La chiave di volta dell'industry 4.0 sono i **sistemi ciberfisici** (CPS) ovvero **sistemi fisici** che sono strettamente connessi **con i sistemi informatici** e che possono interagire e collaborare con altri sistemi CPS. Questo sta alla base della decentralizzazione e della collaborazione tra i sistemi, che è strettamente connessa con il

concetto di industria 4.0 .

*«I molti **automi** dell'epoca presente sono collegati al mondo esterno sia per quanto riguarda la ricezione di impressioni, che per l'esecuzione di azioni. Essi contengono **organi sensoriali**, effettori, e l'equivalente di un **sistema nervoso** per il **trasferimento dell'informazione dagli uni agli altri** (...) Non è affatto miracoloso che possano essere trattati in un'unica teoria assieme con i meccanismi della **fisiologia**<sup>[1]</sup>.»*

**(Norbert Wiener) MIT**

4.0

**Ecosistema**

**4.0**

Ambiti di applicabilità

Industria 4.0 > Impresa 4.0

- **Marketing 4.0**
- **Città 4.0**
- **Mobilità 4.0**
- **Artigianato 4.0**
- **Edilizia 4.0**
- **Sanità 4.0**
- **Farmacia 4.0**
- **Agricoltura 4.0**
- **Arte 4.0**
- **etc. 4.0**

# Impresa 4.0

# **Edilizia 4.0**

- **BIM** (Building Information Modeling)
- **BMS** (Building Management System)
- **BEMS** (Building Management System)

## •BIM

### Che cos'è il Building Information Modeling?

O Building Information Management

Il **Building Information Modeling** indica un **metodo** per l'ottimizzazione della pianificazione, realizzazione e gestione di costruzioni tramite aiuto di un software. Tramite esso tutti i dati rilevanti di una costruzione possono essere raccolti, combinati e collegati digitalmente.

Il BIM consiste nella **costruzione virtuale** dell'edificio e per questo è visualizzabile tridimensionalmente. Il Building Information Modelling viene utilizzato sia nel settore edile per la progettazione e costruzione (architettura, ingegneria, impianti tecnici) come anche nel facility management.

## Che cos'è il Building Information Modeling (BIM)?

Si parla di **modellazione semantica** utile alla **comunicazione univoca** dei significati e delle informazioni dell'edificio.

Parlando di costruzione virtuale si introduce un nuovo paradigma progettuale basato sulla **simulazione** dell'edificio. La simulazione avviene attraverso l'utilizzo di tecniche costruttive ed elementi **realmente presenti nel mercato** ed opportunamente digitalizzati.

Il BIM risulta essere un contenitore organizzato con tutte le informazioni sensibili dell'edificio.

Da questo **database** si possono estrarre le informazioni relative alla **rappresentazione architettonica** ed **ingegneristica**, alla stima di **tempi e costi**, alla **valutazione energetica**, ai costi di **manutenzione** e alle considerazioni di sostenibile **fattibilità economica** ed **ambientale**.

Le dimensioni del BIM:



## ·BMS

### Che cos'è un Building Management System?

Un Building Management System è un sistema di **controllo** e **gestione** per edifici, o parti di edifici, che controlla e monitora gli impianti e le apparecchiature meccaniche ed elettriche e offre la possibilità di gestirli, in loco o **in remoto**, attraverso un'**interfaccia unica**.

## Dove si usa un BMS?

Impianti e apparecchiature per:

- Controllo dell'**illuminazione** (illuminazione)
- Controllo della **potenza elettrica**
- **Riscaldamento, ventilazione** e aria condizionata
- **Sicurezza** e monitoraggio, televisione a circuito chiuso (**CCTV**)
- Controllo di **accesso**
- Sistema di allarme **antincendio**
- Ascensori, scale mobili, **impianti di risalita** ecc.
- **Impianti idraulici**
- Altri sistemi di ingegneria
- Pannello di controllo
- Sistema **PA**
- Monitor di **allarme**
- **Automazione** della sicurezza

