

AMBIENTE E RISORSE
Articoloambiente
sicurezza● **Energia.** Le sette aree tematiche spaziano dalle risorse idriche all'atmosfera

Schema di certificazione LEED: analisi della struttura di crediti

La certificazione LEED, sistema di valutazione delle prestazioni energetiche e ambientali degli edifici mirato a promuovere la diffusione di costruzioni "verdi" caratterizzate da elevata sostenibilità energetica e ambientale, si basa su una struttura di crediti che comprende sette aree tematiche, dalla sostenibilità del sito alla priorità regionale, passando attraverso l'efficienza nell'uso delle risorse idriche, l'energia e l'atmosfera, i materiali e le risorse, la qualità ambientale interna e l'innovazione nella progettazione. Per ciascuna area tematica i crediti sono suddivisi in prerequisiti, crediti centrali (*core credits*) e crediti per l'innovazione (*bonus credits*). Per cogliere in pieno gli aspetti operativi del sistema di certificazione LEED è opportuno analizzare approfonditamente il sistema di tali crediti.

di **Alberto Lodi**, responsabile certificazione edifici **ICMQ**e **Enrica Roncalli** e **Ilaria Minora**, project managers certificazione edifici **ICMQ**

LEED, acronimo di *leadership in energy and environmental design*, è un sistema di valutazione delle prestazioni energetiche e ambientali degli edifici mirato a promuovere la diffusione di costruzioni "verdi" caratterizzate da elevata sostenibilità energetica e ambientale. Il sistema LEED nasce in America nel 1993, promosso dall'organizzazione *US Green Building Council* (USGBC), associazione *no-profit* costituita da più di 11.000 membri.

L'adesione allo schema LEED, totalmente volontaria, permette l'ottenimento di una certificazione degli edifici che attesta il raggiungimento di elevati livelli prestazionali per quanto riguarda il risparmio energetico e l'ambiente, nonché il rispetto di determinati requisiti di eco-compatibilità delle costruzioni. Il sistema si basa sull'attribuzione di crediti per ciascuno dei requisiti caratterizzanti la sostenibilità dell'edificio; dalla somma dei crediti deriva il livello di certificazione ottenuto. Lavorando sull'intero processo, dalla progettazione fino alla costruzione vera e pro-

pria, LEED richiede un approccio "olistico", pena il mancato raggiungimento degli obiettivi preposti. Solo con un ampio sforzo di progettazione integrata e di coordinamento è possibile creare un edificio armonioso in tutte le fasi operative sopra menzionate.

I vantaggi competitivi per coloro che adottano gli *standard* LEED, siano essi professionisti o imprese, sono identificabili, soprattutto:

- nella grande qualità finale del manufatto;
 - nel notevole risparmio di costi di gestione che questi edifici permettono di ottenere se comparati con edifici tradizionali;
 - nella certificazione da parte di un ente terzo.
- La certificazione LEED, infatti, fornisce al mercato un approccio condiviso su cui basare le scelte e uno *standard* misurabile per ogni aspetto trattato; in particolare, si tratta di uno *standard* volontario che, come tale, va molto oltre se messo a confronto con la cogenza normativa. La certificazione LEED degli edifici si basa su una struttura di crediti che comprende sette aree tematiche:

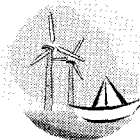


Tabella 1

- sostenibilità del sito;
- efficienza nell'uso delle risorse idriche;
- energia e atmosfera;
- materiali e risorse;
- qualità ambientale interna;
- innovazione nella progettazione;
- priorità regionale.

Per ciascuna area tematica i crediti sono suddivisi in:

- prerequisiti;
- crediti centrali (*core credits*);
- crediti per l'innovazione (*bonus credits*).

L'edificio in fase di certificazione deve soddisfare tutti i prerequisiti richiesti, in quanto obbligatori, mentre i crediti vengono attribuiti in base al livello raggiunto dai requisiti considerati, valutati secondo criteri stabiliti. Il punteggio finale si ottiene sommando i punteggi conseguiti all'interno di ogni area tematica e determina il diverso livello di certificazione ottenuta, come riportato in *tabella 1*.

Crediti in construction

Su quanto sopra è opportuno analizzare alcuni esempi di attività relative ai crediti in fase di costruzione nell'ordine indicato dal manuale LEED. È importante notare come siano comprese nell'attività da monitorare sia quelle strettamente legate alle operazioni di costruzione vera propria sia quelle relative al rispetto delle scelte progettuali in termini di controlli sugli approvvigionamenti, stoccaggio e posa.

Categoria "Siti sostenibili"

Un interessante e innovativo tema promosso da LEED è quello relativo alla famiglia di crediti compresi nella categoria "Siti sostenibili (SS)", che prendono in considerazione l'impatto che gli edifici possono avere sugli ecosistemi in cui si inseriscono, al fine di preservare il più possibile la funzionalità degli ecosistemi naturali. Lo sviluppo di aree vergini o di siti non precedentemente sviluppati porta, infatti, all'occupazione di grandi superfici di suolo riducendone la disponibilità, sempre più scarsa e delicata nei contesti urbani delle aree metropolitane. Lo sviluppo di un progetto deve, pertanto, prestare attenzione a non interferire con i terreni agricoli, non compromettere l'*habitat* della fauna selvatica esistente e non aggravare l'erosione locale e regionale. L'impatto dell'aumento di superfici impermeabili sul deflusso delle acque piovane

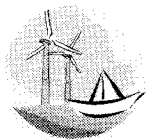
● Livello di certificazione

Base	(40 - 49 punti)
Argento	(50 - 59 punti)
Oro	(60 - 79 punti)
Platino	(80 punti e più)

ne deve essere controllato il più possibile per favorire la conservazione delle condizioni naturali e tutelare la qualità delle acque. Il calore proveniente dal sole viene assorbito dagli edifici e dalle superfici pavimentate e viene successivamente irradiato, aumentando le temperature nei dintorni delle aree urbane (effetto "isola di calore"), mentre i sistemi di illuminazione esterna possono provocare inquinamento luminoso del cielo notturno e interferire con l'attività delle specie animali notturne. Inoltre, la posizione di un edificio influenza fortemente gli ecosistemi anche in base alle opzioni di viaggio *da e verso* il sito a disposizione degli occupanti; i veicoli sono, infatti, responsabili di circa il 20% delle emissioni di gas a effetto serra all'anno. Il consumo di carburante e le emissioni contribuiscono ai cambiamenti climatici, all'incremento dello smog e dell'inquinamento da particolato, tutti fattori che hanno, tra l'altro, anche un impatto negativo sulla salute umana. I *team* di progetto, agendo in ambito edilizio, devono essere consapevoli delle conseguenze inerenti i loro impatti sul consumo di suolo, sugli ecosistemi, sulle risorse naturali e sull'uso dell'energia. La preferenza deve essere data agli edifici con alte caratteristiche prestazionali in luoghi che migliorano la qualità dei quartieri esistenti, le reti di trasporto e le infrastrutture urbane e in cui è maggiormente possibile conservare gli ecosistemi naturali e migliorare la salute della comunità circostante.

