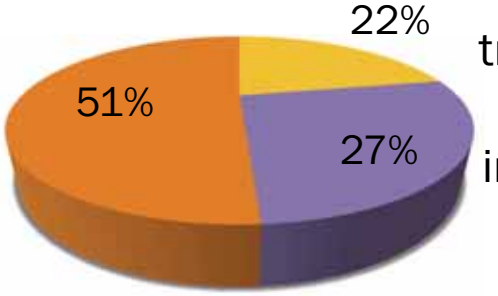
Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

di Raffaella Reitano

Laboratorio di Sostenibilità 1 | Tecnologia dell'Architettura
Prof. Arch. V. Tatano

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Impatti ambientali
(ENEA, 2008)



nuova esigenza

valutare SE e QUANTO edificio è sostenibile

NUOVI ORIENTAMENTI nel modo di progettare e costruire

STRUMENTI e SISTEMI DI SUPPORTO alle DECISIONI
che prendano in considerazione informazioni

- approccio olistico
- delimitati a realtà specifiche di riferimento

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Sostenibilità del costruito

progettazione AMBIENTALE

certificazione AMBIENTALE

progettazione ENERGETICA

certificazione ENERGETICA

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Sostenibilità del costruito

progettazione AMBIENTALE

certificazione AMBIENTALE

progettazione ENERGETICA

certificazione ENERGETICA

Progettazione ambientale

- eco-gadgets? fotovoltaico?... valore aggiunto?

Approcci possibili (Lavagna, 2005)

- **architettura bioclimatica** (*low tech o high tech*)
  risparmio energetico con uso risorse naturali
  strategie passive o strategie attive

  Accademia dell'Emscher Park, Herne Sodingen - Jourda e Perraudin

- **bioarchitettura**
  tecnologie naturali e obiettivo 'autosufficienza'
  paglia, bambù, terra cruda, autocostruzione,...

  Costruction Technology Training Center, Mali - Carola

- **Architettura ecologica**
  preoccupazione ambientale, processi compatibili all'ambiente, ciclo di vita

  The California Academy of Sciences, San Francisco - Piano

Progettazione ambientale

Progettazione ambientale → PROGETTAZIONE INTEGRATA

- architettura bioclimatica + bioarchitettura + architettura ecologica
- tema ambientale in tutte le scelte del processo edilizio
- dialogo e scambio tra diverse competenze
- approccio *life cycle*

Progettazione ambientale

Oggetto della valutazione

- territorio
- città
- quartiere
- edificio
- prodotto edilizio
- materiali
- processo produttivo

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Progettazione ambientale

Oggetto della valutazione

- territorio
- città
- quartiere
- edificio → molti parametri, analisi multicriterio QUALITATIVA
- prodotto edilizio
- materiali → ecobilanci, analisi sintetica QUANTITATIVA
- processo produttivo

Progettazione ambientale EDIFICIO

Alcuni obiettivi

- riduzione consumo uso territorio
- riduzione consumo materiali e energia
- efficace gestione della risorsa acqua
- riduzione delle emissioni inquinanti
- salute e comfort interni
- riduzione rifiuti
- riuso e riciclo

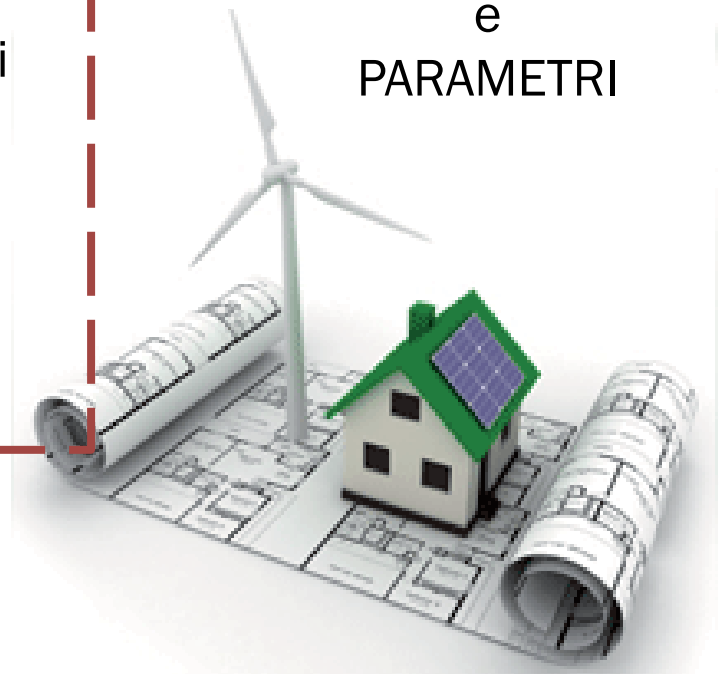
Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Progettazione ambientale EDIFICIO

