

# La sostenibilità nei magazzini

*Sintesi delle attività dell'Osservatorio OSIL*

*Prof. Fabrizio Dallari - Center for Logistics & Supply Chain Management*

*Ing. Martina Baglio - Center for Logistics & Supply Chain Management*

- Osservatorio OSIL 2022: focus sulla sostenibilità ambientale
- Le certificazioni di sostenibilità per il settore immobiliare
- Le caratteristiche essenziali di un magazzino green

# La storia dell'Osservatorio sull'Immobiliare Logistico

- Dopo numerosi anni di ricerche e progetti sul tema, la Business School della LIUC Università Cattaneo ha dato vita all'**Osservatorio sull'immobiliare logistico (OSIL)**
- OSIL nasce nel 2017 con l'obiettivo di **studiare il settore del *real estate* per la logistica** e di valutare il livello di qualità dei magazzini presenti in Italia.
- Fanno parte **dell'Advisory Board di OSIL** i principali player del Real Estate, gli operatori di logistica conto terzi e alcuni fornitori di soluzioni per il magazzino
- L'Osservatorio ha sviluppato il sistema di rating **VA.LO.RE (Valuation Logistics Real Estate)** per valutare la qualità dei magazzini e la loro destinazione d'uso



- Ad oggi il sistema di rating è stato testato su oltre **250 magazzini**, per un totale di **5,1 milioni mq**
- OSIL è stato **presentato in diversi convegni**: Green Logistics Expo a Padova, Intralogistica a Milano, Osservatorio Contract Logistics a Milano, Retail Forum, RE Italy
- OSIL è stato **oggetto di numerose pubblicazioni** sulle principali testate del settore e su alcune riviste scientifiche internazionali
- L'Osservatorio ha ricevuto il **premio «Logistico dell'anno»** da parte di Assologistica nel 2018

→ Scarica i risultati dal sito: [www.osil.it](http://www.osil.it)

**Parola di OSIL**

Il Centro di ricerca sulla Supply Chain e sulla Logistica della LIUC Università Cattaneo di Castellanza ha istituito un Osservatorio permanente sull'Immobiliare Logistico (OSIL). Obiettivo dell'Osservatorio è quello di sviluppare un modello di valutazione della qualità, delle prestazioni e del grado di funzionalità del proprio magazzino, accessibile gratuitamente attraverso un sito web dedicato. Al fine di creare uno strumento di valutazione il più completo e accurato possibile, l'Osservatorio OSIL si avvarrà di un Comitato Tecnico Scientifico che annovera i principali player del Real Estate tra cui Engineering 2K, Logicon, P3, Prologis, Teubner, M&M, Castel. Per valutare il risultato di tutto ciò sarà utilizzato dal Osservatorio della



**LOGISTICA 5.0**  
MAGAZZINI DI QUALITÀ  
PER SERVIZI DI ECCELLENZA

prof. Marco Melacini



**LOGISTICA** I dati dell'Osservatorio creato dalla LIUC per classificare i magazzini il 15% sono monzesi



**L'università dà i voti ai CAPANNONI**

Un rating per i capannoni, classificati con le stelle, come gli alberghi. Giudicati in base alla loro funzionalità, attraverso il sistema di rating OSIL.

tre 100 capannoni catalogati in sei mesi dall'Osservatorio sull'Immobiliare logistico (Osil), ideato dalla LIUC Business School.

dell'università di Castellanza della grandezza di un supermercato. Quando facciamo le nostre rilevazioni usiamo un

## Logistica, secondo "Oscar" alla Liuc

CASTELLANZA - L'università Cattaneo concede il bis. Ieri il Centro sulla supply chain, operations e logistica della LIUC Business School, diretto dal professor Fabrizio Dallari, ha ricevuto nuovamente il premio "Logistico dell'Anno" organizzato da Assologistica. A distanza di un anno dalla precedente edizione, si è deciso di premiare la LIUC per l'innovativo progetto "Osservatorio sull'immobiliare logistico" creato

