

L'energia nella costruzione degli edifici

Dall'edificazione alla demolizione

Per identificare i principali parametri ambientali da coinvolgere nel settore delle costruzioni, l'analisi del ciclo di vita deve innanzitutto essere basata sulla corretta definizione del sistema che sarà esaminato.

Nel caso della progettazione e della realizzazione degli edifici il sistema dovrà comprendere le fasi di selezione dei materiali, di realizzazione e posa in opera e di utilizzo. Nel caso della fase di fine vita di un edificio, invece, tenuto conto dell'incertezza dei tempi e dei modi relativi (demolizione o ristrutturazione), il sistema potrebbe considerare i singoli prodotti e componenti. Questa possibilità va considerata in fase di realizzazione dell'edificio e con la previsione di poter disassemblare facilmente gli edifici.

Per quanto riguarda la selezione dei materiali, questa dovrà essere ottimizzata dal punto di vista ambientale pur mantenendo fermo il rispetto delle funzioni strutturali e prestazionali. A tal fine, l'analisi dovrà essere svolta in modo da poter definire le caratteristiche energetiche ed ambientali di alcune alternative progettuali per le seguenti categorie:

- materiali strutturali;
- materiali da copertura;
- infissi;
- rivestimenti interni;

e altre ritenute significative per le diverse tipologie di edifici, come ad esempio i servizi (trasmissione dati, distribuzione di acqua ed energia, ecc.).

In particolare, per ognuna delle categorie indicate, dovranno essere confrontate le scelte progettuali effettuate con alcune eventuali alternative funzionalmente ed economicamente paragonabili.

Gli impatti associati alla realizzazione dell'edificio sono limitati, se paragonati alla sua vita utile, ma di fatto piuttosto cospicui. Per questa ragione l'analisi del ciclo di vita (LCA) dovrà essere eseguita sempre in modo tale da fornire un quadro degli aspetti ambientali associati alle attività di cantiere svolte, con particolare attenzione a:

- consumo di energia;
- gestione di rifiuti e reflui;
- conservazione delle risorse non rinnovabili.

Criteri di selezione dei materiali

I materiali da costruzione, per tutto il loro ciclo di vita, hanno un impatto sia sull'uomo sia sull'ambiente.

Gli effetti prodotti dai vari materiali dipendono da diversi fattori come l'origine del materiale, il ciclo di lavorazione, ma anche l'adeguatezza dello stesso materiale una volta posto in opera. Il ciclo di vita dei materiali viene valutato dall'origine, ovvero dall'estrazione delle materie, fino alla fine della sua vita utile valutando tutti gli effetti di questo sulla salute dell'uomo e sulla salvaguardia dell'ambiente.

Promuovere la produzione e la commercializzazione di prodotti aventi un minor impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita del prodotto significa pertanto valutare:

- l'estrazione e l'origine delle materie prime;
- la produzione del materiale;
- la lavorazione e la messa in opera;
- la permanenza nell'edificio, la manutenzione, la sostituzione,
- la rimozione, demolizione, lo smaltimento e riciclaggio.

I requisiti essenziali che i prodotti da costruzione dovranno avere seguendo un approccio bioecologico sono:

- risparmio energetico e ritenzione di calore;

- igiene, salute, ambiente;
- pulizia e manutenzione;
- assenza, nella composizione, di sostanze pericolose che possono comportare il rilascio di sostanze chimiche (gas, composti organici volatili VOC) o biologiche (putrescenza dei materiali, formazione di muffe, funghi, virus, batteri) e il rilascio di polveri, fibre o particelle radioattive;
- bassa emissività e basso inquinamento ambientale nelle diverse fasi del ciclo di vita del prodotto;
- uso di materie prime abbondantemente disponibili;
- riciclabilità e smaltibilità delle materie prime impiegate, limitando i rischi ambientali;
- sicurezza per i lavoratori nella fase di produzione e per gli utenti nella fase di esercizio;
- sicurezza in caso di incendio;
- resistenza meccanica;
- protezione contro il rumore.

Attualmente non esistono normative o leggi che obblighino i produttori a dichiarare tutti i componenti dei prodotti da loro commercializzati. Inoltre, non vengono date indicazioni sulle modalità di produzione degli stessi, diviene pertanto difficile, attualmente, identificare un prodotto realmente naturale da uno ottenuto semplicemente da sostanze naturali.

In generale si può dire che i materiali dovrebbero richiedere poca energia per essere prodotti e trasportati, essere il più possibile durevoli e riciclabili (**Tabella 1**).

Nelle fasi di progettazione di un intervento edilizio non si dovrebbe tralasciare una lista di controllo che preveda già in fase di progettazione la selezione dei materiali prima della redazione del capitolato.