## A chi serve un BMS?

### Proprietari ed amministratori:

- valutazione del **valore dell'affitto**;
- flessibilità nel **cambio di destinazione** dell'edificio;
- segnalazione dei **consumi** da parte **del singolo** inquilino per i servizi **dell'edificio**;
- controllo o **supervisione** centrale o **remota** dell'edificio;
- **monitoraggio a distanza** di servizi di costruzione (ad esempio, impianti di climatizzazione, pompe antincendio, attrezzature idrauliche, fornitura di elettricità, controllo dell'illuminazione, ecc.);
- verifica del **rispetto delle normative** e delle normative locali o internazionali;
- rapporto e disposizione storica per il **processo decisionale nell'amministrazione** dell'edificio.

## A chi serve un BMS?

### Inquilini e occupanti

- **controllo del comfort** interno che offre un maggiore livello di gestione e **risparmio di tempo**
- maggiore **sicurezza nelle strutture**

### Personale di manutenzione

- maggiore disponibilità di **informazioni** sull'attrezzatura installata nell'edificio;
- **programmazione di manutenzione** computerizzata;
- **maggiore produttività** nell'uso del tempo del **personale** di manutenzione;
- **capacità previsionale** dei problemi;
- indici migliori di **occupanti soddisfatti**.

## •BEMS

### **Che cos'è un Building Energy Management System?**

Un sistema di gestione energetica degli edifici (BEMS) è un metodo sofisticato per **monitorare e controllare i fabbisogni energetici dell'edificio**. Accanto alla gestione energetica, il sistema può controllare e monitorare una grande varietà di altri aspetti dell'edificio, indipendentemente dal fatto che sia residenziale o commerciale. Esempi di queste funzioni sono riscaldamento, ventilazione e climatizzazione (HVAC), illuminazione o misure di sicurezza.

## **In che modo si differenzia dagli altri sistemi di controllo?**

Il punto principale in cui un BEMS si differenzia da altri sistemi di controllo è la caratteristica della comunicazione: le informazioni sui processi e sulle funzioni dell'edificio possono essere ricevute e controllate in un'unica centrale unità operativa. Pertanto, le decisioni possono essere prese sulla base delle informazioni ricevute (IEA, 1997). Questo è un aspetto critico di un BEMS in quanto consente l'ottimizzazione del sistema.

# Piccolo Dizionario BEMS:

**Building Energy Management Systems (BEMS):** sistemi di monitoraggio e controllo che sfruttano i dati relativi all'energia dall'infrastruttura di un edificio e analizzano tali dati per assistere nel processo decisionale strategico.

**Building Automation Systems (BAS) :** soluzioni di gestione dell'energia negli edifici che si basano su dispositivi di raccolta dati come i contatori intelligenti.

**Building Management Systems (BMS):** i dati raccolti da questi sistemi costituiscono la base dei BEMS avanzati.

**Carbon Reduction Commitment (CRC):** ora indicato come il CRC Energy Efficiency Scheme, questo è un requisito obbligatorio nel Regno Unito per i grandi utenti di energia nel settore pubblico e privato per documentare e ridurre le loro emissioni di carbonio. Annunciato nel 2007, il CRC ha aumentato la domanda di beni e servizi per il risparmio energetico nel paese.

**Commerciale e industriale (C & I):** due settori aziendali che hanno storicamente avuto l'attenzione mirata di alcuni fornitori di servizi BEMS

**Tasso di crescita annuale composto (CAGR):** questo rapporto indica il tasso di rendimento in un determinato periodo di tempo. Ad esempio, entro il 2020, il BEMS crescerà a un CAGR del 15,3% tra il 2012 e il 2020, secondo il Report Leaderboard della Navigant Research.

**Demand Response (DR):** la Federal Energy Regulatory Commission definisce DR come modifiche che gli utenti finali apportano alle loro abitudini di consumo energetico basate sulle variazioni del prezzo dell'energia elettrica; l'obiettivo è incoraggiare l'uso massimo.