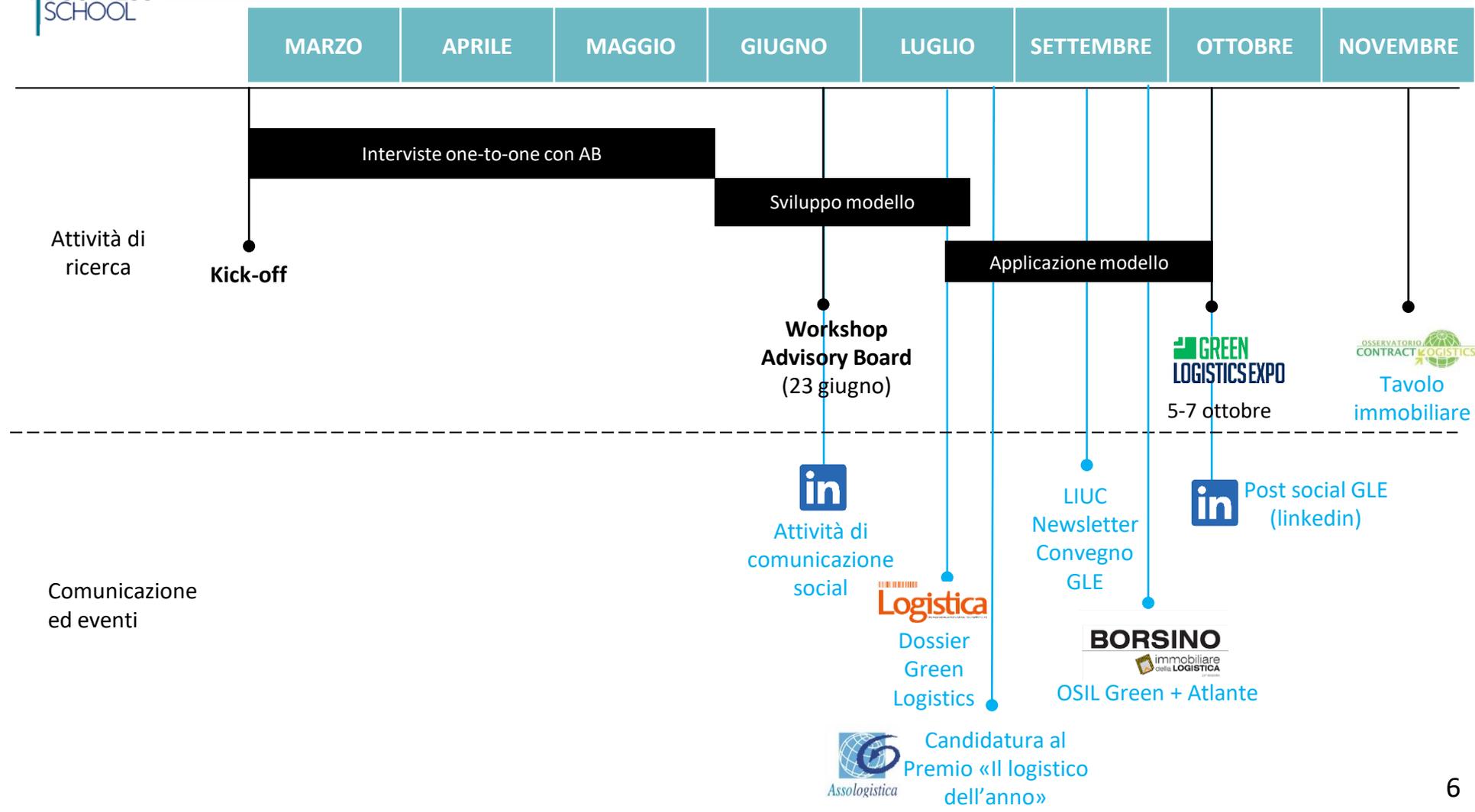


Elisabetta Garagiola, Martina Baglio e Fabrizio Dallari

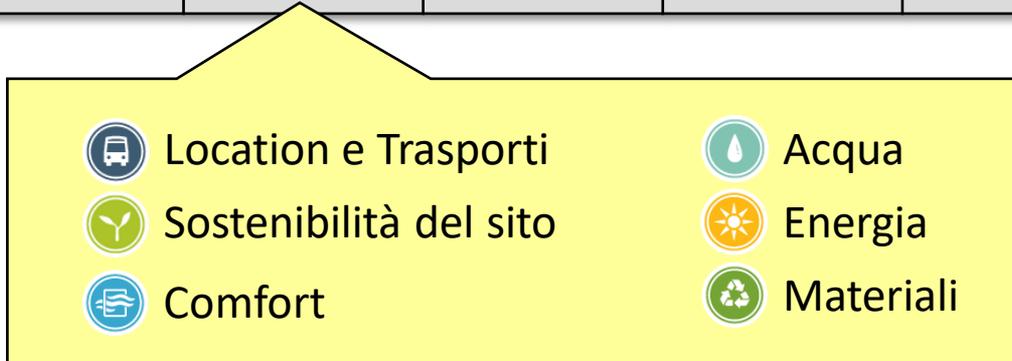
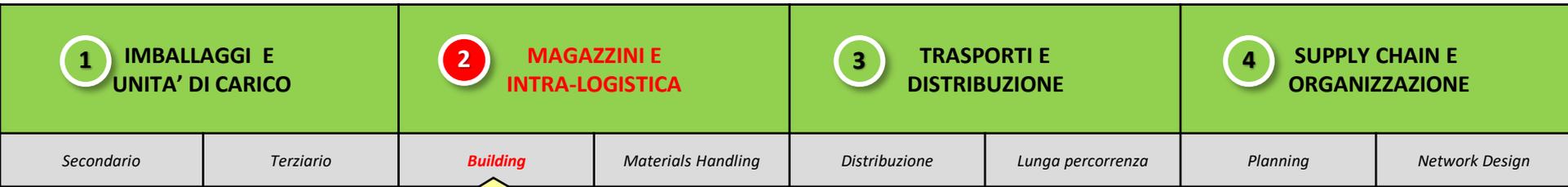
alcune primarie aziende di logistica con terzi. Grazie all'utilizzo del modello sarà possibile conoscere il grado di compatibilità di un immobile a svolgere una determinata funzione e il corrispondente livello di qualità, valutato da 1 a 5 stelle (come avviene per gli hotel). Il professor Fabrizio Dallari, che ha ritirato il premio con Martina Baglio ed Elisabetta Garagiola, presenterà i risultati sulla mappatura dei 100 magazzini al convegno

<b>OBIETTIVO</b>	<i>Sviluppo di un sistema di rating per valutare la qualità e la sostenibilità degli immobili logistici</i>
<b>METODOLOGIA</b>	<p><i>Fase 1) «Quali aspetti concorrono ad attribuire ad un magazzino un rating di sostenibilità»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ricerca bibliografica e confronto con principali sistemi di rating (LEED e BREEAM)</i></li> <li>• <i>Interviste one-to-one con esperti dell'Advisory board (AB)</i></li> </ul> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p><i>Fase 2) Definizione delle caratteristiche salienti per la «sostenibilità» di un magazzino</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Workshop AB per definire le caratteristiche distintive e assegnare i pesi di importanza</i></li> </ul> </div> <p><i>Fase 3) Sviluppo e test del modello di rating «VALORE Green»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Definizione dei punteggi e delle scale di peso da attribuire alle diverse caratteristiche</i></li> <li>• <i>Valutazione on-site su magazzini proposti dall'AB</i></li> </ul>
<b>OUTPUT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Convegno il 06/10/2022 al Green Logistic Expo di Padova</i></li> <li>• <i>Dossier su un numero di novembre della rivista «LOGISTICA»</i></li> </ul>