Prerequisito 1 - Prevenzione dell'inquinamento legato alle attività di costruzione

Il prerequisito 1 SS, il cui ottenimento è obbligatorio, focalizza l'attenzione su tutta quella serie di attività e sorgenti che possono produrre inquinamento durante le attività di costruzione. L'inquinamento prodotto dalle attività di escavazione nell'ambito del cantiere edile del progetto in esame si riferisce principalmente:



AMBIENTE E RISORSE
Articolo

ambiente
sicurezza

- all'erosione, che può essere provocata da eventi meteorologici contingenti, accumulo di acqua o movimentazione eolica;
- alla polverosità prodotta dalla movimentazione delle terre e dei mezzi in entrata/uscita dal cantiere.

Queste attività possono avere un impatto importante sull'area circostante e recare forte disturbo verso le strade e le case limitrofe; di conseguenza, individuare ed eliminare queste cause può ridurre al minimo la perdita di suolo, preservare la qualità del corpo idrico ricevente ed evitare l'insorgenza di lamentele e reclami da parte dei cittadini.

L'obiettivo del prerequisito è ridurre l'inquinamento generato dall'attività di costruzione controllando i fenomeni di erosione del suolo e di produzione di polveri, nonché la sedimentazione nei canali riceventi.

A questo fine, è necessario sviluppare e implementare un *erosion and sedimentation control (Esc) plan* (piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione) per tutte le attività costruttive legate alla realizzazione del progetto. Questo piano deve essere conforme ai requisiti per l'erosione e la sedimentazione del 2003 EPA (*environmental protection agency*) *Construction General Permit (CGP)* oppure a *standard* e norme locali di controllo dell'erosione e della sedimentazione, se sono più stringenti.

L'*Esc plan* deve descrivere le misure implementate per raggiungere i seguenti obiettivi:

- evitare la perdita di terreno durante la costruzione causata dal deflusso superficiale delle acque meteoriche e/o dall'erosione dovuta al vento, includendo la protezione del terreno superficiale rimosso e accumulato per il riuso;
- prevenire la sedimentazione nel sistema di raccolta delle acque meteoriche o nei corpi idrici recettori;
- prevenire l'inquinamento dell'aria causato da polveri o particolati. Il *Construction General Permit (CGP)* delinea le disposizioni necessarie per conformarsi con le fasi I e II del *National pollutant discharge elimination system (Npdes) program*. Mentre il CGP può essere applicato solo ai cantieri edili superiori a un ettaro, i requisiti per perseguire questo prerequisito vengono applicati a tutti i progetti indistintamente. Al fine dell'ottenimento di questo prerequisito è, quindi, necessario:

- fornire copie dei disegni di progetto per documentare le misure di controllo dell'erosione e sedimentazione attuate sul sito;
- fornire una dimostrazione per quanto riguarda la conformità del percorso adottato dal progetto all'*Npdes* o a norme locali di controllo dell'erosione;
- fornire una descrizione delle misure adottate per il progetto. Se viene seguito uno *standard* locale, è necessario fornire informazioni specifiche per dimostrare che esso sia uguale o più rigoroso di quello del programma *Npdes* di riferimento.

Solitamente, l'ingegnere civile individua le aree soggette a erosione e le misure di stabilizzazione del suolo realizzabili. L'impresa di costruzione adotta, quindi, un piano per attuare le misure presentate dall'ingegnere civile e risponde di eventuali eventi meteorici e, di conseguenza, delle altre attività. L'*Esc plan* deve riportare, in allegato, i disegni di costruzione e le specifiche, con istruzioni chiare per quanto riguarda le responsabilità, la pianificazione e le ispezioni.

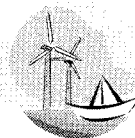
Per lo sviluppo del piano di controllo dell'erosione e della sedimentazione durante la fase progettuale, è opportuno considerare l'impiego di strategie quali:

- semina temporanea o permanente;
- pacciamatura;
- argini in terra;
- recinzioni per il controllo perimetrale dell'area di cantiere;
- trappole e bacini di sedimentazione;
- la stabilizzazione della rampa di accesso al cantiere per favorire il drenaggio delle acque.

Per il perseguimento degli obiettivi prefissati e il soddisfacimento dei criteri LEED è necessario adottare misure che siano il più possibile specifiche alle caratteristiche dell'area di cantiere e alla tipologia delle attività svolte, dopo attenta analisi delle misure suggerite dallo *standard* di riferimento, rappresentata dal 2003 EPA *Sediment and Erosion Control, chapter 3*. In particolare, è necessario scegliere interventi che forniscano effettivi benefici a costi adeguati, evitando i più onerosi, meno gestibili e a bassa resa.

Categoria "materiali e risorse"

Le problematiche ambientali legate alle consistenti quantità di rifiuti prodotte ogni anno impongono di cercare soluzioni innovative



per un più efficace smaltimento e recupero di materiali riciclabili. Le scelte dei materiali da costruzione sono importanti nella progettazione sostenibile a causa delle fasi di estrazione, trasformazione e trasporto necessarie per la loro elaborazione, che possono provocare l'inquinamento dell'aria e dell'acqua, la distruzione degli habitat naturali e l'impoverimento delle risorse naturali.

I rifiuti provenienti da opere di costruzione e demolizione rappresentano circa il 40% del flusso complessivo dei rifiuti solidi prodotti in Italia e rappresentano un importante fattore di carico ambientale ed economico, a causa dei costi e del consumo di materia ed energia associati alla loro produzione, raccolta, trattamento e smaltimento. Le attuali politiche ambientali comunitarie e internazionali prevedono, pertanto, obiettivi e azioni mirate a modificare gli attuali modelli di produzione, consumo e smaltimento dei rifiuti, portando alla sempre maggiore limitazione dell'esaurimento delle risorse naturali e alla riduzione del conferimento dei rifiuti in discarica, attraverso la promozione della pratica della prevenzione, riciclaggio e recupero. Gli inerti derivanti dai rifiuti delle demolizioni nel campo dell'edilizia e delle grandi opere strutturali, insieme con gli scarti provenienti dai processi di produzione di elementi, componenti e manufatti prefabbricati, rappresentano oggi una fonte secondaria di immensa importanza per la realizzazione di nuove opere, nel rispetto della tutela dell'ambiente.

