



CAMERA DI  
COMMERCIO  
MILANO

C.C.I.A.A. MILANO

Via Meravigli 9/b  
20123 Milano

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Arch. Giovanni Pellegrinelli

**VIA DELLE ORSOLE 4**  
**Ristrutturazione edilizia**

**PROTOCOLLI ENERGETICO AMBIENTALI**  
**SINTESI DELLE PRINCIPALI AREE DI COSTO E BENEFICI**

ELABORATO

**01**

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA**



Sede legale: Piazza Sallustio, 21 - 00187 Roma

C.F./P.I. 04786421000

Capitale Sociale € 1.318.941,00



Direzione Tecnica ed Amministrativa:  
Corso Regio Parco, 29 - 10152 Torino

DIRETTORE TECNICO: Arch. Sandro Peritore

PROGETTISTA

Arch. Sandro Peritore

CAPO COMMESSA

Arch. Simona Faggiani

COLLABORATORI

CONSULENTI

Ing. Marco Mari



REV.	PROTOCOLLO	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO
0	21378_PP_67970	07/17	emissione		
1					
2					

1. Introduzione .....	2
2. Sintesi dei risultati e indicazioni.....	2
3. Quadro normativo europeo e nazionale .....	3
4. Diffusione dei green rating systems e caratterizzazione .....	3
5. Principali voci di costo .....	5
5.1. Principali voci di costo / investimento secondo la letteratura internazionale.....	5
5.2. Costi aggiuntivi dovuti al processo di certificazione secondo i protocolli LEED.....	5
5.2.1. I soft cost.....	5
5.2.2. Gli hard cost.....	6
6. Principali vantaggi.....	7

## **1. INTRODUZIONE**

Scopo del presente documento è quello di fornire un rapporto preliminare che contenga una sintesi delle principali aree di costo e possibili benefici attesi nell'utilizzo dei protocolli energetico-ambientali (rating system) come ad esempio LEED per un progetto di riqualificazione e rifunionalizzazione di un edificio di proprietà della Camera di Commercio di Milano.

Poiché la presenza di edifici certificati secondo tali protocolli in Italia è ancora limitata, seppure in costante crescita, il presente documento si basa su bibliografia tratta dal mercato internazionale. Allo stesso tempo la vastità dell'argomento è impegnativa e viene di seguito fornita una schematizzazione che non ha pretese di completezza.

Nello specifico, l'immobile da riqualificare e rifunionalizzare è composto da più volumi edilizi attigui, realizzati in epoche differenti e riuniti funzionalmente a costituire un unico fabbricato. Prima che diventasse proprietà della camera di commercio di Milano, l'edificio era in origine sede principale di una banca.

Oltre ai 7 piani fuori terra, sono presenti due piani interrati che ospitano, fra gli altri ambienti, anche quattro caveau, delimitati da setti calcestruzzo di considerevole profondità.

L'intervento di ristrutturazione edilizia sarà avviato attraverso l'applicazione dell'art. 10 della Legge della Regione Lombardia n.38/2015 che permette la ricollocazione di slp esistente. Secondo i disposti della suddetta norma, infatti, a fronte di una serie di interventi che consentono di raggiungere una "riduzione superiore al 10 per cento dell'indice di prestazione energetica espresso in termini di fabbisogno di energia primaria, previsto dalla normativa regionale, la superficie lorda di pavimento, i volumi e i rapporti di copertura dell'unità immobiliare o dell'edificio interessato dall'intervento sono calcolati al netto dei muri perimetrali, portanti e di tamponamento, nonché dei solai che costituiscono l'involucro esterno degli edifici".

Il calcolo della SLP secondo i disposti dell'art. 10 della L.R. 38/15 consente una importante rivisitazione dell'immobile esistente attraverso l'intervento di ristrutturazione edilizia con ricollocazione della stessa SLP pre-esistente.