# Il timing del progetto: attività e comunicazione



# Green Warehousing e sostenibilità ambientale



# I progetti del Green Transition Hub - 2022

LIUC  
Università Cattaneo

**GREEN**  
TRANSITION  
HUB



# Chi partecipa al tavolo di lavoro «Green Warehousing»



*Umberto Ruggerone*



*Roberto Piterà, Alberto Carampin*



*Andrea Sacchi*



*Alessandro Fornara, Mario Buscaini*



*Susanna Re*



*Gioia Clari, Stefano Fierro*



*Claudio Forlani, Jessica Bertocchi, Matteo Gregis*



*Maurizio Amato*



*Stefano Bianconi, Ivan Missaglia*



*Claudio Cont, Valentino Dioli*



*Sandro Innocenti, Claudia Montanari*



*Paola Vercesi*



*Alessandro Finocchiaro*



*Ilaria Pasta, Camillo Mastrolorenzo*



*Elena Bassoli*



*Andrea Faini, Sebastiano Barzaghi*



*Alessandra Roberti*



*Alfredo De Rivo, Stefano Paolone*



*Filippo Salis, Caterina Panteghini*



*Martina Baglio, Fabrizio Dallari*



**FABRIZIO  
DALLARI**

Direttore Osservatorio  
fdallari@liuc.it



**MARTINA  
BAGLIO**

Coordinatore  
mbaglio@liuc.it



**ENRICO BOTTIGLIERI**

Tesista



**ALBERTO LOMBARDINI**

Tesista

- Osservatorio OSIL 2022: focus sulla sostenibilità ambientale
- Le certificazioni di sostenibilità per il settore immobiliare
- Le caratteristiche essenziali di un magazzino green

# Modelli di valutazione della sostenibilità degli immobili

I diversi modelli esistenti e volontari, chiamati **Green Building Rating Systems**, stimano il grado di sostenibilità nel settore delle costruzioni; sono parametri per l'edilizia sostenibile e lo sviluppo di edifici "verdi", tra i più diffusi:



Promosso dall'organizzazione Green Building Council (USA).  
9 protocolli di certificazione LEED® che riflettono sia le diverse tipologie di immobile che il tipo di progetto (nuova costruzione, costruzione esistente).



Sviluppato dal centro britannico BRE Ltd. (UK) e molto diffuso nel mondo anglosassone.  
I suoi protocolli sono applicabili a qualsiasi edificio e ubicazione e su scale differenti.



Protocollo sviluppato in Italia per l'indicazione del livello di sostenibilità delle costruzioni.  
Su indicazione dell'amministrazione comunale può essere obbligatorio ai fini dell'agibilità dell'immobile.



Protocollo utilizzato con particolare riferimento alla sostenibilità sociale e in particolare per misurare i livelli di salubrità, comfort e benessere degli occupanti di un edificio.

# Modelli di valutazione della sostenibilità degli immobili

## BREEAM®



**UK**

*Origine*

**USA**

**98**

*Diffusione in Italia ad oggi (logistica)*

**38 (+ 40 in fase di certificazione)**

**Pass, Good, Very Good, Excellent, Outstanding**

*Livelli di certificazione*

**Certified, Silver, Gold, Platinum**

**50 caratteristiche** (articolate in 10 ambiti per un totale di 100%) per alcuni livelli necessario ottenere determinati **crediti specifici (prerequisiti)**

*Criteri di assegnazione dei punteggi*

**57 caratteristiche** (articolati in 8 ambiti per un totale di 110 punti) di cui **12 prerequisiti**

**Componente sociale e umana**

*Peculiarità*

**Ingegneristica e tecnica**

Maggior lavoro di back office, richiede spesso **tempistiche più lunghe** per la certificazione.  
**Notevole documentazione** per la fase di costruzione

*Complessità e tempistiche*

A livello di cantiere e di gestione degli stakeholder è più semplice, **tempistiche più brevi** per la certificazione.

- Durata per **new construction**: 5 anni (dal momento dell'ottenimento della certificazione, rinnovabile per altri 5 anni)
- Durata per **in-use**: da rinnovare ogni 3 anni

# BREEAM vs LEED: ambiti



## Ambiti di valutazione



Location e Trasporti



Sostenibilità del sito



Acqua



Energia



Materiali



Comfort



Innovazione



Priorità regionale



### LEED v4 for BD+C: Warehouses and Distribution Centers Project Checklist

Y	?	N	Credit	Integrative Process	Points
0	0	0	16	<b>Location and Transportation</b>	<b>16</b>
Y			16	LEED for Neighborhood Development Location	16
Y			1	Sensitive Land Protection	1
Y			2	High Priority Site	2
Y			5	Surrounding Density and Diverse Uses	5
Y			5	Access to Quality Transit	5
Y			1	Bicycle Facilities	1
Y			1	Reduced Parking Footprint	1
Y			1	Green Vehicles	1
0	0	0	10	<b>Sustainable Sites</b>	<b>10</b>
Y			Required	Construction Activity Pollution Prevention	Required
Y			1	Site Assessment	1
Y			2	Site Development - Protect or Restore Habitat	2
Y			1	Open Space	1
Y			3	Rainwater Management	3
Y			2	Heat Island Reduction	2
Y			1	Light Pollution Reduction	1
0	0	0	11	<b>Water Efficiency</b>	<b>11</b>
Y			Required	Outdoor Water Use Reduction	Required
Y			Required	Indoor Water Use Reduction	Required
Y			Required	Building-Level Water Metering	Required
Y			2	Outdoor Water Use Reduction	2
Y			6	Indoor Water Use Reduction	6
Y			2	Cooling Tower Water Use	2
Y			1	Water Metering	1
0	0	0	33	<b>Energy and Atmosphere</b>	<b>33</b>
Y			Required	Fundamental Commissioning and Verification	Required
Y			Required	Minimum Energy Performance	Required
Y			Required	Building-Level Energy Metering	Required
Y			Required	Fundamental Refrigerant Management	Required
Y			6	Enhanced Commissioning	6
Y			18	Optimize Energy Performance	18
Y			1	Advanced Energy Metering	1
Y			2	Demand Response	2
Y			3	Renewable Energy Production	3
Y			1	Enhanced Refrigerant Management	1
Y			2	Green Power and Carbon Offsets	2