1. Dare la precedenza alle materie prime locali, in quanto generalmente più adatte alle caratteristiche climatiche del luogo; questa opzione comporta anche minori costi di trasporto e conseguentemente un minore livello di inquinamento legato al ciclo di vita del manufatto.
2. Utilizzare prodotti derivanti da materie prime rinnovabili o riciclate.
3. Optare per prodotti caratterizzati da un ciclo di vita il più possibile chiuso, e quindi facilmente riciclabili.
4. Scegliere materiali già largamente sperimentati e collaudati, per evitare brutte sorprese in futuro.
5. Selezionare i prodotti più durevoli, per evitare sprechi energetici ed economici.
6. Utilizzare meno materiale possibile, evitando sprechi anche nelle successive lavorazioni e finiture e tralasciando il superfluo.
7. Sfruttare ogni materiale secondo la sua vocazione strutturale ed estetica, evitando "forzature".

Fonte: Materiali della Bioedilizia Beatrice Spirandelli

Infine, accanto alle preoccupazioni per il contributo dei materiali nei confronti del risparmio energetico, da conseguire nella conduzione dell'edificio, è importante poter anche valutare, già in fase di progettazione, un bilancio globale dell'impatto dell'edificio sull'ambiente.

Progettare per la sostenibilità ambientale potrebbe avere come riferimento una lista di indicatori ambientali che consenta una verifica sin dalle prime fasi del progetto.

Gli indicatori di sostenibilità ambientale

- il consumo netto annuo di energia;
- le emissioni annue di gas che contribuiscono all'effetto serra;
- l'area netta di terreno utilizzata dall'edificio e dalle infrastrutture di servizio;
- il consumo netto annuo di acqua.

Le aree di valutazione della performance con le relative categorie, ovvero i due livelli superiori della gerarchia, sono le seguenti:

1. consumo di risorse

- consumo di energia durante il ciclo di vita;
- consumo di terreno e variazioni del suo valore ambientale;
- consumo netto di acqua;
- consumo netto di materiali;

2. carichi ambientali

- emissione di gas che contribuiscono all'effetto serra;
- emissione di sostanze dannose per l'ozono;
- emissione di gas che contribuiscono all'acidificazione;
- rifiuti solidi;
- rifiuti liquidi;
- impatto sul sito e sulle proprietà adiacenti;

3. qualità degli ambienti indoor

- qualità dell'aria e ventilazione;
- comfort termico;
- comfort visivo;
- comfort acustico;
- inquinamento elettromagnetico;

4. qualità del servizio

- flessibilità degli spazi;
- regolazione dei sistemi tecnici;
- manutenzione;
- sviluppo del sito;

5. economia di gestione

- pianificazione del processo di costruzione;
- controllo performance;
- pianificazione operatività edificio;

6. trasporti

- emissione di gas che contribuiscono all'effetto serra;
- emissione di gas che contribuiscono all'acidificazione;
- emissioni che favoriscono la formazione di foto-ossidanti.

Tabella 1 – consumi energetici di alcuni materiali utilizzati in edilizia

	materiale	consumo di energia	
		MJ/kg	kWh/kg
1	Alluminio	215,00	59,72
2	Alluminio (riciclato al 30%)	160,00	44,44
3	Neoprene	120,00	33,33
4	Smalti organici ecologici	100,00	27,78
5	Smalti organici	100,00	27,78
6	Polestirene espanso EPS	100,00	27,78
7	Polestirene estruso XPS	100,00	27,78
8	Rame	90,00	25,00
9	Polipropilene PP	80,00	22,22
10	Polivinilcloruro PVC	80,00	22,22
11	Polietilene PE	77,00	21,39
12	Poliuretano PUR con HCFC	70,00	19,44
13	Poliuretano con CO2	70,00	19,44
14	Acciaio (riciclato al 20%)	35,00	9,72
15	Fibra di vetro	30,00	8,33
16	Argilla per bagni	27,50	7,64
17	Alluminio (riciclato al 100%)	23,00	6,39
18	Pittura ad acqua, ecologica	20,00	5,56
19	Pittura ad acqua	20,00	5,56
20	Vetro piano	19,00	5,28
21	Acciaio (riciclato al 100%)	17,00	4,72
22	Legno (senza formaldeide)	14,00	3,89
23	Legno (con formaldeide)	14,00	3,89
24	Argille (ceramica vetrificata)	10,00	2,78
25	Tessuto asfaltico	10,00	2,78
26	Fibrocemento (da fibre o legno)	9,00	2,50
27	Cemento	7,00	1,94
28	Fibrocemento (da amianto)	6,00	1,67
29	Legno (laminato)	5,00	1,39
30	Argilla (mattoni, tegole)	4,50	1,25
31	Gesso	3,30	0,92
32	Legno (clima temperato)	3,00	0,83
33	Legno (clima tropicale)	3,00	0,83
34	Mattoni forati	2,96	0,82
5	Mattoni pieni	2,86	0,79
36	Malta M-80/a	1,34	0,37
37	Cemento armato H-200	1,10	0,31
38	Cemento armato H-175	1,03	0,29
39	Malta M-40/a	1,00	0,28
40	Cemento armato H-150	0,99	0,28
41	Sabbia	0,10	0,03
42	Inerti	0,10	0,03

Fonte: Università di architettura di Valencia