## **2. SINTESI DEI RISULTATI E INDICAZIONI**

Traendo spunto da quanto di seguito riportato, in estrema sintesi, si ritiene sussistano adeguate evidenze per le quali sia consigliabile intraprendere un percorso di certificazione secondo i protocolli energetico-ambientali (rating system) quali quelli della famiglia LEED.

I benefici attesi possono essere riassunti in alcune categorie, di seguito meglio specificate:

1. Quadro normativo europeo e nazionale in evoluzione e sempre più focalizzato su obblighi inerenti il Green Public Procurement

2. Rapida diffusione dei protocolli di certificazione di sostenibilità degli edifici a livello internazionale e nazionale, soprattutto con le recenti opere certificate nella città di Milano
3. Voci di costo chiaramente identificabili e contenibili qualora il processo di certificazione venga intrapreso dalle orime fasi di progetto della ristrutturazione
4. Premialità nei prezzi di vendita e di affitto
5. Minori costi di gestione
6. Minori impatti ambientali
7. Maggiore trasparenza dovuta ai processi di certificazione terza e di rendicontazione introdotti dai protocolli energetico-ambientali
8. Processi di comunicazione e rendicontazione chiari e inclusivi di tutte le parti interessate

### **3. QUADRO NORMATIVO EUROPEO E NAZIONALE**

*“ Il settore delle costruzioni  
non è soltanto il più grande settore industriale in termini economici,  
ma anche in termini di utilizzo di risorse ”  
(Paul Hawken - The HOK Guidebook to Sustainable Design)*

L'interesse della Camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura di Milano (di seguito Camera di Commercio) per i temi inerenti l'edilizia sostenibile si colloca coerentemente in relazione ad un quadro normativo europeo e nazionale favorevole e in costante divenire.

Fra i principali elementi che compongono tale quadro si citano in particolare la Direttiva Europea 2012/27/UE del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica, la Direttiva 2014/24/UE del 26 febbraio 2014 sugli appalti pubblici, il Piano di Azione Nazionale sul Green Public Procurement (Decreto Interministeriale 135 dell'11 aprile 2008), la legge 221 del 18 dicembre 2015 (Collegato Ambientale) concernente disposizioni per promuovere misure di green economy, il Nuovo Codice Appalti (d.lgs. 18 aprile 2016, n. 50) con particolare riferimento all' Art. 34 (Criteri di sostenibilità energetica e ambientale, nonché i Criteri Ambientali Minimi per l'edilizia (CAM Edilizia, DM 21 gennaio 2016), alla cui redazione il sottoscritto ha fornito il proprio contributo partecipando attivamente al gruppo di lavoro in sede ministero dell'ambiente.

### **4. DIFFUSIONE DEI GREEN RATING SYSTEMS E CARATTERIZZAZIONE**

Nel contesto normativo sopra descritto, si collega la rapida diffusione dei protocolli di certificazione di sostenibilità degli edifici che sta trasformando radicalmente la domanda di materiali, sistemi e tecnologie per l'edilizia. Gli studi internazionali relativi ai trend di crescita del settore delle

costruzioni sostenibili parlano di un incremento senza precedenti<sup>1</sup>:

- 462 milioni di metri quadrati di edifici certificati;
- 1,5 miliardi di metri quadrati di edifici attualmente in corso di certificazione;
- 960 miliardi di dollari di investimenti entro il 2023 per la riqualificazione sostenibile;
- 70% di incremento del mercato globale del green building entro il 2025.

In Italia, gli immobili che hanno ottenuto la certificazione secondo i protocolli LEED, o sono in procinto di ottenerla, sono poco meno di 400, per un valore complessivo di oltre 6 miliardi di Euro. Di questi, una buona parte è in Lombardia e in provincia di Milano insistono le opere di maggiore dimensione e pregio.