Project Name:

Date:

Y	?	N	Credit	Integrative Process	Points
0	0	0	13	<b>Materials and Resources</b>	<b>13</b>
Y			Required	Storage and Collection of Recyclables	Required
Y			Required	Construction and Demolition Waste Management Planning	Required
Y			5	Building Life-Cycle Impact Reduction	5
Y			2	Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product Declarations	2
Y			2	Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials	2
Y			2	Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients	2
Y			2	Construction and Demolition Waste Management	2
0	0	0	16	<b>Indoor Environmental Quality</b>	<b>16</b>
Y			Required	Minimum Indoor Air Quality Performance	Required
Y			Required	Environmental Tobacco Smoke Control	Required
Y			2	Enhanced Indoor Air Quality Strategies	2
Y			3	Low-Emitting Materials	3
Y			1	Construction Indoor Air Quality Management Plan	1
Y			2	Indoor Air Quality Assessment	2
Y			1	Thermal Comfort	1
Y			2	Interior Lighting	2
Y			3	Daylight	3
Y			1	Quality Views	1
Y			1	Acoustic Performance	1
0	0	0	6	<b>Innovation</b>	<b>6</b>
Y			5	Innovation	5
Y			1	LEED Accredited Professional	1
0	0	0	4	<b>Regional Priority</b>	<b>4</b>
Y			1	Regional Priority - Specific Credit	1
Y			1	Regional Priority - Specific Credit	1
Y			1	Regional Priority - Specific Credit	1
Y			1	Regional Priority - Specific Credit	1

**0 0 0 TOTALS Possible Points: 110**  
 Certified: 40 to 49 points, Silver: 50 to 59 points, Gold: 60 to 79 points, Platinum: 80 to 110

Rating:



# BREEAM vs LEED: ambiti

BREEAM®

## Ambiti di valutazione

-  Trasporti
-  Gestione dell'immobile
-  Acqua
-  Energia
-  Materiali
-  Sprechi e Rifiuti
-  Salute e benessere
-  Inquinamento
-  Utilizzo del suolo
-  Innovazione

**MANAGEMENT** [11%] for each credit 0,52%

Man 01	Project Brief and design	2/4
Man 02	Life cycle cost and service life planning	4/4
Man 03	Responsible Construction practices	5/6
Man 04	Commissioning and Handover	4/4
Man 05	Aftercare	3/3

**HEALTH and WELLBEING** [17%] for each credit 1%

Hea 01	Visual Comfort	2/4
Hea 02	Indoor Air Quality	1/5
Hea 04	Thermal Comfort	3/3
Hea 05	Acoustic Performance	0/2
Hea 06	Accessibility	0/2
Hea 09	Water Quality	0/1

**ENERGY** [16%] for each credit 0,62%

Ene 01	Energy Performance	15/15
Ene 02	Energy Monitoring	2/2
Ene 03	External Lighting	1/1
Ene 04	Low Carbon Design	2/3
Ene 06	Energy Efficient Transportation System	3/3
Ene 08	Energy Efficient Equipment	0/2

**TRANSPORT** [9%] for each credit 1,5%

Tra 01	Sustainable transport solutions	0/0
Tra 02	Proximity to amenities	0/1
Tra 03	Alternative modes of transport	2/2
Tra 04	Maximum car parking capacity	0/2
Tra 05	Travel Plan	1/1

**WATER** [9%] for each credit 1%

Wat 01	Water consumption	5/5
Wat 02	Water monitoring	1/1
Wat 03	Water leak detection and prevention	1/2
Wat 04	Water efficient equipment	1/1

**MATERIALS** [11%] for each credit 1,22%

Mat 01	Life cycle impacts	3/3
Mat 02	Responsible sourcing materials	1/4
Mat 05	Design for durance and resilience	1/1
Mat 06	Material efficiency	0/1

**WASTE** [5%] for each credit 0,71%

Wst 01	Construction waste management	3/3
Wst 02	Recycled aggregates	0/1
Wst 03	Operational waste	1/1
Wst 05	Adaptation to climate change	0/1
Wst 06	Funcional adaptability	0/1

**LAND USE and ECOLOGY** [13%] for each credit 1,3%

Le 01	Site selection	0/3
Le 02	Ecological value site and protection of ecological features	2/2
Le 04	Enhancing site ecology	3/3
Le 05	Long term impact on biodiversity	2/2

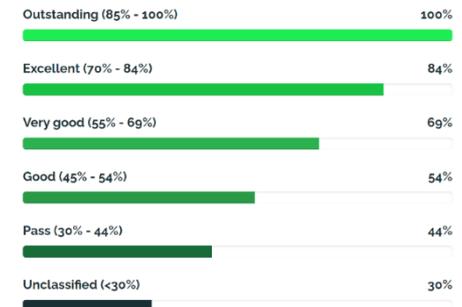
**POLLUTION** [9%] for each credit 0,75%

Pol 01	Impact of refrigerants	0/3
Pol 02	Nox emissions	2/2
Pol 03	Surface water run-off	1/5
Pol 04	Reduction of night time light pollution	0/1
Pol 05	Reduction of noise pollution	1/1

**INNOVATION** [10%] for each credit 1%

Man 05	Aftercare	0/1
Wst 01	Construction waste management	1/1
Hea 02	Indoor Air Quality	0/1
Mat 01	Life cycle impacts	1/1
Tra 03	Alternative modes of transport	1/1
	Other	0/5

