RIBA GUIDA ALLA SOSTENIBILITA'

RIBA
Architecture.com

Premessa

Nel giugno 2019 il RIBA ha aderito alla dichiarazione globale di emergenza ambientale e climatica. Nella stessa settimana, il governo britannico ha annunciato una nuova legge per portare le emissioni di gas serra a zero entro il 2050. Nel settembre 2019 abbiamo lanciato la RIBA 2030 Climate Challenge e in questa nuova guida forniamo ai nostri membri strumenti per rafforzare la loro posizione di leader di sistema di risultati sostenibili.

Come professionista e formatore, sono un sostenitore dell'architettura sostenibile. Come architetti siamo i custodi dell'ambiente costruito.
Abbiamo gli strumenti grazie alla nostra formazione e al continuo sviluppo professionale con gli strumenti per fondere le idee strategiche con le prestazioni e la regolamentazione , scelta dei materiali, costruzione e tecnologia da inizio progetto all'occupazione e all'uso .

Gli architetti impegnati nella progettazione sostenibile si trovano ad affrontare molte barriere che devono essere superate superate con destrezza. Regolamenti edilizi non riflettono la realtà degli edifici in uso e ostacolano gli architetti che si sforzano di ottenere qualcosa di più e di meglio del minimo. Credo che dobbiamo ri-costruire la nostra professione di leader dei team di progettazione sostenibile se vogliamo combattere il cambiamento climatico e raggiungere gli obiettivi climatici del Regno Unito e le nostre responsabilità etiche.

Questa guida vi aiuterà a descrivere il DNA di un progetto sostenibile, utilizzando obiettivi chiari e misurabili attraverso la triplice linea di fondo della sostenibilità - ambientale, sociale ed economica. Attendo con ansia il vostro feedback mentre gli architetti prendono l'iniziativa per definire e dimostrare una professionalità contemporanea e sostenibile.

Alan Jones, Presidente del RIBA 2019-21

Sebbene sia stato fatto ogni sforzo per verificare l'accuratezza e la qualità delle informazioni fornite in questa pubblicazione, il RIBA non si assume alcuna responsabilità per il successivo utilizzo di tali informazioni, per eventuali errori od omissioni che possano contenere, o per eventuali malintesi che ne possano derivare.

Contenuti

Prefazione 4
Introduzione 5
Obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite e risultati sostenibili del RIBA 6
Metriche dei risultati sostenibili del RIBA 10
La sfida climatica RIBA 2030 12
Strumenti di valutazione della sostenibilità 14
Ciclo di vita delle Emissioni dell'Anidride Carbonica 19
Zero Emissioni di Anidride Carbonica 23
Zero Anidride Carbonica totale 29
Ciclo dell'acqua sostenibile 31
Connettività e trasporto sostenibili 33
Uso sostenibile del suolo e biodiversità 35
Buona salute e benessere 37
Comunità sostenibili e valore sociale 41
Costo del ciclo di vita sostenibile 44
Conclusione 47
Riferimenti 48

Prefazione

"Fare affidamento su flussi di energia rinnovabile che sono sempre presenti sia che li utilizziamo o meno, come il sole, il vento e la vegetazione: sul guadagno energetico, sul capitale energetico non esauribile".
Amor Lovins

Sono preoccupato per il cambiamento climatico dalla fine degli anni '80. Nel corso della mia carriera ho provato a ricercare, insegnare e creare un'architettura che non solo sia bella, ma anche intrinsecamente sostenibile. E in alcune occasioni in cui il team del progetto è completamente allineato, i risultati sono stati sostenibili. La teoria e i principi degli edifici a zero emissioni, credo, sono ormai compresi da molti nella nostra professione, ma purtroppo questa visione non è condivisa da tutti e nel più ampio settore dell' edilizia. Nel corso della mia carriera ho incontrato una moltitudine di motivi per cui la sostenibilità non può essere pienamente raggiunta, non ultimo il suo impatto negativo percepito sulle preferenze estetiche di alcuni nella nostra professione. Questo approccio consueto, abituale nella professione ("business as usual") non è sufficiente e deve cambiare.

Ho il privilegio di scrivere e contribuire a tutte le ultime guide sulla sostenibilità di RIBA nel mio ruolo di Presidente del Sustainable Futures Group. Il SFG è un gruppo di architetti e altri professionisti dell'ambiente costruito che si impegnano a definire e guidare l'industria delle costruzioni verso un futuro sostenibile. Il loro sostegno e quello del team esecutivo del RIBA sono stati preziosi per scrivere questa guida e per trasformare le nostre idee in politica e poi in azioni. La Sfida RIBA 2030 è il primo passo di un cambiamento radicale della professione verso un futuro sostenibile. Non ci fermeremo con questa serie attuale di guide, e la nostra agenda si sposterà ora su CPD sostenibile, Curriculum Architettonico, Knowledge Hubs, e alzando l'asticella sulla sostenibilità nei premi di architettura.

La Dichiarazione di un disastro climatico ed ecologico di (del) RIBA e di altri indica in quest'anno il cambiamento di atteggiamento che spero eliminerà le ultime barriere rimaste. Questa è la nostra ultima possibilità di evitare un disastro climatico. Dobbiamo agire ora.

Gary Clark
dicembre 2019

Introduzione

Nel giugno 2019, il Consiglio del RIBA ha dichiarato l'emergenza climatica ed ecologica e ha approvato tutte le raccomandazioni chiave della sua Commissione Etica e Sostenibilità, il comitato consultivo indipendente istituito per aiutare il RIBA a rispettare il suo impegno nei confronti del Global Compact delle Nazioni Unite e dei 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'ONU. Per contribuire all'attuazione di queste raccomandazioni, questa guida definisce un insieme conciso e misurabile di risultati sostenibili di base e delle relative metriche che corrispondono ai principali SDG delle Nazioni Unite. Essa integra la strategia di sostenibilità del Piano di Lavoro 2020 del RIBA e la Guida al Piano di Utilizzo del RIBA.

Un approccio di progettazione basato sui risultati contribuirà a risolvere gli ormai noti divari tra l'intento progettuale e le prestazioni in uso attraverso una serie di metriche e a fornire riduzioni reali e durature delle emissioni di CO2 rafforzando il ciclo di feedback tra l'idea iniziale e i risultati. Esso integra i requisiti obbligatori previsti dal Government Soft Landing per il Regno Unito e le amministrazioni locali per effettuare una valutazione post-occupazione (POE) su tutti gli edifici pubblici e i progetti di sensibilizzazione finanziati a livello centrale, con l'obiettivo di ridurre i costi energetici e di gestione e di migliorare la salute e il benessere.

Tuttavia, è sempre più chiaro che l'erogazione degli studi POE in generale è disomogenea e che le lezioni apprese non sono state inserite in modo coerente nelle conoscenze e nei processi dell'industria delle costruzioni. Il divario di prestazioni operative deve essere affrontato con urgenza se il Regno Unito vuole raggiungere l'attuale obiettivo netto di zero emissioni di carbonio entro il 2050. I gap prestazionali influiscono anche sull'esperienza degli utenti degli edifici, compreso il comfort: cicli virtuosi di miglioramento continuo possono essere raggiunti pianificando l'uso gestendo le aspettative durante la progettazione e la costruzione, passando più efficacemente le consegne, fila messa a punto degli edifici dopo il loro completamento e l'integrazione delle lezioni apprese dagli edifici completati nella prossima generazione di progetti
Sebbene alcuni comprendano gli insegnamenti ricorrenti tratti dalle scarse prestazioni in uso, essi non vengono applicati in modo coerente all'intera professione e all'industria delle costruzioni. Dobbiamo anche cercare soluzioni sostenibili, riparatrici e rigenerative, che mettano le persone al riparo; e promuovere il riutilizzo come principio guida, chiedendo: ne abbiamo davvero bisogno?

La Guida ai risultati sostenibili RIBA cristallizza gli obiettivi che devono essere raggiunti, con una tempistica aggressiva per la consegna entro il 2030 per gli edifici nuovi e ristrutturati, e un back stop assoluto del 2050 per la maggior parte degli edifici esistenti. Il RIBA esorta tutti gli architetti ad abbracciarli e ad agire di conseguenza. Il tempo del greenwash e dei vaghi obiettivi è finito: con l'emergenza climatica dichiarata, è dovere di tutti gli architetti e dell'industria delle costruzioni agire ora e guidare la transizione verso un futuro sostenibile che porti al raggiungimento degli Obiettivi Sostenibili dell'ONU.

Obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite e risultati sostenibili del RIBA

Negli Obiettivi di sviluppo sostenibile in pratica dell'ONU (RIBA 2017) sono stati illustrati i modi in cui gli architetti e l'architettura possono contribuire a sostenere tutti i diciassette SDG dell'ONU. In questa guida il RIBA ha identificato otto risultati sostenibili a cui tutti gli edifici contribuiscono. Questi risultati sostenibili sono chiari, misurabili, realistici e trasparenti tra aspettative e risultati. Essi evitano lunghe liste di controllo e inutili complessità e affrontano la triplice linea di fondo della sostenibilità - bilanciando il valore sociale, ambientale ed economico.
Possono essere utilizzati non solo dagli architetti, ma anche dall'industria edile in senso lato e dai suoi clienti.

Gli otto risultati sostenibili del RIBA si basano su precedenti indicatori di performance ambientale per l'edilizia, non ultimi quelli del Movimento per l'Innovazione del 2001. Non tutti gli SDG dell'ONU sono coperti, perché molti di questi si applicano a livello di politica governativa e vanno al di là delle competenze di un singolo progetto edilizio.

Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite RIBA Risultato Sostenibile

Diagramma 1: Mappa dei risultati del progetto sostenibile delle Nazioni Unite, Gary Clark

Questa Guida delinea gli strumenti di misura delle prestazioni e i principi di progettazione che gli architetti e i team di progetto devono seguire. Il suo scopo non è quello di stabilire un altro metodo di valutazione sostenibile, ma di chiarire gli obiettivi assoluti per un futuro sostenibile.
Mentre non può esserci un futuro sostenibile senza fermare - e idealmente invertire - l'accumulo di anidride carbonica nell'atmosfera, è necessario affrontare anche altre strategie ambientali, sociali ed economiche. Non è più sufficiente limitarsi a mitigare gli effetti negativi, occorre anche portare avanti, e in modo olistico, le opportunità di ripristino e rigenerazione. Dobbiamo anche essere attenti alle conseguenze indesiderate, e in grado di identificare e mitigare ogni problema emergente alla prima occasione.
Per ogni risultato descritto, questa Guida delinea gli strumenti di misura delle prestazioni e un insieme di principi di progettazione che gli architetti e i team di progetto dovrebbero seguire. Questo approccio dà ai team di progettazione la flessibilità creativa di usare i metodi di valutazione sostenibile e gli strumenti di modellazione che preferiscono per raggiungere i risultati e gli obiettivi scelti. Se i principi non sono considerati olisticamente in una fase iniziale, ci possono essere conseguenze non volute e un risultato sostenibile è improbabile che sia pienamente realizzato.

Il RIBA richiede che gli obiettivi di performance siano misurati in modo indipendente e verificati in pratica da strumenti riconosciuti di Post Occupancy Evaluation (POE).

Non possiamo continuare a permettere l'uso dei risultati previsti come misura assoluta del successo se vogliamo seriamente realizzare un cambio di passo nella sostenibilità.

Risultati sostenibili del RIBA

Sostenibilità ambientale

Sostenibilità sociale

Carbonio netto a vita intera

Sostenibilità economica

Risultato	Carbonioo perativonet tozero	Carbonio netto Zero Embodied	Ciclodell'ac quasosteni bile	Connettivitàe trasportosost enibili	Uso sostenibile del suolo	Buona salute e benessere	Comunità sostenibili e valore sociale	Costo del ciclo di vita sostenibile
Metric	kWh/m2/y kgCO e/m2/y 2	TCO2e Incorporato	Litro/persona/ann o Acqua potabile	kgCO2e/km/pe r occupante	Specie aggiunte Miglioramento	Metriche varie	Metrich evarie	£/m2 valore
Principi	1. Dare priorità al retrofit profondo degli edifici esistenti 2. Priorità del tessuto PrioritiseFabricPrimi principi per la forma e l'involucro edilizio 3. Regolazione fine dell'ambiente interno con effi sistemi meccanici 4. Fornirecontrollilocalirea ttivi 5. Specificare il suff suffisso a bassissima energia apparecchi 6. Specificare il suff suffisso a bassissima energia IT 7. Dare la priorità al massimo utilizzo delle energie rinnovabili in loco adeguato al contesto 8. Dimostrare l'addizionalitàdell e energie rinnovabili non rinnovabili 9. Off carbonio rimanente	1. Dare priorità al riutilizzodell'edificio 2. Eseguire l'analisi del carbonio a vita intera degli elementi edilizi. 3. Dare priorità all'approvvigioname nto etico e responsabile di tutti i materiali 4. Dare priorità al basso contenuto di carbonio e ai materiali sani 5. Ridurre al minimo i materiali ad alto impatto energetico incorporato 6. Obiettivo Zero rifiuti edili deviati in discarica 7. Promuovere l'uso di materiali naturali locali 8. Considerare modulare off sistemi di costruzione 9. Dettagli per essere Lunga vita e robusto 10. Edificio di design	1. Fornire un basso flusso fi e apparecchi 2. Fornire apparecch isenz'acqua dove possibile 3. Fornire il rilevamento delle perdite 4. Fornire il riciclo e l'attenuazione delle acque piovane e delle acque grigie, ma considerare le implicazioni operative di sistemi complessi 5. Fornire in loco la pulizia e il riciclaggio delle acque nere, se possibile 6. Creare un drenaggio urbano sostenibile che sostenga gli habitat acquatici naturali e le attività umane	1. Creare un piano di trasporto ecologico completo che includa la connettività digitale 2. Dare priorità alla connettività digitale di alta qualità per evitare viaggi non necessari 3. Priorità nella scelta del sito con una buona vicinanza ai mezzi di trasporto pubblico 4. Fornire collegamenti pedonali di alta qualità ai servizi locali 5. Fornire un servizio di fine viaggio per i corridori e i ciclisti attivi (docce, armadietti di sicurezza, ecc.) 6. Fornire infrastrutture per i veicoli elettrici come priorità 7. Fornire spazi di car sharing 8. Fornire un adeguato deposito personale in loco	1. Lasciare un sito in una migliore condizione ecologica "rigenerativa" rispetto a prima dello sviluppo. 2. Priorità Costruire e riutilizzare il sito 3. Priorità alla selezione del sito di Brownfield 4. Effettuare il risanamento sostenibile dell'inquinamento del sito 5. Mantenere le caratteristiche natural iesistenti 6. Creare uno sviluppo ad uso misto con una densità adeguata al contesto locale 7. Creare una serie di spazi verdi (tetti verdi, inverdimento verticale, parchi tascabili, corridoi verdi) 8. Creare habitat che valorizzino la biodiversità 9. Creare'produttivo'. 10. paesaggi per la	1. Fornire spazi con una forte visuale collegamento con l'esterno 2. Fornire controlli locali reattivi, ad esempio l'apertura delle finestre, o il controllo locale 3. Progettare spazi con un'adeguata densità di occupanti per l'attività 4. Progettare spazi con una buona qualità dell'aria interna 5. Progettare spazi con una buona illuminazione diurna interna, illuminazione e controllo dell'abbagliamento 6. Progettare gli spazi secondo gli standard di comfort termico adattivo 7. Progettare spazi con un buon comfort acustico 8. Progettare spazi che siano inclusivi e	1. Il placemakingprioritari o che esprime identità e territorio 2. Creare luoghi sicuri per la privacy 3. Creareluoghidi interazionesociale 4. Creare vivaci luoghi di utilizzo misto 5. Fornire collegamenti permeabili di alta qualità ai servizi sociali 6. Fornire un regno pubblico pedonale di alta qualità 7. Creare luoghi inclusivi per l'interazione con la comunità 8. Creare luoghi sicuri con vista panoramica	1. Eseguire l'analisi dell'intero ciclo di vita dei principali sistemi di costruzione 2. Effettuare atterraggi morbidi Laureato a Handovere aftercare 3. Misurareicostienergetici 4. Gestione delle misure e costi di manutenzione 5. Misurare i costi di gestione complessivi 6. Misurare il valore aggiunto della salute e del benessere degli occupanti 7. Misurare il valore aggiunto dei risultati sostenibili dell'edilizia
	*Performance Verifi*Publiclydivulgare l'uso di energia e le emissioni di carbonio	*Verifiche di costruzione* Misurazioni di costruzione e spegnimento	*Verifica delle prestazioni* Misurare l'utilizzo di acqua potabile in funzione	*Verifica delle prestazioni Verifica delle prestazioni* Valutazione dell'occupazione post occupazione Indagine sugli occupanti	*Costruzione Verifi*Misurare il miglioramento della biodiversità in uso	*Verifica delle prestazioni* Valutazione post occupazione	*Verifica delle prestazioni* Questionario di valutazione post occupazione	*Verifica delle prestazioni* Misura i costi di gestione operativa

Diagramma 2: Risultati sostenibili del RIBA, Gary

L'obiettivo fondamentale di RIBA Sustainable Outcomes è quello di distillare la complessità della progettazione architettonica sostenibile in un insieme di risultati misurabili e gestibili che gli studi di architettura possono utilizzare quotidianamente su progetti di tutte le scale.

- Oltre a costruire risultati di sostenibilità ambientale, essi includono la sostenibilità sociale in termini di Salute e Benessere e la sostenibilità economica in termini di Costi Operativi
- Sono misurabili con i comuni metodi di valutazione degli edifici accettati dall'industria
- Essi sono in linea con i requisiti del Ministero delle comunità abitative e del governo locale (MHCLG) del governo britannico econ il libro verde del Tesoro.
- Sono rigorose e robuste, costruite su conoscenze all'avanguardia nel settore, e si esprimono in un linguaggio di ricerca globale interdisciplinare per incoraggiare l'impegno nell'industria e nel mondo accademico, nelle discipline e nelle culture.

Il diagramma 2 illustra i vari livelli di un approccio basato sui risultati e il loro rapporto con la triplice linea di fondo dello sviluppo sostenibile.

Ogni risultato è chiaramente indicato con la relativa metrica delle prestazioni chiave, l'insieme dei principi di progettazione e i requisiti di verifica; e classificato nella rispettiva categoria ambientale, sociale, economica o multipla. Per semplicità, per ogni risultato viene indicato un unico parametro di prestazione chiave. Tuttavia, alcuni risultati sono molto complessi e necessitano di metriche sussidiarie ma complementari per produrre un quadro completo. Ad esempio, la salute negli ambienti interni comprende la qualità dell'aria, l'illuminazione diurna e altre variabili ambientali.

È anche importante sottolineare che i risultati non devono essere visti come silos separati, ma sono inestricabilmente reticolati. Ad esempio, il Carbonio Operativo Netto Zero e il Carbonio Incorporato Netto Zero dovrebbero essere visti come obiettivi gemelli sotto il concetto o Whole Life Net Carbon come sfida da UKGBC Net Zero Carbon Buildings: A Framework Defi(2019) e riportato utilizzando la RICS Whole life carbon assessment per l'ambiente costruito (2017). Il Whole Life Carbon sarà discusso più dettagliatamente più avanti nella guida.

Metrica dei risultati sostenibili del RIBA

1 Emissioni di anidride carbonica operative nette zero, (kWh/m2/y ekgCO/m2/anno)

L'anidride carbonica prodotta come risultato della produzione e dell'uso dell'energia da combustibili fossili consumata per il funzionamento giornaliero dell'edificio o della struttura, comprese le tecnologie di energia rinnovabile a basse/zero emissioni di anidride carbonica sia in loco che fuori sede, più schemi di compensazione riconosciuti, se essenziali.

Come definito principalmente da CIBSE TM 54 Evaluating Operational Energy Use of Buildings at Design Stage, 2013, o Passivhaus PPHP.

Obiettivo - Net Zero per i nuovi edifici e gli edifici in ristrutturazione/restauro

2 Biossido di carbonio netto zero incorporato (kWh/m2/y e kgCO_2e/floorareaem2)

L'anidride carbonica prodotta dall'energia utilizzata per l'estrazione, la fabbricazione e il trasporto dal luogo di origine dei materiali utilizzati nella costruzione, compresi i sistemi di compensazione del carbonio riconosciuti.