Alcuni obiettivi

- riduzione consumo uso territorio
- riduzione consumo materiali e energia
- efficace gestione della risorsa acqua
- riduzione delle emissioni inquinanti
- salute e comfort interni
- riduzione rifiuti
- riuso e riciclo

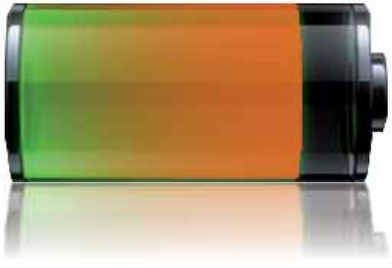
→ INDICATORI AMBIENTALI e PARAMETRI



Progettazione ambientale EDIFICIO

INDICATORI AMBIENTALI e PARAMETRI

- ampio spettro di tematiche
- idea complessiva del comportamento ambientale
- tanti indicatori sullo stesso piano
- sbilancio nella valutazione



Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Progettazione ambientale EDIFICIO

INDICATORI AMBIENTALI e PARAMETRI

ASPETTI
MACRO – AMBIENTALI
contesto
relazioni urbane
clima

ASPETTI
MICRO – AMBIENTALI
materiali
sistemi tecnologici
qualità aria indoor

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Progettazione ambientale EDIFICIO

Esigenze da rispettare

- QUANTITATIVE
- QUALITATIVE

Problematiche da risolvere

- scarsa qualità
- poca durabilità
- dispersioni energetiche
- impatti da costruzione
- ...

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Progettazione ambientale EDIFICIO

Raggiungere obiettivi	EDIFICIO SOSTENIBILE
riduzione consumo uso territorio	INSERITO NEL CONTESTO
riduzione consumo materiali e energia	INVOLUCRO EFFICIENTE
efficace gestione della risorsa acqua	DISPOSITIVI A RISPARMIO
riduzione delle emissioni inquinanti	MATERIALI NON NOCIVI
salute e comfort interni	IMPIANTI BASSO CONSUMO
riduzione rifiuti	GESTIONE EFFICIENTE
riuso e riciclo	MATERIALI DUREVOLI E RICILABILI

Progettazione ambientale EDIFICIO

CIB Conseil International du Batiment (cibworld.nl)
"Seven Principles of Sustainable Construction", 1994

- ridurre consumo delle risorse
- riutilizzare le risorse
- utilizzare risorse riciclabili
- proteggere la natura
- eliminare le sostanze tossiche
- applicare la valutazione economica del ciclo di vita
- mirare alla qualità

Progettazione ambientale EDIFICIO

Classi di requisiti ambientali:

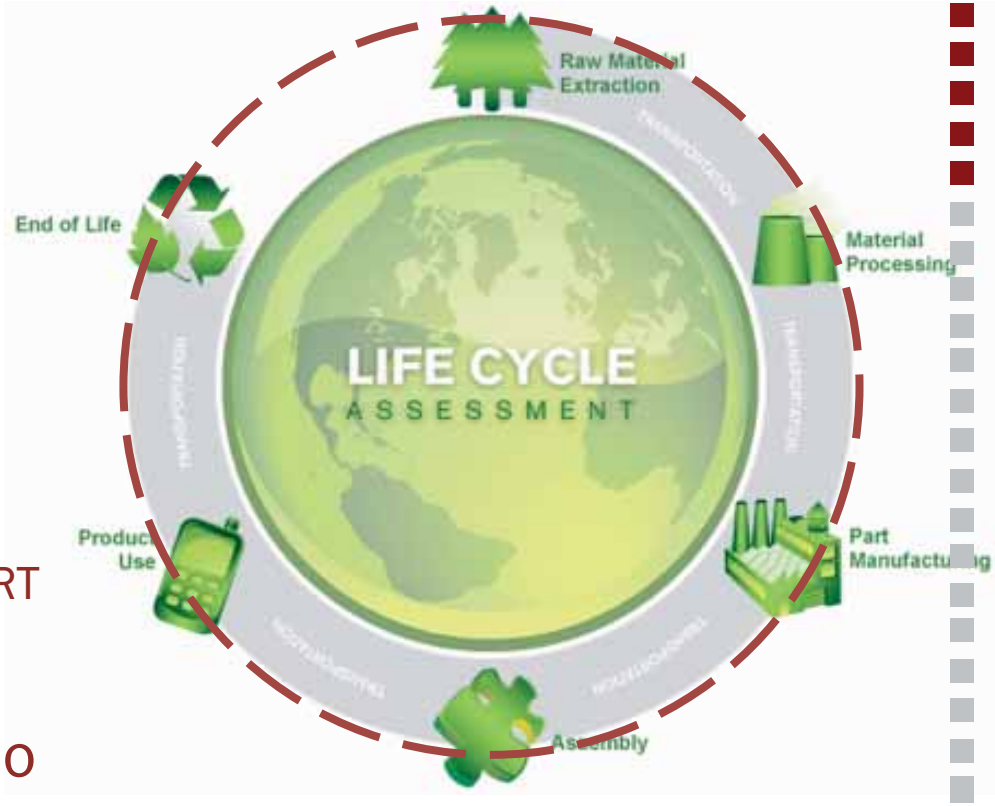
- CONSUMARE MINOR ENERGIA
- CONSUMARE MENO MATERIA
- RISPETTARE L'AMBIENTE
- GARANTIRE SALUTE E COMFORT DELL'UOMO

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Valutazione ambientale EDIFICIO

VALUTAZIONE Classi di requisiti ambientali:

- CONSUMARE MINOR ENERGIA
- CONSUMARE MENO MATERIA
- RISPETTARE L'AMBIENTE
- GARANTIRE SALUTE E COMFORT DELL'UOMO

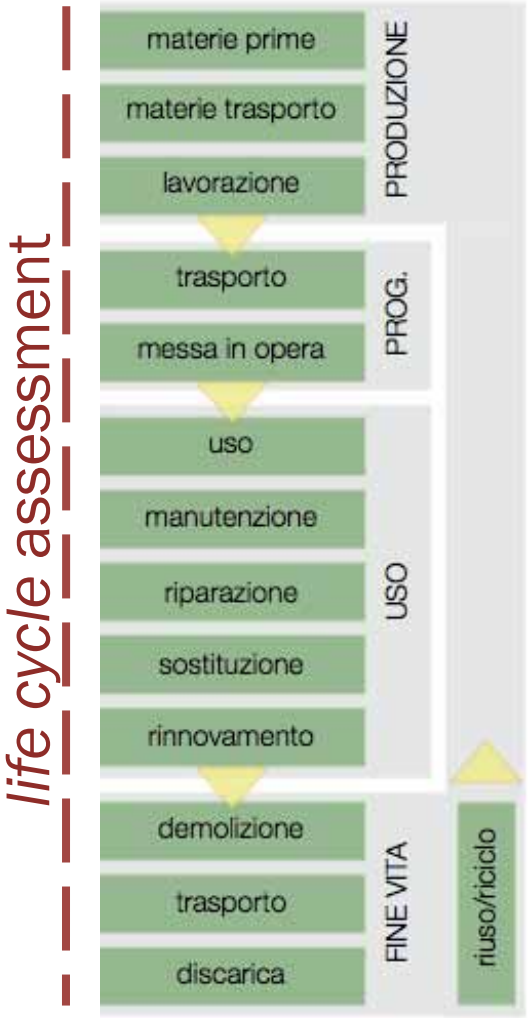


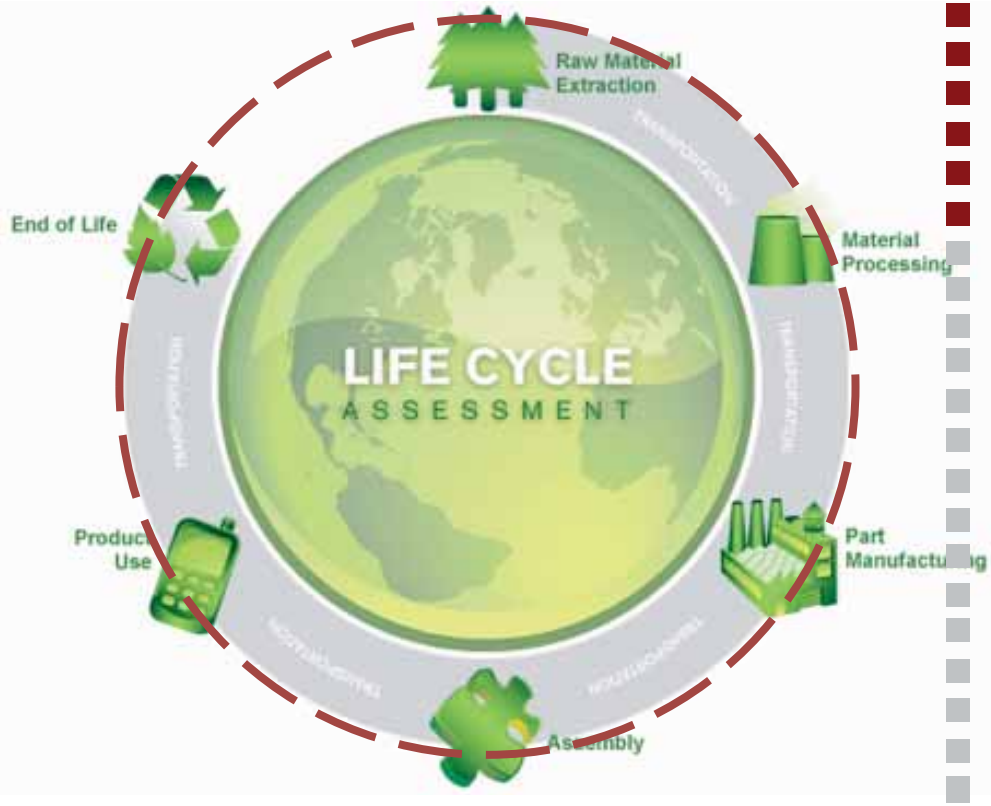
in tutto il processo edilizio

approccio *life cycle* (fasi ISO 21930)

Valutazione ambientale EDIFICIO

LCA Life Cycle Assessment: fasi (ISO 14040:2002)





Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Valutazione ambientale EDIFICIO

