

La qualità ambientale dei prodotti per l'edilizia. L'applicazione della metodologia LCA (Life Cycle Assessment) alle coperture civili

di Andrea Quarello

Relatore: Marco Filippi

Correlatori : Guglielmina Mutani, Fulvio Taiariol

I vari settori dell'industria, dell'edilizia, o dei trasporti, dovranno contribuire nell'immediato futuro e, in misura diversa, alla riduzione degli inquinanti che in questi anni hanno provocato effetti ben noti a tutti come l'effetto serra o il "buco nell'ozono".

Il settore edile nello specifico dovrà provvedere ad una riduzione dei consumi energetici legati alla "gestione" di un edificio e ad una riduzione delle risorse impiegate nella sua realizzazione. Obiettivo primario è quindi migliorare l'efficienza energetica e scegliere materiali o soluzioni progettuali che, per la loro produzione, richiedano un minor consumo di energie e di risorse.

Numerose iniziative sono sorte da più parti per fornire ai progettisti strumenti di valutazione e di indagine delle prestazioni energetico-ambientali di un edificio: programmi come il "Green Building" negli Stati Uniti, o i lavori di alcuni gruppi UNI nel campo dei materiali rappresentano importanti contributi in questa direzione.

Nella tesi si è applicata una metodologia di indagine che permettesse di descrivere lo scenario energetico-ambientale di un componente edilizio: l'Analisi del Ciclo di Vita o LCA (Life Cycle Assessment) viene riconosciuta attualmente a livello internazionale (ISO 14040 e successive) come lo strumento più accreditato nella verifica dei bilanci energetici e ambientali di un processo produttivo.

Definito lo strumento di indagine, definiti i limiti di applicazione e fissati gli obiettivi si è passati alla fase di reperimento dei dati riguardanti i processi produttivi dei vari materiali che concorrono alla realizzazione dell'unità funzionale "coperture". La ricerca ha permesso di costruire una banca dati su alcuni dei principali materiali per l'edilizia, contenente valori legati alla realtà produttiva italiana e a quella europea, lungo tutto il processo produttivo del materiale.

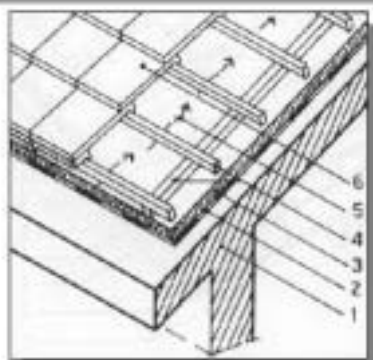
<i>Legname asciutto</i>							
IMPATTI		CICLO VITA					
	Produzione e trasporto dei combustibili	Uso finale dei combustibili	Energia di trasporto	Energia di feedstock	Installazione nell'edificio e uso	Diminuzione	TOTALE
Consumi energetici, MJ							
	2.11	5.14	0.27	15.61			23.13
Materie prime, kg							
Legno (50% acqua)							3.5
Acqua							0.257
	Produzione dei combustibili	Uso finale dei combustibili	Trasporto	Processo	Installazione nell'edificio e uso	Diminuzione	TOTALE
Emissioni in aria, g							
Polveri	0.1						0.1
CO	0.5	0.1					0.7
CO ₂	462.4	17.6	0.2				479.0
SO _x	6.9	0.0					6.9
NO _x	2.4	0.2					2.6
Idrocarburi	0.8	0.0					0.8
Metano	0.2		11.7				11.9
Emissioni in acqua, g							
Tutte le emissioni sono de ll'ordine del centesimo di grammo e quindi ritenute trascurabili							
Rifiuti solidi, kg							
Speciali assimilabili agli urbani (scarti del legno)			0.035				0.035

Fonte: BOUSTEAD, dati di media inglese, con riferimento ai rendimenti energetici italiani, 1996
 Elaborazione: BOUSTEAD Model 4

Fig.1

Questo risultato si pone come base per lo sviluppo di una banca dati riconosciuta per il settore edile, consultabile e aggiornabile con dati reperiti sul territorio nazionale.

Si sono quindi tracciati dei profili ambientali per le tipologie di coperture civili ed isolate reperite in letteratura, combinando i dati disponibili sui materiali elaborati con un software appropriato (BOUSTEAD Model). I dati relativi alle diverse soluzioni di coperture vengono raccolti in schede sul modello di quella in fig.2.



