



# INDUSTRIAL ECOLOGY

I principi, le applicazioni a supporto  
della Green Economy

- Sezione **TEMATICHE INTEGRATE**
- Ecomondo **WASTE**
- Ecomondo **ORO BLU**
- Ecomondo **AIR**
- Ecomondo **RECLAIM EXPO**
- Ecomondo **KEY ENERGY**
- Altri interventi

La Mascotte di Ecomondo 2011  
SALAMANDRA dalla coda rossa



Luciano Morselli - Salamandra dalla coda rossa  
Acrilico su carta latte - 18x26 cm - 2011

[www.ecomondo.com](http://www.ecomondo.com)

Atti dei seminari a cura di Luciano Morselli

 **RiminiFiera**  
business space

  
**MAGGIOLI**  
EDITORE

# L'efficienza energetica integrata con cogenerazione di prossimità. Casi studio e applicazioni al patrimonio edilizio esistente

*Patrizia Milano [pmilano@eco-logicasrl.it](mailto:pmilano@eco-logicasrl.it) – Palmarita Oliva, ECO-logica srl, Bari*

## **Riassunto**

*La riduzione dei consumi energetici degli edifici è uno dei temi chiave che progettisti e imprese si trovano ad affrontare, problematica aggravata dalla crisi economica che disincentiva realizzazioni e riqualificazioni energeticamente efficienti. L'attività di progettazione, in primis, deve affrontare tale tipo di problemi sin dalle prime fasi del processo, in modo da potere mettere in atto azioni correttive e migliorative e pervenire alla integrazione e agli interventi finalizzati al miglioramento dell'efficienza energetica.*

*L'etichetta ambientale di progetto sviluppata nel corso del progetto EBS EcoBuilding System, già sperimentata per un intervento di recupero di un edificio destinato a residenza, può consentire, tramite il calcolo di indicatori energetici e ambientali, di considerare nel corso delle fasi preliminari della progettazione gli aspetti energetici e sviluppare interventi specifici che ne migliorino l'efficienza.*

## **Summary**

*One of the main problems that enterprises and designers have to address is the reduction of buildings energy consumption; this problem is intensified by the economic crisis that discourages the construction of energy efficient buildings. In particular way building design have to consider the problem from the first phases of the process, in order to improve the energy efficiency of building by designing integrated actions.*

*The project environmental label developed with the EBS project Ecobuilding System, already applied to the restoration of a residential building, is useful to consider the energetic aspects of the building during the preliminary phases of the activity of design, by means of environmental and energetic indicators, and to develop technologies aimed to improve the energy efficiency of building.*

## **1. Introduzione**

In una realtà caratterizzata dalla problematica dell'inquinamento ambientale e dalla necessità di interferire il meno possibile con l'ambiente stesso, il comparto delle costruzioni ha l'obbligo di fornire elementi utili, risparmiando risorse e massimizzando l'efficienza energetica. La nuova edificazione, ma anche la riqualificazione urbana devono mettere in atto strategie di efficienza energetica, attraverso l'uso di fonti rinnovabili e cogenerazione di energia. È importante che tale approccio venga avviato sin dalle prime fasi della progettazione ed essere implementato in sede di realizzazione dell'intervento.

Il progetto EBS [1], EcoBuilding System – Sistema di Mappatura dell’Efficienza Energetica Ambientale ed Etichetta di Progetto e di Edificio, cofinanziato dalla Regione Puglia POR 2007-2013 “Aiuti in investimenti di ricerca per le PMI”, prevede la definizione sperimentale di un Sistema di Etichettatura di Progetto e di Edificio. Le attività consistono nello studio e nello sviluppo di un sistema di mappatura dell’efficienza energetica ed ambientale di un’opera attraverso l’individuazione di indicatori quantitativi, in relazione a tutte le tipologie di opere e al tipo di progetto, sia nell’ambito della nuova costruzione che nella riqualificazione. Il progetto prevede la definizione sperimentale di un Sistema di Etichettatura di Progetto, messo a punto da un gruppo di lavoro composto da giovani collaboratori e ricercatori della società ECOlogica srl.