Nello specifico, per essere definito "sostenibile" o "verde", un edificio deve soddisfare i criteri che ne testimoniano sostenibilità, misurati secondo un sistema di rendicontazione "olistico", e che possono essere verificati in modo indipendente da un ente terzo (organismo di certificazione): questo risultato può essere raggiunto grazie alla progettazione, realizzazione e o gestione dell'edificio in conformità ad un sistema energetico-ambientale (sistema di rating).

A livello internazionale esistono diversi sistemi di rating, come ad esempio

- LEED  
famiglia di protocolli per progettazione, nuova costruzione o ristrutturazione di edifici e quartieri. Nasce negli USA ed è il più diffuso in Europa e nel mondo.
- Green Globes system  
famiglia di protocolli per progettazione, nuova costruzione o ristrutturazione di edifici, applicabile anche alla fase di gestione.  
Nasce in Canada dal Canada's Department of Public Works and Government Services
- Breeam  
famiglia di protocolli per progettazione, nuova costruzione o ristrutturazione di edifici.  
Nasce in UK ed è utilizzato in altri paesi
- Green Star system  
famiglia di protocolli per progettazione, nuova costruzione o ristrutturazione di edifici, applicabile anche alla fase di gestione.  
Nasce in Australia ed è utilizzato in altri paesi-
- System for Building Environmental Efficiency (CASBEE)  
famiglia di protocolli per progettazione, nuova costruzione o ristrutturazione di edifici.  
Nasce in Giappone
- Haute Qualite' Environnementale (HQE)  
famiglia di protocolli per progettazione, nuova costruzione o ristrutturazione di edifici.  
Nasce in Francia
- Deutsche Gesellschaft Nachhaltiges Bauen (DGNB)  
famiglia di protocolli per progettazione, nuova costruzione o ristrutturazione di edifici.  
Nasce in Germania

---

<sup>1</sup> Ibis world report: top ten fastest growing industries

- Minergie  
protocollo per l'efficiamento energetico di edifici.  
Nasce in Svizzera

## **5. PRINCIPALI VOCI DI COSTO**

Negli ultimi 15-20 anni il mercato immobiliare statunitense ha avuto un notevole impatto lo sviluppo nel settore immobiliare sostenibile, rappresentando un precursore per mercati europei e più recentemente per il mercato italiano.

### **5.1. PRINCIPALI VOCI DI COSTO / INVESTIMENTO SECONDO LA LETTERATURA INTERNAZIONALE**

Studi internazionali basati sui dati forniti da una grande quantità e tipologie di edifici, mostrano che i Green Building certificati non devono necessariamente costare di più, in particolare quando il costo delle strategie di greening sono integrate nello sviluppo del processo fin dall'inizio.

Durante la revisione degli studi economici che si occupano di immobili sostenibili risulta importante la quantificazione dei costi aggiuntivi dovuti al processo di certificazione secondo i protocolli LEED

### **5.2. COSTI AGGIUNTIVI DOVUTI AL PROCESSO DI CERTIFICAZIONE SECONDO I PROTOCOLLI LEED**

Possono essere ulteriormente suddivisi in costi soft e hard (Cottrell, 2010), e entrambi devono essere considerati separatamente, piuttosto che raggruppati in una categoria "costo incrementale".

#### **5.2.1. I SOFT COST**

I soft cost includono:

- costi di progettazione (requisiti incrementali per gli architetti e gli architetti Ingegneri per soddisfare le specifiche di certificazione)
- commissioning (effettuata da un Team esterno non coinvolto nella progettazione e costruzione),
- produzione di documentazione per rendicontare i requisiti LEED (per stabilire un sistema di monitoraggio e reporting)
- energy modeling (simulazione basata sulle prestazioni mediante uno strumento che consente di ottimizzare il design e il consumo di edifici).