**Direct Digital Controls (DDC):** i cervelli dietro la maggior parte dei BAS, i DDC sono i sensori all'interno di dispositivi che generano dati relativi all'energia negli edifici.

**Energy Service Company (ESCO):** un'azienda che offre una gamma di opzioni di risparmio energetico per i clienti. Le strategie di progettazione spesso includono retrofit, misure di conservazione, outsourcing, generazione di energia e altri approcci.

**Fault Detection and Diagnostics (FDD) :** un'applicazione che identifica apparecchiature con prestazioni insufficienti.

**Gas serra (GHG):** gas nell'atmosfera che sono stati collegati all'effetto serra e ai cambiamenti climatici.

**Riscaldamento, ventilazione e aria condizionata (HVAC):** la tecnologia associata al comfort termico e alla salubrità dell'aria negli edifici.

**Information Technology (IT):** l'uso della tecnologia per ritrasmettere i dati all'interno dell'azienda.

**Spese operative (OPEX):** il costo in corso di gestione di un'impresa o di un sistema.

**Original Equipment Manufacturer (OEM):** una società che produce un componente che fa parte del prodotto finale di un'altra società. Un OEM può anche essere un rivenditore in alcuni casi.

**Ricerca e sviluppo (R & D):** un'organizzazione generalmente associata ad attività legate all'innovazione.

**Return on Investment (ROI):** il periodo di tempo necessario a un'organizzazione per realizzare un profitto basato su un investimento in una particolare tecnologia.

**Software as a Service (SaaS):** una piattaforma software Internet frequentemente basata su cloud e aggiornata automaticamente, quindi l'utente ha poca o nessuna responsabilità in termini di manutenzione.

**Interfaccia utente (UI):** questo termine, che è spesso collegato con l'estetica e l'usabilità, descrive quanto sia facile per un utente cogliere una tecnologia al punto di essere abile.

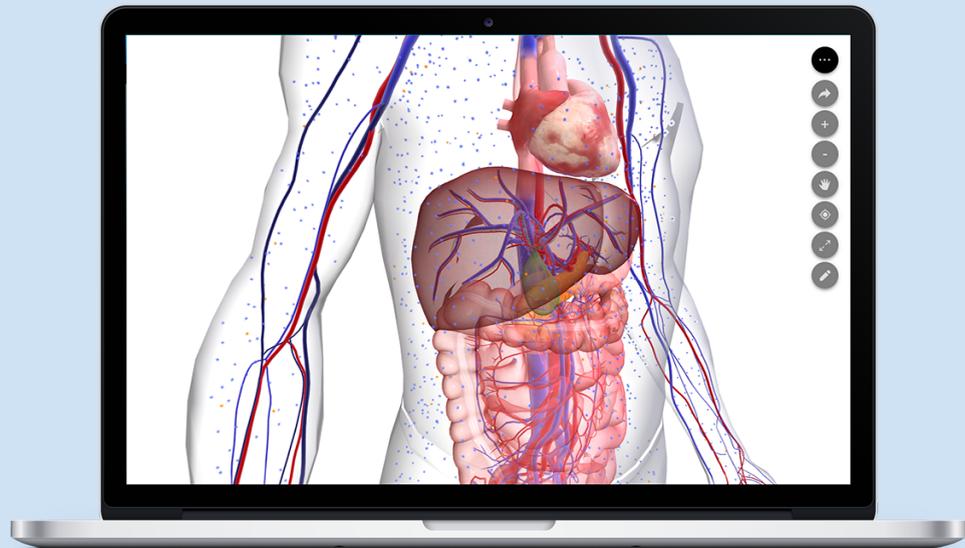
Questo elenco di termini proviene dal Rapporto della classifica di ricerca di Navigant: *costruzione di sistemi di gestione dell'energia: valutazione della strategia e dell'esecuzione per 14 fornitori di sistemi di gestione energetica dell'edificio* ;