L’etichettatura di progetto è stata applicata a progetti di nuova realizzazione e sarà applicata, in via sperimentale, nell’ambito del progetto di “Ricognizione dei manufatti edilizi pubblici esistenti e redazione delle linee guida per il loro recupero funzionale” [2], cofinanziato dalla Regione Puglia P.O. FESR 2007 – 2013 (azione 4.4.1 – linea 4.4 – asse IV). Il progetto prevede l’individuazione di manufatti di proprietà pubblica che insistono in aree protette del territorio regionale, nonché la redazione di linee guida per la loro riqualificazione che tengano conto di indicatori di sostenibilità ambientale, energetica e sociale.

## 2. Relazione

Il progetto EcoBuilding System (EBS) ha l’obiettivo di realizzare una mappatura dell’efficienza energetica ambientale di un’opera, dal progetto all’uso dell’opera stessa. Il progetto EBS è articolato nei seguenti sottosistemi: Sistema di mappatura energetico ed ambientale (SMEA); Sistema per la qualificazione ambientale ed energetica dei progetti (SQP); Sistema di qualificazione ambientale ed energetica degli edifici (SQE). Con il termine “progetto” si fa riferimento al complesso dell’attività progettuale relativa alle opere edili, quindi pianificazione, programmazione, progettazione architettonica, strutturale ed impiantistica strettamente connessa alla realizzazione e dismissione di un’opera; si intende quindi il complesso dell’attività progettuale relativa alle opere edili alla realizzazione e/o alla riqualificazione di un’opera già esistente al fine di minimizzare l’impatto ambientale e massimizzare l’efficienza energetica dell’edificio.

Nell’ambito di un sistema di certificazione di prodotto, le etichette ecologiche sono strumenti concepiti per favorire la diffusione di prodotti a minor impatto ambientale e costituiscono lo strumento per la segnalazione delle caratteristiche ambientali dei prodotti. È in quest’ottica che nasce l’etichetta di progetto, un’etichetta ecologica di tipo II [3], che ha lo scopo di informare sugli impatti dell’attività progettuale e che permette di verificare la rispondenza dei contenuti della progettazione ai requisiti per la qualificazione energetica ed ambientale degli edifici. Lo studio del Sistema di qualificazione ambientale ed energetica degli edifici (SQE) deve far riferimento alle diverse tipologie di opere su cui il progetto è applicato. Nello studio si sono considerati diversi aspetti correlati alle seguenti categorie:

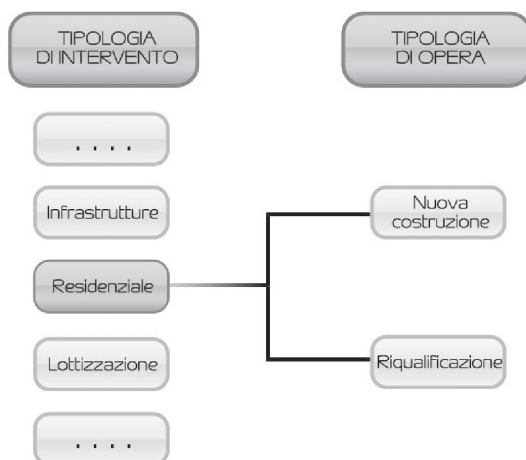
- uso di risorse energetiche locali e risparmio di risorse;
- risorse naturali ed ambientali;
- intermodalità dei trasporti e incentivo alla mobilità sostenibile;
- uso di materiali non impattanti e non inquinanti;

In particolare in questo articolo si considera il primo degli aspetti appena citati.

Per quanto riguarda l’aspetto legato all’uso delle risorse energetiche locali e il risparmio delle risorse, si possono individuare i seguenti indicatori di miglioramento energetico [4]:

- il contributo totale di energia termica per Acqua Calda Sanitaria (ACS) prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile;
- il contributo di energia elettrica prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile.