La tabella II fornisce una Stima (Shivers, 2011)

Type of soft cost	Best estimates (%)	Range (%)
Design costs	0.50	0.4-0.6
Commissioning	1.00	0.5-1.5
Documentation	0.70	0.5-0.9
Energy modeling	0.10	0.10
Total	2.30	1.5-3.1

Source: Shivers (2011), modified

*Esempio:*

per un edificio il cui investimento in progettazione e realizzazione delle opere fosse di 1 milione di Euro i soft costs varierebbero tra i 15 e i 31 mila Euro

### 5.2.2. GLI HARD COST

Riguardano le performance proprie che si vogliono far raggiungere all'edificio e non il processo di certificazione in sè. Comprendono eventuali migliorie su sistemi di riscaldamento, raffreddamento e ventilazione, servizi di riciclaggio nel sito e sourcing di materiali da costruzione sostenibili (Cottrell, 2010).

L'elevata variabilità degli hard cost rende difficile specificare in modo inequivocabile e quantificare la loro quantità. Tuttavia, è stato calcolato un intervallo compreso tra 3 e 8 per cento, pari a \$ 7.5- \$ 12.5 / sq.ft, (Northbridge Environmental Management Consultants, 2003). Sostanzialmente i costi addizionali sono richiesti a seconda del livello di performance richiesta per l'edificio (dall'1% a 15%) così come variabili sono i tempi di ritorno (da meno del 3 anni a più di 10 anni)

Nella tabella seguente tali costi vengono messi in relazione ai livelli di certificazione, ma si faccia attenzione che il costo di certificazione non varia, ciò che varia sono sostanzialmente le soluzioni tecnologiche adottate per ottenere edifici più performanti.

LEED rating	Certified	Silver	Gold	Platinum
<i>Incremental construction costs</i>				
Small buildings (%)	3	7	10	15
Large buildings (%)	1	3	5	8
Energy savings (%)	25-35	35-50	50-60	>60
Typical payback (year)	Under 3	3-5	5-10	10 +

Source: Enermodal Engineering (2009), modified

In merito ai costi, un punto sottolineato da professionisti e accademici (CBRE, 2009; Yudelson, 2007) è il vantaggio di decidere già nelle prime fasi progettuali (progetto preliminare) le caratteristiche verdi da incorporare nell'edificio. Questa scelta preventiva può ridurre significativamente i costi incrementali evitando modifiche costose a progetti già in corso. Greg Kats (2003, 2006) ha stimato i costi incrementali associati all'edilizia verde e generalmente nell'ordine del 2 per cento, senza però considerare soft cost.

Matthiessen e Morris (2007) hanno confrontato 83 edifici certificati LEED con 138 edifici tradizionali non trovavano differenze significative nei costi di costruzione tra i due tipi di edifici.

*Esempio:*

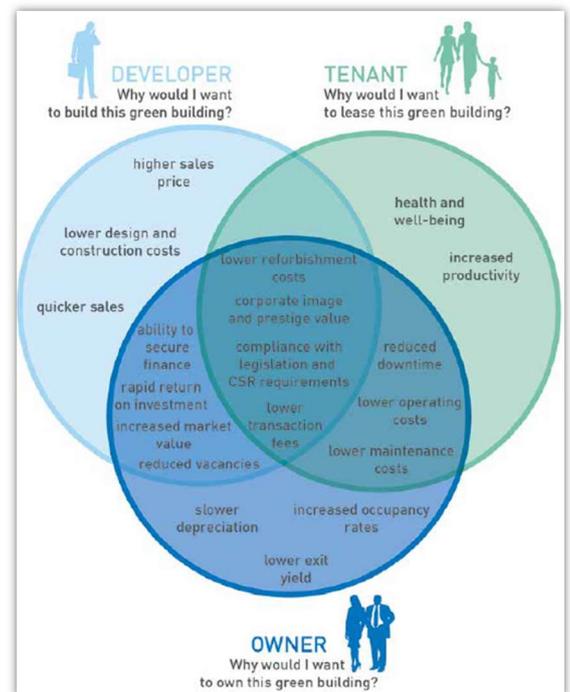
*per un edificio il cui investimento in progettazione e realizzazione delle opere fosse di 1 milione di Euro gli hard costs varierebbero tra i 30 e gli 80 mila Euro*