## IoT/BIoT vs. BMS



# BioDigital Human > Sanità 4.0 > il BIM del corpo umano

<https://human.biodigital.com/explore>



## Bibliografia:

- [\*Advanced Sensors and Controls for Building Applications: Market Assessment and Potential R&D Pathways \(Brambley 2005\)\*](#)
- [\*Energy Consumption Characteristics of Commercial Building HVAC Systems Volume III: Energy Savings Potential \(Roth 2002\)\*](#)
- [^ Hawkins, Andrew. "This hoverboard startup wants to create floating cities to combat climate change". \*The Verge\*. Retrieved 27 October 2016.](#)
- [^ Wachs, Audrey. "This company is designing floating buildings to combat climate change disasters". \*The Architect's Newspaper\*. Retrieved 31 October 2016.](#)
- [^ \[Jump up to:\]\(#\)  
\[↗ ↘ "HVAC and Building Management Systems"\]\(#\). Honeywell International Inc. Retrieved November 5, 2017.](#)
- [^ \[Jump up to:\]\(#\)  
\[↗ ↘ "How A Building Management System Works"\]\(#\). Advanced Control Corp. January 16, 2017. Retrieved November 5, 2017.](#)
- [^ Building Geniuses. "What are Benefits of a BAS". \*KMC Controls\*. Retrieved 30 April 2018.](#)
- [^ \*Piano Industria 4.0 rilasciato dal Ministero per lo Sviluppo Economico nel 2015\* \(PDF\), su \[sviluppoeconomico.gov.it\]\(#\).](#)
- [^ \*Tecnologie e logiche di produzione\*, su \[industriequattropuntozero.it\]\(#\).](#)
- [^ \*Cibernetica\*, su \[Treccani.it\]\(#\), Istituto dell'Enciclopedia Italiana.](#)
- [^ KMC Controls. "Understanding Building Automation and Control Systems". Archived from \[the original\]\(#\) on 19 May 2013. Retrieved 27 March 2013.](#)
- [^ "CEDIA Find: Cool Automation Integrates Smart Air Conditioners with Third-Party Control Systems". CEPro. Retrieved 16 Jun 2015.](#)

- [△ Dragoicea, M.; Bucur, L.; Patrascu, M. \(2013\). \*A Service Oriented Simulation Architecture for Intelligent Building Management. Proceedings of the 4th International Conference on Exploring Service Science 1.3.\* Lecture Notes in Business Information Processing. LNBIP 143. pp. 14–28. \[doi:10.1007/978-3-642-36356-6\\\_2\]\(#\). ISBN 978-3-642-36355-9.](#)
- [△ Asadullah, Muhammad \(22 Dec 2016\). "An Overview of Home Automation Systems". \*Conference Paper\*. IEEE. Retrieved 22 Dec 2016.](#)
- [△ "Power Load Event Detection and Classification Based on Edge Symbol Analysis and Support Vector Machine". 2012.](#)
- [△ "Lighting control saves money and makes sense" \(PDF\). \*Daintree Networks\*. Retrieved 2009-06-19.](#)
- [△ "About VAV". \*SimplyVAV\*. Retrieved 5 October 2015.](#)
- [△ \*US Dept. of Energy, Pacific Northwest National Laboratory, Building Re-Tuning Training Guide: AHU Discharge-Air Temperature Control\*](#)
- [△ \*TAYLOR ENGINEERING, Resetting Setpoints Using Trim & Respond Logic\*](#)
- [△ \*TRANE, Engineers Newsletter, Energy-Saving Control Strategies For Rooftop VAV Systems, Supply-Air-Temperature Reset. \(Page 2, Column 2, Paragraph 1\) Volume 35-4, ADM-APN022-FN \(October 2006\)\*](#)
- [△ "Building Automation System Clawson Michigan Clawson Manor". Retrieved January 3, 2016.](#)
- [△ \*Intelligence, Critical \(12 April 2014\). "European researchers explore the possibility of BACnet botnets". Retrieved 4 September 2016.\*](#)
- [△ \*Khera, Mandeep \(1 September 2016\). "Is IoT Security a Ticking Time Bomb?". /securityintelligence.com. Retrieved 4 September 2016.\*](#)
- [△ \*Dickson, Ben \(16 August 2016\). "How to prevent your IoT devices from being forced into botnet bondage". techcrunch.com. Retrieved 4 September 2016.\*](#)
- [△ \*Wendzel, Steffen \(1 May 2016\). "How to increase the security of smart buildings?". \*Communications of the ACM\*. 59 \(5\): 47–49. \[doi:10.1145/2828636\]\(#\).\*](#)