Soluzione

1. elemento portante: solaio in laterocemento
2. strato di schermo al vapore: foglio in PVC
3. elemento termoisolante: pannelli in lana minerale
4. elemento di supporto: listelli (0,05 x 0,07m).
5. microventilazione
6. elemento di tenuta: tegole in laterizio

Emissioni in aria (g)

Emissioni	Valore
Polveri	121757
CO	312
CO ₂	94065
SO ₂	629
NO _x	340
H ₂ O	-
HC (idrocarburi)	220
CH ₄ (metano)	195
H ₂ S	0,4
NO	4
HF	9,9
Organici	-
CFC/HCFC	-
CHO (aldeidi)	-
H ₂ SO ₄	-
HCN	-
NH ₃ (ammoniaca)	27
HC aromatici	-
Mercaptani	-
Cl organico	-
Altri organici	-
VOC	0,2

Rilasci in acqua (g)

Emissioni	Valore
NO _x	-
NH ₄ ⁺	1
Cl ⁻	-
Fosfati (P ₂ O ₅)	-
Altri nitrogeni	0,2
H ⁺	0,7
Solidi in sospensione	13066

Consumi energetici (MJ)

Combustibile	Valore
Elettricità	192,82
Gas combustibili	414,42
Altri combustibili	565,90
Totale	1172,14

Rifiuti solidi (kg)

Tipologia di rifiuto	Quantitativo
Speciali assimilabili agli urbani	-
Speciali non pericolosi	117,3
Speciali peric. e non pericolosi	4,2

Effetti ambientali

GWP ₁₀₀	100,25 kg CO ₂
Acidificazione	1058 g SO ₂
Formazione di smog fotochimico	234 g C ₂ H ₄
Eutrofizzazione	807 g NO _x

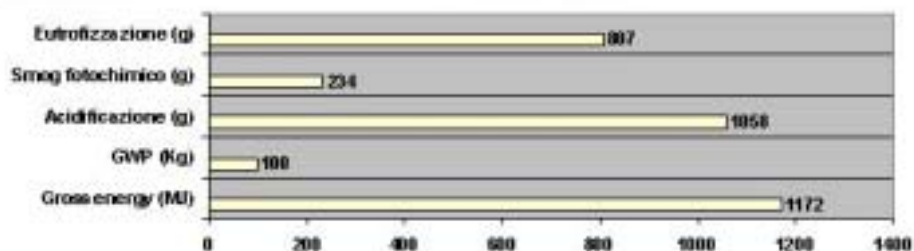


Fig.2

Queste schede, "profili", permettono di valutare una soluzione tecnologica dal punto di vista dei consumi energetici e degli impatti ambientali legati alla produzione dei materiali componenti. Ogni singola scheda fornisce dati quantitativi sulle emissioni in aria, sui rilasci in acqua, sui rifiuti solidi prodotti, sull'energia (in termini di combustibile) spesa per la produzione.

I risultati sono poi stati classificati e standardizzati in quattro effetti ambientali:

- effetto serra;
- formazione di smog fotochimico;
- eutrofizzazione ;
- acidificazione.

Ne è conseguita la quantificazione del contributo agli effetti ambientali citati di ogni singola tipologia di copertura.

Questo lavoro ha permesso di raccogliere dati specifici sui materiali per l'edilizia riguardanti i loro processi produttivi con i conseguenti consumi energetici, le emissioni in aria e i rilasci in acqua. Ne è risultato un primo nucleo di una banca dati proprio per il settore edile.

Altro risultato importante è stato il tracciamento di profili energetico-ambientali per diverse soluzioni progettuali presenti in letteratura.

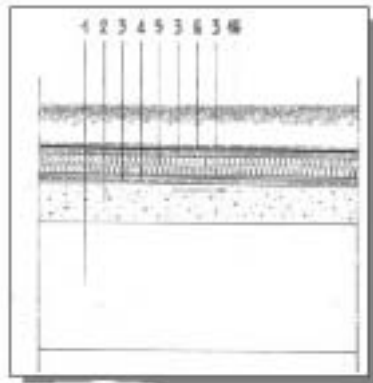
Viene sottolineato il fatto che questo non implica valutazioni assolute per la scelta di una tipologia di copertura rispetto ad un'altra. Si è consapevoli che le scelte progettuali non avvengono solo su criteri energetico-ambientali: non si può imporre la scelta di una tipologia di copertura perché ha un impatto sull'ambiente minore rispetto ad un'altra.