## 6. PRINCIPALI VANTAGGI

Da vari studi internazionali effettuati negli ultimi dieci anni, si rende evidente che gli edifici “verdi” presentano vari vantaggi economici e ambientali, questi ultimi vanno oltre quello del semplice risparmio energetico, e comprendono la salubrità degli ambienti abitati, la valorizzazione della bonifica del terreno (quando necessaria), la riduzione dei consumi di acqua, la gestione dei rifiuti (sia in fase di cantiere che di gestione dell’immobile), l’accessibilità e i trasporti, l’assetto idrogeologico, la biodiversità, le logiche di circular economy e di sharing economy e la creazione di nuove professionalità legate al green building.

I Principali vantaggi derivanti dal perseguimento di certificazioni dell’edilizia sostenibile secondo la letteratura internazionale sono:

- i premi di affitto e di prezzo e ulteriori premi (come il risparmio energetico, riduzione delle spese operative)
- i tassi di occupazione e potenziale riduzione dei tassi
- alcune ulteriori premialità



### Prezzo di vendita e premialità negli affitti

La maggior parte delle ricerche sui premi sono state effettuate negli Stati Uniti, utilizzando una valutazione automatizzata di modelli basati su analisi di regressione statistica. La principale fonte di informazione è il database su edifici LEED e Energy Star, fornitore di reale commerciale dati immobiliari.

Variable	Country					
	Perceptions		Empirical data		USA	USA
	USA (Mc Graw Hill Construction, 2008)	USA (Mc Graw Hill Construction, 2009)	USA (Miller <i>et al.</i> , 2008)	USA (Eichholtz <i>et al.</i> , 2009)	USA (Fuerst and McAllister, 2009)	USA (Wiley <i>et al.</i> , 2010)
<i>Rent premium (green)</i>						
LEED (%)	6.10	1.00			6.00	17.30
Energy Star (%)			8.93	3.00	5.00	8.62
<i>Market value (increase)</i>						
LEED (%)	10.90	6.80	9.94	16.00	35.00	17.92
Energy Star (%)			5.76		31.00	11.03

Variable	Country			
	Germany (Ecologic Rent Table, 2003)	Germany (Ecologic Rent Table, 2003)	Germany (Ecologic Rent Table, 2009)	Switzerland (Meins, Burkhard, 2009)
<i>Rental Premium</i>				
Minimum (%)	4.71	3.97	0.41	
Maximum (%)	13.60	15.17	5.87	
<i>Market value</i>				
Maximum increase (%)				6.60
Minimum increase (%)				15.90

Source: Bienert *et al.* (2011)

### Ulteriori premialità per gli edifici verdi

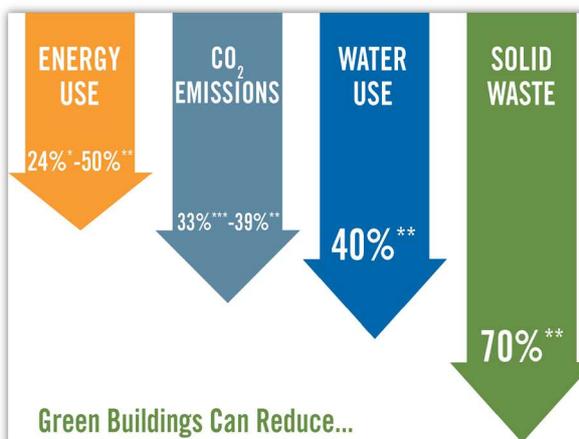
Le spese operative inferiori, l'aumento dei tassi di occupazione e la riduzione dei tassi di cap sono ulteriori fonti di premi verdi.

Il principale driver per ridurre i costi operativi è il risparmio energetico. I conti di energia per circa il 30 per cento delle spese in un tipico edificio e rappresenta il più grande elemento di costo della manutenzione. Le diminuzioni riportate nelle spese operative variano da 8,5 a 13,6 per cento (O'Shaughnessy *et al.*, 2008) a 10-50 per cento (Eichholtz *et al.*, 2010), a seconda del livello di sostenibilità raggiunto.

