

Edilizia circolare – Guida per investitori e committenti



Numero di progetto	125863	
Con il sostegno di	SvizzeraEnergia Ufficio federale dell'energia UFE Pulverstrasse 13, 3063 Ittigen (Svizzera)	
Persona di contatto	Stefanie Reding stefanie.reding@bfe.admin.ch	
Redazione	Wüest Partner AG Alte Börse, Bleicherweg 5, 8001 Zurigo (Svizzera) T +41 44 289 90 00, wuestpartner.com	Durable Planung und Beratung GmbH Binzstrasse 12, 8045 Zurigo (Svizzera) T +41 44 240 00 50, studiodurable.ch
Direzione del progetto	Dr. Julia Selberherr	Jörg Lamster
Redazione	Ina Stammberger	Anita Ni
Periodo	Luglio 2024 - Febbraio 2025	

Wüest Partner è un'impresa di servizi innovativa e indipendente operante in campo immobiliare. Dal 1985 creiamo solide basi decisionali mediante una combinazione di know-how, dati e soluzioni digitali. Siamo leader nel settore e offriamo ampi servizi in materia di valutazioni, consulenza, dati e analisi, prodotti nonché software e formazione per aiutare i nostri clienti ad acquisire nuove prospettive e creare valore aggiunto sostenibile.

Wüest Partner è interamente di proprietà degli attuali 30 partner, i quali garantiscono continuità, qualità e indipendenza.

Il gruppo Wüest Partner occupa 500 collaboratori e collaboratrici presso 15 sedi in Europa e ha la sede principale in Svizzera. Del gruppo fanno parte le società controllate Durable, Datahouse, Qualicasa e Signa-Terre.



Durable Planung und Beratung è uno studio che si occupa di pianificazione e consulenza nel campo della sostenibilità nonché riguardo a sviluppo, progettazione, realizzazione e gestione di immobili. I contesti sociali, economici ed ecologici vengono riuniti per massimizzare i benefici complessivi.

Il team, che oggi conta 23 membri, opera nei seguenti campi: strategie per la sostenibilità, sviluppo di progetti, assistenza di processo, ecobilanci, certificazioni, fisica delle costruzioni e acustica.

Durable dispone di un'ampia rete di contatti con committenti pubblici e istituzionali, università e uffici federali nonché con diverse istituzioni che sviluppano norme e standard.

Durable è dal 2020 una controllata al 100% di Wüest Partner.



Ringraziamenti

Ringraziamo i nostri sponsor.



SIEMENS



Ringraziamo inoltre la «Carta per l'edilizia circolare» per il trasferimento di know-how nonché la Faktor Journalisten AG – che ha redatto contemporaneamente la guida per i progettisti – per la costruttiva collaborazione.

Un ringraziamento particolare va ai membri del gruppo di consultazione che hanno arricchito e affinato la guida con i loro feedback.



Per verificare che la guida e in particolare la lista di controllo siano orientate ai gruppi di destinatari, nel mese di ottobre abbiamo svolto un workshop con rappresentanti di investitori immobiliari istituzionali e della mano pubblica. Ringraziamo tutti i partecipanti che, con le loro conoscenze e i loro feedback, hanno supportato il nostro lavoro e lo sviluppo della guida.

Osservazione sull'utilizzo dei generi

Nella presente guida viene utilizzato un linguaggio inclusivo secondo la Guida al linguaggio inclusivo di genere della Confederazione. Con i termini «investitori» e «proprietari», intendiamo le aziende e le organizzazioni che investono o sono proprietarie. I termini vengono utilizzati esclusivamente al maschile inclusivo.

La lingua è in costante evoluzione e non esiste un linguaggio inclusivo di genere ideale. Il linguaggio utilizzato nella presente guida intende comunque essere un piccolo segnale a favore della visibilità e inclusione delle persone di genere femminile o non-binario nel settore edilizio e immobiliare.