- [△](#) Granzer, Wolfgang; Praus, Fritz; Kastner, Wolfgang (1 November 2010). "Security in Building Automation Systems". *IEEE Transactions on Industrial Electronics*. 57 (11): 3622–3630. [CiteSeerX 10.1.1.388.7721](#). [doi:10.1109/TIE.2009.2036033](#).
- Claridge, DE, M. Liu e WD Turner, 2003: messa in servizio di edifici esistenti - stato della tecnologia e sua attuazione. Atti dell'International Short Symposium su HVAC Commissioning. Kyoto, Giappone.
- Levermore, GJ, 2000: costruzione di sistemi di gestione dell'energia; applicazione a HVAC a bassa energia e controllo della ventilazione naturale. Seconda edizione. E & FN Spon, Taylor & Francis Group, Londra.
- UK DTI, 2006. The Energy Challenge: Energy Review. Disponibile all'indirizzo: <http://www.dti.gov.uk/energy/review/page31995.html>
- UE, 2005. Statistiche dell'energia e dei trasporti 2005, CE. Bruxelles, Belgio. Disponibile all'indirizzo: [http://ec.europa.eu/dgs/energy\\_transport/figures/pocketbook/doc/2005/eti...](http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/figures/pocketbook/doc/2005/eti...)
- OCSE, 2003. Edifici ecosostenibili: sfide e politiche. Disponibile all'indirizzo: <http://www.oecd.org/dataoecd/23/17/8887401.pdf>
- IEA, 2006. Le fatiche della luce sono andate perdute, OCSE / Agenzia internazionale per l'energia, Parigi, Francia.
- IEA, 1997. Relazione di sintesi tecnica: una sintesi degli allegati 16 e 17 Costruzione di sistemi di gestione dell'energia. Conservazione dell'energia negli edifici e nei sistemi comunitari. Estratto il 2 novembre 2010 da: <http://www.ecbcs.org/annexes/annex17.htm>
- MOD, 2001. Costruzione di sistemi di gestione dell'energia. Ministero della Difesa: Guida alla progettazione e alla manutenzione delle proprietà difensive 22

- IPCC, 2007. Levine, M., D. Ürge-Vorsatz, K. Blok, L. Geng, D. Harvey, S. Lang, G. Levermore, A. Mongameli Mehlwana, S. Mirasgedis, A. Novikova, J. Rilling, H. Yoshino, 2007: edifici residenziali e commerciali. In *Climate Change 2007: Mitigazione. Contributo del gruppo di lavoro III alla quarta relazione di valutazione del gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici* [B. Metz, OR Davidson, PR Bosch, R. Dave, LA Meyer (a cura di)], Cambridge University Press, Cambridge, Regno Unito e New York, NY, USA.
- Birtles, AB e RW John, 1984: Studio delle prestazioni di un sistema di gestione dell'energia. BSERT, Londra. Estratto il 2 novembre 2010 da: <http://bse.sagepub.com/content/5/4/155.abstract>
- Roth, K., P. Llana, W. Detlef e J. Brodrick, 2005: Diagnostica automatica dell'intero edificio. *ASHRAE Journal*, 47 (5). Estratto il 2 novembre 2010 da: <http://www.ashrae.org/publications/page/424>
- Churcher D., *A Design Framework for Building Services (BG 6/2012)*, 3rd edition, BSRIA, Bracknell, Berkshire (Regno Unito), 2012.
- <https://www.esmagazine.com/articles/99494-alexa-take-control-of-my-building>
- <http://biblus.acca.it/focus/le-7-dimensioni-del-bim/>