L'obiettivo conclusivo del lavoro è stato definire dei range di valori massimi e minimi di emissioni e consumi energetici per le tipologie presenti in letteratura. Questi range di "categoria si pongono come valori guida in grado di indirizzare il progettista verso un controllo, in termini di accettabilità ambientale, delle sue scelte progettuali.

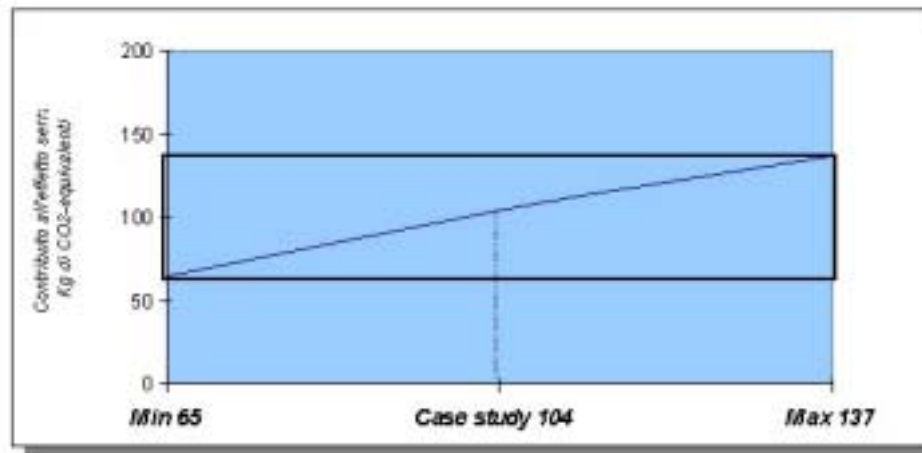
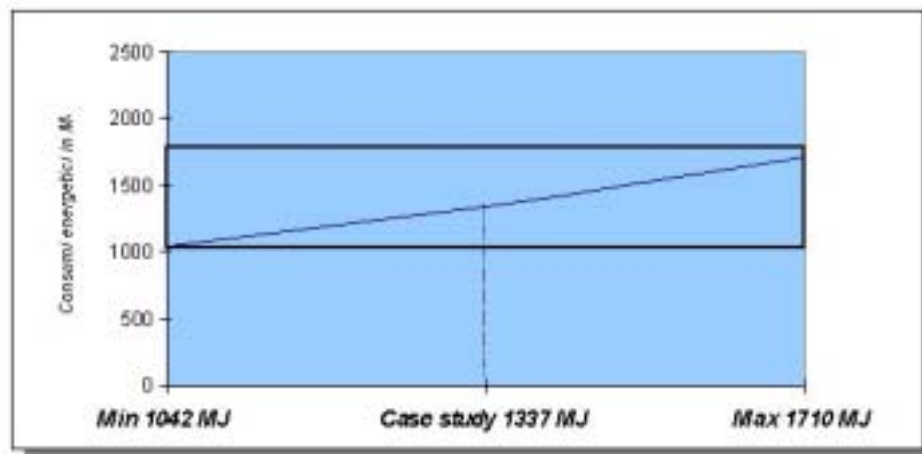
La conclusione della tesi è stata quella di verificare le soluzioni progettuali di un edificio in costruzione (case study), all'interno dei valori di range. L'edificio in questione è stato fornito da CSELT (Centro Servizi E Laboratori Telecomunicazioni), delle cui coperture sono stati valutati gli impatti e ricavati due indici significativi: i consumi energetici in MJ e il contributo all'effetto serra.

I valori di questi indici inseriti all'interno dei range appropriati, forniscono il livello di accettabilità ambientale per quella soluzione.

Copertura continua : tetti accessibili solo per la manutenzione



1. elemento di supporto in latero-cemento
2. cappa in cls alleggerito per pendenze
3. strato separatore in tessuto non tessuto
4. barriera al vapore: foglio in PVC
5. polistirene espanso ad alta densità
6. guaina impermeabilizzante in PVC armato
7. lastrico solare in ghiaietto lavato di fiume



Per informazioni, e-mail: tesqua@katamail.com