Come definito principalmente da RICS Whole Life Carbon Assessment for Built Environment, 2017.

Obiettivo - Net Zero per i nuovi edifici e gli edifici in ristrutturazione/restauro, compresa la compensazione

3 Ciclo sostenibile dell'acqua (m3/persona/anno)

Analogamente all'anidride carbonica operativa, la quantità di acqua di rete utilizzata nel funzionamento dell'edificio, compresa la compensazione con l'uso di acqua grigia o riciclata per ridurre il consumo di acqua di rete.

Come principalmente determinato dai regolamenti edilizi dell'Inghilterra e del Galles per il calcolo dell'acqua

Obiettivo - Raggiungere il 40% di riduzione dell'uso di acqua potabile per persona al giorno

4 Collegamenti e trasporto sostenibili (kgCO2e per km per persona all'anno)

Lo scopo di questo risultato è quello di misurare l'impatto della quantità di anidride carbonica risultante dagli spostamenti degli occupanti e dei visitatori da e verso il sito o l'edificio a uno snodo di trasporto locale o alle strutture locali di vendita al dettaglio e della comunità.

Come principalmente definito da BREEAM 2018 Crediti di trasporto

Obiettivo - Raggiungere emissioni di anidride carbonica netta pari a zero per persona al giorno

5 Uso sostenibile della terra e biodiversità (aumento di nuove specie di flora o fauna nel sito)

L'intenzione è che questo risultato dovrebbe essere usato come misura delle azioni intraprese per mantenere, proteggere e migliorare la flora e la fauna del sito.

Come principalmente definito da BREEAM 2018 crediti di biodiversità, Fattore di verde urbano, Piano di Londra

Obiettivo - Ottenere un impatto netto positivo sulle specie e un fattore di verde urbano di 0,3-0,4 su tutti i nuovi siti

6 Salute e benessere (vari parametri di misura)

Questo risultato include vari parametri di misura della salute e del benessere degli occupanti degli ambienti interni, tra cui la qualità dell'aria interna, la luce del giorno, il surriscaldamento, il comfort acustico, i controlli reattivi e il contatto fisico con l'esterno.

Come definito principalmente da CIBSE TM 40, 52 e 59, Good Homes Alliance over heating guidance e/o WELL Building Standard v2 Preconditions, 2019

Obiettivo - Raggiungere buoni livelli di qualità degli ambienti interni come per la sfida del 2030, incluso CIBSE TM 40, TM 59 Evitare il surriscaldamento

comunità locale. Come principalmentedefi da *RIBA Social Value Toolkit, 2019.*

7 Costo del ciclo di vita sostenibile (£/m2)

Per garantire un risultato olistico per quanto riguarda la sostenibilità economica, l'intenzione è quella di utilizzare il requisito degli atterraggi morbidi del governo per misurare i costi operativi degli edifici.

Come principalmente definite da *ICMS Global Consistency in Presenting Construction and Other Life Cycle Costs, 2019.*

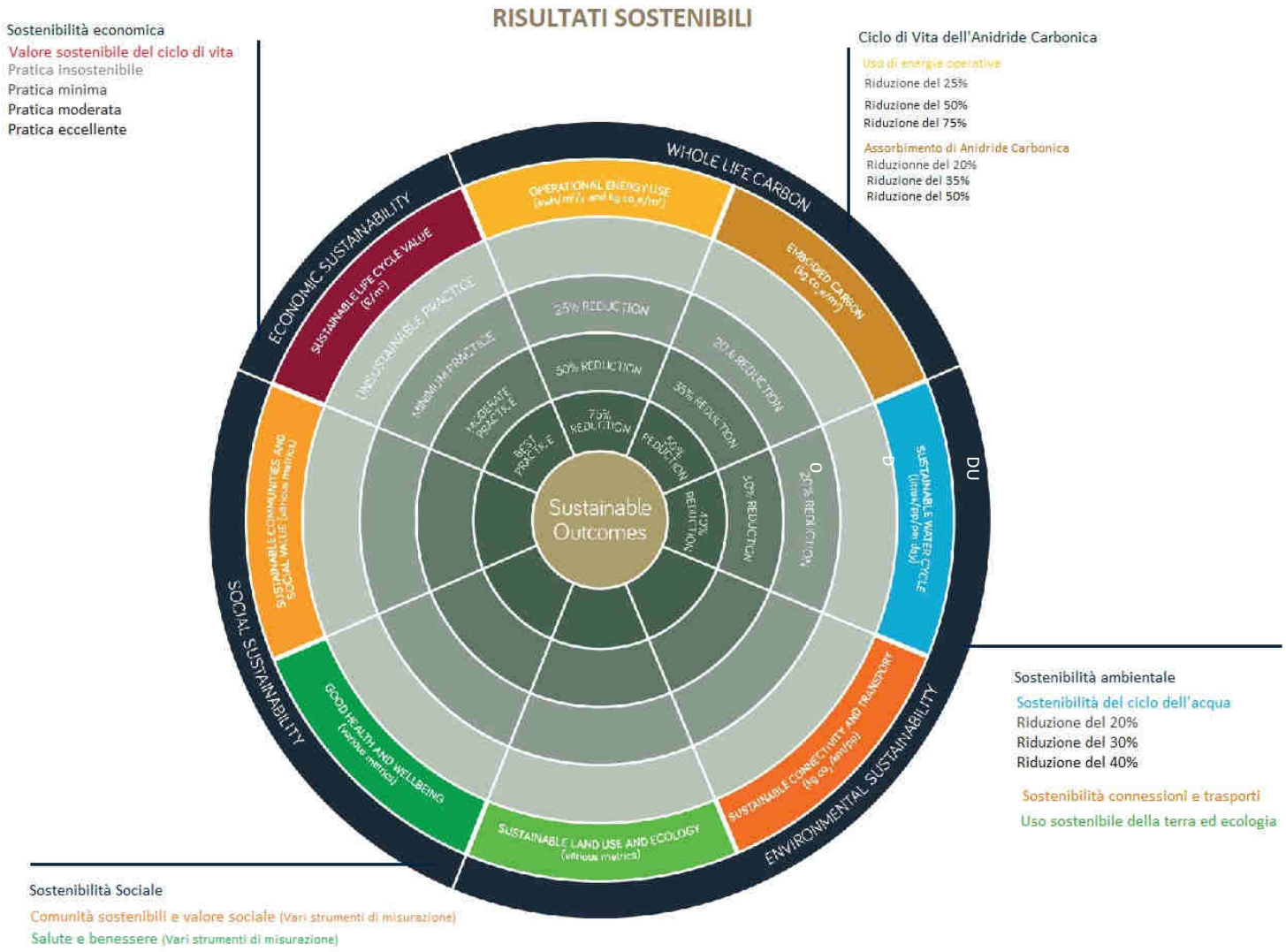


Diagramma3: RIBA Obiettivo dei risultati sostenibili di base, Gary Clark

La sfida climatica RIBA 2030

In risposta alla sua dichiarazione di emergenza climatica, il RIBA ha posto alla professione di architetto la sfida di ottenere al più presto le seguenti riduzioni:

1. Riduzione della domanda di energia operativa e del carbonio di almeno il 75%, prima della partenza
2. Riduzione del carbonio incorporato del 50-70% prima dello spegnimento rinnovabili spente
3. Ridurre il consumo di acqua potabile del 40%.
4. Raggiungere tutti gli obiettivi sanitari fondamentali (come indicato di seguito).

Questa sfida si concentra sui tre risultati di sostenibilità ambientale a cui contribuiscono tutti gli edifici nuovi o ristrutturati: l'uso dell'energia, il consumo di carbonio e l'uso dell'acqua con l'obiettivo generale di arrivare a zero emissioni nette di carbonio per tutta la vita (o meglio) entro il 2030 al più tardi.

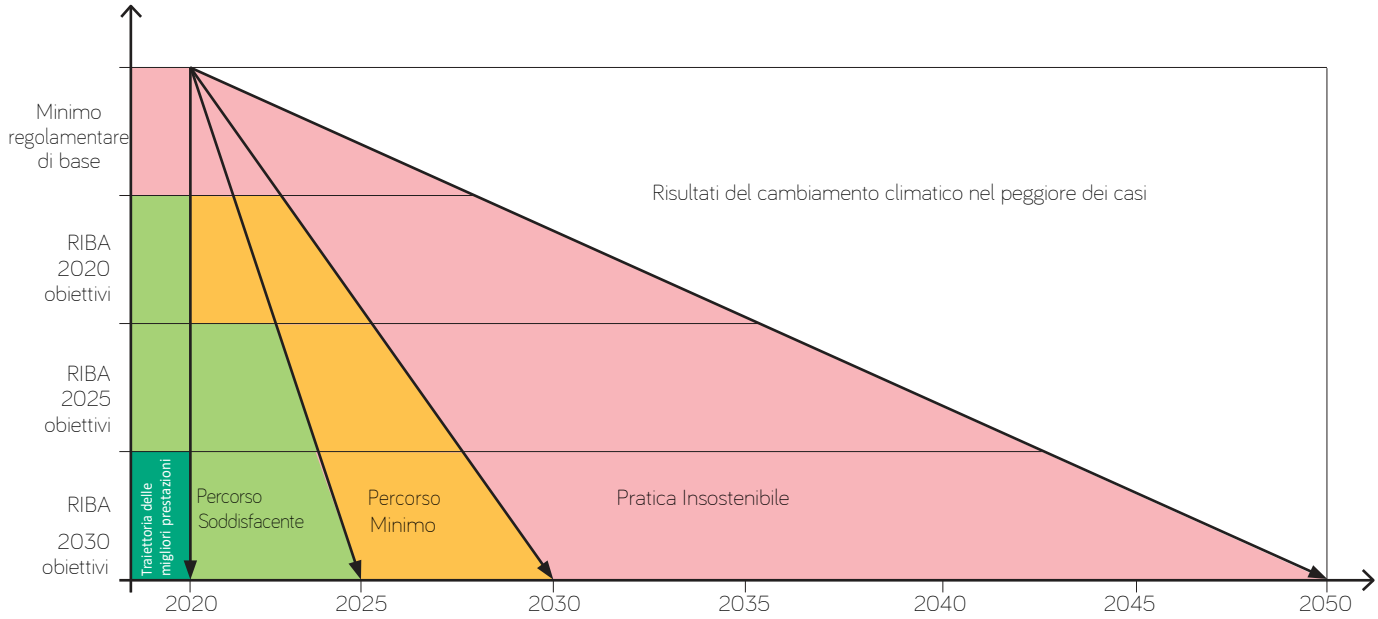


Diagramma 4: Traiettorie della sfida climatica RIBA 2030

Crediamo che l'emissione di anidride carbonica netta zero per tutta la vita potrebbe essere raggiunto nelle aree urbane quando si tiene conto della generazione di energie rinnovabili fuori sede e della compensazione dei boschi certificati, e nelle aree a bassa densità senza compensazione.

Le sezioni seguenti valutano strumenti di misura e obiettivi specifici, risultato per risultato. Riconosciamo che gli obiettivi dovranno essere adattati in base al settore, al tipo di edificio e all'uso, alla regione e così via. Il RIBA svilupperà strumenti di misura con altri organismi professionali tra cui RICS e CIBSE. Tuttavia, non possiamo aspettare che venga sviluppato il benchmark perfetto, e vorremmo piuttosto esortare i team di progetto a puntare a una riduzione percentuale del benchmark attuale delle migliori pratiche e a contribuire allo sviluppo di benchmark di settore in futuro.

Gli obiettivi mostrati nelle seguenti sezioni tengono conto delle ultime raccomandazioni dei comitati del Green Construction Board sulle emissioni di anidride carbonica assorbite e sui materiali e i rifiuti; e della consultazione con un certo numero di organismi professionali e con il RIBA Sustainable Futures Group. Crediamo che questi obiettivi siano ambiziosi ma realistici, e un primo passo vitale per raggiungere un Regno Unito a zero emissioni di anidride carbonica entro il 2050. Il diagramma 4 mostra gli obiettivi RIBA per gli uffici e il residenziale.

Per assistere nella previsione realistica dell'obiettivo energetico operativo ed evitare il divario di prestazioni, il RIBA raccomanda l'uso di CIBSE TM54 o di altri metodi comparabili di progettazione per le prestazioni. È importante riportare l'uso dell'energia per uso di combustibile e includere la ripartizione completa dell'uso di energia regolata e non regolata.

Allo stesso modo, il RIBA raccomanda l'uso di strumenti di valutazione dell'anidride carbonica incorporato che incorporino tutti i moduli A, B e C della RICS per assicurare la coerenza e l'equivalenza della misurazione.

Strumenti di misura degli obiettivi della sfida climatica RIBA 2030 per gli edifici domestici

RIBA Sustainable Outcome Metrics	Current Benchmarks	2020 Targets	2025 Targets	2030 Targets	Note
Operational Energy kWh/m²/y	146 kWh/m² /y (Ofgem benchmark)	< 105 kWh/m²/y	< 70 kWh/m²/y	< 0 to 35 kWh/m²/y	UKGBC Net Zero Framework 1. Fabric First 2. Efficient services, and low-carbon heat 3. Maximise onsite renewables 4. Minimum offsetting using UK schemes (CCC)
Embodied Carbon $kgCO_2e/m^2$	1000 $kgCO_2e/m^2$ (M4i benchmark)	< 600 $kgCO_2e/m^2$	< 450 $kgCO_2e/m^2$	< 300 $kgCO_2e/m^2$	RICS Whole Life Carbon (A-C) 1. Whole Life Carbon Analysis 2. Using circular economy Strategies 3. Minimum offsetting using UK schemes (CCC)
Potable Water Use Litres/person/day	125 l/p/day (Building Regulations England and Wales)	< 110 l/p/day	< 95 l/p/day	< 75 l/p/day	CIBSE Guide G

Strumenti di misura degli obiettivi della sfida climatica RIBA 2030 per gli edifici non domestici

RIBA Sustainable Outcome Metrics	Current Benchmarks	2020 Targets	2025 Targets	2030 Targets	Note
Operational Energy kWh/m²/y	225 kWh/m²/y DEC D rated (CIBSE TM46 benchmark)	< 170 kWh/m²/y DEC C rating	< 110 kWh/m²/y DEC B rating	< 0 to 55 kWh/m²/y DEC A rating	UKGBC Net Zero Framework 1. Fabric First 2. Efficient services, and low-carbon heat 3. Maximise onsite renewables 4. Minimum offsetting using UK schemes (CCC)
Embodied Carbon $kgCO_2e/m^2$	1100 $kgCO_2e/m^2$ (M4i benchmark)	< 800 $kgCO_2e/m^2$	< 650 $kgCO_2e/m^2$	< 500 $kgCO_2e/m^2$	RICS Whole Life Carbon (A-C) 1. Whole Life Carbon Analysis 2. Using circular economy Strategies 3. Minimum offsetting using UK schemes (CCC)
Potable Water Use Litres/person/day	>16 l/p/day (CIRA W11 benchmark)	< 16 l/p/day	< 13 l/p/day	< 10 l/p/day	CIBSE Guide G

Gli strumenti di misurazione degli obiettivi della sfida climatica RIBA 2030 per tutti gli edifici

Best Practice Health Metrics		References
Overheating	25-28 °C maximum for 1% of occupied hours	CIBSE TM52, CIBSE TM59
Daylighting	> 2% av. daylight factor, 0.4 uniformity	CIBSE LG10
CO_2 levels	< 900 ppm	CIBSE TM40
Total VOCs	< 0.3 mg/m³)	Approved Document F
Formaldehyde	< 0.1 mg/m³)	BREEAM

Diagramma 5: RIBA 2030 Climate Challenge Office e obiettivi nazionali

Strumenti di valutazione della sostenibilità

Il diagramma 6 mostra alcuni metodi di valutazione della sostenibilità e POE ampiamente utilizzati. Questa guida non cerca di reinventarli o sostituirli, ma di identificare i punti in comune tra loro.

Gli strumenti dovrebbero essere scelti per la qualità dell'intuizione e del feedback che forniscono per informare il briefing e la progettazione nelle fasi iniziali, la gestione delle aspettative mentre un progetto procede, e la valutazione delle prestazioni e gli interventi correttivi una volta che un edificio è utilizzato. Dovrebbero essere il più semplici possibile, fornendo solo il feedback che sarà utilizzato. Dati (Output=Dati) statistici complessi possono rendere i risultati difficili da interpretare, confondendo progettisti e operatori edili. Se tutti gli strumenti disponibili fossero usati su un singolo progetto, ci sarebbero duplicazioni, contraddizioni, troppi dati e un maggior rischio di correlazioni spurie tra presunte cause ed effetti. È meglio mantenere gli strumenti di valutazione semplici e i dati iniziali attendibili e affidabili.

Questa Guida definisce solo i risultati più importanti e dà ai team di progetto la flessibilità di scegliere i metodi di valutazione e certificazione della sostenibilità che meglio si adattano al progetto e al cliente.

	Zero Carbonio Operativo	Zero Carbonio Incorporat o	Ciclo dell'acqua s osteni bile	Connettività e trasporto sostenibili	Uso sostenibile del territorio	Buona salute e benessere	Città e comunità sostenibili	Costo del ciclo di vita sostenibile	Misurazioni in uso
BREEAM	•	•	•	•	•	•	•		opzionale
BUS Metodologia						•			sì
CIBSE TM22	•								sì
CIBSE TM 54 e 59	•								sì
Indicatori di qualità di						•			sì
Greenstar *(Australia)*	•	•	•	•	•	•	•		opzionale
Marchio di qualità BRE	•	•	•		•	•	•		opzionale
LEED	•	•	•	•	•	•	•	•	opzionale
La sfidadell'edifi	•	•	•	•	•	•	•	•	sì
IndiceLe esman						•			sì
NABERI *(Australia)*	•		•			•			sì
Passivhaus	•					•			sì
RIBA Social Value Toolkit							•	•	sì
Standard edilizio BENE						•			sì
Strumenti di processo per garantire la consegna dei risultati									
Piano di utilizzo RIBA	•	•	•	•	•	•		•	sì
Atterraggi morbidi	•	•	•	•	•	•		•	sì

Grafico 6: Tabella degli strumenti di sostenibilità

Per colmare il divario di prestazioni e fornire livelli costanti di risultati sostenibili non possiamo più fare affidamento solo sui valori previsti: le prestazioni in uso devono essere misurate e verificate in modo coerente e preciso.

BREEAM e LEED sono i metodi di valutazione della sostenibilità più usati e hanno fondamentalmente aumentato la comprensione e l'integrazione della progettazione e delle tecnologie sostenibili. Inoltre, il BRE e l'International WELL Building Institute™ (IWBI™) stanno collaborando per promuovere la salute e il benessere nella progettazione, costruzione e funzionamento degli edifici e degli allestimenti, a livello internazionale. Il documento, Assessing Health and Wellbeing in Buildings, è stato scritto per assistere coloro che desiderano ottenere sia una certificazione BREEAM che WELL.

BREEAM 2018 ha fatto un passo importante per colmare il divario di prestazioni assegnando crediti per la verifica dell'uso dell'energia utilizzando CIBSE TM54 e le indagini post occupazione degli utenti.

Usare gli strumenti di misurazione

Le tecniche e gli strumenti di misurazione devono essere tenuti sotto continua revisione durante un progetto. Questo aiuterà a mantenere il "filo d'oro" dall'intento del cliente e del progetto alla realtà operativa, come identificato nel Soft Landings Framework e nel Rapporto Hackitt. Vedere la strategia di sostenibilità nel RIBA Plan of Work 2020 Overview e RIBA Plan for Use Guide per i compiti specifici della fase relativi agli strumenti di valutazione dei risultati sostenibili.

Valutazione post occupazione

La valutazione post occupazione durante le fasi 6 e 7 del piano di lavoro RIBA è fondamentale per ottimizzare le prestazioni in uso. Mentre l'originale Piano di lavoro del 1963 includeva la Fase M-Feedback, fu tristemente sottoutilizzata e rimossa nel 1972. Questo non può continuare, quindi il RIBA ora richiede a tutti gli architetti di promuovere POE ai clienti come un servizio fondamentale.

Come discusso nella guida al piano d'uso, il RIBA identifica un approccio graduale al POE da:

Livello 1 - Revisione leggera, per ottenere un rapido feedback sulle prestazioni e sulla soddisfazione degli occupanti e per identificare le opportunità di messa a punto. Con l'assistenza di altri membri del team di progettazione e costruzione, l'architetto idealmente lo farà durante il RIBA Stage 6, entro la fine dei 12 mesi di difetti. Alcuni input indipendenti sono auspicabili ma non essenziali.