**L'aumento del tasso di occupazione** è spesso menzionato come uno dei più importanti vantaggi derivanti dalle costruzioni sostenibili, soprattutto nelle crisi economiche. La prova da O'Shaughnessy *et al.* (2008) è che i tassi di occupazione sono più alti in tali edifici (da 2,5 a 6,4 per cento).

**la diminuzione dei Costi di Gestione** è la principale giustificazione per qualsiasi investimento effettuato in un Green Building, e possono essere suddivisi in due aree principali: riduzione dei costi di gestione e manutenzione; produttività e salubrità.

- riduzione dei consumi energetici dal 24% al 50%
- riduzione dei consumi di acqua potabile dal 20% al 40%
- riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dal 33% al 39%
- riduzione della produzione di rifiuti dal 70% e oltre
- durabilità e longevità degli impianti



### Effetti positivi del Building Commissioning

Tra i processi di controllo delle prestazioni dell'edificio, principalmente collegati agli impianti, i protocolli LEED introducono la verifica dei dati di progetto e di realizzazione dell'opera che prendono il nome di Commissioning.

Il commissioning è definito come l'implementazione di un sistematico processo di controllo della qualità che assicura che tutti i sistemi HVAC previsti nel progetto di riqualificazione interagiscano fornendo le prestazioni richieste, conformemente alle finalità del progetto e secondo le esigenze operative del Committente. Tale processo si estende dalla analisi dei documenti progettuali proseguendo alla verifica delle prestazioni dei sistemi durante la fase di costruzione, collaudo (Fundamental Commissioning) e utilizzo (quest'ultimo solo nel caso di Enhanced Commissioning) ed è applicato a tutti i sistemi previsti nel progetto di riqualificazione, come ad esempio:

- impianti di riscaldamento, ventilazione, condizionamento, impianto di trattamento aria, distribuzione acqua calda, requisiti di pressurizzazione e ventilazione, sistemi di automazione
- pompe di circolazione e impianto acqua domestica; impianto solare termico (se del caso);
- sistema di controllo illuminazione (se del caso);
- impianto solare fotovoltaico (se del caso).

I vantaggi di tali processi di controllo sono evidenziati in numerosi studi, che illustrano l'influenza che può avere a individuare le disfunzioni e altre questioni relative all'efficienza che aumentano le opportunità per il risparmio energetico e l'ottimizzazione dei sistemi, mediante una corretta messa in funzione dei sistemi HVAC nei nuovi edifici e in quelli esistenti, si traduce in sostanziale riduzione dei costi operativi, ridotta manutenzione e relativi costi di riparazione.

I costi dei servizi di commissioning, seppure non facili da stimare, in quanto variano al variare della complessità dell'opera e dei relativi impianti, possono impattare in un range dallo 0.3% al 4% dei costi di costruzione, mentre i relativi saving sui costi operativi e di manutenzione possono essere dell'ordine del 25%. Inoltre i risparmi sui consumi energetici sono dell'ordine del 16% per edifici esistenti e del 13% per le nuove costruzioni o riqualificazioni. [Dorgan et al, 2002; Kats, 2003; Mills, 2009]

## Produttività, Benessere e Salubrità

Le più recenti ricerche mostrano che la progettazione realizzata secondo i sistemi di rating LEED® produce ambienti interni in grado di migliorare sensibilmente la produttività del principale asset di un'impresa, i propri lavoratori, agendo anche sulla salute e benessere, con conseguenti benefici del business.

Tali studi hanno eseguito misure di produttività includendo gli esiti del lavoro prodotto, nonché indicatori della salute (come l'assenteismo) e gli indicatori di benessere (compresi i livelli di stress e l'umore). [WorldGBC, 2013]