Quando vengono scelti i materiali per un progetto, è, quindi, importante che siano valutate tutte le nuove e diverse fonti disponibili. Spesso i nuovi materiali possono essere sostituiti da materiali di recupero o a contenuto riciclato, i quali riducono il quantitativo di rifiuti prodotti che, altrimenti, sarebbe depositato in discarica, risparmiando così sui costi di conferimento. Inoltre, deve essere privilegiato l'utilizzo di materiali locali, che aiuta a sostenere l'economia locale e a ridurre gli impatti e i costi dovuti al trasporto.

Crediti 2.1 e 2.2 - Gestione dei rifiuti da costruzione

Il mercato dei rifiuti speciali da costruzione e demolizione ha conosciuto un rilevante sviluppo nell'ultimo decennio, sostenuto dalla lunga espansione del settore delle costruzioni,

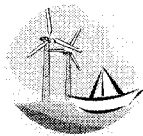
oltre che da norme volte a favorire una gestione a minore impatto ambientale degli scarti prodotti dall'attività edilizia. La gran parte di questi rifiuti è oggetto di un importante processo di recupero dei materiali e, quindi, non destinata a operazioni di smaltimento, presentando vantaggi economici per una molteplicità di attori.

L'obiettivo di questi due crediti è evitare che i rifiuti di costruzione, demolizione e pulizia del terreno siano conferiti in discarica e negli inceneritori, in modo da favorire la re-immissione delle risorse riciclabili nel processo produttivo, conferendo i materiali riutilizzabili in appositi siti di raccolta.

Per poter conseguire questi due crediti, è necessario riciclare e/o recuperare almeno il 50% (credito 2.1) o il 75% (credito 2.2) dei materiali di costruzione e demolizione non pericolosi. Ciò si ottiene sviluppando e implementando un piano di gestione dei rifiuti di costruzione. Il terreno di scavo e le macerie di risulta dalla pulizia del terreno non contribuiscono a questi crediti. I calcoli possono essere fatti secondo il peso o il volume. La documentazione da presentare deve comprendere:

- le tabelle per il calcolo dei rifiuti da costruzione adeguatamente compilate con la descrizione di ogni tipo/categoria di rifiuti prodotti, la localizzazione del riciclatore/discarica e le quantità;
- una relazione che descriva l'approccio di gestione dei rifiuti del progetto di costruzione e che deve comprendere il piano di gestione rifiuti.

Le strategie per l'ottenimento di questi crediti comprendono la dichiarazione dell'obiettivo in merito ai quantitativi di materiale che non saranno conferiti in discarica o in inceneritore, adottando un piano di gestione dei rifiuti per raggiungere questo obiettivo. Nel piano è necessario considerare il riciclaggio di cartone, metallo, mattoni, pannelli isolanti, cemento, plastica, legno pulito, vetro, pannelli in cartongesso, teli e materiali da coibentazione, destinando una o più aree specifiche in cantiere per la raccolta separata o indifferenziata di materiali riciclabili e documentando, altresì, gli sforzi attuati per il riciclaggio durante le fasi di costruzione. Questo processo di gestione di materiali include l'identificazione dei soggetti che effettueranno trasporto e riciclo dei materiali designati, ma anche la possibilità

AMBIENTE E RISORSE
Articoloambiente
sicurezza

di donare materiali a enti caritatevoli o di recuperare i materiali all'interno del sito di costruzione.

In termini strategici, il piano di gestione dei rifiuti deve essere periodicamente revisionato e aggiornato in relazione al progredire delle fasi di cantiere, poiché, in funzione delle attività svolte, devono essere valutati, per esempio, la nuova localizzazione e il numero dei cassoni di raccolta, sulla base delle tipologie di rifiuti prodotte nelle diverse fasi. Per quanto riguarda la verifica del rispetto da parte di tutti i subappaltatori delle procedure di raccolta differenziata, è necessario eseguire dei controlli periodici, durante i quali vengono compilate apposite schede di valutazione, per monitorare e documentare il corretto andamento del piano di gestione dei rifiuti. Tutti i formulari di accompagnamento dei rifiuti in uscita dal cantiere devono essere raccolti e archiviati al fine di ricostruire inequivocabilmente:

- il codice CER di identificazione;
- i quantitativi di rifiuti prodotti;
- i soggetti trasportatori;
- i destinatari finali.

La complessità è data dalla necessità di coordinamento tra:

- i subappaltatori, che hanno l'onere di servirsi degli appositi cassoni presenti nelle aree di raccolta, di separare i rifiuti secondo le frazioni stabilite e fornire tutta la documentazione relativa al processo di gestione dei rifiuti;
- i soggetti trasportatori e riciclatori/smaltitori dei rifiuti, ai quali è richiesto di massimizzare la percentuale di rifiuti avviati a recupero/riciclo e di fornire, con cadenza mensile, una dichiarazione che descriva la situazione dei rifiuti prodotti, in termini sia di tipologie e quantitativi sia di obiettivi di riciclaggio raggiunti, riportando nello specifico:
 - il luogo di ricezione dei rifiuti;
 - i quantitativi, per ogni tipologia di rifiuti, inviati a recupero/riciclo;
 - indicazione del destinatario finale che riceve le frazioni recuperate/riciclate in uscita dall'impianto di riciclo/recupero.

Crediti 4.1 e 4.2 -**Contenuto riciclato**

In relazione alle attività di costruzione, l'obiettivo di questi due crediti è aumentare la

richiesta di prodotti che contengano materiali riciclati, riducendo, in questo modo, gli impatti derivanti dai processi dall'estrazione e dalla lavorazione di materiali vergini. Gli inerti derivanti dai rifiuti delle demolizioni nel campo dell'edilizia e delle grandi opere strutturali, insieme con gli scarti provenienti dai processi di produzione di elementi, componenti e manufatti prefabbricati, rappresentano oggi una fonte secondaria di immensa importanza per la realizzazione di nuove opere, nel rispetto della tutela dell'ambiente. Riciclare i rifiuti inerti, infatti, significa:

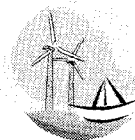
- ridurre il prelievo indiscriminato di inerti naturali da attività estrattive mal regolamentate e di materie prime non rinnovabili, con conseguente preservazione e ottimizzazione dello sfruttamento dei giacimenti;
- creare materiali sostitutivi delle materie prime naturali (ghiaia e sabbia) dalle prestazioni equivalenti almeno nel settore dell'ingegneria non strutturale;
- evitare lo smaltimento dei rifiuti in discariche (spesso abusive);
- consentire un abbassamento dei costi di smaltimento.