Livello 2 - Valutazione diagnostica, normalmente da parte di valutatori indipendenti durante il secondo anno di occupazione, per verificare le prestazioni e rivedere qualsiasi problema scoperto, compresi quelli identificati al livello 1.

Livello 3 - Indagini dettagliate (forensi), se necessario da parte di valutatori indipendenti, per identificare e dove possibile risolvere qualsiasi problema significativo e persistente di performance. Questi possono iniziare in qualsiasi momento, ma idealmente dovrebbero essere completati entro la fine del terzo anno.

I metodi di valutazione delle prestazioni degli edifici disponibili per l'uso in POE coprono una vasta gamma di risultati e di dati statistici. Ampiamente usati nel Regno Unito sono il metodo di valutazione energetica CIBSE TM22 e l'indagine sulla soddisfazione degli occupanti BUS Methodology. Entrambi sono stati sviluppati e utilizzati come prototipi per grandi studi di uffici negli anni '80 e codificati negli anni '90. Insieme alle indagini walk-through, ai controlli a campione con strumenti portatili e alle discussioni informali con gli occupanti e la direzione, sono stati applicati nei venti studi POE "Probe", pubblicati tra il 1995 e il 2002. Nel 2001-15, sono stati utilizzati negli studi Innovate UK's £ 8 milioni di valutazione delle prestazioni degli edifici.

Un altro strumento che è stato usato ampiamente nel Regno Unito è il RIBA Higher Education Design Quality Forum Method (2000). Disponibile su: https://www.hedqf.org/wp-content/uploads/2019/02/2000_HEDQF_Post_Occupancy_Review_of.pdf

Riferimenti principali

Applicazione del BREEAM e dello standard di costruzione WELL. Edificio BENE (2019)
Disponibile all'indirizzo: https://legacy.wellcertified.com/en/resources/applying-breeam-and-well-building-standard

Valutazione delle prestazioni dell'edificio in uso 1: The Probe process, R Cohen, M Standeven, W Bordasse A Leaman, Building ResearchandInformation 29 (2), 85-102, 2001.
Disponibile all'indirizzo: https://doi.org/10.1080/09613210010008018

Costruire la conoscenza: Percorsi per la valutazione post occupazione, RIBA (2016).
Disponibile all'indirizzo: https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/post-occupancy- evaluation

Programma di valutazione delle prestazioni dell'edificio: Risultati di progetti non domestici - Ottenere il meglio dagli edifici, Innovate UK, 2016.
Disponibilesu:
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/497761/Non-Domestic_Building_performance_performance_full_report_2016.pdf

Programma di valutazione delle prestazioni dell'edificio: Risultati di progetti nazionali - Making reality match design, Innovate UK, 2016.
Disponibile all'indirizzo:
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/497758/Domestic_Building_Performance_Performance_full_report_2016.pdf

Housing Fit For Purpose: Performance, Feedback e Learning, Fionn Stevenson, 2019, RIBA Publishing. https://www.ribabookshops.com/item/housing-fi o-purpose-performance-feedback-and-learning/40077/

Indagine sulla soddisfazione degli occupanti, metodologia BUS (2019).
Disponibile all'indirizzo:
https://busmethodology.org.uk/index.html

Indagine sul benessere degli occupanti, Metodologia BUS, (2019).
Disponibile all'indirizzo: https://www.arup.com/news-and-events/arup-and-delos-launch-new-tool-to-track-building-design- Impatto sul benessere

Studidisondeealtricasidistudio,EdificiUtilizzabili,dal1996inpoi. Disponibile all'indirizzo:www.usablebuildings.co.uk

Riduzione delle emissioni nel Regno Unito - Relazione sullo stato di avanzamento del 2018 al Parlamento, Commissione per il cambiamento climatico (2018).
Disponibile all'indirizzo: https://www.theccc.org.uk/wpcontent/uploads/2018/06/CCC-2018-Progress-Reportto-Parliament.pdf

TM22:Metodologiaperlavalutazioneenergeticaelarendicontazione(EARM)OffiMetododivalutazione, CIBSE (2006). Disponibile all'indirizzo: https://www.cibse.org/Knowledge/knowledge-items/detail?id=a0q20000008I7eWAAS

TM54:Valutazionedelrendimentoenergeticooperativodegliedificiinfasediprogettazione, CIBSE (2013). Disponibile all'indirizzo: https://www.cibse.org/Knowledge/knowledge-items/detail?id=a0q20000008I7f7AAC

Obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, Nazioni Unite (2016):
https://sustainabledevelopment.un.org/topics/sustainabledevelopmentgoals

Obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite in pratica, RIBA (2017):
https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/un-sustainable-development- obiettivi in pratica

Soft Landings

Soft Landings (consegna dei documenti della commessa) è stato creato da Mark Way Chair di RMJM per i loro progetti per l'Università di Cambridge nei primi anni '90 con il supporto essenziale del direttore degli immobili (responsabile degli immobili) dell'università David Adamson. Da allora è stato sviluppato, nel corso di molti anni principalmente da Rod Bunn, Bill Bordass e BSRIA, per aiutare il cliente e il team di progettazione a ottenere risultati migliori senza essere prescrittivi. Soft Landings non è un'alternativa o una competizione ai metodi e agli strumenti di sostenibilità sopra menzionati. Al contrario, è la struttura su cui gli altri strumenti possono procedere spediti e proseguire ulteriormente grazie all'impegno verso il BEP (BIM Execution Plan) alla consegna graduale e al follow-up post-completamento (compreso il POE – Post Occupancy Evalutation- valutazione post-occupazionale) che Soft Landings richiede.

Ci sono 12 principi fondamentali del Soft Landing:

1. Adottare l'intero processo
2. Fornire una leadership
3. Impostare ruoli e responsabilità
4. Garantire la continuità
5. Impegnarsi per la post-assistenza
6. Ripartizione del rischio e della responsabilità
7. Utilizzare il feedback per comunicare il progetto
8. Focalizzarsi sui risultati operativi
9. Coinvolgere gli operatori edili
10. Coinvolgere gli utenti finali
11. Definire gli obbiettivi di efficienza
12. Comunicare e informare

Questi principi chiedono intrinsecamente al team del progetto di considerare quanto segue per uno qualsiasi dei risultati sostenibili descritti in questa guida:

- Lavorare in collaborazione e senza antagonismi
- Valutazione dei parametri di riferimento all'inizio del progetto
- Progettare tenendo conto dei risultati operativi finali, in qualsiasi modo essi si esprimano
- Verifica regolare della situazione reale e la valutazione del rischio per valutare i progressi dei risultati operativi durante l'intero processo di approvvigionamento.
- Spiegare l'intento progettuale agli utenti prima della consegna e supportarli in seguito
- Supportare gli operatori edilizi e gli utenti finali entro il primo anno di consegna
- Eseguire periodicamente il POE, condividere gli aggiornamenti acquisiti e utilizzarli per apportare miglioramenti.

Il RIBA ritiene che gli strumenti più coerenti nel fornire risultati sostenibili siano quelli che condividono il comune requisito di misurare le prestazioni effettive in uso prima di ottenere la certificazione. Riteniamo che, indipendentemente dal metodo di valutazione della sostenibilità scelto, sarebbe importante che i principi dei Soft Landings vengano rispettati, o idealmente seguiti formalmente nel quadro di riferimento dei Soft Landings. La combinazione del metodo di misura e di verifica insieme a un approccio più morbido e collaborativo, crediamo, sia più potente rispetto all'utilizzo di un solo approccio.

Il Piano d'uso del RIBA discute più in dettaglio la consegna dei documenti della commessa (Soft Landings) ma in sintesi suggeriamo ai team di progetto di utilizzare la seguente combinazione di fasi per garantire raggiungimento di risultati migliori.

Fase 1 Definire i risultati sostenibili durante la riunione d'informazione(briefing)

Fase 2 Utilizzare uno (o più) degli strumenti di certificazione della sostenibilità per garantire la conformità

Fase 3 Adottare i principi della consegna del Soft Landings come base per il controllo della realtà e per la consegna degli edifici

Fase 4 Verificare i risultati sostenibili attraverso il POE

Diagramma 7: Risultati del piano di lavoro RIBA per i Soft Landings

Riferimenti Principali

Soft Landings Framework, BSRIA, BG 54/2014.
Disponibile all'indirizzo: https://www.bsria.com/uk/product/qB6L4n/soft_landings_framework_superseded_bg_542014_a15d25e1/ e BG 54/2018 disponibile all'indirizzo: https://www.bsria.com/uk/product/QnPd6n/soft_landings_framework_2018_bg_542018_a15d25e1/

Soft, Landing Core Principles, BSRIA, BG 38/2014.
Disponibile all'indirizzo: https://www.bsria.com/uk/product/Vn2WeD/soft_landings_core_principles_superseded_bg_382014_a15d25e1/

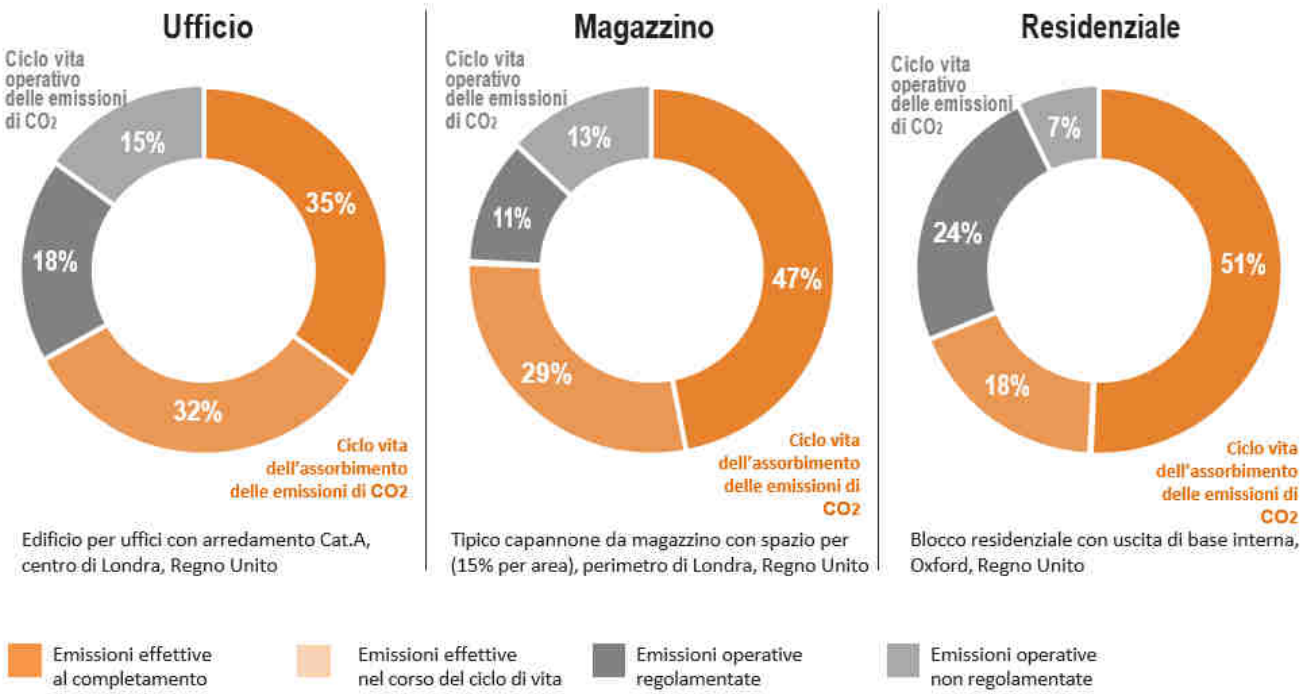
Soft Landings and Government Soft Landings, BSRIA, BG 61/2015.
Disponibile all'indirizzo:
https://www.bsria.com/uk/product/vBGJ4D/soft_landings_and_government_soft_landings_bg_612015_ a15d25e1/

Soft Landings and Design for Performance, BSRIA and Better Buildings Partnership, BG 76/2019.
Disponibile all'indirizzo: https://www.bsria.com/uk/product/vBG24D/soft_landings_and_design_for_performance_bg_762019_a15d25e1/

How to Procure Soft Landings,, BSRIA, BG 45/2014.
Disponibile all'indirizzo:
https:// www.bsria.com/uk/product/XBYWwn/how_to_procure_soft_landings_specification_and_supporting_guidance_for_clients_consultants_and_contractors_bg_452014_a15d25e1/

L'Anidride Carbonica nell' intero ciclo di vita

Il RIBA ritiene che tutti i nuovi edifici debbano raggiungere lo zero netto dell'anidride carbonica nell' intero ciclo di vita il 2030, in modo che come industria possiamo contribuire a limitare il cambiamento climatico a 1,5°C al di sopra dei livelli preindustriali entro la fine del secolo. Affinché ciò sia possibile, il RIBA riconosce che l'industria avrà bisogno delle conoscenze, delle competenze e dell'esperienza necessarie per poter realizzare edifici a emissioni zero entro i prossimi anni, in modo che gli edifici completati nel 2030 raggiungano questo obiettivo.
L'UKGBC Net Zero Framework afferma inoltre che, sebbene la riduzione dell'energia operativa sia una priorità fondamentale, è necessario valutare anche i costi e i benefici del CO2 per l'intero ciclo di vita dell'edificio. In caso contrario, potrebbero esserci conseguenze indesiderate, ad esempio sistemi troppo sofisticati che risparmiano meno CO_2 di quanto determinabile. La valutazione dell'intero ciclo di vita del CO2 (talvolta definita come valutazione del ciclo di vita o LCA) descrive gli impatti combinati delle emissioni sia operative che di quelle determinabili durante l'intero ciclo di vita di un edificio e il suo smaltimento finale. L'obiettivo è quello di ridurre al minimo le emissioni complessive di CO2 ottimizzando l'efficienza delle risorse per l'intero ciclo di vita di un edificio, ad esempio ottimizzando il rapporto tra la progettazione delle facciate, la progettazione strutturale e la manutenzione ambientale.



Grafici a torta che illustrano le relazioni indicative tra le emissioni di carbonio operative e quelle effettive per tre tipologie di edifici.
I dati relativi all'intera vita utile sono stati calcolati in linea con la struttura modulare (moduli A-C) del BSEN15978 come dettagliato in RICS PS. Le emissioni operative e quelle determinabili sono quelle stimate in fase di progettazione. La decarbonizzazione della rete è stata applicata alle emissioni dovute al consumo di energia elettrica per tutta la vita dell'edificio, in conformità con lo scenario di lenta progressione degli scenari energetici futuri della rete nazionale 2015. Diagrammi: Sturgis

Grafico 8: diagrammi del anidride carbonica nel intero ciclo vita delle tipologie degli edifici, Simon Sturgis

Tra gli altri vantaggi di una valutazione del WLC vi sono l'ottimizzazione dei cicli di manutenzione e di sostituzione e il futuro valore patrimoniale propositivo rispetto ai futuri cambiamenti climatici.
La norma britannica BS EN 15978:2011 stabilisce i principi generali della misurazione del anidride carbonica determinabile e dell'intero ciclo di vita nell'ambiente costruito. La BS EN 15978 riguarda la valutazione delle prestazioni ambientali degli edifici, mentre la relativa BS EN 15804:2012 riguarda le prestazioni ambientali dei singoli prodotti. Idealmente questi due standard dovrebbero essere letti insieme. Altri standard rilevanti sono: PAS 2050, PAS 2080 e la serie ISO 14000.

Nel novembre 2017 la RICS ha pubblicato "*Whole life carbon assessment for the built environment*" - una dichiarazione professionale (la più alta forma di guida RICS, sia obbligatoria che regolata dalla RICS. È la metodologia raccomandata per effettuare le valutazioni del CO2, porta ad una maggiore coerenza nella rendicontazione, si allinea alla BS EN 15978 e fornisce una struttura di rendicontazione e una guida pratica per il calcolo delle emissioni assorbite durante il ciclo di vita e delle emissioni operative. Può essere applicata a tutti i tipi di beni costruiti, compresi gli edifici e le infrastrutture, e copre i beni nuovi ed esistenti, compresi i progetti di ristrutturazione, riqualificazione e allestimento.

Struttura di reporting modulare della BS EN 15978 come utilizzata nella RICS PS
Modulo A: Fasi di prodotto e costruzione; Modulo B: In uso; Modulo C: Fine vita; Modulo D: potenziale beneficio attraverso il riutilizzo o il riciclaggio.

Diagramma 9: L'anidride carbonica nell'intero ciclo di vita BS EN 15978 Schema di rendicontazione modulare

Progettazione e Verifica Strumenti

La metodologia WLC è già integrata in molti strumenti di valutazione e verifica sostenibili, tra cui l'UKGBC Net Zero Carbon Buildings: Una definizione del quadro di riferimento (2019), che fornisce dettagli sul contesto di Whole Life Carbon, e un chiaro elenco di priorità di progettazione per raggiungere lo Zero netto - partendo dai principi passivi e finendo con le energie rinnovabili fuori sede e la compensazione del CO_2 incorporato.

Il quadro di riferimento UKGBC riconosce la necessità di una maggiore precisione e affidabilità nel reporting del CO_2 incorporata nei materiali e nei prodotti, ad esempio "in futuro sarà sviluppato un ulteriore ambito per il CO_2 netto a vita intera zero" e " CO_2 netto a vita intera zero non è proposto come approccio attuale a causa delle attuali limitazioni nel reporting della CO_2 derivante dalle fasi di manutenzione, riparazione, ristrutturazione e fine vita del ciclo di vita di un edificio. Invece, i team di progetto sono incoraggiati a puntare valutazione dell'anidride carbonica nell'intero ciclo di vita nella costruzione A1-A5 (nuovi edifici e ristrutturazioni importanti) e all'energia operativa B6 (edifici esistenti), fino a che non sia stata raggiunta una maggiore familiarità con gli impatti della CO_2 durante tutta la vita (degli edifici)."

Passi verso il raggiungimento di un edificio a zero emissioni della CO_2

1. **Stabilire l'ambito della CO_2 zera netto**
   - 1.1 CO_2 zero - costruzione
   - 1.2 CO_2 zero - energia operativa
2. **Ridurre gli impatti della costruzione**
   - 2.1 Una valutazione del carbonio durante l'intero ciclo di vita dovrebbe essere intrapresa e divulgata per tutti i progetti di costruzione per guidare le riduzioni del CO_2
   - 2.2 Gli impatti del CO_2 incorporato dal prodotto e dalle fasi di costruzione dovrebbero essere misurati e compensati al completamento pratico
3. **Ridurre il consumo energetico operativo**
   - 3.1 La riduzione della domanda e del consumo di energia dovrebbe essere prioritaria rispetto a tutte le altre misure.
   - 3.2 Il consumo di energia in uso dovrebbe essere. Il consumo di energia in uso dovrebbe essere calcolato e reso pubblico su base annuale.
4. **Aumentare la fornitura di energia rinnovabile**
   - 4.1 Le fonti di energia rinnovabile in loco dovrebbero avere la priorità.
   - 4.2 Le fonti rinnovabili fuori sede dovrebbero dimostrare il.plusvalore
5. **Compensare CO_2rimanente**
   - 5.1 Tutto CO_2 rimanente dovrebbe essere compensato utilizzando un quadro di compensazione riconosciuto
   - 5.2 La quantità di compensazioni utilizzate dovrebbe essere resa pubblica

Diagramma 10: Passi per raggiungere lo Zero del CO_2, UKGBC 2019

BREEAM 2018 (categoria Mat01) ha aumentato l'attenzione sugli impatti del ciclo di vita dei prodotti da costruzione sull'ambiente. Richiede un minimo di due valutazioni del ciclo di vita per il CO2 assorbito e il CO2 del ciclo di vita, al RIBA. Fasi 2 e 4.

L'ultima bozza del nuovo Piano di Londra proposto include il requisito che gli edifici riferibili effettuino una valutazione WLC utilizzando una metodologia riconosciuta a livello nazionale, e la strategia ambientale del sindaco di Londra del maggio 2018 facendo esplicito riferimento al RICS Professional Statement.