Gli indicatori energetici assumono l’ampia serie di dati in un numero ridotto di pacchetti di informazioni essenziali. Gli indicatori di prestazione energetica sono contemporaneamente



**Fig. 1** – Tipologie di intervento e di opere a cui applicare il SQE.

economici, efficaci ed adeguati alle dimensioni, al tipo, alle esigenze e alle priorità da rappresentare, trattando gli impatti energetici più significativi, in seguito alla riqualificazione dell'edilizia esistente. Per i progetti di riqualificazione, sono stati individuati indicatori che possano esprimere quantitativamente le modifiche apportate all'edificio, dal punto di vista dell'efficienza energetica, avvenuta mediante la sostituzione di impianti parziale o totale.

### 2.1 Contributo totale di energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile

L'energia termica totale da fonte rinnovabile si calcola considerando i contributi di tutti gli impianti a fonte rinnovabile. Gli impianti che utilizzano fonti rinnovabili sono: i solari termici, i geotermici, quelli a biomasse e a cogenerazione.

L'energia termica totale da fonte rinnovabile è calcolata considerando il contributo di tutti gli impianti. Successivamente si calcola il rapporto percentuale tra energia primaria per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile e il fabbisogno teorico di energia primaria per ACS [%].

INPUT	Pre Riqualficazione		
	volume di acqua richiesto	[mcG]	
	Rendimento globale medio stagionale dell'impianto	[kWh/mq]	
	Tipo di combustibile		
	Post Riqualficazione		
	Energia termica per ACS prodotta da impianto solare termico	[kWh]	
	Energia termica per ACS prodotta da impianto geotermico	[kWh]	
	Energia termica per ACS prodotta da impianto a biomasse	[kWh]	
	Energia termica per ACS prodotta da impianto a cogenerazione	[kWh]	
	Superficie utile riscaldata dell'edificio	[mq]	
OUTPUT	ENERGIA TERMICA PROVENIENTE DA FER PER SODDISFARE IL FABBISOGNO		[%]

**Fig. 2** – Dati di input e di output dell'indicatore "Contributo totale di energia termica per ACS prodotta dagli impianti a FER".

### 2.2 Contributo di energia elettrica prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile

A tal fine si considera il consumo medio di energia elettrica prima della riqualificazione. Successivamente alle opere di riqualificazione, si considerano gli impianti che utilizzano fonti rinnovabili, ovvero: impianti solari fotovoltaici, impianti eolici, impianti a cogenerazione. Come nel caso precedente si calcola l'energia primaria totale da fonte rinnovabile considerando i contributi di tutti gli impianti a fonte rinnovabile e poi la somma si divide per la superficie utile riscaldata dell'edificio. Si quantifica la percentuale totale di energia elettrica da fonte rinnovabile, calcolando il rapporto tra la quantità di energia elettrica totale prodotta da impianti a fonti rinnovabili e il consumo standard di energia elettrica. [kWh/mq]









<b>INPUT</b>	<b>Pre Riqualificazione</b>		
	consumo standard di energia elettrica	[kWh/mq]	
	<b>Post Riqualificazione</b>		
	impianto solare fotovoltaico	[kWh]	
	impianto eolico	[kWh]	
	impianto a cogenerazione	[kWh]	
	SUPERFICIE UTILE riscaldata dell'edificio	[mq]	
<b>OUTPUT</b>	<b>PERCENTUALE DI ENERGIA ELETTRICA PROVENIENTE DA FONTI RINNOVABILI PER SODDISFARE IL FABBISOGNO</b>		[%]

**Fig. 3** – Dati di input e di output dell'indicatore "Contributo totale di energia elettrica prodotta dagli impianti a FER".

### 2.3 Applicazione

In seguito all'inserimento dei dati richiesti all'interno di un software sviluppato su piattaforma Excel, il progettista potrà stampare l'etichetta da allegare alla documentazione relativa alla riqualificazione in esame; questa consentirà di tradurre dati in informazioni di facile comprensione per il pubblico destinatario, fruitore attuale o potenziale dell'edificio riqualificato.