Tutti i materiali e i prodotti da costruzione utilizzati nel progetto devono contenere una quantità di materiale riciclato tale che la somma dei materiali *post-consumo* e di metà di quelli *pre-consumo* costituisca almeno il 10% (credito 4.1) o il 20% (credito 4.2) del valore economico totale, considerando esclusivamente nel calcolo i materiali installati permanentemente nel progetto.

Il materiale *post-consumo* è definito come scarto prodotto dagli occupanti degli edifici residenziali, oppure da strutture commerciali, industriali e istituzionali nel loro ruolo di utenti finali dei prodotti, che non possono essere ulteriormente utilizzati per il loro scopo.

Il materiale *pre-consumo* è definito come materiale deviato dal flusso dei rifiuti durante il processo di fabbricazione. È escluso il riutilizzo di materiali derivanti dalla rilavorazione, rigranulazione oppure ritagli generati in un processo e in grado di essere riutilizzati all'interno dello stesso.

Il contenuto di riciclato deve essere definito in conformità con lo standard internazionale ISO 14021 "Etichette e dichiarazioni ambientali - Asserzioni ambientali auto-dichiarate (etichettatura ambientale di Tipo II)". La docu-



mentazione da presentare, pertanto, include:

- il calcolo del costo totale di tutti i materiali da costruzione;
- una tabella contenente, per ciascun materiale con contenuto almeno in parte riciclato utilizzato nel progetto, una descrizione del materiale, il produttore, il costo del materiale, la percentuale di contenuto riciclato *pre-consumo* e/o *post-consumo* e la fonte dei dati relativi al contenuto riciclato.

Per effettuare il calcolo necessario alla valutazione della conformità con i requisiti di questi crediti, in primo luogo bisogna determinare il "valore del contenuto riciclato" per ogni tipologia di materiale installato permanentemente nel progetto, che deve essere determinato in base al peso utilizzando la seguente equazione:

$$\text{Valore contenuto riciclato (€)} = (\% \text{ contenuto riciclato post-consumo} \times \text{costo del materiale}) + (\% \text{ contenuto riciclato pre-consumo} \times \text{costo del materiale})$$

Successivamente, può essere calcolato il "costo totale dei materiali utilizzati" per il progetto, moltiplicando il costo totale di costruzione per 0,45 (valore di *default*) oppure in base al costo reale di tutti i materiali installati. La prima metodologia, in genere, permette di ottenere con maggiore facilità il dato necessario, ma con minor precisione; al contrario, la seconda metodologia è più vantaggiosa nel caso in cui i costi reali dei materiali siano inferiori al 45% dei costi totali, risultando, perciò, più semplice il raggiungimento della soglia del 10% o 20% richiesta dai crediti. Il calcolo finale della "percentuale di contenuto riciclato" del progetto, viene effettuato attraverso l'equazione:

$$\text{Percentuale di contenuto riciclato} = \frac{\text{Valore totale di contenuto riciclato (€)}}{\text{Costo totale dei materiali (€)}}$$

Senza dubbio, dal punto di vista della "valorizzazione" dei rifiuti, il settore dell'edilizia rappresenta un esempio importante e significativo per l'impiego di numerosi manufatti realizzati con materiali riciclati. In Italia, però, l'utilizzo di questi materiali presenta ancora alcuni problemi, tra i quali:

- un problema connesso alla collocazione e

allo smaltimento dei rifiuti da costruzione e demolizione dovuto alla lentezza delle amministrazioni a recepire le innovazioni tecniche e a modificare capitolati ormai datati;

- un problema legato a una forte resistenza culturale all'impiego di aggregati riciclati, dal momento che, generalmente, si è portati a pensare ad aggregati con caratteristiche e requisiti prestazionali inferiori a quelli tradizionalmente e ampiamente collaudati;
- il problema dell'inesistenza di adeguate normative volte a favorire sia l'utilizzo di materiali riciclati sia la loro innovazione su larga scala.

Nonostante da alcuni anni si stia sperimentando il reimpiego in edilizia di rifiuti inerti provenienti dalle diverse fasi del processo edilizio (attività di costruzione, demolizione e estrattive), in realtà si è molto lontani da un loro utilizzo su larga scala.

Credito 5.1 e 5.2 - Materiali regionali

L'impatto di un prodotto sull'ambiente non dipende soltanto dai materiali che lo costituiscono, ma è dovuto, in gran parte, al trasporto necessario per spostare le materie prime dal luogo di estrazione al luogo di produzione e distribuzione sul mercato.

La riduzione di questo impatto può essere perseguita nel momento della scelta dei materiali, privilegiando quelli estratti, raccolti, recuperati e prodotti localmente.

Lo scopo dei crediti MR 5.1 e 5.2 è incrementare la domanda di materiali e prodotti da costruzione estratti e lavorati in ambito regionale, sostenendo, in questo modo, l'uso di risorse locali e riducendo gli impatti sull'ambiente derivanti dal trasporto. I materiali e prodotti da costruzione devono, perciò, essere estratti, raccolti o recuperati, nonché lavorati, entro un raggio di circa 800 km (500 miglia) - secondo lo *standard* statunitense - e di circa 350 km via gomma - secondo lo *standard* LEED Italia - dal sito di costruzione per un minimo del 10% (credito 5.1) o del 20% (credito 5.2) del valore economico totale dei materiali. Se solo una frazione di un prodotto o di un materiale viene estratto, raccolto, recuperato o lavorato localmente, solo quella frazione percentuale (in peso) contribuirà al valore finale. Sono



AMBIENTE E RISORSE

Articolo

ambiente
sicurezza

inclusi nel calcolo esclusivamente i materiali installati permanentemente nel progetto, mentre le componenti meccaniche, elettriche, idrauliche e articoli speciali, quali ascensori e impianti, non devono essere inclusi. Il credito richiede di fornire tutta la documentazione in merito:

- al costo complessivo del progetto, applicando il fattore di *default* del 45% oppure il totale dei costi dei materiali. Il valore riportato deve essere coerente con quello relativo ai crediti MR 4.1 e 4.2;
- al calcolo dei materiali regionali compilando la tabella dei *templates*, con:
 - il nome del prodotto per ciascun materiale rintracciabile;
 - il produttore del materiale;
 - il costo totale del prodotto;
 - la percentuale di prodotto in peso che soddisfa i criteri sia di estrazione sia di lavorazione;
 - la distanza tra il sito estrazione/raccolta/recupero/produzione e il sito di progetto.