Il pensiero del WLC dovrebbe iniziare all'inizio di un progetto: RIBA Fasi 0 (Definizione strategica) e la Fase 1 (Preparazione e briefing). Il Briefing dovrebbe includere l'ambito di valutazione proposto in linea con RICS Professional Statement *"Whole Life Carbon assessment for the built environment" 2017*(Valutazione dell'intero ciclo di vita della CO2 per l'ambiente costruito" 2017).

Durante le fasi 2 (Concept Design) e 3 (Coordinamento territoriale) del RIBA, le considerazioni del WLC come il cambiamento climatico, la flessibilità futura, le prestazioni operative, la vita di progetto prevista e la durata, l'ottimizzazione dei materiali, la decostruzione e lo smaltimento sono tutte rilevanti per lo sviluppo del concetto. L'analisi WLC delle opzioni di progettazione per i principali sistemi costruiti (struttura, rivestimento, servizi meccanici, ecc.) e la relazione con le prestazioni ambientali proposte dall'edificio dovrebbero essere intraprese. Vale la pena di notare che BREEAM 2018 Mat01 richiede un impegno di Fase 2 con il pensiero alla CO2 assorbita.

Durante la fase 3 del RIBA si dovrebbe preparare una valutazione del WLC utilizzando le descrizioni dei materiali e le quantità del piano dei costi e il consumo energetico previsto per la vita dell'edificio. Questo bilancio indicativo di riferimento della CO_2 dovrebbe essere aggiornato con le scelte effettive dei materiali/prodotti e l'evoluzione della strategia ambientale man mano che il progetto procede. Segnalare dovrebbe essere sia come totale (tCO2e), e più utilmente per scopi comparativi come intensità (kgCO2e/m2). Il WLC può essere sincronizzato con qualsiasi analisi dei costi del ciclo di vita intrapresa per BREEAM Man 02. Una tabella di opzioni di progettazione dettagliata e i loro rispettivi impatti sul bilancio della CO_2 dovrebbe essere preparato per consentire al progettista di scegliere opzioni a bassa emissione della CO_2 e preferibilmente a costo zero. Al potenziale economico circolare può essere dato un valore della CO_2 facendo riferimento al Modulo D del RICS Professional Statement - anche se questo non è strettamente parte delle emissioni del ciclo di vita di un edificio. Con alcune autorità, le valutazioni WLC possono contribuire alla Valutazione d'Impatto Ambientale della presentazione della pianificazione

Durante la fase 4 del RIBA (progettazione tecnica) le opzioni e le strategie a basse emissioni della CO_2 devono essere completamente incorporate nei disegni e nelle specifiche per le gare d'appalto e l'approvvigionamento. Il processo deve essere adattato per coinvolgere la catena di approvvigionamento, ma non per aumentare i prezzi delle gare d'appalto. È importante che la documentazione di gara preveda che i concorrenti appaltatori comprendono i requisiti del WLC, gli obiettivi e il processo di consegna e di monitoraggio delle riduzioni della CO_2 durante la costruzione.

Per la fase 5 del RIBA (Produzione e costruzione), (produzione e costruzione) gli effettivi impatti della CO_2 del processo di costruzione devono essere monitorati rispetto al bilancio della CO_2 della fase 3, tenendo conto di qualsiasi evoluzione del progetto durante la gara d'appalto e l'approvvigionamento. Si raccomanda che gli intervalli di reporting di 3-6 mesi durante la costruzione aiutino a garantire la consegna dii requisiti del progetto

Per la fase 6 del RIBA (Consegna) dovrebbe includere una revisione finale post completamento pratico delle informazioni sulle risorse, con una valutazione finale degli impatti WLC del progetto completato - che dovrebbe essere inclusa all'interno nel manuale di costruzione. La valutazione post occupazione potrebbe includere un resoconto più approfondito dell'uso operativo della CO_2.

RIBA Fase 7 (Uso) Qualsiasi processo di valutazione post-occupazione (POE) dovrebbe tenere conto di tutti gli impatti del WLC.
Ciò dovrebbe includere le prestazioni effettive dei sistemi ambientali dell'edificio; le prestazioni fisiche del fabbricato rispetto alla durata e all'idoneità allo scopo; e una valutazione dei regimi di manutenzione per entrambi.

In conclusione, la valutazione WLC ha trazione nell'industria, ed è proposta nel nuovo piano di Londra. L'UKGBC Framework suggerisce che le emissioni operative nette zero e le emissioni nette zero della costruzione siano adottate come obiettivi gemelli nel processo di progettazione. Le previsioni energetiche operative dovrebbero usare tecniche come Passivhaus PHPP e CIBSE TM54, che prevedono i reali requisiti energetici in uso; e non la modellazione di conformità che è stata un luogo comune.

Riferimenti principali:

Embodied and whole life carbon assessment for architects, RIBA (2018)
Disponibile su: https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/whole-life-carbon- valutazione per gli architetti

Cinque componenti chiave di Net-Zero CO_2 Buildings, LETI (2019)
Disponibile all'indirizzo: https://www.leti.london/

Edifici a zero emissioni della CO_2: Una definizione del quadro di riferimento, UKGBC (2019) Disponibile all'indirizzo: https://www.ukgbc.org/ukgbc-work/net-zero-carbon-buildings-a-framework-defi

Targeting Zero: Embodied and whole life carbon explained, Sturgis, S. (2017) RIBA Publishing. Disponibile all'indirizzo: https://www.ribabookshops.com/item/targeting-zero-embodied-and-whole- life-carbon-explained/86504/

Whole Life Carbon Assessment for the Built Environment, 1' edizione, RICS (2017)
Disponibile all'indirizzo: https://www.rics.org/uk/upholding-professional-standards/sector-standards/building-surveying/whole- life-carbon-assessment-for-the-built-environment/

Anidride Carbonica operativa netta zero

Introduzione

Il quaranta per cento delle emissioni globali dell'anidride carbonica provengono dall'alimentazione dei nostri edifici e delle nostre città. L'urgenza di ridurre queste rende un risultato netto zero della CO_2 operativo un obiettivo critico per l'industria delle costruzioni, e noi riteniamo che la CO_2 operativa netta zero e CO_2 operativo è raggiungibile ora con la compensazione. L'energia operativa, proveniente dal contatore, è l'indicatore chiave dell'efficienza operativa di un edificio e dovrebbe essere chiaramente comprensibile per il team di progetto al di fuori dell'uso di tecnologie rinnovabili. Ci sono quattro fasi chiave nella riduzione dell'energia operativa e del carbonio all'interno di un edificio:

1. Prima Passivo

   Utilizzare la forma, il fabbricato e il paesaggio per ottimizzare l'illuminazione ambientale, il riscaldamento, il raffreddamento e la ventilazione
   - Ubicazione, orientamento, massa, protezione e ombreggiatura
   - Finestre, illuminazione diurna, ventilazione, controllo solare e acustico
   - Isolamento, tenuta all'aria e massa termica

2. Messa a punto, con tecnologia avanzata

   Utilizzare sistemi meccanici ed elettrici efficienti e ben integrati e controlli di facile utilizzo
   - Sistemi di illuminazione, con controlli efficaci
   - Sistemi di ventilazione, sia naturali che meccanici
   - Sistemi di riscaldamento, di raffreddamento, di accumulo di calore e di recupero di calore
   - Controlli di sistema e di stanza reattivi, con una buona interfaccia utente

3. Incorporare le fonti rinnovabili in loco

   Utilizzare tecnologie a basso e zero emissioni di CO_2 (LZC) per ridurre al minimo gli acquisti di energia e le emissioni di CO_2. Considerare:
   - Pannelli fotovoltaici integrati nell'edificio e pannelli solari per l'acqua calda
   - Pompe di calore a terra, ad acqua e ad aria e opportunità di recupero del calore
   - Accumulo di calore ed elettricità, per migliorare la gestione del carico e le richieste di alimentazione di rete
   - Opportunità locali per l'energia eolica e idrica e per i sistemi di comunità

4. Rendere l'edificio e i suoi sistemi utilizzabili e gestibili

   Evitare di progettare edifici che si rivelano troppo complicati d gestire, frustrando gli occupanti e sprecando energia. Considerare:
   - Avviare un dialogo nella Fase 1 su come l'edificio e i suoi sistemi saranno utilizzati e gestiti
   - Scrivere e aggiornare regolarmente un racconto su questo. Mettere la versione finale nel registro
   - Progettare per l'usabilità e la gestibilità, testando le idee con i rappresentanti degli occupanti
   - Identificare chi gestirà l'edificio il prima possibile. Assicuratevi che veda il punto da entrambi i lati - nota sotto.
   - Non lasciare i controlli - e particolarmente le loro interfacce utente - agli ingegneri. Gli architetti devono capire dove metterli al meglio e come devono funzionare
   - Se possibile, coinvolgere i futuri utenti e gestori dell'edificio per rivedere i progetti, idealmente in prototipi e con campioni delle interfacce utente proposte
   - Pianificare la messa in funzione, compresa la messa in funzione stagionale e la messa a punto durante il primo anno

Nella maggior parte delle località urbane più densamente popolate, sarà difficile raggiungere l'obiettivo di emissioni nette pari a zero in loco. Il RIBA supporta il quadro di riferimento UKGBC net zero, che consente alle energie rinnovabili fuori sede, come i parchi eolici e la compensazione dei boschi certificati, di essere usati per raggiungere lo zero netto della CO_2 operativa. È importante calcolare e considerare l'uso di energia di un edificio (anche per fonte di energia) e quindi le emissioni della CO_2 che ne derivano. L'analisi energetica fornisce una migliore comprensione delle prestazioni di un edificio, che la CO_2 può oscurare, in particolare data la variabilità dei fattori di conversione.

L'iniziativa londinese per la trasformazione dell'energia ha creato una semplice guida di una pagina su dieci componenti chiave degli edifici net zero, disponibile all'indirizzo: https://www.leti.london/

Obiettivi

Il RIBA ritiene che per affrontare le emissioni assolute della CO_2 dal patrimonio edilizio del Regno Unito, i nuovi edifici domestici e non domestici edifici dovranno ridurre significativamente l'energia in uso rispetto agli attuali obiettivi delle migliori pratiche come il CIBSE TM46 per edifici non domestici. Per gli edifici domestici, l'obiettivo della domanda di riscaldamento Passivhaus è un buon obiettivo, e attraverso questo processo i requisiti di energia elettrica e primaria possono essere ridotti sostanzialmente. Si possono anche aggiungere le energie rinnovabili, quando si usa Passivhaus Plus e Premium.

Tuttavia, i nuovi edifici rappresentano solo l'1% del patrimonio edilizio totale del Regno Unito ogni anno, quindi il patrimonio edilizio esistente dovrà essere migliorato in modo sostanziale se l'ambiente costruito deve raggiungere la CO_2 operativa netta zero entro il 2050. Il RIBA promuove strategie e politiche per il retrofit incrementale del patrimonio edilizio esistente per ridurre l'uso di energia e le emissioni, tuttavia riconosciamo che questo sarà impegnativo dati i vincoli fisici e finanziari di retrofit di edifici esistenti. Sosteniamo pertanto l'uso dei principi dell'UKBC Net Zero Framework per massimizzare l'efficienza energetica dell'edificio esistente (che potrebbe essere almeno il 50% del totale dell'energia operativa), e poi applicare le energie rinnovabili e gli schemi di compensazione per raggiungere lo zero netto.

Principi chiave di progettazione

I principi chiave di progettazione che dovrebbero essere seguiti in tutte le fasi del Piano di lavoro RIBA 2020 sono i seguenti, con l'enfasi sull'efficienza energetica prima di considerare le energie rinnovabili o la compensazione:

1. Dare priorità al retrofit di edifici esistenti
2. Dare priorità ai principi del rivestimento per la forma e l'involucro degli edifici
3. Ottimizzare l'ambiente interno con sistemi meccanici efficienti
4. Fornire controlli locali reattivi
5. Specificare gli apparecchi a bassissimo consumo energetico
6. Specificare l'IT a bassissimo consumo energetico
7. Dare la priorità all'uso massimo di energie rinnovabili in loco adeguate al contesto
8. Dimostrare l'addizionalità delle rinnovabili fuori sede
9. Compensare il carbonio rimanente attraverso uno schema riconosciuto

È importante evitare conseguenze non volute nella corsa alla riduzione dell'energia e delle emissioni di carbonio. Per esempio, la politica delle auto diesel ha creato un impatto significativo sulla salute a causa del particolato e degli ossidi di azoto; mentre edifici isolati ed ermetici senza finestre appropriate, ombreggiatura, ventilazione e strategie di raffreddamento passivo possono soffrire problemi di surriscaldamento e di umidità.

Strumenti di progettazione

Il divario di prestazioni in termini di energia operativa è ormai ben riconosciuto. Ad esempio, l'energia prevista dall'SBEM La parte L2 e nelle valutazioni EPC del Regno Unito hanno pochissimo rapporto con l'uso effettivo dell'energia: riguardano solo l'uso "regolamentato" dell'energia: copre solo l'uso "regolamentato" dell'energia e utilizza ipotesi operative standard che raramente corrispondono a situazioni di vita reale. Questa lacuna è insita nella Parte L, il che la rende esclusivamente uno strumento di conformità.

L'industria delle costruzioni deve anche prevedere e poi misurare l'energia operativa in modo coerente. Il RIBA esorta tutti architetti a sostenere l'uso del metodo CIBSE TM 54, che utilizza dati di analisi comparativa del mondo reale per consentire l'uso operativo dell'energia, gli obiettivi e i presupposti per essere stimati in una fase iniziale e tracciati attraverso tutte le fasi del piano di lavoro. La metodologia Passivhaus e il calcolatore PPHP è un sistema di valutazione alternativo che ha anche dimostrato di fornire livelli di prestazioni energetiche operative ai vertici della categoria.

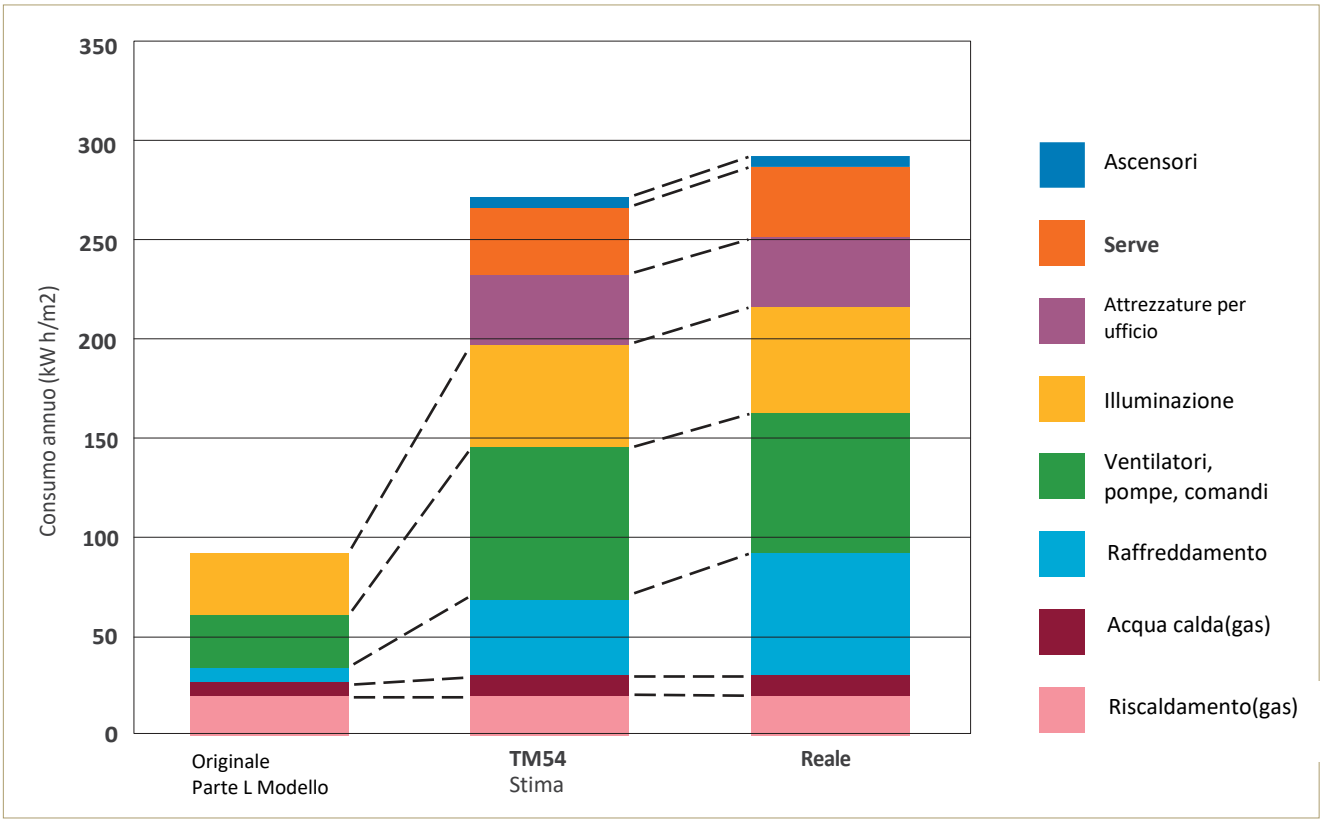


Diagramma 11: Modello parte L contro TM54 stima contro reale, fonte CIBSE

Il metodo Passivhaus e la modellazione PPHP è un approccio diverso rispetto al TM54 che include una serie di vantaggi:

- Obiettivi e guida chiari
- Processo robusto
- Catena di fornitura istruita
- Casi di studio dettagliati
- Verifica e certificazione indipendenti

Il successo di Passivhaus nel fornire costantemente un cambio di passo nella riduzione dell'energia. In Australia, simili benefici sono venuti da NABERS Commitment Agreements, in particolare per i servizi del proprietario - "the Base Building" in affitto con più affittuari. Un derivato britannico di NABERS, *DfP- Design for Performance*, è ora disponibile per gli uffici del Regno Unito; altri settori saranno aggiunti a tempo debito. Vedere www.betterbuildingspartnership.co.uk/node/360 .

Strumenti di progettazione e certificazione

BREEAM 2018 ha molti crediti relativi all'uso operativo dell'energia, tra cui:

- Ene 01 Riduzione delle emissioni
- Ene 02 Monitoraggio dell'energia
- Ene 03 Illuminazione esterna
- Ene 04 Tecnologie a basso e zero emissioni di CO_2
- Ene 05 Celle frigorifere efficienti dal punto di vista energetico
- Ene 06 Sistemi di trasporto efficienti dal punto di vista energetico
- Ene 07 Sistemi di laboratorio ad alta efficienza energetica
- Ene 08 Attrezzature efficienti dal punto di vista energetico

Controllo delle prestazioni in uso

Gli strumenti chiave per la misurazione e la segnalazione dell'energia in uso sono CIBSE TM22 (non domestico) e DOMEARM (domestico), che utilizzano entrambi un approccio rigoroso per l'analisi dei dati misurati e il controllo dei carichi delle apparecchiature. Il metodo CIBSE TM22 è stato utilizzato a partire dagli anni '90, quando è stato utilizzato per raccogliere e organizzare i dati di benchmarking in uso per ECON 19, Uso dell'energia negli uffici (1991, rivisto nel 1997)

Ci sono nove principali usi finali dell'energia negli edifici per uffici relativi ai servizi dell'edificio o alle attrezzature degli occupanti

Usi finali (servizi di costruzione):

- riscaldamento e acqua calda - a gas o adolio
- raffreddamento - inclusi refrigeratori, apparecchiature di condizionamento dell'aria confezionate, condensatori e torri di raffreddamento
- ventilatori, pompe e comandi
- umidificazione - anche se raro, si sta diffondendo in edifici con ventilazione meccanica e aria condizionata
- illuminazione dell'area trattata.

Usi finali (attrezzature degli occupanti):

- attrezzature d'ufficio - esclusi i distributori automatici, le cucine locali o le attrezzature in stanze dedicate (ad esempio, computer e sale stampa))
- catering - inclusi distributori automatici, bollitori, lavastoviglie ecc. e talvolta cucine per il catering, indicate in solo il tipo 4
- altra elettricità - compresi gli ascensori, le sale stampa e l'uso di energia al di fuori dell'area trattata misurata, ad esempio tramite l'illuminazione della sala impianti o dell'esterno
- sale computer e comunicazioni - inclusa l'aria condizionata delle loro suite dedicate. L'uso dell'energia dipende dalla quantità di attrezzature installate e può essere sostanziale Il suo consumo.