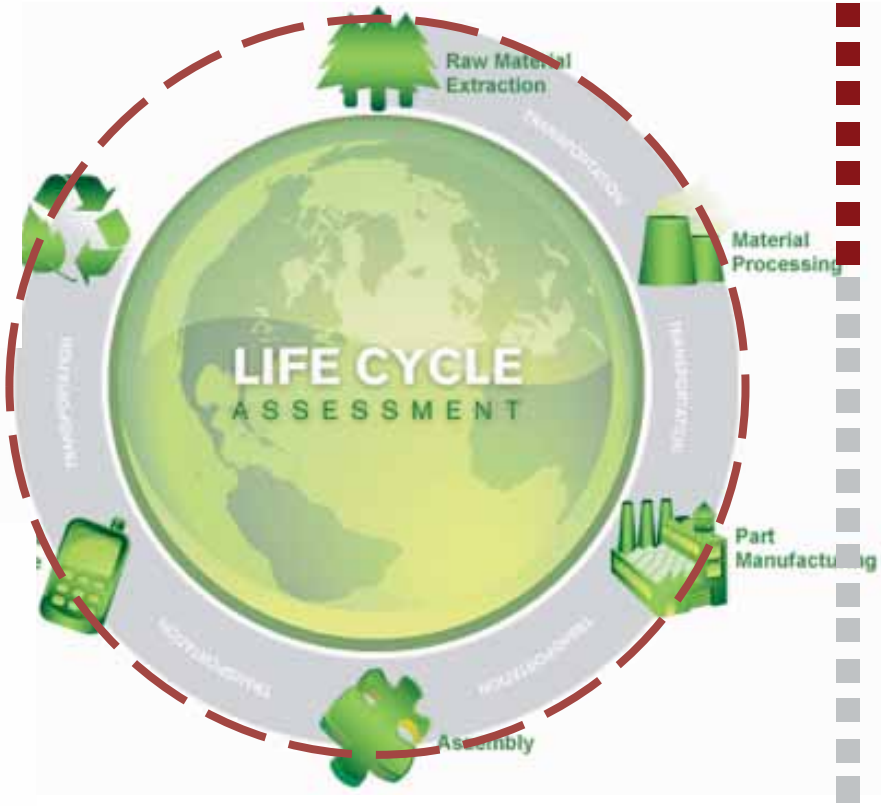
Valutazione ELCC

Extended Life Cycle Costing

VERIFICA

maggior investimento economico

recupero rapido grazie ad economicità ed efficienza di EDIFICIO BEN PROGETTATO

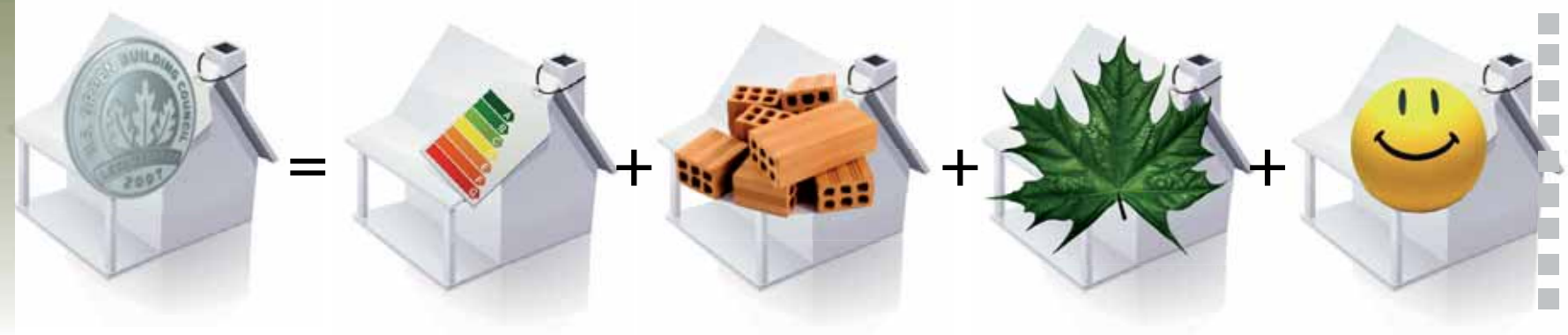


Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Valutazione ambientale EDIFICIO

EDIFICIO SOSTENIBILE

Edificio che raggiunge livelli complessivi
ENERGETICI, MATERICI
ECOLOGICI e di BENESSERE
più elevati rispetto al
convenzionale



Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Valutazione ambientale EDIFICIO

EDIFICIO SOSTENIBILE

Edificio che raggiunge livelli complessivi
ENERGETICI, MATERICI
ECOLOGICI e di BENESSERE
più elevati rispetto al
convenzionale

- una strategia può escludere l'altra
- visione olistica
- riferimento al convenzionale o a normativa vigente come *benchmark*