La scelta di prodotti e materiali deve prendere in considerazione tutti i possibili aspetti legati ai fattori ambientali, economici e prestazionali. Una volta stabilito l'obiettivo di progetto relativamente ai materiali acquisiti localmente, è necessario identificare i materiali e i fornitori in grado di contribuire al raggiungimento di tale obiettivo, per i quali deve essere quantificata la percentuale totale richiesta. Questo calcolo implica in primo luogo l'identificazione, per ogni prodotto a provenienza regionale della distanza tra il progetto e il luogo di estrazione delle materie prime e della distanza tra il progetto e il luogo di produzione dei materiali.

Per i materiali riutilizzati e recuperati, inclusi nel calcolo, si assume come luogo di produzione il luogo dove sono stati recuperati, mentre come luogo di estrazione si assume il luogo dove sono stati originariamente utilizzati. Perché un materiale possa essere considerato regionale, entrambe le distanze calcolate sopra citate, devono essere all'interno del raggio di riferimento indicato dallo *standard* LEED applicato dal cantiere dove verrà realizzato il progetto. Per calcolare la percentuale di materiali regionali del progetto è necessario utilizzare l'equazione:

Percentuale di materiali regionali =

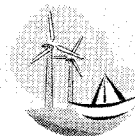
$$\frac{\text{Costo totale dei materiali locali (€)}}{\text{Costo totale dei materiali di progetto (€)}}$$

Per ottemperare ai requisiti dei crediti in esame, i subappaltatori sono tenuti a inserire all'interno di apposito modulo di reportistica la provenienza di ciascun materiale e il luogo di fabbricazione. Per i materiali con più di un luogo di estrazione e lavorazione, devono essere elencati tutti i diversi luoghi in cui le materie prime sono state estratte e nei quali i materiali hanno subito parte della lavorazione finale.

Categoria "Qualità ambientale interna"

La qualità dell'ambiente interno influenza fortemente la salute e le prestazioni lavorative degli individui. Già nel 1987 l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha riconosciuto e definito la *sick building syndrome* (sindrome dell'edificio malato, SBS) come un complesso di sintomi di malessere generale, non specifici ma ripetitivi, lamentati dagli occupanti di particolari fabbricati (con ambienti sigillati e dotati di impianti per il condizionamento dell'aria), che spariscono allontanandosi dagli edifici.

Analogamente, la *building related illness* (malattia correlata all'edificio, BRI) è un complesso di sintomi che si manifestano in uno o più occupanti del medesimo edificio e possono essere riferiti a uno specifico fattore eziologico (irritazioni alle mucose provocate dalla presenza di formaldeide, tumore polmonare indotto da esposizione a radon *indoor*, legionellosi ecc.) presente nell'aria dell'ambiente confinato. Le cause di questa situazione dipendono da svariati fattori, quali l'impiego dell'energia elettrica e le tecnologie a essa correlate, l'immissione nel ciclo edilizio di nuovi prodotti inquinanti, la scarsa attenzione progettuale a soluzioni tecniche appropriate, la diminuzione dei ricambi d'aria a causa delle misure per il contenimento dei consumi energetici negli edifici, la minore attenzione dei progettisti nei confronti dei problemi di igiene edilizia, nonché le diverse abitudini di vita della popolazione che impiega prodotti chimici di largo consumo, che aumentano il



carico inquinante (insetticidi, deodoranti per l'ambiente, detersivi, detergenti ecc.). Agli inquinanti nuovi, di origine chimica (monossido di carbonio, biossido di carbonio, biossido di azoto, anidridi varie, composti organici volatili, formaldeide, toluene, benzene, stirene, isocianati ecc.) o di nuova individuazione, come quelli di tipo fisico (gas radon, campi elettromagnetici naturali e artificiali), si aggiungono inquinanti classici, come quelli di origine biologica (muffe, batteri, funghi, pollini ecc.). Il risultato è una miscela di nuovi e vecchi contaminanti con conseguenti danni transitori o permanenti alla salute, dalle semplici sensazioni di malessere, ai fenomeni allergici, fino a forme tumorali.

Credito 3 - Piano di gestione della qualità dell'aria indoor

L'organismo umano, attraverso i tessuti e la respirazione, stabilisce con l'ambiente in cui vive e lavora un continuo scambio gassoso; da ciò deriva l'importanza della qualità dell'aria che lo circonda. Da alcuni anni, nei paesi maggiormente sviluppati, si è constatata l'insorgenza di una nuova tematica di primario interesse per la salute pubblica. L'aria che si respira all'interno dei luoghi costruiti non industriali (scuole, luoghi di lavoro, residenze, locali pubblici di spettacolo, svago, *relax*, ecc.) è, infatti, di gran lunga più inquinata dell'aria esterna; inoltre, la maggior parte della popolazione trascorre in luoghi confinati fino al 90% del tempo della propria vita. La necessità del risparmio energetico, già dagli anni '70, ha comportato la messa in opera di misure, come, ad esempio, la sigillatura dei serramenti (porte e finestre) che, di fatto, hanno comportato una riduzione della ventilazione naturale degli ambienti confinati, con conseguente ristagno all'interno, non solo del vapore acqueo e degli inquinanti prodotti dall'uomo, ma anche delle emanazioni dai materiali di costruzione e dagli arredi, mobili e quant'altro è presente in una abitazione. Parallelamente, si è assistito anche al degrado della qualità dell'aria esterna soprattutto nelle aree urbane, causato dal traffico veicolare, dagli insediamenti industriali e dagli impianti di riscaldamento.

L'obiettivo del credito 3 EQ è ridurre i problemi di qualità dell'aria derivanti dai processi di costruzione/ristrutturazione al fine di garantire il *comfort* e il benessere degli operai al lavoro e degli occupanti l'edificio, sviluppando e implementando un piano di gestione della qualità dell'aria interna (*indoor air quality management plan*, *IAQ Plan*) per la fase costruttiva e quella precedente l'occupazione dell'edificio, articolato come segue:

- in fase costruttiva, raggiungere o superare i requisiti (*control measures*) indicati nel capitolo 3 delle "IAQ Guidelines for Occupied Buildings under Construction"⁽¹⁾;
- proteggere i materiali assorbenti, installati o stoccati sul sito, da danni derivanti dall'umidità;
- se, in fase costruttiva, si utilizzano unità di trattamento aria installate in maniera permanente, su ogni griglia dell'aria di ritorno vanno previsti filtri con un *minimum efficiency reporting value (MERV)* pari a 8, secondo la norma *ASHRAE 52.2-1999*;
- prima dell'occupazione è necessario sostituire tutti i sistemi di filtrazione.