**TOTAL SCORE** 66,15%



BREEAM®

Very Good



- Osservatorio OSIL 2022: focus sulla sostenibilità ambientale
- Le certificazioni di sostenibilità per il settore immobiliare
- Le caratteristiche essenziali di un magazzino green

# Il sistema di rating VA.LO.RE.?

- VA.LO.RE. è un innovativo **sistema di rating** per valutare la qualità dei magazzini e la loro funzionalità.
- Attraverso il sistema di rating VA.LO.RE. è possibile conoscere quanto il proprio immobile è adatto a svolgere una determinata funzione: **logistica, distribuzione, trasporto.**
- La valutazione della qualità avviene secondo un **modello condiviso con i principali player** ed esperti del real estate, e testata su oltre 250 magazzini (per un totale di **5 milioni mq**).
- A partire dalla valutazione ottenuta è possibile identificare il corretto **valore di mercato** del proprio immobile.



# Cosa viene valutato?

1. L'indice di qualità del magazzino in base al punteggio ottenuto in 4 ambiti (*location, esterno, edificio, interno*)



2. Il grado di compatibilità % dell'immobile a svolgere una determinata funzione nella catena logistica



3. Il livello di sostenibilità ambientale del magazzino rispetto alle caratteristiche essenziali, definite dall'*advisory board*



# Quali immobili vengono valutati?

## 3 CATEGORIE FUNZIONALI

### 1. LOGISTICA

Attività di stoccaggio conto proprio o conto terzi di materiali, con tempi di permanenza a scorta prolungati



### 2. DISTRIBUZIONE

Attività di stoccaggio, movimentazione e allestimento ordini di materiali a servizio della rete di punti vendita retail



### 3. TRASPORTO

Attività di consolidamento e deconsolidamento delle spedizioni terrestri, aeree e marittime da parte di operatori della catena del trasporto



## 6 TIPOLOGIE DI MAGAZZINI

1.1  
Standard

1.2  
Big Box

2.1  
T° ambiente

2.2  
T° controllata

3.1  
Last Mile

3.2  
Hub/TP

# Come funziona VA.LO.RE.?

STEP 1



Analisi dettagliata della documentazione e delle caratteristiche dell'immobile

STEP 2



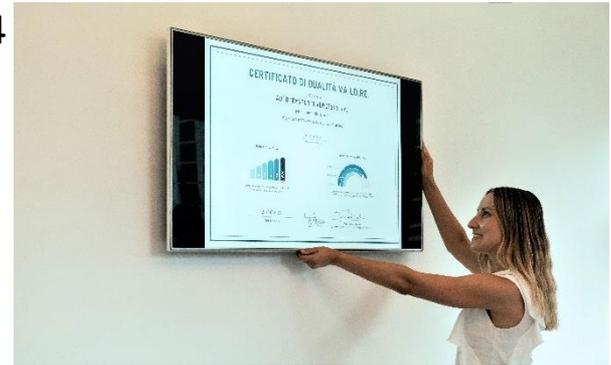
Verifica on-site delle informazioni acquisite e photo - shooting

STEP 3



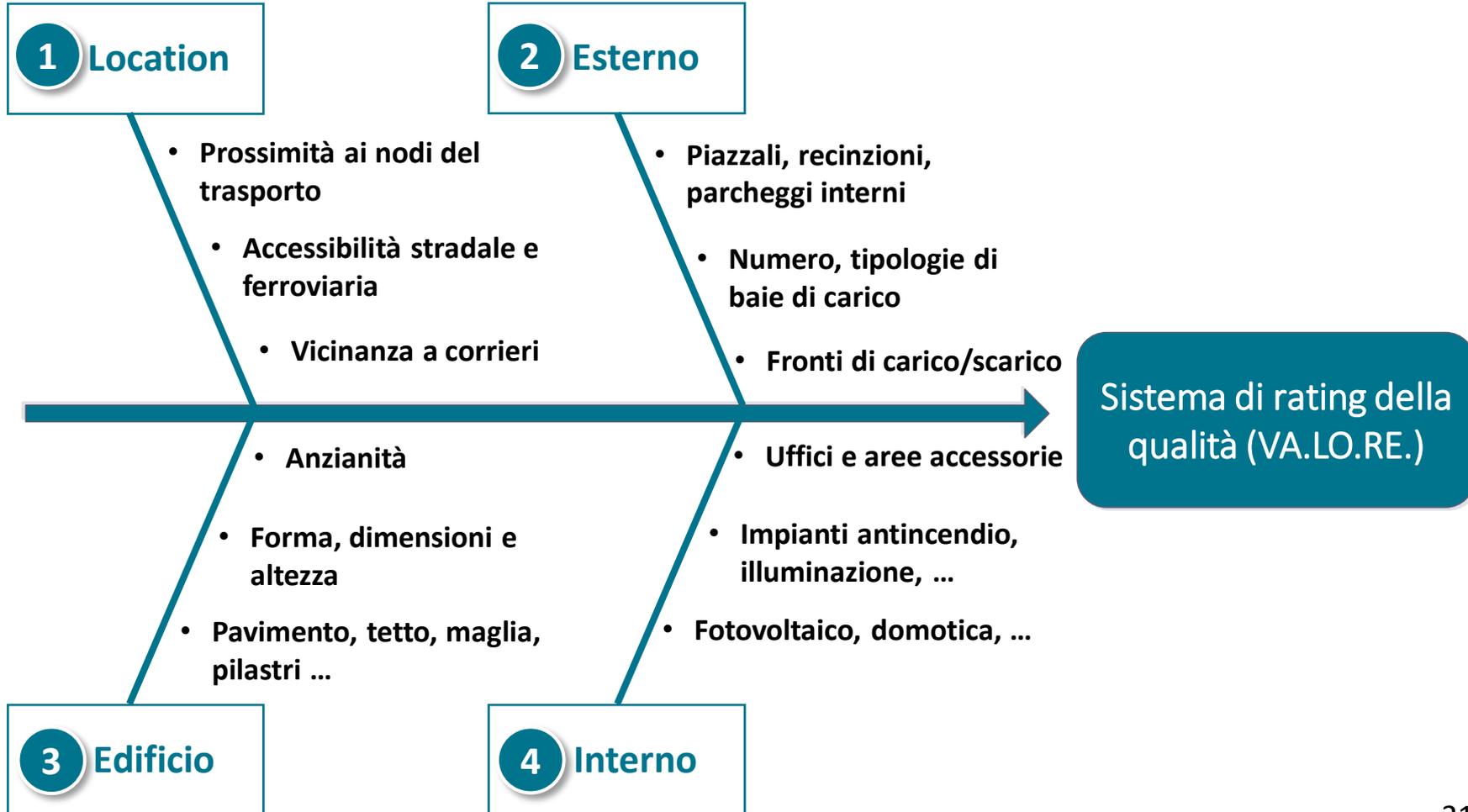
Elaborazione delle risposte, determinazione dell'indice di qualità e stesura del report