Diagramma 12: Usi di energia negli uffici, Fonte ECON 19, 1997

I parametri di riferimento ECON 19, pur necessitando di un aggiornamento, rimangono comunque attuali. Ad esempio, i dati sull'uso operativo dell'energia provenienti dagli studi di caso del recente programma di valutazione delle prestazioni degli edifici Innovate Building Performance Evaluation Programme 2011-15) sono ampiamente comparabili con i benchmark delle "buone pratiche" del 1997. Tuttavia, mentre i carichi regolati (in particolare quelli del riscaldamento) si sono ridotti significativamente nel corso degli anni, ciò è stato accompagnato da un aumento del consumo di energia elettrica - in particolare dalle apparecchiature elettroniche.

Nel 2019, CIBSE ha lanciato un nuovo sito web di benchmarking energetico operativo. Questo include ancora i valori ECON 19, ma per alcuni settori mostra dati più recenti - in particolare quelli raccolti per gli edifici del settore pubblico nella banca dati di Display Energy Certificates, DECs- in termini di distribuzioni statistiche.

CarbonBuzzè una piattaforma RIBA CIBSE per il benchmarking e il monitoraggio dell'uso dell'energia nei progetti, dalla progettazione al funzionamento. È stata sviluppata per incoraggiare gli utenti ad andare oltre la conformità alla Parte L, a perfezionare le stime di progettazione per tenere conto dei carichi energetici aggiuntivi in uso per i carichi energetici aggiuntivi in uso, e mettere i dati previsti e quelli misurati uno accanto all'altro. Avendo perso i finanziamenti governativi, il RIBA e il CIBSE stanno perseguendo le opzioni per catturare l'energia operativa prevista ed effettiva, compresa la ripartizione per uso finale.

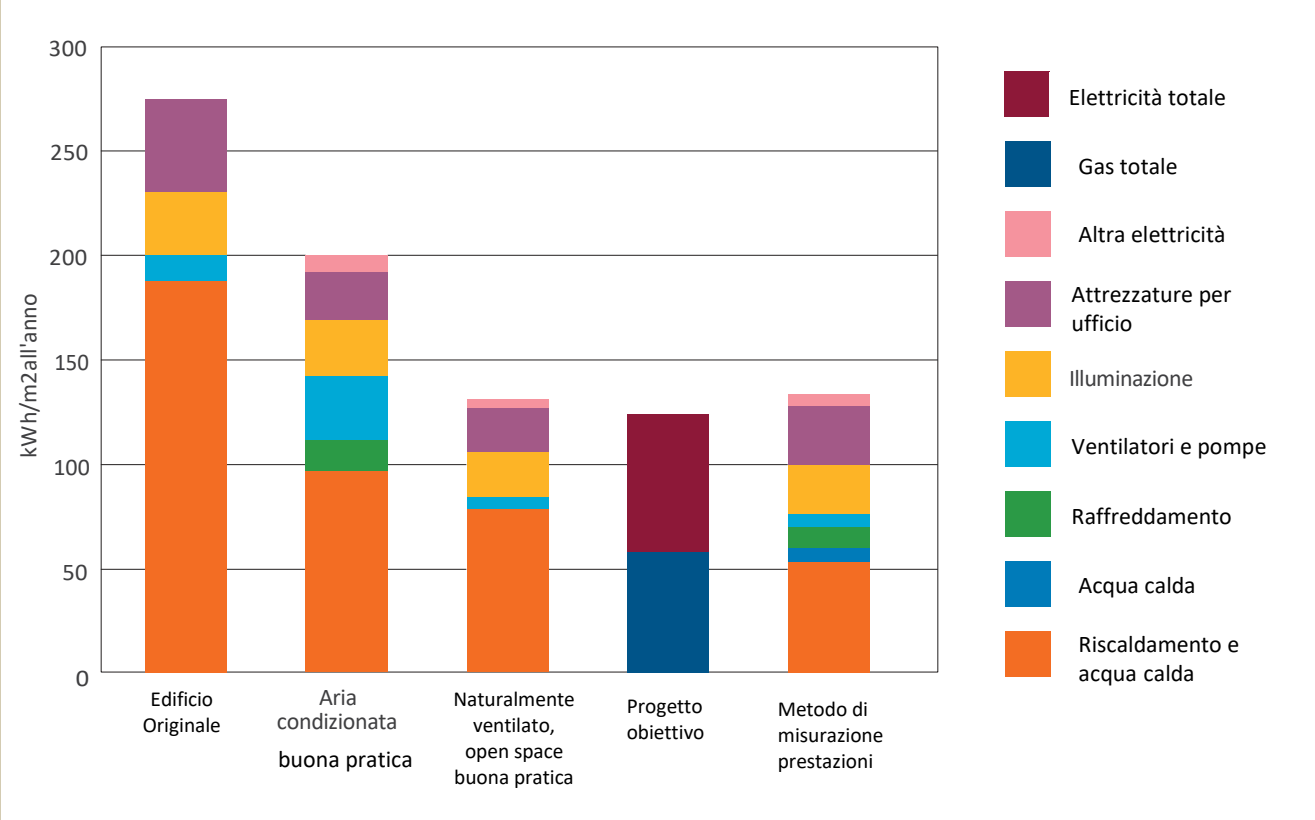


Grafico 13: Uso energetico operativo di ElizabethII Court, Hampshire County Council, BennettsAssociates, fonte RodericBunn per il Carbon Trust

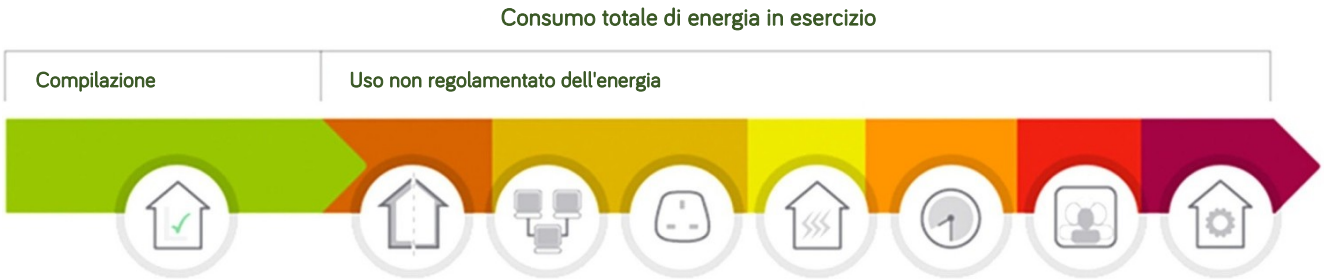


Diagramma 14: Il divario di prestazioni, RIBA/CIBSE CarbonBuzz

Riferimenti principali

ECON 19, Guida al consumo energetico 19: Uso dell'energia negli uffici, Ristampato dal Carbon Trust, 2003. Disponibile su (www.cibse.org/getmedia/7fb5616f-1ed7-4854-bf72-2dae1d8bde62/ECG19-Energy-Use-in-Offices-formely-ECON19

Energy Benchmarking Tool, CIBSE (2019).
Disponibile all'indirizzo: https://www.cibse.org/knowledge/energy-benchmarking-tool-beta-version

Housing Fit For Purpose: Performance, Feedback e Learning, Fionn Stevenson, 2019, RIBA Publishing.
https://www.ribabookshops.com/item/housing-fi o-purpose-performance-feedback-and-learning/40077/

Passivhaus Guidance, disponibile su http://passivhaustrust.org.uk

Valutazione post-occupazione in architettura: esperienze e prospettive dal Regno Unito, Rowena Hay, Flora Samuel, Kelly J. Watson, Simon Bradbury, Building Research and Information, 46, 6, maggio 2017, pp. 698-710.
Disponibile su: https://doi.org/10.1080/09613218.2017.1314692

Produttività negli edifici: le variabili killer: Twenty Years On, Adrian Leamane Bill Bordass, 2017. Capitolo 19 del Creare il luogo di lavoro produttivo, Clemence-Croome D. (a cura di), Taylor e Francis 2017. Disponibile all'indirizzo: https://www.usablebuildings.co.uk/UsableBuildings/Unprotected/KillerVariables2016v6SingleSpacing.pdf

TM22: Metodologia per la valutazione energetica e la rendicontazione (EARM) Offi Metodo di valutazione, CIBSE (2006).
Disponibile all'indirizzo: https://www.cibse.org/Knowledge/knowledge- items/detail?id=a0q20000008I7eWAAS

TM54: Valutazione del rendimento energetico operativo degli edifici in fase di progettazione, CIBSE (2013). Disponibile all'indirizzo: https://www.cibse.org/Knowledge/knowledge-items/detail?id=a0q20000008I7f7AAC

Net-Zero Operational Carbon: dieci requisiti chiave per i nuovi edifici, London Energy Transformation Initiative (2019). Disponibile all'indirizzo: https://www.leti.london/

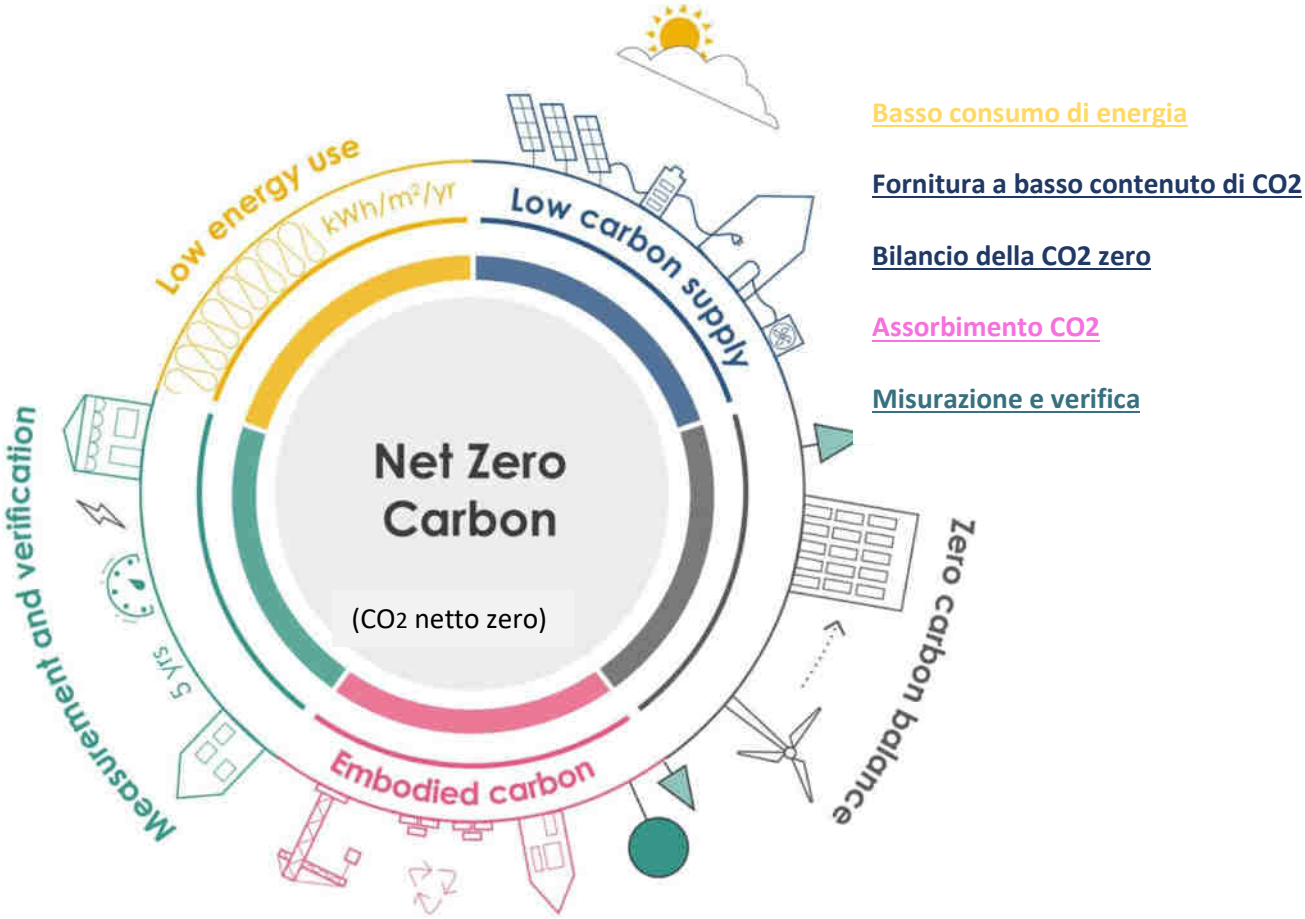


Diagramma 15: Requisiti per l'edificio a zero emissioni di carbonio operativo netto, LETI 2019

CO_2 Incorporato netto Zero

Introduzione

Le emissioni di carbonio incorporate sono generate dai processi associati all'approvvigionamento dei materiali, alla loro fabbricazione in prodotti e sistemi, al loro trasporto in loco e al loro assemblaggio in un edificio. Esse comprendono anche le emissioni dovute alla manutenzione, alla riparazione e alla sostituzione, così come le emissioni di fine demolizione e smaltimento. Le emissioni di anidride carbonica derivanti dalla costruzione e dalla vita utile degli edifici (spesso considerate come 60 anni) sono significative, e in progetti eccezionali a basse emissioni di CO_2 DEC A o Passivhaus, spesso rappresentano più del 50-70% delle emissioni a vita di un nuovo edificio. Le emissioni di anidride carbonica incorporate sono considerate come emissioni della catena di fornitura e sono riportate in anidride carbonica equivalente (CO_2e).

Le valutazioni dell'assorbimento dell'anidride carbonica forniscono una migliore comprensione dell'approvvigionamento e della lavorazione dei materiali e dei prodotti; una comprensione delle considerazioni a lungo termine dopo il completamento, come la manutenzione, la durata, l'adattabilità, e anche rendendo evidente il valore di risparmio della CO_2 del mantenimento del tessuto costruito esistente. Le valutazioni incorporate aiutano anche a quantificare gli impatti di CO_2 delle scelte di approvvigionamento e dei metodi di costruzione (per esempio fuori dal sito o in loco), della mitigazione e dello smaltimento dei rifiuti, e considerazioni di economia circolare.

La riduzione delle emissioni assorbite è direttamente correlata all'efficienza delle risorse e si manifesta in diversi modi – una catena di fornitura più una catena di approvvigionamento più efficiente, ad esempio l'uso di contenuto riciclato che riduce i costi, una maggiore durata che porta a una vita più lunga con meno manutenzione e sostituzione

Nel creare i nostri edifici e le nostre infrastrutture per un futuro sostenibile, non solo dobbiamo considerare la riduzione dell'energia assorbita, ma dobbiamo creare soluzioni robuste e resistenti per un futuro di eventi meteorologici estremi. Nell'ambito di questo risultato, il RIBA esorta gli architetti e l'industria delle costruzioni a modellare e testare i sistemi di costruzione per un clima futuro, utilizzando modelli climatici futuri come l'UKCIP.
Di seguito è riportata un'ampia rassegna globale dei parametri di riferimento energetici assorbiti per tipo di edificio.
L'obiettivo è quello di ridurre significativamente CO_2 incorporato degli edifici di almeno il 50-70% prima della compensazione.

Destinatario

L'obiettivo è quello di ottenere emissioni nette di anidride carbonica incorporate pari a zero per i nuovi edifici, compresa la compensazione. Questo obiettivo implica zero rifiuti di costruzione.

I benchmark M4i dei primi anni 2000 sono ancora rilevanti oggi come punto di partenza per diversi settori

Assorbimento CO_2 per vari tipi di edifici

Tipo di edificio	Punteggi di riferimento ($kgCO_2/m2$)				
	Migliore	25%	50%	75%	Peggiore
Uffici	500	650	800	950	1100
Abitazioni residenziali	300	360	630	815	1000
Edifici commerciali	600	720	900	1075	1500
Ospedali	750	875	1030	1265	1500
Scuola	500	640	857	975	1000

Nota: ci sono stime basate su calcoli che utilizzano specifiche tipiche per ogni tipo di edificio, quindi nella rappresentazione grafica queste sono mostrate come un continuum piuttosto che un segmento come per i valori misurati. I valori intermedi sono semplicemente i quarti di punto tra i valori minimi e massimi.

Diagramma 16: Parametri di riferimento KPI M4i (dalla culla alla tomba) dei primi anni 2000

Il RIBA 2030 Challenge suggerisce di raggiungere una riduzione del 50-70% dell'energia incorporata il più presto possibile, con un 2030, prima di compensare con generazione rinnovabile certificata e schemi di rigenerazione dei boschi.

Il Living Building Challenge degli USA richiede ai team di progetto di calcolare e ridurre al minimo l'energia incorporata dei materiali usati nella costruzione del progetto e poi compensare le emissioni di carbonio residue attraverso schemi riconosciuti schemi di compensazione riconosciuti.

Principi chiave di progettazione

I principi di progettazione chiave per raggiungere un obiettivo di energia assorbita zero sono prioritari qui sotto:

1. Dare priorità al riutilizzo degli edifici
2. Eseguire un'analisi del CO_2 a vita intera di tutti gli elementi edilizi.
3. Dare priorità all'approvvigionamento etico e responsabile di tutti i materiali
4. Privilegiare materiali a basso contenuto di CO_2 e materiali rispettosi della salute
5. Ridurre al minimo i materiali ad alto impatto assorbimento energetico
6. Obiettivo: Zero rifiuti edili dirottati in discarica
7. Promuovere l'uso di materiali naturali locali
8. Considerare sistemi di costruzione modulari fuori sede
9. I dettagli devono essere di lunga durata e robusti
10. Progettare l'edificio per lo smontaggio e l'economia circolare
11. Compensare le rimanenti emissioni di carbonio attraverso schemi riconosciuti

Strumenti di Progettazione e Certificazione

Come menzionato nella sezione Whole Life Carbon, gli strumenti chiave di progettazione e certificazione includono il Living Building Challenge 3.1- Imperativo 11 Embodied Carbon Footprint e BREEAM 2018 ha diversi crediti relativi all' assorbimento di CO_2, tra cui:

- Mat 01 Impatto del ciclo di vita
- Mat 02 Protezione del paesaggio e protezione dei confini
- Mat 03 Approvvigionamento responsabile dei materiali
- Mat 04 Isolamento
- Mat 05 Progettazione per la durata e la resilienza
- Mat 06 Efficienza dei materiali
- Man 03 Costruzione responsabile
- Wst 01 Gestione dei rifiuti da costruzione
- Wst 02 Aggregati riciclati
- Wst 03 Rifiuti operativi
- Wst 04 Finiture specifiche per pavimenti e soffitti
- Wst 05 Adattamento ai cambiamenti climatici
- Wst 06 Adattabilità funzionale

Riferimenti principali

Whole Life Carbon Assessment for the Built Environment, 1a edizione, RICS (2017)
Disponibile all'indirizzo: https://www.rics.org/uk/upholding-professional-standards/sector-standards/building-surveying/whole- life-carbon-assessment-for-the-built-environment/

Embodied and whole life carbon assessment for architects, RIBA (2018)
Disponibile su: https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/whole-life-carbon- valutazione per gli architetti

Benchmarking the Embodied Carbon of Buildings, Kathrina Simonen, Barbara X. Rodriguez &Catherine De Wolf (2 0 1 7), Technology/Architecture + Design, 1:2, 208-218.
Disponibile su: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/24751448.2017.1354623

Ciclo dell'acqua sostenibile

Introduzione

Il ciclo dell'acqua è uno dei risultati più critici e immediati da affrontare oggi in alcune regioni del mondo. È molto probabile che questa situazione critica si diffonda in futuro a causa del cambiamento climatico, e Pertanto i nostri edifici e le nostre infrastrutture non solo devono risparmiare acqua, ma devono anche essere più resistenti a futuri eventi meteorologici estremi come tempeste e inondazioni.

Questo risultato promuove un approccio decentralizzato a livello di edifici per alleviare la pressione sulle infrastrutture nazionali di approvvigionamento idrico e di drenaggio.

L'obiettivo generale è quello di ridurre l'uso di acqua potabile a un livello sostenibile a livello locale, che varierà drasticamente tra le regioni e le zone spartiacque. Ciò si ottiene principalmente riducendo il consumo di acqua attraverso il comportamento, con gli apparecchi a basso consumo d'acqua e una migliore individuazione delle perdite. In secondo luogo, abbiamo bisogno di un maggiore utilizzo di acqua piovana e di acque reflue riciclate, che a sua volta riduce l'uso di acqua potabile per scopi non potabili.