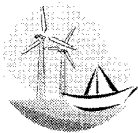
La documentazione richiesta per l'ottenimento del credito comprende:

- una copia del piano di gestione della qualità dell'aria *indoor* relativo al progetto;
- fotografie che evidenzino le pratiche implementate per lo *IAQ Plan*;
- una lista dei filtri installati durante la costruzione, con dimostrazione che essi sono stati sostituiti prima dell'occupazione.

Crediti 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 - Materiali basso emissivi

La grande diffusione, avvenuta negli ultimi cinquanta anni, dell'industria chimica nel settore edilizio e dell'uso di materiali sintetici per gli arredi, le tappezzerie e le pavimentazioni, ha comportato l'emissione nell'aria degli edifici di composti altamente tossici, dai cancerogeni agli allergizzanti e irritanti, che causano un'inaccettabile qualità dell'aria (odori sgradevoli) e spesso con proprietà tossiche sconosciute. L'eccesso di emanazioni gassose provenienti dalla superficie dei prodotti è una delle principali cause di inquinamento *indoor* e il maggiore elemento di

1) Edite da SMACNA (*sheet metal and air conditioning contractors national association*) nel 1995.

AMBIENTE E RISORSE
Articoloambiente
sicurezza

● Tecnologie e strategie

Il credito 3 EQ richiede di adottare un piano di gestione della qualità dell'aria *indoor* in modo da proteggere gli impianti HVAC (*heating, ventilation and air conditioning*, ovvero riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria) in fase costruttiva, tenere sotto controllo le fonti inquinanti e interrompere le vie di diffusione dei contaminanti. Lo stesso credito richiede, inoltre, di installare i materiali secondo una determinata sequenza, in modo da evitare la contaminazione dei materiali assorbenti, quali isolanti, pavimentazioni resilienti, pannelli per controsoffitto e pannelli di cartongesso e, se possibile, di evitare di utilizzare in fase costruttiva unità di trattamento aria installate in maniera permanente per il riscaldamento/rinfrescamento temporaneo. Al fine di garantire un elevato livello di qualità dell'aria interna, prima e durante le fasi di cantiere è perciò necessario:

- identificare le principali sorgenti di inquinamento all'interno del cantiere;
- identificare i materiali la cui lavorazione produca odori e/o polvere;
- sviluppare e implementare le misure idonee per minimizzare la produzione di inquinanti e per contenerne la dispersione;
- proteggere tutte le attrezzature appartenenti ai sistemi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (HVAC), prima e dopo l'installazione;
- supervisionare quotidianamente le attività di controllo della qualità dell'aria interna in cantiere con i subappaltatori per assicurare il progresso dei lavori nei tempi stabiliti;
- effettuare ispezioni per il controllo della qualità dell'aria interna, identificando le eventuali misure correttive.

Il metodo più efficace per il controllo dell'inquinamento è generalmente il suo controllo alla fonte. Le diverse opzioni disponibili per il processo di costruzione sono:

- sostituzione di prodotto: utilizzare prodotti a basso contenuto di composti organici volatili (VOC), quali rivestimenti, adesivi, pitture, sigillanti, prodotti per la pulizia e arredi;
- modifica alle attrezzature: limitare l'utilizzo di veicoli e attrezzature a motore e, dove è possibile, utilizzare veicoli funzionanti con combustibili alternativi o elettrici;
- scarico locale: le fonti di inquinamento devono essere preferibilmente scaricate all'esterno dell'edificio attraverso sistemi di ventilazione portatili;
- qualità dell'aria: i contenitori dei prodotti liquidi devono essere mantenuti in luogo chiuso; i rifiuti che possono rilasciare odori o polvere devono essere ricoperti o sigillati e ogni emissione verso l'esterno deve essere conforme ai regolamenti locali applicabili e dovrebbe essere diretta lontano da possibili recettori sensibili.

Un'altra strategia utile è adottare apposite regole e comportamenti affinché si riduca il più possibile l'emissione e la dispersione degli inquinanti, tra le quali:

- contenere la dispersione di polvere;
- prevenire l'accumulo di sporcizia e umidità sulle materie prime, coprendo i materiali e tenendoli sollevati dal terreno e, se necessario, utilizzare sistemi di deumidificazione/ventilazione per controllare i livelli di umidità;
- contenere le emissioni inquinanti prodotte da materiali con forti odori, usando ventilatori portatili per lo scarico verso l'esterno degli inquinanti e depressurizzando le aree con sistemi di ventilazione temporanei o permanenti;
- minimizzare l'inquinamento proveniente da lavori in siti esterni, tenendo ben chiuse porte e finestre;
- vietare il fumo di tabacco all'interno dell'edificio durante tutto il periodo della costruzione.

Per garantire una frequente e profonda pulizia di cantiere, inoltre, ogni subappaltatore è tenuto a effettuare una pulizia circoscritta dopo la fine dell'attività costruttiva di propria competenza e utilizzare prodotti e tecniche che riducano al minimo l'inquinamento, le esalazioni ecc. Infine, fino alla conclusione della costruzione e consegna dell'edificio, gli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria (HVAC), insieme a tutte le attrezzature e/o componenti, devono essere protetti e sigillati al fine di evitare eventuali danneggiamenti e/o contaminazione da parte di inquinanti, polvere, umidità. Dettare norme sulla qualità dell'aria degli ambienti confinati non è operazione facile, in quanto la qualità dell'aria dipende da una serie di aspetti concatenati, dalla localizzazione al progetto, dalla scelta dei materiali e delle tecniche esecutive ai comportamenti degli abitanti. Su alcune di queste materie è fondamentale l'azione svolta dai regolamenti comunali, in materia igienica e edilizia. Inoltre, mentre è possibile stabilire, seppur con prudenza, alcuni valori di riferimento per il controllo e la gestione di alcuni parametri ambientali, molto più difficile è definire soglie di accettazione in relazione alla protezione della salute, sia per carenza di informazioni sulla relazione dose-risposta sia per la varietà dei soggetti coinvolti. Si rileva, quindi, la necessità di muoversi contemporaneamente su tutti i fronti da quello del controllo delle fonti di inquinamento (materiali costruttivi, prodotti d'uso e impianti) a quello della diluizione degli inquinanti (aerazione, cubatura dei locali), da quello dell'impatto energetico e ambientale a quello della informazione e della diffusione delle conoscenze utili alla prevenzione nella popolazione.



diffusione degli idrocarburi dopo il traffico veicolare.