Valutazione ambientale EDIFICIO

BENEFICIARI EDIFICIO SOSTENIBILE

Domanda

- utenti
- committenti
- proprietari di immobili

Offerta

- progettisti
- società immobili
- produttori
- imprese di costruzione

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Valutazione ambientale EDIFICIO

Strategie, linee guida e strumenti di valutazione

che nascono da:

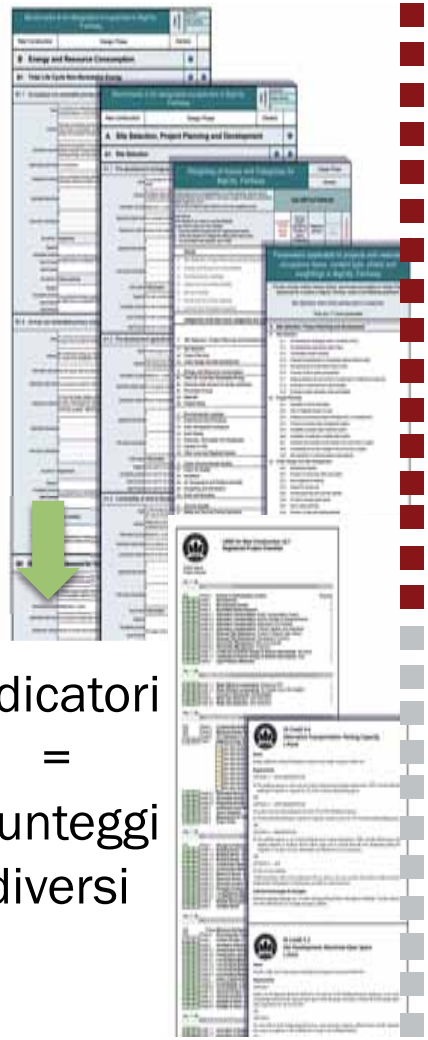
progettisti	orientamento nella progettazione verifica efficacia ambientale delle scelte
costruttori	strumenti per certificazioni dimostrazione qualità immobile (aumento costi)
investitori immobiliari	orientamento negli acquisti
P.A.	adeguamento politiche ambientali, Agenda 21 strumenti di selezione per rilascio incentivi

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Strategie, linee guida e strumenti di valutazione

Metodi a punteggio
come funzionano

esigenze → requisiti ambientali di cui è nota la prestazione attesa → indicatori per il confronto



indicatori = punteggi diversi → punteggio totale $\Sigma\,(\text{punti})_i$ → GRADO SOSTENIBILITA' DELL'EDIFICIO

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Strategie, linee guida e strumenti di valutazione

Metodi a punteggio
valutazione del

GRADO SOSTENIBILITA' DELL'EDIFICIO

VERIFICA ECO-COMPATIBILITA'
edifici

STRUMENTO DI SUPPORTO
alla progettazione

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Strategie, linee guida e strumenti di valutazione

Metodi a punteggio

valutazione del

GRADO SOSTENIBILITA' DELL'EDIFICIO

- unico valore comprensibile a tutti
- risultato di tutte le conversioni, pesature,…
- rischio distorsione della realtà

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Metodi a punteggio

BREEAM e Ecohomes | Inghilterra
(Building Research Establishment Environmental Assessment Method)

- PUNTEGGIO pesato su priorità nazionali
- Volontario
- Presenza Certificatore
- Valutazione: *Eccezionale*
  Eccellente
  Molto Buono
  Buono
  Sufficiente

Categoria di credito	Numero di crediti disponibili	Punteggio minimo					Peso della categoria (%)
		Suf.	Buono	Molto buono	Eccellente	Eccezionale	
Energia	24			1	8	12	19
Trasporti	7						8
Inquinamento	11						10
Materiali	31						12,5
Acqua	6		1	1	1	3	6
Uso del suolo ed ecologia	9						10
Salute e benessere	8	2	2	2	2	2	15
Gestione	10	1	1	1	3	7	12