STEP 4



Rilascio della certificazione ufficiale da parte della LIUC Business School

# La qualità del magazzino dipende da:



# Gli aspetti più importanti per la sostenibilità sono:

## 1 LOCATION

- 1.1 Vicinanza ad un casello autostradale 
- 1.2 Vicinanza ad uno scalo intermodale 
- 1.3 Presenza di servizi TPL 
- 1.4 Utilizzo/conversione del suolo (es. brown field) 

## 2 ESTERNO

- 2.1 Colonnine di ricarica per autoveicoli/van  
- 2.2 Spinatura automezzi refrigerati  
- 2.3 Infrastrutture dedicate alla mobilità alternativa  
- 2.4 Biodiversità 
- 2.5 Aree verdi (attrezzate) 
- 2.6 Raccolta, trattamento e riutilizzo acque meteoriche  
- 2.7 Dock shelter / dock seal 
- 2.8 Illuminazione piazzali  

-  Location e Trasporti
-  Sostenibilità del sito
-  Comfort
-  Acqua
-  Energia
-  Materiali

# Gli aspetti più importanti per la sostenibilità sono:

## 3 EDIFICIO

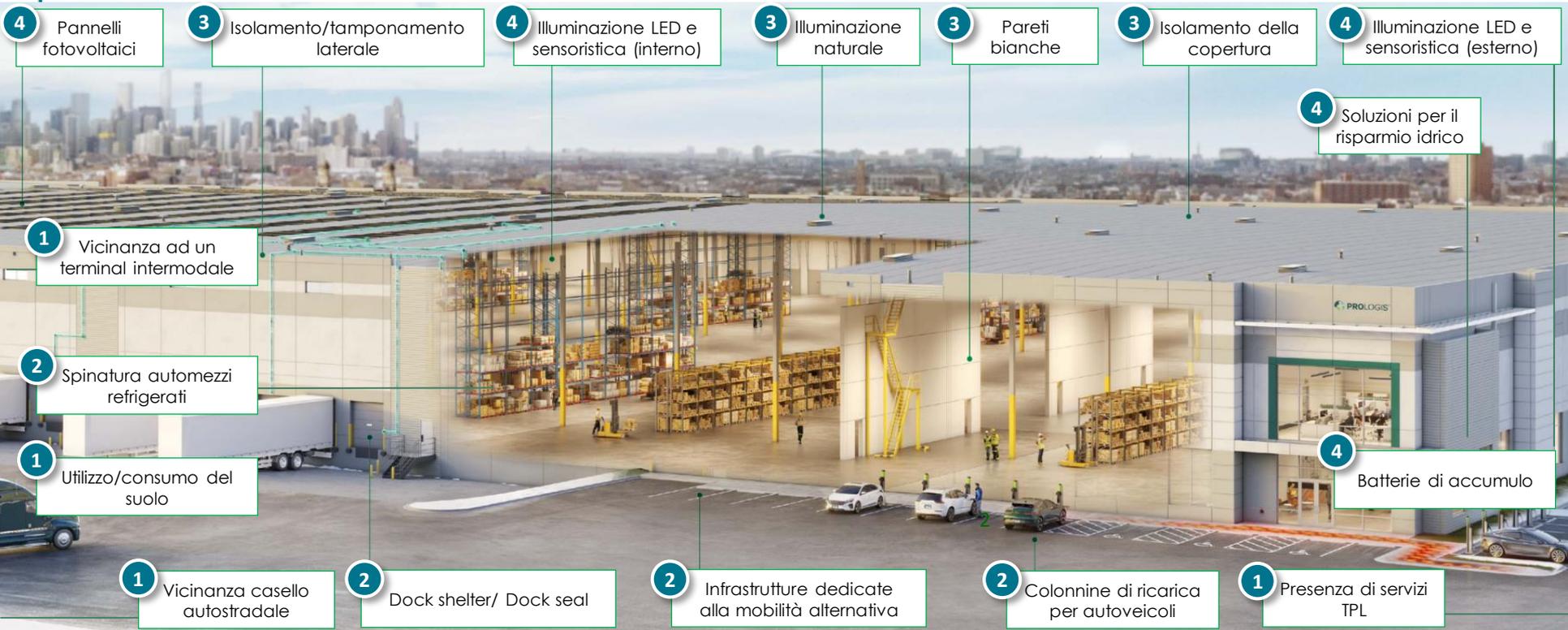
- 3.1 Sostenibilità dei materiali da costruzione  
- 3.2 Isolamento e tamponamenti laterale  
- 3.3 Isolamento copertura (es. green, cool, brown roof)  
- 3.4 Pareti bianche  
- 3.5 Luce naturale (es. lucernari, solar tubes) 