Le tipologie di sorgenti di sostanze inquinanti sono molteplici, fra cui:

- materiali per le costruzioni;
- materiali e prodotti per le finiture;
- materiali di arredo e corredo;
- impianti di climatizzazione e riscaldamento;
- impiego di macchine e strumenti di lavoro;
- prodotti di largo consumo per la pulizia e la manutenzione;
- presenza di persone, animali e piante (batteri, residui del ricambio naturale come peli, pelle desquamata ecc.);
- attività umane (fumo, pulizia, combustione).

I composti organici volatili, comunemente indicati con l'acronimo VOC (*volatile organic compounds*), sono costituiti da una grande quantità di sostanze, tra cui prevalgono gli idrocarburi aromatici e clorurati, i terpeni e le aldeidi. I VOC sono sempre presenti in ambienti chiusi e alcuni dei componenti sono particolarmente nocivi per l'uomo, come, per esempio, la formaldeide, presente nel fumo di tabacco e nella esalazione da schiume poliuretatiche, che per concentrazioni dell'ordine dei 2 mg/mc ha effetti irritanti per le vie respiratorie. Per questo motivo, l'utilizzo di prodotti naturali e atossici sulle superfici è una delle prime regole da seguire per salvaguardare la salute degli abitanti.

Finalità e requisiti

L'obiettivo di questo gruppo di crediti è ridurre all'interno dell'edificio i contaminanti che risultano odorosi, irritanti e/o nocivi per il comfort e il benessere degli installatori e degli occupanti, definendo gli *standard* di riferimento per i limiti di emissività di VOC per le seguenti tipologie di prodotti:

- adesivi, sigillanti e sigillanti *primer*, credito 4.1 EQ;
 - vernici e rivestimenti, credito 4.2 EQ:
 - vernici architettoniche, rivestimenti e *primer* applicati a muri e soffitti interni;
 - vernici anti-corrosione e anti-ruggine applicati ai substrati metallici e ferrosi interni;
 - finiture in legno chiaro, rivestimenti dei piani e mordenti applicati agli elementi interni rivestimenti anti-corrosione;
 - moquette, credito 4.3 EQ;
 - legno composito e truciolare, credito 4.4 EQ.
- Per questi crediti, è necessario procurare una

lista di tutti i prodotti installati all'interno dell'edificio, includendo il nome del produttore, il contenuto di VOC per ogni prodotto e il corrispondente limite VOC *standard*.

Le strategie da adottare per l'ottenimento dei crediti relativi ai materiali a basse emissioni riguardano la scelta di prodotti a basso contenuto di VOC e con assenza di resine contenenti urea-formaldeide per tutte le tipologie sopraelencate.

Al fine di raggiungere questo obiettivo, nella fase di *design*, i requisiti di credito devono essere chiaramente indicati in ogni sezione delle specifiche di progetto, fissando esplicitamente i limiti per i VOC e i requisiti per i *test* sul prodotto e/o certificazioni all'interno dei documenti di costruzione.

I limiti ammessi in un dato volume di prodotto sono fissati in base alla quantità di VOC e sono generalmente espressi in grammi su litro (g/l). Un esempio di limiti di VOC relativi agli adesivi e sigillanti (credito 4.1 EQ) si trova nello *standard* di riferimento americano, *south coast air quality management district* (SCAQMD), *rule #1168* e *green seal standard gs-36, for commercial adhesives*.

In questi ultimi anni, grazie a una crescente preoccupazione per l'inquinamento ambientale, è stato accuratamente documentato lo studio dei possibili effetti nocivi imputabili all'uso di vernici o pitture ottenute con l'impiego di prodotti sintetici. Di pari passo, la ricerca di alternative valide sia dal punto di vista della sicurezza per la salute e per l'ambiente sia della resa qualitativa ha fatto importanti passi in avanti. Sono, infatti, ormai diverse le possibilità offerte dal mercato per il trattamento delle superfici con prodotti bio-ecologici e i cataloghi di ditte produttrici, italiane e straniere, offrono una vasta gamma di possibilità. È, comunque, necessario non dimenticare che anche i prodotti "ecologici" non sono del tutto innocui e che il loro uso da parte dei consumatori deve essere sempre oculato e prudente. Poiché i VOC sono sempre presenti negli edifici residenziali, la misura dei composti organici volatili totali (TVOC) può essere un mezzo per verificare gli effetti di un ambiente inquinato sulla salute o sul benessere dell'uomo, come indicatore della qualità dell'aria. Tuttavia, occorre ancora un certo grado di cautela nello stabilire scale di valori e ciò sia per la non univoca definizione



AMBIENTE E RISORSE

Articolo

ambiente
sicurezza

dei VOC stessi sia per la scarsa confrontabilità dei metodi di misura. Per esempio, c'è ancora incertezza sul fatto che i TVOC misurati con le tecniche attuali corrispondano o meno alla somma di tutti i VOC singoli presenti. Le tecniche di misurazione, inoltre, sono complesse o possono condurre a risultati diversi.

I materiali

Nonostante spesso venga erroneamente riportato che un prodotto è certificato LEED, non esistono prodotti certificati, ma soltanto *compliant* con lo *standard* LEED, cioè prodotti che, se utilizzati all'interno del progetto, possono contribuire a raggiungere un determinato punteggio.

Un prodotto specifico non può assicurare un punteggio, nonostante abbia tutte le caratteristiche richieste dai crediti, perché il punteggio viene raggiunto valutando la complessità dei materiali utilizzati.

Alcuni prodotti contribuiscono a un solo credito; altri, invece, possono essere sfruttati per avere punti in più crediti diversi.

Così come l'intero edificio, anche i singoli materiali impiegati nella costruzione devono corrispondere a determinati requisiti. Essi devono essere idonei, resistenti e durevoli, sicuri nell'impiego e, in caso di incendio, la loro produzione e lavorazione non deve comportare rischi per l'ambiente e per i lavoratori; durante la loro permanenza nell'edificio non dovrebbero esercitare effetti negativi sulla salute degli occupanti e, infine, dovrebbero essere smaltibili o riciclabili senza causare forti impatti ambientali.

Per tutto il ciclo della loro vita, i materiali usati in edilizia hanno un impatto ambientale più o meno forte ed esercitano effetti, positivi o negativi, sull'ambiente in cui si trovano inseriti. Gli effetti non dipendono solo dalla natura dei materiali, ma anche dall'adeguatezza e dalla correttezza con la quale vengono impiegati.