- Destinazioni d'uso: *residenziale, uffici, scuole, supermercati, prigioni, edifici industriali*
- DIDATTICO

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Metodi a punteggio

LEED | USGBC | Stati Uniti
(Leadership in Energy and Environmental Design)

- PUNTEGGIO tutti i parametri valore unitario
- Volontario
- Assenza Certificatore | spedizione
- Valutazione: *Platino*
  Oro
  Argento
  Certificato
- Destinazioni d'uso: *nuove costruzioni, edifici esistenti, commerciale, residenze, sviluppo insediamenti*
- DIDATTICO

Categoria di credito	Indicatori obbligatori	Punteggio minimo	Punteggio massimo
ID - innovazione e procedimento progettuale	3	0	11
LL - collocazione e collegamenti	0	0	10
SS - sostenibilità del luogo	2	5	22
WE - efficienza dell'uso dell'acqua	0	3	15
EA - energia ed atmosfera	2	0	38
MR - materiali e risorse	3	2	16
EQ - qualità dell'aria interna	7	6	21
AE - consapevolezza ed educazione	1	0	3
totale	18	16	136

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Metodi a punteggio

HQE | CSTB e altri sistemi ricerca | Francia
(Haute Qualité Environmentale)

www.assohqe.org

- PUNTEGGIO pesato
  Volontario
- Volontario
- Valutazione del *progetto* e *processo*
- Valutazione: *Prestazioni base*
  Prestazioni elevate
  Prestazioni molto elevate

Categoria d'analisi	Obiettivi
Sito e costruzione	Rapporto dell'edificio con il contesto immediato Scelta integrata dei prodotti, dei sistemi e dei processi costruttivi Cantiere a basso impatto ambientale
Gestione	Gestione dell'energia Gestione delle risorse idriche Gestione dei rifiuti Mantenimento e durabilità delle performance ambientali
Comfort	Comfort igrotermico Comfort acustico Comfort visivo Comfort olfattivo
Salubrità	Salubrità degli spazi Salubrità dell'aria Salubrità dell'acqua

- Destinazioni d'uso: *residenze, uffici,*
  scuole, centri commerciali, alberghi
- DIDATTICO

Metodi a punteggio

GB Tool

GBTool | GBC| Canada
(Green Building Tool - Green Building Challenge)

- PUNTEGGIO di base – ogni nazione definisce *benchmark* secondo le normative
- Volontario
- Valutazione diretta da software
- Valutazione: *Eccellente*
  Ottimo
  Buono
  Sufficiente

Categorie
Selezione del luogo e processo progettuale
Energia e consumo di risorse
Carichi ambientali
Qualità dell'aria interna
Funzionalità
Performance a lungo termine
Aspetti sociali ed economici

- Destinazioni d'uso: *residenze, uffici, scuole*
- non DIDATTICO non si corregge, rischio immissione dati diversi

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Metodi a punteggio

CASBEE | JSBC| Giappone
(Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)

- PUNTEGGIO pesato
- Volontario
- Valutazione *prestazione ambientale*, *qualità ambientale* e *carichi ambientali*
- non DIDATTICO è complicato da compilare

Categoria - Q -	Categoria - L -
Q-1 ambiante interno	L-1 energia
Q-2 ambiente di servizio	L-2 risorse e materiali
Q-3 ambiente esterno (sito)	L-3 ambiente (fuori dal sito)

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Metodi a punteggio

ITACA | da GBTool | Italia
(Innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale)

- PUNTEGGIO pesato
- Volontario – di base Piano Casa e Regolamenti Edilizi
- *E' usato da P.A. nelle NTA (Norme Tecniche Attuative) per premi volumetrie, sgravi su oneri di urbanizzazione,…*

Classi di esigenze	n° cassi di requisiti	n° di requisiti
Utilizzo delle risorse climatiche locali	3	5
Qualità dell'ambiente degli spazi esterni	5	9
Integrazione con il contesto ambientale	2	3
Contenimento del consumo di risorse	7	15
Riduzione dei carichi ambientali	7	9
Qualità dell'ambiente interno	5	22
Qualità del servizio	4	7