-  Location e Trasporti
-  Sostenibilità del sito
-  Comfort
-  Acqua
-  Energia
-  Materiali

## 4 INTERNO

- 4.1 Impianto fotovoltaico (autoconsumo, con accumulo) 
- 4.2 Tecniche alternative di produzione di energia o calore 
- 4.3 Illuminazione interna  
- 4.4 Impianto BMS 
- 4.5 Riduzione consumo idrico 

# I «key sustainable factors» per il green warehousing



2 Aree verdi



2 Biodiversità



2 Sistemi di raccolta e riutilizzo acque meteoriche



4 BMS



3 Sostenibilità dei materiali



4 Tecniche alternative di produzione di energia o calore



## 1.1 Vicinanza ad un casello autostradale

Una location strategica situata nei pressi degli ingressi autostradali consente di:

- ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico
- evitare il passaggio per i centri abitati provocando danni al fondo stradale.



## 1.2 Vicinanza ad un terminal intermodale

Attualmente l'**intermodalità** è una soluzione **poco sfruttata** nella realtà, perciò ha poco impatto per un possibile certificato legato alla sostenibilità. La vicinanza a un terminal può dare un grosso contributo alla decarbonizzazione.



## 1.3 Presenza di servizi TPL (trasporto pubblico locale)

Con la garanzia di un minimo di viaggi giornalieri (es. 30 servizi andata e ritorno giornalieri)



## 1.4 Utilizzo/consumo del suolo

L'utilizzo di un **brown field** piuttosto che un **green field** consente, avviando un progetto di riqualificazione e ripristino ambientale, di recuperare suolo occupato da siti dismessi evitando di andare ad intaccare ulteriormente aree verdi.







## 2.1 Colonnine di ricarica per autoveicoli/van

In genere, nei parchi logistici, viene richiesto un parcheggio per dipendente, con circa un **5-10%** di posti con colonnina per la ricarica degli autoveicoli.

In aggiunta si possono installare colonnine di ricarica destinate ai veicoli commerciali elettrici, in particolare per i siti last mile.



## 2.2 Spinatura automezzi refrigerati

Per evitare che i camion refrigerati durante le soste presso i magazzini debbano lasciare il motore acceso per mantenere fredde le celle frigo, si possono installare in corrispondenza delle baie di carico delle colonnine di ricarica che permettano di mantenere la temperatura necessaria per il rimorchio refrigerato grazie all'elettricità dell'immobile.



## 2.3 Infrastrutture dedicate alla mobilità alternativa

- **Parcheggio con zone dedicate al car sharing**

Il car sharing consente di ridurre la congestione urbana e le emissioni nocive di CO<sub>2</sub>.



- **Struttura dedicata alle biciclette e ciclabile di collegamento**

In determinati contesti è elevato il ricorso alla bici come mezzo di trasporto per recarsi al lavoro, di conseguenza è opportuno avere delle pensiline e infrastrutture di collegamento adeguate.





## 2.4 Biodiversità

Alcuni esempi per mantenere un equilibrio a livello della fauna locale e mitigare l'impatto ecologico della costruzione di parchi logistici: cassette degli uccellini, arnie per la produzione di miele, cassette per i pipistrelli (bat box).



## 2.5 Aree verdi (attrezzate)

Vi sono vincoli di legge e standard urbanistici richiesti da ciascun comune sulle aree verdi e aree filtranti (per un tema di filtrazione e assorbimento dell'acqua).



## 2.6 Raccolta, trattamento e riutilizzo acque meteoriche

Ogni struttura che supera una certa superficie deve gestire l'acqua piovana autonomamente e all'interno del sito di progetto tramite bacini di laminazione e infiltrazione o laghetti artificiali. L'acqua raccolta può essere poi riutilizzata per l'irrigazione ma anche per gli sciacquoni dei wc.



## 2.7 Dock shelter / Dock seal

Ogni piccolo spazio vuoto intorno a un rimorchio parcheggiato alla banchina di carico comporta sprechi in termini di riscaldamento o raffrescamento. Per ovviare a questo problema possono essere utilizzati *dock shelter* o *dock seal*.





## 3.1 Sostenibilità dei materiali utilizzati per la costruzione.

- *life cycle assessment* dell'edificio
- Certificazione EPD
- Analisi VOC (composti organici volatili) emessi dai materiali



## 3.2 Isolamento della copertura

- **Green roof**
  - migliora l'efficienza termica della costruzione, **contrastando l'effetto isola di calore**
  - contribuisce a contrastare gli effetti dell'impermeabilizzazione delle aree urbane
- **Brown roof**
  - Leggero, sottile e richiede poca manutenzione, grazie alle condizioni minime di cui il muschio necessita per sopravvivere.
  - Spessore ridotto, ma sufficiente per ridurre la ritenzione dell'acqua piovana, isolare gli ambienti interni ed assorbire polveri e sostanze nocive.
- **Cool roof**
  - Il cool roof è un sistema impermeabilizzante di colore bianco per le coperture.
  - Vantaggio per il raffrescamento interno e per una possibile installazione di pannelli fotovoltaici che con una copertura scura potrebbero incorrere in eccessivo calore.





## 3.3 Isolamento e tamponamento laterale

- **Green wall**
- **Pannelli sandwich**
  - con all'interno materiale isolante in lana di roccia o poliuretano espanso.
- **Struttura in cemento armato**
  - con all'interno materiale isolante di spessore di 30 cm, rifinita in graniglia di marmo.



## 3.4 Pareti bianche

Consentono una maggiore, grazie alla loro proprietà riflettente, e una migliore diffusione della luce, sia naturale che non, all'interno del magazzino.



## 3.5 Illuminazione naturale

- **Lucernari**
  - Sfruttano luce naturale, generalmente realizzati in policarbonato.
- **Solar tubes**
  - Utilizzati nella zona uffici, il tunnel raccoglie la luce attraverso un captatore posizionato sul tetto illuminando i locali grazie a un condotto dal forte potere riflettente.