Il ciclo di vita dei materiali edili può essere suddiviso in cinque fasi:

- estrazione delle materie prime;
- produzione;
- lavorazione e messa in opera;
- permanenza nell'edificio, manutenzione, sostituzione;
- rimozione, demolizione, smaltimento e/o riciclaggio.

La durata specifica del ciclo di ogni materiale

Gli impatti ambientali di molti materiali moderni sono difficilmente valutabili, poiché, al momento della costruzione, ben poco si sa in merito al loro comportamento a lungo termine e non si conoscono le tecnologie future di riciclaggio. Per questo motivo, bisogna sensibilizzare i singoli produttori a fornire la più vasta quantità di informazioni possibili, in modo da poter conoscere ogni caratteristica dei materiali in questione.

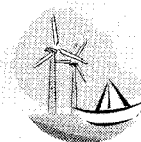
Considerando i probabili rischi, sarebbe opportuno, in primo luogo, usare quei materiali di cui si è sicuri con certezza che non provocheranno problemi, ovvero materiali che siano:

- durevoli e idonei all'applicazione;
- ottenuti da materie prime rigenerabili o abbondantemente disponibili;
- prodotti in processi sicuri per i lavoratori e sostenibili per l'ambiente;
- prodotti con poca energia non rigenerabile;
- privi di sostanze tossiche e inquinanti, salubri e sicuri per gli occupanti;
- applicabili con tecniche sicure per i lavoratori;
- innocui in caso d'incendio;
- riutilizzabili e riciclabili o smaltibili con metodi sicuri.

L'uso di materiali e di tecnologie che possono creare gravi problemi ambientali è in gran parte evitabile in quanto allo stato attuale esistono valide soluzioni alternative. In ogni caso, è consigliabile, prima di scegliere definitivamente un materiale, valutare i suoi probabili impatti sull'ambiente e sulla salute e stabilire la priorità e l'importanza che si vuole attribuire a questi.

In ambito LEED, questi punti sono spiegati esaurientemente all'interno della *reference guide*, dove si trovano molti riferimenti ai materiali, sia per quanto riguarda le sue caratteristiche sia per quanto riguarda l'utilizzo e lo smaltimento.

I due punti fondamentali su cui si focalizza la sezione dei materiali sono la gestione dei rifiuti da costruzione e l'impatto che i materiali hanno sull'ambiente. La selezione del materiale gioca un ruolo molto importante; l'attenzione all'impatto che i materiali hanno sul contesto può, infatti, portare a benefici ambientali ed economici e, soprattutto, può creare un *background* in cui il tenore di vita sia sicuramente più alto e più sano.



I crediti LEED relativi ai materiali

A seguire vengono riportati i crediti delle sezioni MR e IEQ della *reference guide*:

- MR credit 2: gestione dei rifiuti da costruzione;
- MR credit 3: riutilizzo dei materiali;
- MR credit 4: contenuto riciclato;
- MR credit 5: materiali regionali;
- MR credit 6: materiali rapidamente rinnovabili;
- MR credit 7: legno certificato;
- IEQ credit 4: materiali basso emissivi.

Come si evince dall'elenco, ciascun credito riguarda un aspetto differente del materiale, dal suo utilizzo al suo smaltimento, fino alle caratteristiche intrinseche dello stesso. Nello specifico, le finalità sono:

- **gestione dei rifiuti da costruzione:**
 - evitare che i rifiuti di costruzione, demolizione e pulizia del terreno siano gettati in discarica e inceneritori;
 - rimettere le risorse riciclabili nuovamente nel processo produttivo;
 - conferire i materiali riutilizzabili in appositi siti di raccolta.
- **riutilizzo dei materiali:** riutilizzare i materiali e i prodotti da costruzione in modo da ridurre la domanda di materiali vergini e la produzione di rifiuti, limitando, in questo modo, gli impatti ambientali associati all'estrazione e ai processi di lavorazione delle risorse primarie;
- **contenuto riciclato:** aumentare la domanda di materiali e prodotti da costruzione che contengano materiale riciclato, riducendo, in questo modo, gli impatti derivanti dall'estrazione e dalla lavorazione di materiali vergini.
- **materiali regionali:** incrementare la domanda di materiali e prodotti da costruzione

ne estratti e lavorati in ambito regionale, sostenendo in questo modo l'uso di risorse locali e riducendo gli impatti sull'ambiente derivanti dal trasporto.

- **materiali rapidamente rinnovabili:** ridurre l'uso e lo sfruttamento delle materie prime e dei materiali a lungo ciclo di rinnovamento, sostituendoli con materiali rapidamente rinnovabili.
- **legno certificato:** incoraggiare l'uso ecologico e responsabile della gestione forestale.
- **materiali basso emissivi:** ridurre all'interno dell'edificio i contaminanti che risultano odorosi, irritanti e/o nocivi per il comfort e il benessere degli installatori e degli occupanti.

L'attenzione verso questi aspetti sta indirizzando la filiera delle costruzioni all'utilizzo sempre più frequente di prodotti e materiali "sostenibili", nonché di metodologie che possano prevenire lo sfruttamento di risorse esauribili, diminuire l'inquinamento e ridurre il quantitativo di materiale smaltito in discarica, mediante l'utilizzo di materiali riciclati. In questo scenario, i prodotti da costruzione e, in particolare, le loro caratteristiche di sostenibilità assumono un ruolo fondamentale così come gli strumenti finalizzati a garantire e valorizzare, rispettivamente, la veridicità e la peculiarità delle prestazioni dichiarate dal produttore. Conseguentemente, diventa fondamentale per l'azienda poter dimostrare agli operatori settoriali e ai consumatori l'attendibilità delle proprie dichiarazioni ambientali, valorizzando la propria immagine e guadagnando in competitività. La certificazione di parte terza indipendente è lo strumento corretto per poter attestare il rispetto dei requisiti dichiarati.

energia tradizionale
energia alternativa
ambiente sostenibile

energia24

energia24

Il mensile d'informazione per la community dell'energia e dell'ambiente

Disponibile sul sito www.energia24club.it

Consulta gli archivi della rivista e scarica l'ultimo numero disponibile sul portale dedicato agli energy manager e ai professionisti che devono aggiornarsi tempestivamente sulle politiche energetiche e i trend di mercato.

www.energia24club.it
www.b2b24.ilsole24ore.com

GRUPPO 24ORE
IL SOLE 24 ORE