L'etichetta ambientale di progetto è stata sperimentata e applicata su 2 progetti di nuova costruzione, un impianto di tipo produttivo/commerciale e una palazzina ad uffici pubblici, e su un progetto di recupero di edificio residenziale esistente.

ECOBUILDING SYSTEM		
ETICHETTA AMBIENTALE DI PROGETTO		
<b>RESIDENZA - IMPIANTO RSU</b>	271	
Titolo progetto	Codice commessa	
<i>edificio residenziale</i>		
Tipologia di opera		
<b>ASPETTI AMBIENTALI</b>		
vicinanza fermata trasporto pubblico e/o stazione	150 m	
mantenimento superfici permeabili	100 %	
superficie utile per pannelli fotovoltaici/solari	10 %	
verde di pertinenza dell'edificio	65 %	
energia termica proveniente da FER per soddisfare il fabbisogno	20 %	
percentuale di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili per soddisfare il fabbisogno	32 %	
		
		


**ECO-LOGICA srl**  
 Società d'Ingegneria,  
 consulenza e servizi  
 ambientali

Intervento cofinanziato da FUE - FERIR  
 sul PG. Regione Puglia 2007-2013  
 ASSE I - Iniziativa 1.1 "Sostegno agli investimenti  
 in ricerca per la P.M.E."

Fig. 4 – Etichetta ambientale di progetto tipo.

Nel corso del progetto relativo alla “Ricognizione dei manufatti edilizi pubblici esistenti e redazione delle linee guida per il loro recupero funzionale”, l’etichetta ambientale di progetto sarà utilizzata nella redazione delle linee guida per il recupero dei manufatti al fine della definizione degli indicatori di sostenibilità ambientale ed energetica che dovranno guidare gli interventi sul patrimonio edilizio esistente.

### Conclusioni

L’etichetta ambientale di progetto sviluppata nel corso del progetto EBS EcoBuilding System, e attualmente sperimentata, fra gli altri, su un progetto di recupero e di riqualificazione funzio-

nale di edificio esistente da adibire a residenza, risulta essere uno strumento efficace nella riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente.

L'efficientamento energetico di un edificio, infatti, deve essere il risultato di diverse tipologie di interventi, fra i quali rilevanti risultano essere le fonti rinnovabili e la cogenerazione, che insieme possano migliorare le prestazioni energetiche del manufatto stesso.

L'etichetta stabilisce una serie di indicatori, energetici ed ambientali, che devono essere applicati sin dalle prime fasi del progetto preliminare e che, se correttamente utilizzati, restituiscono da subito la conoscenza preliminare del comportamento energetico di un edificio, consentendo al progettista, in sede di progettazione esecutiva, di apportare i necessari miglioramenti al progetto.

La sua applicazione al patrimonio edilizio esistente, rispetto al quale risultano più difficili gli interventi di efficientamento energetico, risulta utile nella definizione e integrazione degli interventi; la sperimentazione che sarà condotta nell'ambito del progetto di ricognizione dei manufatti delle aree protette della Regione Puglia consentirà di inserire nelle Linee Guida per il recupero dei manufatti indicatori di tipo energetico quale guida per l'efficientamento energetico degli stessi, con particolare riferimento all'utilizzo e all'integrazione di impianti a fonti rinnovabili.

### **Bibliografia**

[1] **ECO-logica srl**, "Progetto EcoBuilding System – Sistema di Mappatura dell'Efficienza Energetica Ambientale ed Etichetta di Progetto e di Edificio", [www.benicomuni.eu/ecobuilding](http://www.benicomuni.eu/ecobuilding);

[2] **ECO-logica srl**, "Ricognizione dei manufatti edilizi pubblici esistenti e redazione delle linee guida per il loro recupero funzionale";

[3] **UNI EN ISO, Norma ISO 14021:2002**, Etichette e dichiarazioni ambientali;

[4] **GBC Italia**, "Manuale LEED Italia 2009 Nuove Costruzione e Ristrutturazioni".