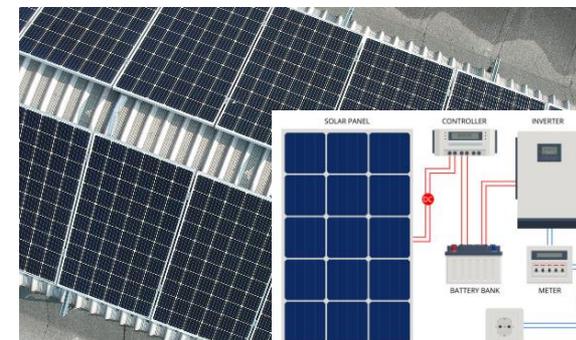




## 4.1 Pannelli fotovoltaici

Il fotovoltaico permette di utilizzare l'energia elettrica prodotta dall'impianto per far fronte in primo luogo ai **propri fabbisogni energetici (autoconsumo)**.

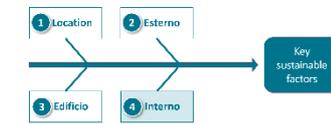
Vi sono alcuni fattori che incidono sul rendimento dei pannelli, tra cui latitudine (livello di irraggiamento) e temperatura di esercizio



## Batterie di accumulo

Attraverso sistemi di accumulo è possibile stoccare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico nel corso della giornata per poterla utilizzare anche di notte.





## 4.2 Tecniche "green" alternative di produzione di energia/calore [parte1]

### Biogas

Il biogas è una miscela di vari gas prodotta dalla fermentazione batterica in condizioni anaerobiche di residui organici da rifiuto, acque di fognatura, biomassa vegetale ed animale, liquami e deiezioni zootecniche.

Il biogas prodotto può essere utilizzato da un motore per produrre energia elettrica.



### Geotermia

L'energia geotermica sfrutta il calore interno del pianeta e costituisce, in determinate condizioni geologiche, una valida alternativa ai combustibili fossili. Per sfruttare la geotermia, questa deve essere già presente in loco nel sottosuolo.

→ Vantaggi:

- emissioni molto basse, ciò che viene nuovamente immesso nell'atmosfera è solo il vapore in eccesso, senza alcun tipo di emissione di liquidi;
- possibilità di produrre energia senza bruciare alcun combustibile fossile come gas o petrolio.

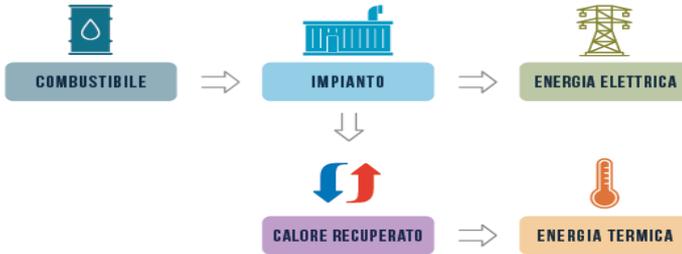




## 4.2 Tecniche "green" alternative di produzione di energia/calore [parte2]

### Co/Trigenerazione (in particolare per logistica del freddo)

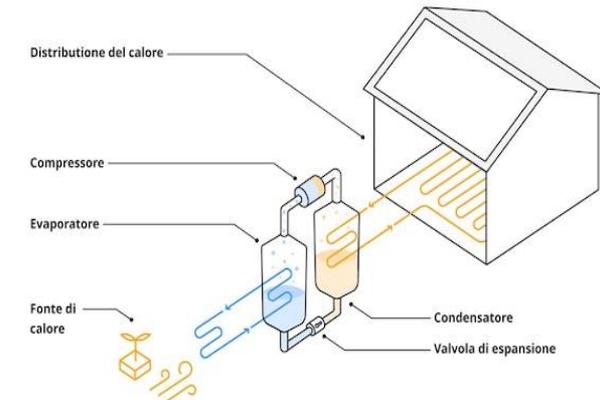
Un impianto di cogenerazione a gas permette la produzione contemporanea di energia elettrica e termica. L'eventuale inserimento di un assorbitore permette la produzione di energia frigorifera, trasformando il tutto in un impianto di **tri-generazione**.



### Pompe di calore

Il condizionamento basato su pompe di calore, estrae energia dall'ambiente e la converte in calore per il riscaldamento e l'acqua calda.

È alimentata dall'elettricità, ma è molto efficiente perché prende solo  $\frac{1}{4}$  dell'energia dall'elettricità e il resto dall'ambiente.





## 4.3 Illuminazione interna

- Illuminazione LED
- Utilizzo di **sensori di presenza e di movimento**
- Utilizzo di **sensori crepuscolari** (per lampade a LED dimmerabili), così da garantire che ci sia sempre la stessa quantità di lux sul pavimento
- Utilizzo del sistema **DALI**, protocollo garantisce l'interoperabilità dei dispositivi di controllo negli impianti d'illuminazione a controllo digitale



## 4.4 Building management systems

Sistema di controllo software e hardware che permette di **monitorare in tempo reale lo stato di un immobile logistico**, ottimizzando i consumi energetici

Un software BMS permette di monitorare:

- Illuminazione,
- Climatizzazione
- Impianto antincendio e antintrusione



## 4.5 Riduzione consumo idrico

- *Water metering*
- Utilizzo di dispositivi di controllo del flusso idrico
- Sensoristica e strumentazione adeguata per l'irrigazione
- Può essere utilizzata una rete duale che prevede di differenziare le reti di distribuzione delle acque.





## Valuta la qualità del tuo magazzino

OSIL - Osservatorio sull'immobiliare logistico

Per informazioni  
mail [osil@liucbs.it](mailto:osil@liucbs.it) web: [www.ratingvalore.it](http://www.ratingvalore.it)