- Destinazioni d'uso: *residenze, uffici, scuole, industrie, strutture ricettive, aziende*
- DIDATTICO

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Metodi a punteggio

VERIFICA ECO-COMPATIBILITA'
edifici

STRUMENTO DI SUPPORTO
alla progettazione

opportunità e limiti

- unico valore che rappresenta EFFETTI AMBIENTALI
- supportano le scelte ma non sono FONTE di SOLUZIONI
- importanza della CONTESTUALIZZAZIONE per pesatura
- attenzione a semplificazioni: perdita quadro generale
- attenzione alla "corsa al punteggio"
- difficoltà reperimento informazioni dettagliate
- staticità: prevede quelle soluzioni, poca innovazione
- poca attenzione *life cycle*: spostamento impatti nelle fasi

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Sostenibilità del costruito

progettazione AMBIENTALE

progettazione ENERGETICA

certificazione AMBIENTALE

certificazione ENERGETICA

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Valutazione e certificazione

certificazione AMBIENTALE

- punteggio complessivo risultato di molti parametri
- senza unità di misura
- tutti gli aspetti
- variabilità compilatore
- soglie di difficile determinazione
- considera *life cycle*
- NON competitivo statico

certificazione ENERGETICA

- fabb. energ. annuo per riscaldamento
- valore kWh/m^{2}a
- solo consumi ener. no comfort,...
- esperto
- strumento certo anche MJ, CO_2
- NON considera *life cycle*
- Competitivo, per il miglioramento

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Valutazione e certificazione

certificazione AMBIENTALE

SOMMATORIA RISPOSTE

più **QUALITATIVO**

fornisce informazioni ambientali per orientamento degli operatori

diffonde la domanda di qualità ambientale

certificazione ENERGETICA

VALORE SPECIFICO PRECISO

più **QUANTITATIVO**

fornisce informazioni specifiche da misure

è specialistico
dà informazioni certe:
- più semplificazioni
- maggior attendibilità

Bibliografia

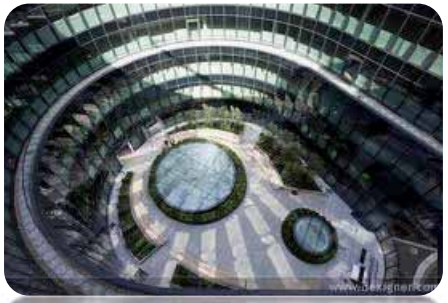
- Lavagna, M. *'Life cycle assessment in edilizia. Progettare e costruire in una prospettiva di sostenibilità ambientale'*, Hoepli, Milano, 2008
- Bertoldini, M., Campioli, A., 'Cultura tecnologica e Ambiente', Città Studi, 2007
- M. Barucco, 'Metodi di Valutazione della sostenibilità del costruito', UTET, 2010.
- Neri, P., (a cura di), '*Verso la valutazione ambientale degli edifici – Life Cycle assessment a supporto della progettazione sostenibile'*, Alinea Editrice, Firenze, 2007.
- Banham, R., (trad. italiana a cura di) Morabito, G., 'Ambiente e tecnica nell'architettura moderna', 2° edizione, Roma, Bari, Laterza, 1995
- Longhi Giuseppe, *Linee-guida per una progettazione sostenibile*, Officina, Roma, 2003

Qualche esempio

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

7 More London Riverside - Roger Preston & Partners

74% *less CO2 emissions than required by regulations*
'A' ***rating*** *Energy Performance Certificate (EPC)*



BREEAM ***OUTSTANDING*** rating

LEED ***?*** rating

Four Certification Levels

40-49 **50-59** **60-79** **80+**

Points

Metodi di valutazione della sostenibilità del costruito

Sidweel Friends School - Washington

90% reduced municipal water use
60%less energy demand than a conventional school
80% native plant species planted on site

BREEAM **?** rating

LEED ***PLATINUM*** rating

Four Certification Levels

40-49 50-59 60-79 80+

Points