Gli effetti combinati di una maggiore riduzione e del riciclaggio si traducono in meno scarichi di acque reflue nei sistemi locali, e meno acque superficiali che scorrono a livelli gestibili, e a loro volta in meno nuove infrastrutture. Il Regno Unito e le agenzie per la protezione dell'ambiente decentrate hanno fatto registrare una netta riduzione dei tassi di sviluppo, che in alcuni casi sono stati ridotti del 20%.

Infine, l'obiettivo è quello di rivitalizzare ed esprimere i corsi d'acqua naturali che sono stati inquinati e spesso costruiti, e di utilizzarli in modo creativo all'interno del nostro sviluppo sostenibile per creare nuovi habitat e servizi per la comunità (fare riferimento all'uso sostenibile del suolo e all'ecologia, e ai risultati di un buon valore sociale).

Obiettivi

L'obiettivo principale è quello di ridurre l'uso di acqua potabile del 60% a livelli più sostenibili - obiettivo del Regno Unito inferiore a 60 litri per persona al giorno per gli edifici domestici e 6 l/per giorno per gli edifici non domestici.

Questo è un livello esemplare di utilizzo dell'acqua come definito da BREEAM 2018.

Principi chiave di progettazione

I principi chiave di progettazione per fornire questa area di risultato qui sotto e concentrarsi sulla riduzione dell'uso dell'acqua e sul riciclaggio dell'acqua all'interno di uno sviluppo per ridurre l'impatto sui servizi pubblici locali e dare vita ai nostri corsi d'acqua locali.

1. Fornire accessori e apparecchi a basso flusso
2. Fornire apparecchi senz'acqua dove possibile
3. Fornire il rilevamento delle perdite
4. Fornire il riciclaggio e l'attenuazione dell'acqua piovana. Considerare il riciclaggio delle acque grigie
5. Fornire in loco la pulizia e il riciclaggio delle acque nere degli scarichi.
6. Creare un drenaggio urbano sostenibile che supporti gli habitat acquatici naturali

È importante considerare le conseguenze indesiderate di obiettivi idrici significativamente ridotti come

- Elevata necessità di manutenzione per il riciclaggio delle acque grigie
- Difficoltà di risciacquo di WC a basso flusso (è necessario considerare un design efficiente o sistemi di aspirazione)
- Considerare l'impatto sul sistema fognario vittoriano del basso consumo di acqua

Strumenti di progettazione

I principali criteri di progettazione nel Regno Unito sono i requisiti di pianificazione e regolamentazione nel Regno Unito. In particolare, la parte G del regolamento edilizio dell'Inghilterra e del Galles dispone di calcolatori completi per prevedere l'utilizzo di acqua potabile.

Queste normative possono essere integrate da una serie di metodi di valutazione sostenibili che promuovono le migliori pratiche, come BREEAM, LEED, Greenstare Liveable Buildings Challenge dagli Stati Uniti.

In particolare, BREEAM 2018 ha una serie di crediti relativi all'uso dell'acqua, tra cui:

- Wat 01 Consumod'acqua5 crediti
- Wat 02 Monitoraggiodell'acqua1 credito
- Wat 03 Rilevamentoperdited'acqua2 crediti
- Wat 04 Attrezzatura efficiente in termini di acqua.
- Pol 03 Gestione delle inondazioni e delle acque superficiali

Verifica delle prestazioni in uso

Per la verifica più semplice si possono utilizzare contatori d'acqua e questi dovrebbero essere tutti accurati entro il 5%. Anche l'utilizzo di acqua potabile in un edificio residenziale può essere misurato e calcolato utilizzando la BS 8542:2011

Riferimenti principali

BS EN 806-2:2005: Specifica per installazioni all'interno di edifici che trasportano acqua per il consumo umano. Design, British Standards Institute (2005).
Disponibile all'indirizzo: https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030011044

BS 8558:2015 Guida alla progettazione, installazione, collaudo e manutenzione dei servizi di fornitura di acqua per uso domestico all'interno degli edifici e delle loro curtilagini. Guida complementare alla BS EN 806, British Standards Institute (2015).
Disponibile all'indirizzo: https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030299695

BS 8542:2011: Calcolo del consumo di acqua per uso domestico in edifici non domestici. Codice di condotta, British Standards Institute(2011).
Disponibile all'indirizzo: https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030218884

Igiene, sicurezza dell'acqua calda ed efficienza dell'acqua Approvato Documento G, Copyright della Corona (2015).
Disponibile all'indirizzo: https://www.gov.uk/government/publications/sanitation-hot-water-safety-and-water- efficiency-approved-document-g

Connettività e trasporto sostenibili

Introduzione

Le emissioni di anidride carbonica prodotte dai trasporti rappresentano circa il 25% delle emissioni totali del Regno Unito, che è il secondo più alto dopo gli edifici, quindi dobbiamo lavorare a stretto contatto con i nostri partner ingegneristici in questo settore per ridurre le emissioni a zero entro il 2050.

Ci sono significativi i miglioramenti che si stanno apportando ai veicoli elettrici, con il 2040 come obiettivo attuale del Regno Unito per il passaggio, con altri paesi, in particolare Paesi Bassi e Norvegia, che vietano il motore a combustione entro il 2025. Questi obiettivi sono aspirazioni benvenutema la Norvegia ha un ruolo importante da svolgere. energia idroelettrica per fornire l'energia pulita necessaria per un tale cambio di passo. La domanda è: come possiamo alimentare tutti questi nuovi veicoli senza un corrispondente aumento di energia rinnovabile?

Il RIBA ritiene che la riduzione delle emissioni di anidride carbonica associate al trasporto dovrebbe anche prendere in considerazione la riduzione della necessità di viaggiare in prima istanza. Questo risultato promuove una maggiore connettività digitale e fisica dei nostri villaggi
città, che a sua volta significa ridurre la necessità di viaggiare in prima istanza e di ridurre la durata del viaggio. Infine, i nostri edifici e le nostre infrastrutture devono sostenere il futuro uso diffuso di veicoli elettrici e/o a idrogeno.

Obiettivi

L'obiettivo è quello di raggiungere l'obiettivo di zero emissioni nette di carbonio per i trasporti entro il 2050.

Per sostenere questo obiettivo questo risultato promuove la necessità di misurare, gestire e ridurre i $kgCO_2$/per persona/anno degli occupanti all'obiettivo netto zero. (cioè ben all'interno del bilancio personale annuale di carbonio di circa 1 tonnellata di CO2/per persona/per anno)

Principi di progettazione

I principi chiave di progettazione per realizzare questo risultato sono delineati qui di seguito e si concentrano sulla riduzione della necessità di spostamenti locali e della loro durata, promuovendo trasporti alternativi, insieme a un approccio di sviluppo sostenibile a uso misto:

1. Creare un piano di trasporto ecologico completo che includa la connettività digitale
2. Dare priorità alla connettività digitale di alta qualità per evitare viaggi non necessari
3. Priorità nella scelta del sito con una buona vicinanza ai mezzi di trasporto pubblico
4. Fornire collegamenti pedonali e ciclabili di alta qualità ai servizi locali
5. Fornire un servizio di fine viaggio per i corridori e i ciclisti attivi (docce, armadietti di sicurezza, ecc.)
6. Fornire infrastrutture per i veicoli elettrici come priorità
7. Fornire spazi di car sharing
8. Fornire un adeguato deposito personale in loco

Strumenti di progettazione

Questo risultato è soggetto a rigorosi requisiti di pianificazione nel Regno Unito e nei governi decentrati. Le attuali linee guida sulle migliori pratiche si possono trovare nel BREEAM, Institute of Civil Engineers, e nelle organizzazioni guidate dalla ricerca come Liveable Cities.

BREEAM 2018 ha due sezioni e una serie di crediti relativi all'uso sostenibile dei trasporti, tra cui:

- Tra 01 Valutazione dei trasporti e piano di viaggio
- Tra02 Misure di trasporto sostenibile

Verifica delle prestazioni in uso

Riconosciamo che questa metrica non è generalmente di competenza di un architetto, ma incoraggiamo i clienti a misurare, gestire e ridurre le loro emissioni di carbonio legate al trasporto come parte dei loro obiettivi di CSR o scopi 3 science-based. I progetti nazionali su piccola scala potrebbero anche impiegare calcolatori dell'impronta di carbonio dei trasporti come http://www.footprintcalculator.org/

L'Istituto degli Ingegneri Civili ha formato un gruppo di lavoro che sta traducendo le UNSDG in indicatori a livello di progetto, per fi modi convincenti per gli ingegneri di misurare in modo coerente l'impatto di SDG su progetti o programmi infrastrutturali. Ciò è iniziato raccogliendo le ricerche esistenti sugli strumenti di misura sostenibili per le infrastrutture all'indirizzo: https://www.ice.org.uk/knowledge-and-resources/sustainability-route- map/measuring-monitoring-and-reporting.

Riferimenti principali

Guida supplementare alla pianificazione del trasporto sostenibile, varie autorità locali

Sustainability Route Map, Istituzione degli ingegneri civili (2019).

Disponibile all'indirizzo: https://www.ice.org.uk/knowledge-and-resources/sustainability-route-map

Uso sostenibile del suolo e biodiversità

Introduzione

La biodiversità globale e del Regno Unito sta diminuendo a un ritmo allarmante, mentre allo stesso tempo cresce la pressione per espandere il nostro ambiente edificato e creare più case. Questo risultato mira quindi ad evitare lo sviluppo su paesaggi sensibili ed ecologicamente ricchi e a sfruttare al meglio i siti precedentemente abitati per lo sviluppo.

Il RIBA ritiene che uno sviluppo sostenibile implichi fondamentalmente un significativo aumento e valorizzazione della biodiversità in un sito rispetto alla sua impronta prima dello sviluppo. Questo significa anche creare un paesaggio produttivo in grado di produrre cibo e di creare habitat per la fauna selvatica.

Inoltre, l'aumento della biodiversità e il fattore di rinverdimento urbano possono affrontare l'effetto isola di calore urbano delle città, come delineato nel Piano di Londra.

Obiettivi

Gli obiettivi principali di questo risultato sono

- Significativo è migliorare la flora e la fauna locali dopo lo sviluppo rispetto al periodo precedente lo sviluppo
- fattore di rinverdimento urbano pari a 0,3 per gli sviluppi non domestici e 0,4 per quelli residenziali

Principi chiave di progettazione

I principi chiave della progettazione mirano a ridurre lo sviluppo su siti ecologicamente ricchi, a sfruttare al meglio i siti precedentemente abitati, a proteggere la fauna selvatica esistente e a renderla più ricca e produttiva dal punto di vista ecologico.

1. Lasciare un sito in una migliore condizione ecologica "rigenerativa" rispetto a prima dello sviluppo.
2. Priorità alla costruzione e al riutilizzo del sito
3. Priorità nella selezione dei siti abbandonati
4. Effettuare il risanamento sostenibile dell'inquinamento del sito
5. Mantenere le caratteristiche naturali esistenti
6. Creare uno sviluppo ad uso misto con una densità adeguata al contesto locale
7. Creare una serie di spazi verdi (tetti verdi), inverdimento verticale, parchi tascabili, corridoi verdi)
8. Creare habitat che valorizzino la biodiversità
9. Creare paesaggi "produttivi" per la produzione alimentare urbana
10. Zero inquinamento locale da sviluppo

Strumenti di progettazione

Il Regno Unito e i governi decentrati hanno il compito di proteggere e migliorare l'ecologia locale. La consultazione di un ecologo locale nelle prime fasi del processo di progettazione è essenziale per un buon risultato e un prerequisito per il BREEAM. Ulteriori linee guida sulle migliori pratiche sono contenute nel BREEAM 2018 e nel BREEAM per le comunità, e in particolare nel Living Building Challenge.

BREEAM

BREEAM 2018 ha un numero significativo di crediti relativi all'uso sostenibile del territorio, tra cui:

- LE 01 Selezione del sito
- LE 02 Valore ecologico del sito e protezione delle caratteristiche ecologiche
- LE 03 Minimizzare l'impatto sull'ecologia del sito esistente
- LE 04 Miglioramento dell'ecologia del sito
- LE 05 Impatto a lungo termine sulla biodiversità
- Pol 01 Impatto dei refrigeranti
- Pol 02 Emissioni di NOx
- Pol 03 L'acqua di superficie scorre via
- Pol 04 Riduzione dell'inquinamento luminoso notturno
- Pol 05 Riduzione dell'inquinamento acustico

Verifica delle prestazioni in uso

Il RIBA raccomanda di nominare un ecologo registrato per effettuare misurazioni sul campo dell'ecologia locale al fine di accertare la salute e la diversità dei risultati in uso.

Riferimenti principali

Guida supplementare alla pianificazione sulla biodiversità, varie autorità locali

Plant Health Resources, Landscape Institute (2016).
Disponibile all'indirizzo: https://www.landscapeinstitute.org/technical-resource/plant-health-resources/

Buona salute e benessere

Introduzione

Ciò riguarda principalmente la salute interna, il comfort visivo, acustico e termico e il benessere degli occupanti. Nessuna singola metrica è in grado di misurare il successo di questo risultato: richiede un nucleo di metriche oggettive e soggettive.

Adrian Leaman e Bill Bordass durante 40 anni di ricerca post-occupazione hanno identificato 6 variabili "killer" che significano y impatto sulla soddisfazione dell'utente, questi includono:

1. **densità**
2. **comfort,** compreso il controllo personale
3. **risposta ai bisogni,** compreso il comfort (da 1), ma una miriade di altri modi in cui i bisogni dovrebbero essere soddisfatti in modo efficace
4. **tipo di ventilazione,** che comprende anche attributi quali la dimensione, la profondità dell'edificio e altre proprietà allometriche (cioè come le dimensioni influenzano la forma, il volume, i servizi, ecc.)
5. **i gruppi di lavoro** e la loro disposizione nel piano spaziale
6. **l'intento progettuale** e come questo viene comunicato agli utenti e agli occupanti.

Il beneficio umano ed economico di questo risultato è stato sempre più riconosciuto negli ultimi anni, in particolare, attraverso il lavoro di Usable Buildings Trust, BREEAM, UKGBC, e recentemente il WELL Building Institute.

Una delle principali conseguenze indesiderate della concentrazione sulla riduzione delle perdite di calore negli edifici domestici è l'aumento del surriscaldamento delle abitazioni, soprattutto in presenza di un buon isolamento e di una buona tenuta all'aria, di una ventilazione naturale inadeguata o insicura, di un eccesso di vetro, di una massa termica interna troppo scarsa e talvolta di sistemi di recupero del calore che non possono essere bypassati.
Ciò dimostra l'importanza di considerare la sostenibilità in modo olistico: il raggiungimento dello zero carbonio netto non deve andare a scapito della salute degli occupanti.

Obiettivi

La ricerca post occupazione ha identificato una serie di metriche misurabili[s2] e comunemente parte di un brief di progetto dettagliato durante la fase 1 del RIBA.

Molte di queste metriche possono essere modellate utilizzando software di simulazione dinamica come IES durante la Fase 2 a 4, e misurate in uso con la misurazione fisica e la metodologia BUS durante la Fase 7.

Il RIBA, quindi, sfida le metriche fondamentali "relative all'edilizia" per la salute e il benessere come:

Risultato della salute	Metriche	Riferimenti
Buona densità degli occupanti	M2 per persona adeguata al tipo di edificio	BCO, DfE, HQM
Buon controllo personale	Tempo di risposta	Edificiutilizzabili Trust
Buona qualità dell'aria interna	CO_2, CO, NOX, PM2.5, PM10, Stampo, COV	CIBSE TM40, WELL v2
Buon comfort termico	°C	CIBSE TM59
Buon comfort visivo	fattore di luce diurna medio con uniformità 0,4)	CIBSE
Buon comfort auditivo	Tempo di riverbero e valutazione del rumore NR appropriato per l'uso	
Il contatto fisico con la natura	Aprire la finestra entro 7m Biofilia - contatto con i punti di vista, luoghi, piante, materiali naturali	BREEAM, BENE

Grafico 17: Metriche di base della salute, RIBA

Tutte le metriche di cui sopra possono essere misurate in uso, come discusso nel CIBSE TM 40, e TM 59. Esse sono anche contenute in una serie di metodi di valutazione sostenibile a vari livelli, come il WELL-Building Standard v2, BREEAM, LEED, e il Living Building Challenge.

L'obiettivo è quello di fornire con successo tutte le metriche relative all'edificio.

Principi chiave di progettazione

I principi chiave di progettazione che dovrebbero essere raggiunti attraverso tutte le fasi del Piano di lavoro 2.0 includono:

1. Fornire spazi con una forte connessione visiva verso l'esterno
2. Fornire controlli locali reattivi, ad esempio l'apertura delle finestre, o il controllo locale dei sistemi HVAC.
3. Progettare spazi con un'adeguata densità di occupanti per l'attività
4. Progettare spazi con una buona qualità dell'aria interna
5. Progettare spazi con una buona illuminazione diurna interna, illuminazione e controllo dell'abbagliamento
6. Progettare gli spazi secondo gli standard di comfort termico adattivo
7. Progettare spazi con un buon comfort acustico
8. Progettare spazi che siano inclusivi e accessibili a tutti
9. Dare priorità ai percorsi di circolazione attivi, ad esempio scale, piste ciclabili e percorsi pedonali
10. Fornire spazi piantati all'interno e all'esterno

Strumenti di progettazione

Il concetto di benessere ha guadagnato negli ultimi anni popolarità in tutto il mondo. Sono disponibili diversi strumenti di progettazione per assistere il team di progettazione dalla fase 1 alla fase 6.

BREEAM contiene crediti relativi alla Salute e al Benessere sin dalla sua nascita e l'ultima versione di BREEAM 2018 ha identificato i seguenti crediti rilevanti da puntare durante il processo di progettazione:

- Hea 01 Comfort visivo.
- Hea 02 Qualità dell'aria interna
- Hea 03 Comfort termico
- Hea 04 Qualità dell'acqua
- Hea 05a Prestazioni acustiche
- Hea 05b Prestazioni acustiche
- Hea 06 Accesso sicuro
- Hea 07 Minimizzare i potenziali danni dei pericoli naturali
- Hea 08 Spazio privato Hea 07

Il WELL Building Standard sta crescendo in popolarità nel Regno Unito e a livello mondiale e sfida al benessere attraverso dieci concetti: Aria, acqua, nutrimento, luce, movimento, comfort termico, suono, materiali, mente, comunità e innovazione

L'IWBI ha recentemente rilasciato il Well-Building Standard 2.0. Lo standard va oltre la finalità di costruire elementi correlati in questioni operative e organizzative come l'alimentazione, l'esercizio fisico e le risorse umane.

Indicatori di qualità di progettazione

Oltre agli strumenti di progettazione di cui sopra, gli Indicatori di qualità di progettazione possono essere utilizzati per monitorare la fornitura di risultati di funzionalità che supportano la salute, il comfort e il benessere degli occupanti:

- Efficacia della densità dello spazio (m^2 per persona - Guida BCO)
- Servizi igienici (maschile, femminile, disabili, neutri dal punto di vista del genere).
- Sale riunioni (numero, dimensioni, ubicazione e tipo)
- Spazi di stoccaggio (numero, dimensione, posizione)
- Strutture di ristorazione (numero, dimensioni, ubicazione)
- Gamma di spazi verdi interni ed esterni

Verifica delle prestazioni in uso

Oltre alla misurazione in uso delle metriche sulla qualità dell'aria interna, esistono diversi strumenti POE che misurano la soddisfazione degli occupanti, i metodi principali sono i seguenti:

- Il questionario per gli occupanti della Metodologia BUS
- Sondaggio CBE dell'Università della California Berkeley
- The Guide to Post Occupancy Evaluation, HFCE/ AUDE/University of Westminster, 2006
- Indice Leesman.

La metodologia BUS, con i suoi undici indicatori, è un modo collaudato per comprendere le percezioni generali dell'utente. È stata utilizzata come POE di base nel Regno Unito per oltre trent'anni, compresi gli studi di valutazione delle prestazioni degli edifici Innovate UK, finanziati dal governo, completati e pubblicati nel 2015. La metodologia BUS.

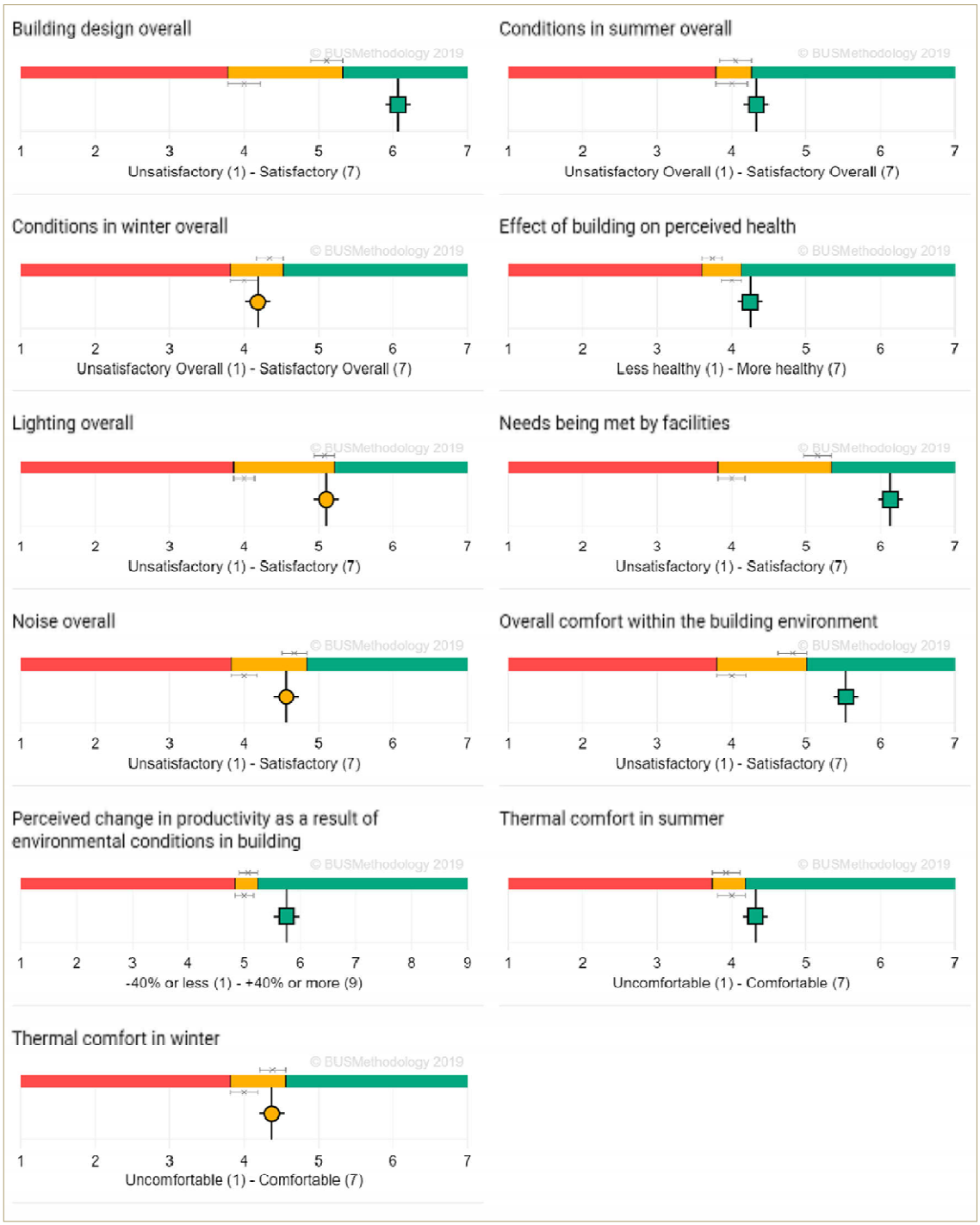


Diagramma 18: Esempio di risultati di uscita BUS, © BUS Methodology2019

Riferimenti principali

Costruire la conoscenza: Percorsi per la valutazione post occupazione, RIBA (2016).
Disponibile all'indirizzo: https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/post-occupancy- evaluation

TM40 Health Issues and Wellbeing in Building Services, CIBSE (2019).
Disponibile all'indirizzo: https://www.cibse.org/Knowledge/CIBSE-TM/TM40-2019-Sanità-Servizi per la salute e il benessere nell'edilizia

Guida alla valutazione post occupazione, HEFCE, AUDE, Università di Westminster (2006). Disponibile all'indirizzo: http://www.smg.ac.uk/documents/POEBrochureFinal06.pdf

Indagine sulla soddisfazione degli occupanti,
metodologia BUS (2019). Disponibile all'indirizzo:
https://busmethodology.org.uk/index.html

Produttivitànegli edifici: le variabili killer: TwentyYears On, Adrian Leamane Bill Bordass, 2017. Capitolo 19 di Creare il luogo di lavoro produttivo, Clemence-CroomeD.(a cura di), Taylor e Francis (2017).
Disponibile all'indirizzo: https://www.usablebuildings.co.uk/UsableBuildings/Unprotected/KillerVariables2016v6SingleSpacing.pdf

Primer di valutazione post occupazione e valutazione delle prestazioni degli edifici, pubblicazione RIBA, 2016. Disponibile all'indirizzo: https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/post- occupancy-evaluation

Well Building Standard V2, International WELL Building Institute (2018)
Disponibileall'indirizzo: https://www.wellcertified.com/

Ventilazione: Approvato Documento F: Regolamento edilizio in Inghilterra per i requisiti di ventilazione per mantenere la qualità dell'aria interna, Crown Copyright (2013).
Disponibile all'indirizzo: https://www.gov.uk/government/publications/ventilation-approved-document-f

Comunità sostenibili e valore sociale

Introduzione

Questo risultato riguarda l'impatto sociale di uno sviluppo sugli utenti finali e sulla comunità in generale. L'obiettivo finale di questo risultato è quello di creare luoghi per le persone che sostengano non solo i bisogni fondamentali di sicurezza, rifugio e salute, ma anche di migliorare il benessere individuale e sociale e l'identità della comunità.

Dall'avvento del Social Value Act 2012 del Regno Unito, il Social Value si sta affermando come requisito per gli appalti, i contratti e la pianificazione nel settore pubblico, comunemente espresso attraverso la creazione di posti di lavoro, la formazione e l'apprendistato attraverso l'edilizia.

Il Social Value Toolkit for Architecture (RIBA, 2019) è stato sviluppato per dimostrare e valutare l'impatto del design sulle persone e sulle comunità, in modo che queste possano essere considerate come benefici di valore sociale nelle politiche e negli appalti. Si tratta di un'iniziativa bottom-up sviluppata da un gruppo di ricercatori britannici nel campo dell'architettura (in particolare Assael Architecture, Atkinse HTA Design LLP) con l'Università di Reading, ARUP, New Economics Foundation, Hatch Regeneris, Triangle Consultinge MHCLG. È concepito come una clip su altri sistemi come il sondaggio BUS.
Si tratta di una biblioteca di domande POE sviluppate a partire dalla ricerca sul benessere e da una notevole consultazione. Queste sono state sperimentate, ma rimarranno in evoluzione man mano che la SVT amplierà la sua attenzione dall'edilizia abitativa e dalle comunità in altri campi.

Sebbene si riconosca che i risultati quantitativi devono sempre essere accompagnati da una narrazione e da un contesto qualitativo, la SVT utilizza termini monetari per poter essere inclusa nei modelli economici. Utilizza il Social Return on Investment (SROI) proxy finanziari, un metodo che sta guadagnando terreno nelle autorità locali del Regno Unito e in tutto il mondo. Il processo SROI può essere un intenso processo specifico per il progetto o, come con SVT, utilizzato per sviluppare indicatori e metriche di ampio respiro, che sarà perfezionato con la crescita del corpo di ricerca volto a ridurre il divario di prestazioni sociali.
Mentre il valore sociale della catena di fornitura è da tempo una preoccupazione dell'industria delle costruzioni, è tempo che gli architetti riconoscano le implicazioni del ciclo di vita del valore sociale della loro progettazione e delle loro scelte specifiche.

I risultati di alto livello per la SVT sono:

1. Libertà
2. Collegamento
3. Stili di vita attivi
4. Emozioni positive

Con ulteriori domande relative alla Partecipazione, se del caso.

Obiettivi

L'SVT comprende una libreria di domande da utilizzare in situazioni abitative in diversi settori e scale.
Il team sta identificando una serie di domande chiave sui risultati di alto livello di cui sopra che sono facilmente monetizzabili utilizzando le attuali proxy (ad esempio la HACT Social Value Bank), che sono combinate persona per persona, anno per anno. Sono incluse anche domande su quanto questi risultati sono attribuibili alla progettazione del progetto. Gli esempi includono:

1. Mi sento in controllo della mia vita - attualmente valutata a 15.894 sterline all'anno dalla HACT Social Value Bank.
2. Parlo regolarmente con i vicini - attualmente valutato da HACT a 4.511 sterline.
3. Sento un senso di appartenenza nel mio quartiere - attualmente valutato da HACT a 3.753 sterline.
4. Sono in grado di fare esercizio fisico leggero e frequente - attualmente valutato da HACT a 3.537 sterline.
5. Sono attivo in un gruppo di inquilini - attualmente valutato a £8.116 da HACT.

Il RIBA pubblicherà la SVT all'inizio del 2020, compresa una serie di domande POE con risultati monetizzabili. La HACT Social Value Bankè disponibile online all'indirizzo https://www.hact.org.uk/social-value-bank.

Principi di progettazione

I principi chiave di progettazione per questo risultato si concentrano su una maggiore permeabilità, spazi sociali esterni e sviluppi a uso misto:

1. Privilegiare la creazione di luoghi che esprimano identità e territorio
2. Creare luoghi sicuri per la privacy
3. Creare luoghi di interazione sociale
4. Creare vivaci luoghi di uso misto
5. Fornire collegamenti permeabili di alta qualità ai servizi sociali
6. Fornire un regno pubblico pedonale di alta qualità
7. Creare luoghi inclusivi per l'interazione con la comunità
8. Creare luoghi sicuri con vista panoramica

Strumenti di progettazione

UK Green Building Council, (2019), Driving social value in new development: options for local authorities, https://www.ukgbc.org/wp-content/uploads/2019/03/UKGBC-Driving-social-value-in-new-development-Options- for-local-authorities-1.pdf

Inoltre, ci sono significativi regolamenti di pianificazione relativi a questo tema all'interno del Regno Unito e dei governi devoluti che saranno la guida primaria per il design emergente.

BREEAM per le comunità è stato anche specifi y sviluppato per aiutare il design dell'industria a creare posti migliori in modo coerente, e ha una serie di crediti legati alla creazione di posti e al valore sociale, questi includono:

Categoria	Obiettivo	Ponderazione
Governance	Promuove il coinvolgimento della comunità nelle decisioni che riguardano la progettazione, la costruzione, il funzionamento e la	9.30%
Benessere sociale ed economico	Economia locale: Creare un'economia sana (opportunità di lavoro e business fiorente).	14.80%
	Benessere sociale: Assicurare una comunità socialmente coesa.	17.10%
	Condizioni ambientali: Ridurre al minimo l'impatto delle condizioni ambientali sulla salute e sul benessere degli occupanti.	10.80%
Risorse ed energia	Si riferisce all'uso sostenibile delle risorse naturali e alla riduzione delle emissioni di carbonio.	21.60%
Uso del suolo ed ecologia	Incoraggia l'uso sostenibile del territorio e la valorizzazione ecologica.	12.60%
Trasporto e movimento	Si occupa della progettazione e della fornitura di infrastrutture di trasporto e di movimento per incoraggiare l'uso di modalità di trasporto sostenibili.	13.80%
Ognuno dei quaranta temi di valutazione ha una ponderazione individuale e un numero variabile di crediti. Ciò significa che il valore dei crediti varia a seconda della ponderazione dell'emissione di valutazione. Le seguenti tabelle illustrano le ponderazioni individuali per ogni emissione di valutazione e il valore di ogni credito in tale		

Diagramma 19: Categorie e ponderazioni BREEAM per le comunità, BRE

Standard della comunità del pozzo

Il WELL Community Standard mira a colpire gli individui non solo all'interno delle mura di casa o del posto di lavoro, ma in tutti gli spazi pubblici in cui trascorrono il loro tempo. Una comunità WELL è progettata per sostenere la salute e il benessere in tutti gli aspetti e le aree della vita della comunità. La visione di una comunità WELL è inclusiva, integrata e resistente, con una forte identità comunitaria che promuove alti livelli di interazione e impegno sociale. Le risorse di una comunità WELL - naturali, umane e tecnologiche - sono utilizzate in modo efficace, equo e responsabile per soddisfare le esigenze e le priorità attuali e future della comunità.

https://v2.wellcertified.com/community/en/overview

Verifica Prestazioni in uso

Una parte fondamentale del RIBA Social Value Toolkit è il suo questionario sul valore sociale che è stato progettato per essere utilizzato come parte di una più ampia valutazione post occupazione dello sviluppo.

Riferimenti principali

Social Value Toolkit per l'architettura, Flora Samuel, Università di Reading, RIBA (2020)

Applying Social Return on Investment (SROI) to the Built Environment", Kelly J. Watson e Tim Whitley, (2017), Building Research and Information, 45, 8, pp.875-891.
https://doi.org/10.1080/09613218.2016.1223486

Banca del Valore Sociale, HACT e Daniel Fujiwara(2018). Disponibile all'indirizzo:
https://www.hact.org.uk/social-value-bank

Costo del ciclo di vita sostenibile

Introduzione

I costi del ciclo di vita giocano un ruolo fondamentale nel progetto di una costruzione in tutto il mondo. Essi consentono di prendere decisioni critiche in merito all'importanza relativa del capitale e dei costi a lungo termine, che in ultima analisi hanno un impatto sulle prestazioni dei beni, sulla longevità, sulla resistenza ai disastri e sulla sostenibilità. Nel contesto del cambiamento climatico, vi è una crescente evidenza di livelli insostenibili di costi di gestione in edifici con servizi altamente complessi: anche la loro resilienza in climi futuri estremi è discutibile. Il settore assicurativo dovrà rispondere alla resilienza di un edificio e alla sua capacità di resistere ai cambiamenti climatici.

Vi sono anche prove convincenti del significativo beneficio economico di edifici a basse emissioni di carbonio e sani, non tutti aneddotici. L'Urban Land Institute ha effettuato un esercizio teorico del potenziale di risparmio degli edifici LEED Platinum negli Stati Uniti nel 2005, che già allora avrebbe portato a un risparmio totale di 60 dollari al metro quadro (oltre 20 anni). Anche in Australia è stato dimostrato che un buon rating NABERS aumenta il valore e la lettabilità degli edifici LEED edifici (vedi grafico sotto). Studi come questo sono scarsi, ma un numero crescente di importanti sviluppatori del Regno Unito sono all'avanguardia
Definisce il valore economico della sostenibilità. Si veda anche il rapporto UKGBC Capturing the Value of Sustainability, 2018.

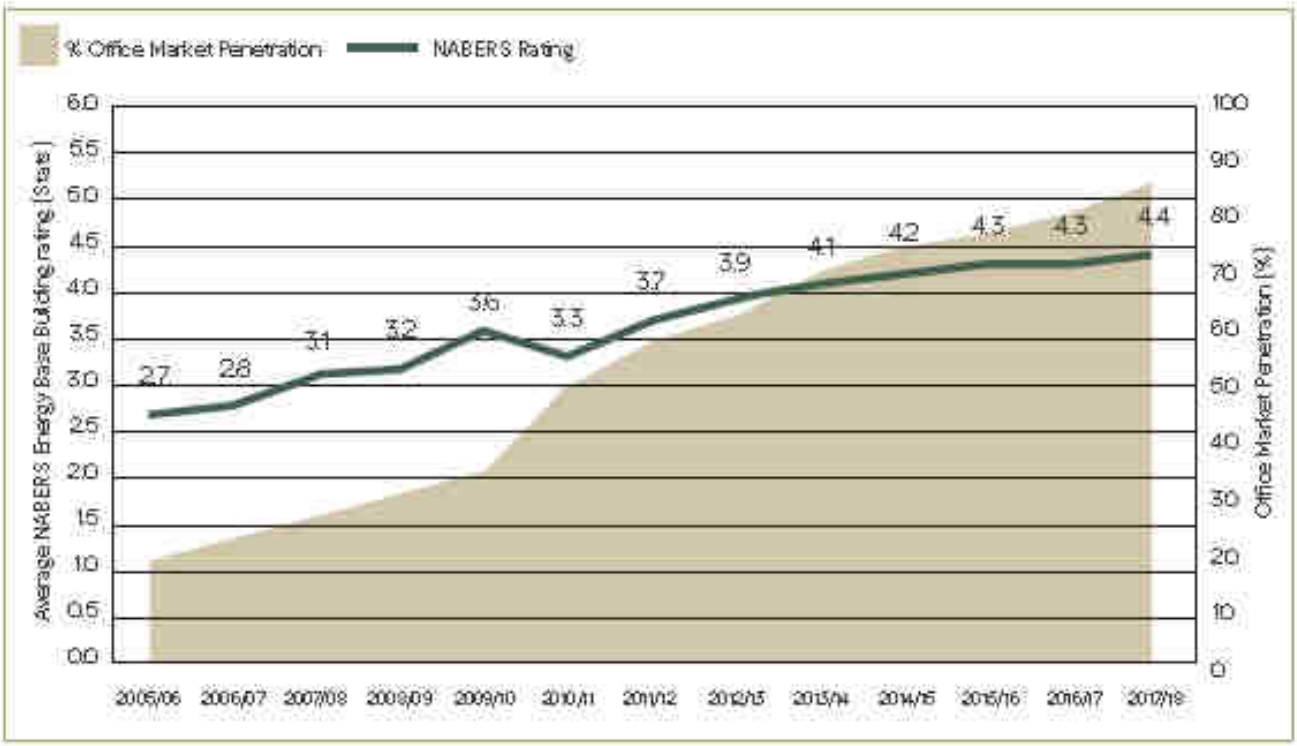


Grafico 20: Grafico che evidenzia i valori medi di NABERS Energy Base Building ratings e office stabilizzazione del mercato nel tempo, Better Buildings Partnership, 2019

Questo risultato cerca di progettare per lo scopo e di allineare i budget che a loro volta sbloccano il valore dell'intera vita dell'edificio.

La guida al piano d'uso del RIBA tratta in modo più approfondito il rapporto tra progettazione e funzionamento.

Obiettivi

L'obiettivo di questo risultato è quello di **misurare e confrontare i costi di gestione operativa** di **un edificio in uso per £/m2** utilizzando il metodo di misurazione ICMS Life Cycle Cycle. E **confrontarlo con il valore di ritorno dell'investimento creato dal progetto**, incluso il valore locativo, il valore dell'edificio e il valore sociale, come descritto nella sezione precedente.

Principi chiave di progettazione

I principi chiave di progettazione per questo risultato, come discusso in precedenza, sono l'allineamento delle spese in conto capitale con i budget delle spese operative per garantire che vengano prese decisioni sostenibili per l'intero ciclo di vita:

1. Eseguire l'analisi dell'intero ciclo di vita dei principali sistemi di costruzione
2. Eseguire i processi di Soft Landing o di Piano RIBA per l'utilizzo
3. Misurare i costi energetici
4. Gestione delle misure e costi di manutenzione
5. Misurare i costi di gestione complessivi
6. Misurare il valore aggiunto della salute e del benessere degli occupanti
7. Misurare il valore aggiunto dei risultati sostenibili dell'edilizia

Strumenti di progettazione

Il metodo principale per misurare il valore dell'intera durata di vita è stabilito nel metodo di misurazione del ciclo di vita degli International Construction Measurement Standards (ICMS) Life Cycle Cycle Method of measurement. Gli ICMS sono norme internazionali basate su principi che stabiliscono come riportare, raggruppare e classificare i costi dei progetti di costruzione in una forma strutturata e logica.

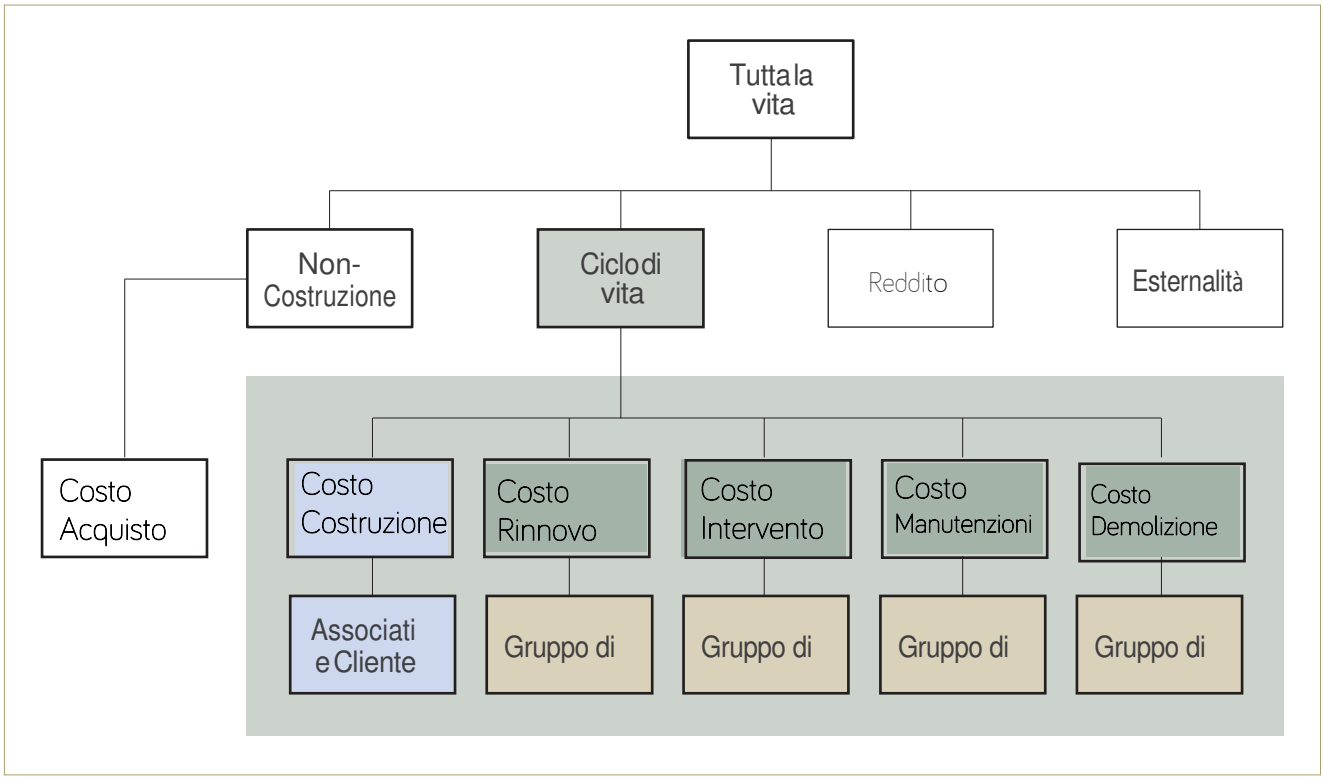


Diagramma 21: Metodo di misura del costo del ciclo di vita dell'ICMS

Per aiutare gli architetti e il team di progetto a ottenere risultati migliori, il RIBA raccomanda di seguire la strategia del Piano RIBA per l'uso e di adottare il Soft Landings Framework quando possibile. Si prega di fare riferimento al Piano d'Uso del RIBA per ulteriori indicazioni dettagliate.

BREEAM

Oltre agli strumenti di progettazione di cui sopra, BREEAM 2018 ha una serie di crediti relativi al valore operativo del ciclo di vita, che includono:

- Man 01 Sintesi del progetto e progettazione 4 crediti
- Man 02 Costo del ciclo di vita e pianificazione del ciclo di vita
- Uomo03 Pratiche di costruzione responsabili
- Uomo 04 Messa in servizio e consegna
- Uomo05 Post-trattamento

Verifica delle prestazioni in uso

Il RIBA raccomanda di utilizzare i metodi ICMS per misurare i costi di gestione degli edifici e di confrontarli con gli esempi di buone pratiche per aiutare gli utenti a valutare i costi di gestione degli edifici. i loro edifici e per informare i progetti futuri.

Riferimenti principali

ICMS: Coalizione internazionale per le norme di misurazione delle costruzioni (2019). Disponibile all'indirizzo: https://icms-coalition.org/

Conclusione

Il RIBA si impegna a dimostrare la propria leadership nel raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite e a colmare il divario di prestazioni per raggiungere i risultati concordati in materia di sostenibilità. Questa guida ha cercato di chiarire il DNA di un progetto sostenibile, identificando un nucleo di risultati sostenibili che possono anche contribuire in modo significativo alla realizzazione degli obiettivi. y all'impegno del Regno Unito per il 2050 sul cambiamento climatico, per limitare l'aumento della temperatura globale a 1,5 C.

Le dieci raccomandazioni chiave per ottenere risultati sostenibili sono:

1. Impegnarsi per la sfida RIBA 2030
2. Utilizzare i principali risultati sostenibili in tutte le fasi del Piano di lavoro RIBA
3. Impegnarsi a verificare le prestazioni in uso
4. Consegnare il carbonio operativo netto a zero non appena possibile, o al più tardi entro il 2030.
5. Fornire tutti gli altri risultati sostenibili il più presto possibile
6. Utilizzare strumenti di valutazione della sostenibilità appropriati durante il processo di progettazione che promuovano la verifica delle prestazioni in uso.
7. Seguire i principi o la metodologia degli atterraggi morbidi per creare un'etica di progetto collaborativa e focalizzata sui risultati per ottenere risultati migliori
8. Impegnarsi a completare un 'Light Touch POE alla fine della fase 6
9. Se necessario, eseguire il livello 2 o 3 POE sui progetti successivi al completamento durante la fase 7
10. Incoraggiare il cliente e il team di progettazione a impegnarsi a divulgare i dati sulle prestazioni dei risultati

La politica RIBA di POE e la divulgazione dei dati operativi è fondamentale per garantire che le lezioni apprese siano condivise con il settore in generale. La divulgazione dei dati ha dimostrato di creare un vantaggio competitivo per fornire risultati in continuo miglioramento in linea con i concorrenti, come dimostrato dal lavoro di NABERS in Australia. Il confronto dei dati sulle prestazioni è importante anche per sviluppare parametri di riferimento più accurati, come illustrato dalla Metodologia BUS. Questi refi i parametri di riferimento aiutano a migliorare il briefi consentono ai progetti di comprendere le loro prestazioni relative e consentono all'industria delle costruzioni di accelerare il processo per ottenere risultati migliori e più specifici.

In risposta alla dichiarazione di un'emergenza climatica, la Sfida RIBA 2030 è un messaggio forte per la nostra professione e per gli altri circa gli obiettivi immediati che devono essere raggiunti se vogliamo raggiungere un futuro netto a zero emissioni di carbonio entro il 2050.
Riteniamo che questi obiettivi per il 2030 siano realistici e i casi di studio contenuti in questa Guida dimostrano che alcuni aspetti di questo futuro sono già stati raggiunti.

Abbiamo raggiunto un momento critico nella storia dell'umanità. Nel 2018 abbiamo emesso 38 miliardi di tonnellate di $_{CO2}$, circa il doppio della capacità di carico teorica della Terra. L'umanità deve quindi vivere all'interno dei mezzi della Terra e ridurre drasticamente le emissioni di $_{CO2}$ il più presto possibile o affrontare i peggiori scenari previsti dal Panel Internazionale su
Cambiamento climatico

Poiché l'ambiente costruito è responsabile del 40% di queste emissioni, è nostro dovere professionale ed etico guidare e realizzare questo futuro sostenibile. Dobbiamo agire ora.

Riferimenti

Applicazione del BREEAM e dello standard di costruzione WELL. Edificio BENE (2019)
Disponibile all'indirizzo: https://legacy.wellcertified.com/en/resources/applying-breeam-and-well-building-standard

Applying Social Return on Investment (SROI) to the Built Environment, Kelly J.Watson and Tim Whitley, (2017), Building Research and Information, 45, 8, pp.875-891.
https://doi.org/10.1080/09613218.2016.1223486

Valutazionedelleprestazionidell'edificioin uso 1: The Probe process, R Cohen, M Standeven, W Bordasse A Leaman, Building Research and Information 29 (2), 85-102, 2001. Disponibile all'indirizzo: https://doi.org/10.1080/09613210010008018

Benchmarking the Embodied Carbon of Buildings, KathrinaSimonen, Barbara X. Rodriguez &Catherine De Wolf (2 0 1 7), Technology/Architecture + Design, 1:2,208-218.
Available at: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/24751448.2017.1354623

BSEN806-2:2005:Specifi per installazioni all'interno di edifici che trasportano acqua per il consumo umano. Design, BritishStandardsInstitute (2005).
Disponibile all'indirizzo: https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030011044

BS 8558:2015 Guida alla progettazione, installazione, collaudo e manutenzione dei servizi di fornitura di acqua per uso domestico all'interno degli edifici e delle loro curtilagini. Guida complementare alla BS EN 806, BritishStandardsInstitute(2015).
Disponibile all'indirizzo: https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030299695

BS 8542:2011: Calcolo del consumo di acqua per uso domestico in edifici non domestici. Codice di condotta, BritishStandardsInstitute(2011).
Disponibile all'indirizzo: https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030218884

Costruire la conoscenza: Percorsi per la valutazione post occupazione, RIBA (2016).
Disponibile all'indirizzo: https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/post- occupancy-evaluation

Programma di valutazione delle prestazioni dell'edificio: Risultati di progetti non domestici - Ottenere il meglio dagli edifici, Innovate UK, 2016.
Disponibilesu: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/497761/Non-Domestic_Building_performance_performance_full_report_2016.pdf

Programma di valutazione delle prestazioni dell'edificio: Risultati di progetti nazionali - Making reality match design, Innovate UK, 2016. Disponibile all'indirizzo:
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/497758/Domestic_Building_Performance_Performance_full_report_2016.pdf

Design QualityIndicators, CIC (2003). Disponibile
all'indirizzo: http://www.dqi.org.uk/

ECON 19, Guida al consumo energetico 19: Uso dell'energia negli uffici , Ristampato dal Carbon Trust, 2003.
Available at www.cibse.org/getmedia/7fb5616f-1ed7-4854-bf72-2dae1d8bde62/ECG19-Energy-Use-in-Offi (exECON19

Embodied and whole life carbon assessment for architects, RIBA (2018)
Disponibile su: https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/whole-life-carbon- valutazione per gli architetti

Energy Benchmarking Tool, CIBSE (2019). Disponibileall'indirizzo: https://www.cibse.org/knowledge/energy-, versionebenchmarking- tool-beta

Cinque componenti chiave di Net-Zero Carbon Buildings, LETI (2019) Disponibile
all'indirizzo: https://www.leti.london/

Guida alla valutazione post occupazione, HEFCE, AUDE, Universitàdi Westminster (2006).
Disponibileall'indirizzo: http://www.smg.ac.uk/documents/POEBrochureFinal06.pdf

Housing Fit For Purpose: Performance, Feedback e Learning, FionnStevenson, 2019, RIBA Publishing.
https://www.ribabookshops.com/item/housing-fi o-purpose-performance-feedback-and-learning/40077/

Come acquistare atterraggi morbidi, BSRIA, BG 45/2014.
Disponibile allindirizzo: https://www.bsria.com/uk/product/XBYWwn/how_to_procure_soft_landings_specifi guida_di_supporto_per_clienti_consulenti_e_appaltatori_bg_452014_a15d25e1/

ICMS: Coalizione internazionale per le norme di misurazione delle costruzioni (2019). Disponibile all'indirizzo: https://icms-coalition.org/

Living Building Challenge, International Living Future Institute. Disponibile all'indirizzo: https://living-future.org/lbc/

Edifici a zero emissioni di carbonio: Una definizione del quadro di riferimento , UKGBC (2019) Disponibile all'indirizzo: https://www.ukgbc.org/ukgbc-work/net-zero-carbon-buildings-a-framework-defi

Net-Zero Operational Carbon: dieci requisiti chiave per i nuovi edifici, London Energy TransformationInitiative(2019). Disponibile all'indirizzo: https://www.leti.london/

Indagine sulla soddisfazione degli occupanti, metodologia BUS (2019).
Disponibile all'indirizzo: https://busmethodology.org.uk/index.html

Indagine sul benessere degli occupanti, Metodologia BUS, (2019).
Disponibile all'indirizzo: https://www.arup.com/news-and-events/arup-and-delos-launch-new-tool-to-track- building-design- Impatto sul benessere

Guida Passivhaus, disponibile su http://passivhaustrust.org.uk

Guida al piano d'uso, RIBA, 2019. Disponibilepresso:

Plant Health Resources, Landscape Institute (2016).
Disponibile all'indirizzo: https://www.landscapeinstitute.org/technical-resource/plant-health-resources/

Primer di valutazione post occupazione e valutazione delle prestazioni degli edifici, pubblicazione RIBA, 2016. Disponibile all'indirizzo: https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/post- occupancy- evaluation

Valutazione post-occupazione in architettura: esperienze e prospettive dal Regno Unito, Rowena Hay, Flora Samuel, Kelly J.Watson, Simon Bradbury, Building Research and Information, 46, 6, maggio 2017, pp. 698-710. Disponibile su: https://doi.org/10.1080/09613218.2017.1314692

Studi di sondee altri casi di studio, Edifici Utilizzabili, dal 1996 in poi. Disponibile all'indirizzo: www.usablebuildings.co.uk

Produttivitànegli edifici: le variabili killer: TwentyYearsOn, Adrian Leamane Bill Bordass, 2017. Capitolo 19 di Creare il luogo di lavoro produttivo, Clemence-CroomeD. (a cura di), Taylor e Francis 2017. Disponibileall'indirizzo: https://www.usablebuildings.co.uk/UsableBuildings/Unprotected/KillerVariables2016v6SingleSpacing.pdf

Riduzione delle emissioni nel Regno Unito: Relazione sullo stato di avanzamento del 2018 al Parlamento, Commissione per il cambiamento climatico (2018).
Disponibile all'indirizzo: https://www.theccc.org.uk/wpcontent/uploads/2018/06/CCC-2018-Progress-Reportto-Parliament.pdf

Piano di lavoro RIBA 2019, RIBA. Disponibile presso:Igiene, sicurezza dell'acqua calda ed efficienza dell'acqua Approvato Documento G, Copyright della Corona (2015).
Disponibile all'indirizzo: https://www.gov.uk/government/publications/sanitation-hot-water-safety-and-water-effi approvato-documento-g

Soft Landings Framework, BSRIA, BG 54/2014. Disponibile all'indirizzo:
https://www.bsria.com/uk/product/qB6L4n/soft_landings_framework_superseded_bg_542014_ a15d25e1/ e BG 54/2018 disponibile all'indirizzo: https://www.bsria.com/uk/product/QnPd6n/soft_landings_framework_2018_bg_542018_a15d25e1/

Principi fondamentali degli atterraggi morbidi, BSRIA, BG 38/2014. Disponibile all'indirizzo:
https://www.bsria.com/uk/product/Vn2WeD/soft_landings_core_principles_superseded_bg_382014_ a15d25e1/

Soft Landings and Design for Performance, BSRIA and Better Buildings Partnership, BG 76/2019. Disponibile all'indirizzo:
https://www.bsria.com/uk/product/vBG24D/soft_landings_and_design_for_performance_bg_762019_ a15d25e1/

Soft Landings and Government Soft Landings, BSRIA, BG 61/2015. Disponibile all'indirizzo:
https://www.bsria.com/uk/product/vBGJ4D/soft_landings_and_government_soft_landings_bg_612015_ a15d25e1/

Banca del Valore Sociale, HACT e Daniel Fujiwara(2018). Disponibile all'indirizzo:
https://www.hact.org.uk/social-value-bank

Social Value Toolkit for Architecture, Flora Samuel, Universitàdi Reading, RIBA (2020) Supplementary

Planning Guidance on Biodiversity, VarientilocaliSupplementary Planning Guidance on Sustainable

Transport, VarientilocaliSustainability Route Map, Institution of Civil Engineers (2019).
Disponibile all'indirizzo: https://www.ice.org.uk/knowledge-and-resources/sustainability-route-map

Relazione del Gruppo di lavoro sulla sostenibilità: Indicatori di performance ambientale per l'edilizia sostenibile, movimento per l'innovazione (2001)

TargetingZero:Embodiedandwholelifecarbonexplained,Sturgis,S.(2017)RIBAPublishing. Disponibile all'indirizzo:
https://www.ribabookshops.com/item/targeting-zero-embodied-and-whole- life-carbon- explained/86504/

TM22: Metodologia per la valutazione energetica e la rendicontazione (EARM) Offi Metodo di valutazione, CIBSE (2006).
Disponibile all'indirizzo: https://www.cibse.org/Knowledge/knowledge- items/detail?id=a0q20000008I7eWAAS

TM40 Health Issues and Wellbeing in Building Services, CIBSE (2019).
Disponibile all'indirizzo: https://www.cibse.org/Knowledge/CIBSE-TM/TM40-2019-Health-Issues-and-Wellbeing-in- Building- Servizi

TM46: Benchmark energetici, CIBSE (2008).
Disponibile all'indirizzo: https://www.cibse.org/Knowledge/knowledge-items/detail?id=a0q20000008I7evAAC

TM54: Valutazione delle prestazioni energetiche operative degli edifici in fase di progettazione, CIBSE (2013).
Disponibile all'indirizzo: https://www.cibse.org/Knowledge/knowledge-items/detail?id=a0q20000008I7f7AAC

Obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, Nazioni Unite (2016):
https://sustainabledevelopment.un.org/topics/sustainabledevelopmentgoals

Obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite in pratica, RIBA (2017):
https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/un-sustainable-development- obiettivi in pratica

Ventilazione: Approvato Documento F: Regolamento edilizio in Inghilterra per i requisiti di ventilazione per mantenere la qualità dell'aria interna, Crown Copyright (2013).
Disponibile all'indirizzo: https://www.gov.uk/government/publications/ventilation-approved-document-f

Well Building Standard V2, International WELL Building Institute (2018)
Disponibileall'indirizzo: https://www.wellcertified.com/

Whole Life Carbon Assessment for the Built Environment, 1a edizione, RICS (2017)
Disponibileall'indirizzohttps://www.rics.org/uk/upholding-professional-standards/sector-standards/building-surveying/whole- life-carbon-assessment-for-the-built-environment/

Tutti i link erano accessibili al momento della pubblicazione (dicembre 2019).

Riconoscimenti

© Royal Institute of British Architects 2019

Autore: Gary Clark, Editore
di HOK: Alex Tait, RIBA

Il RIBA e Gary Clark desiderano ringraziare le seguenti persone per il loro contributo a questa guida: Craig

Robertson, AHMM
Mike Chater, Consiglio della Contea di Hampshire Alex
Whitcroft, KIN
Ashley Bateson, Hoare Lea
Simon Sturgis, Targeting Zero, per lo sviluppo dell'intera vita e ha incarnato la sezione del carbonio Flora
Samuel, Università di Reading, per lo sviluppo della sezione del valore sociale Fionn Stevenson, Università di
Sheffi per lo sviluppo dei 3 livelli dell'approccio
POE Bill Bordass, il Trust per gli Edifici Utilizzabili
Rod Bunn, analista delle prestazioni edilizie, consulente per gli atterraggi morbidi
Julie Godefroy, Istituto di Ingegneria Edilizia in affitto
Peter Oborn, presidente della Commissione per l'etica e lo sviluppo sostenibile del RIBA 2017-18
Lynne Sullivan, presidente del Comitato per l'energia del Green Construction Board
Il team esecutivo del RIBA ethics and sustainable development executive team
I membri del RIBA Sustainable Futures Group:
Elaine Toogood, Concrete Centre Anna
Surgenor, UKGBC
Ann Marie Aguilar, International WELL Building Institute Jess
Hrivnak, 3ADAPT
Mina Hasman, SOM
Peter Fisher, Bennetts Associates Ralph
Carpenter, Modece Architects
Nitesh Magdani, BAM
Patrick Osborne, R H Partnership Architects Victoria
Herring, Grosvenor
Will South, Etude

Infine, in qualità di autore di questa guida e presidente del RIBA Sustainable Futures Group, vorrei ringraziare HOK e Wilkinson Eyre Architects per aver sostenuto il mio lavoro per il R

© Royal Institute of British Architects 2019

Royal Institute of British Architects
66 Portland Place, London W1B 1AD

Tel: +44 (0)20 7580 5533 Email: info@riba.org

RIBA
Architecture.com