Sommario

05	Management Summary		
07	1 Contestualizzazione		
	1.1	Situazione di partenza	
	1.2	Obiettivo della guida	
	1.3	Gruppi di destinatari	
	1.4	Posizionamento rispetto ad altre guide	
09	2 Definizione del termine «edilizia circolare»		
	2.1	L'economia circolare come strumento per uno sviluppo sostenibile	
	2.2	Il principio del minimo intervento possibile e la gerarchia dell'economia circolare	
	2.3	Matrice di misure	
14	3 Quadro politico di riferimento, norme e standard		
	3.1	Quadro politico	
	3.1.1	A livello europeo	
	3.1.2	A livello nazionale	
	3.2	Reporting e standard di dichiarazione	
	3.3	Norme	
	3.4	Standard	
	3.4.1	Standard svizzeri	
	3.4.2	Standard internazionali	
19	4 Sostenibilità ecologica e misurabilità		
	4.1	Introduzione alla sostenibilità dell'edilizia circolare	
	4.2	Potenziale di effetto serra, punti di impatto ambientale e altri indicatori di sostenibilità ecologica	
	4.3	Emissioni di gas serra lungo il ciclo di vita dell'edificio	
	4.4	Potenziale di riduzione del CO ₂ di diverse misure di economia circolare	
	4.5	Potenziale di riduzione del CO ₂ del riutilizzo di componenti edili	
	4.6	Valutazione della sufficienza tramite periodi di ammortamento adeguati, valori di riferimento specifici per l'uso e parametri assoluti	
	4.7	Indicatori per la misurazione della circolarità	
24	5 Economicità dell'edilizia circolare		
	5.1	Aumento della rilevanza atteso dagli investitori	
	5.2	Standard di valutazione contrario alla logica circolare	
	5.3	Opportunità e rischi dell'edilizia circolare	
	5.3.1	Costi di costruzione	
	5.3.2	Processo di progettazione e costruzione	
	5.3.3	Sostanza ed esercizio	
	5.3.4	Fine dei cicli di utilizzo	
31	6 Prospettive		
33	7 Progetti di referenza		
37	8 Lista di controllo		
43	9 Ulteriori informazioni		
	9.1	Bibliografia	
	9.2	Altre guide e schede informative	
	9.3	Iniziative, associazioni e comunità di interessi	
	9.4	Mercati per i componenti edili	

Management Summary

Essendo un settore a forte consumo di risorse ed elevata produzione di emissioni e rifiuti, il ramo immobiliare ha una grande responsabilità in fatto di preservazione delle risorse esistenti e riduzione delle emissioni di gas serra. In tale contesto, la trasformazione da un sistema economico e sociale lineare a uno orientato alla circolarità acquista sempre maggiore importanza. L'implementazione dell'economia circolare nel settore immobiliare richiede un profondo ripensamento degli attuali pro-

cessi. A tale scopo può essere utile integrare nel metodo di costruzione moderno pratiche consolidate del passato, ad es. l'utilizzo di materiali di lunga durata disponibili localmente. Per l'implementazione di principi circolari nell'intero ciclo di vita degli edifici – dallo sviluppo, all'esercizio fino ad arrivare alla demolizione – servono obiettivi chiari e misure basate su di essi. La seguente matrice di misure può fungere da punto di orientamento fondamentale:

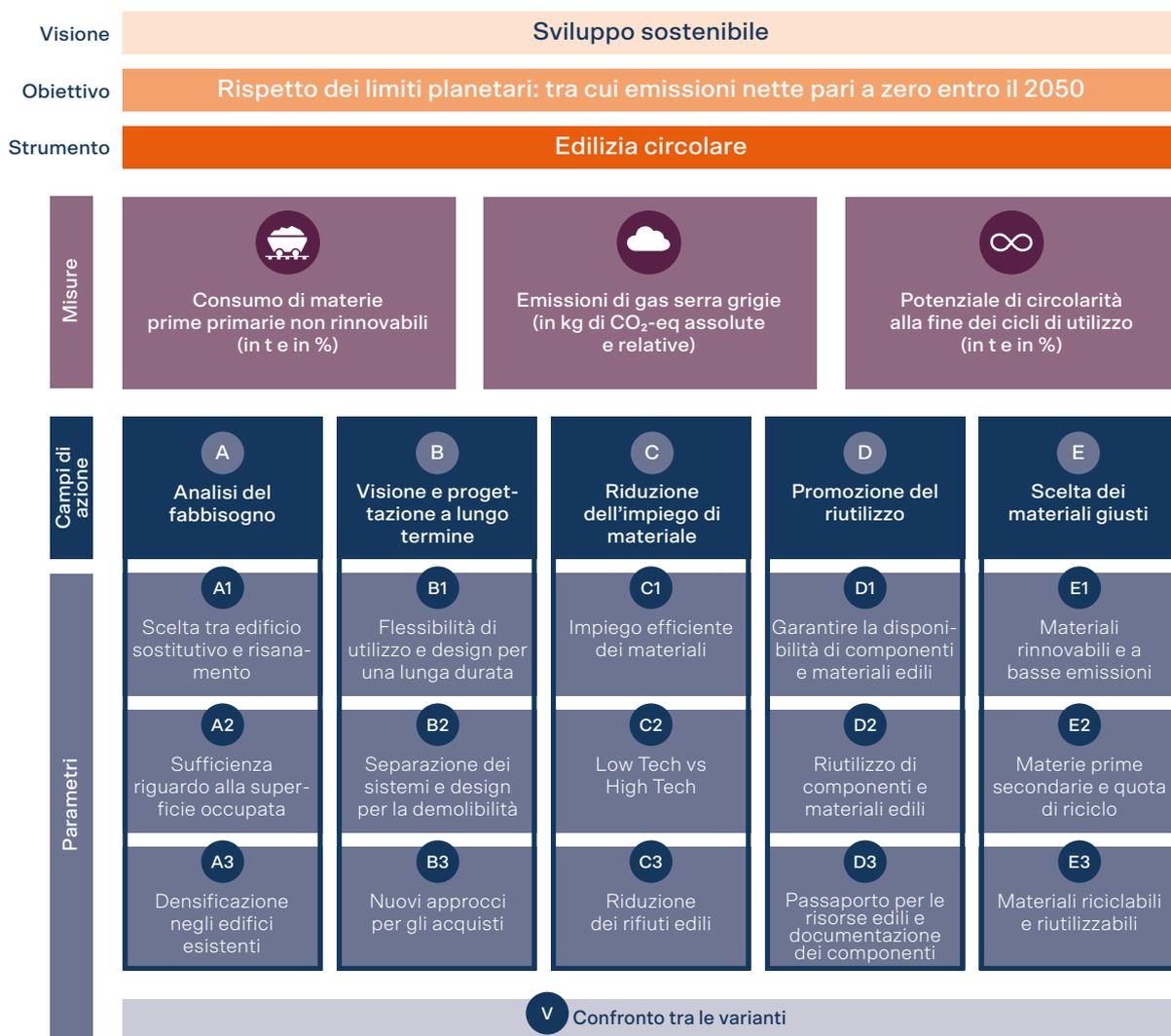


Figura 1: Matrice di misure per l'edilizia circolare, sulla base del quadro di riferimento della Carta per l'edilizia circolare (in tedesco)¹

¹ https://cbcharta.ch/de_ch/publikationen/?organizationId=238

La matrice di misure sottolinea che l'edilizia circolare è da intendersi come strumento per avvicinarsi alla visione di uno sviluppo sostenibile e all'obiettivo di rispettare i limiti planetari. Per misurare l'attuazione di misure circolari esistono svariati possibili parametri. Si raccomanda di focalizzarsi sui seguenti tre:

- consumo di materie prime primarie non rinnovabili (in t e in % della massa totale);
- emissioni grigie di gas serra (assolute e specifiche in chilogrammi di CO₂equivalente per metro quadro e all'anno² nonché per persona e anno);
- circolarità al termine dei cicli di utilizzo (in t e in % della massa totale).

A tale proposito va osservato che gli indicatori di circolarità basati sulla massa non consentono affermazioni complete sugli effetti ambientali di un edificio, bensì devono essere presi in considerazione sempre insieme ad altri indicatori come il potenziale effetto serra.

La matrice comprende 16 misure articolate su cinque campi di azione, la cui sequenza può essere modificata assegnando priorità diverse in base al contesto. I campi di azione possono essere classificati anche in modo analogo alla **gerarchia dei principi dell'economia circolare**:

- 1. Refuse:** campo di azione A «Analisi del fabbisogno»
- 2. Rethink:** campo di azione B «Visione e progettazione a lungo termine»
- 3. Reduce:** campo di azione C «Riduzione dell'impiego di materiale»
- 4. ReUse:** campo di azione D «Promozione del riutilizzo»
- 5. Recycle:** campo di azione E «Scelta dei materiali giusti»

In base al progetto, le misure hanno una differente rilevanza. Nella maggior parte dei progetti edilizi, la qualità della sostanza esistente non può più essere influenzata oppure la possibilità di adottare nuovi approcci negli appalti non sussiste per tutti i committenti. Tuttavia, dalla matrice di misure emerge anche e soprattutto che il tema dell'«edilizia circolare» è molto più ampio rispetto a quello del riutilizzo o del riciclo.

Nell'ambito della trasformazione dall'edilizia lineare a quella circolare, deve crearsi tra tutti i soggetti coinvolti una nuova concezione di base comune per quanto concerne la formulazione degli obiettivi. In quanto base comune, la matrice di misure serve a facilitare tale processo.

² Di seguito abbreviata con: kg CO₂-eq/(m²a)

1 Contestualizzazione

1.1 Situazione di partenza

La costruzione e l'esercizio di edifici e infrastrutture sono responsabili

- di circa un terzo dell'impronta di gas serra della Svizzera³,
- oltre il 70% del fabbisogno di materie prime⁴ e
- oltre l'80% della produzione di rifiuti in Svizzera⁵.

Ciò è riconducibile, tra l'altro, ai seguenti fenomeni in atto.

Negli ultimi anni, nei centri urbani della Svizzera la densificazione interna è stata spesso equiparata alla costruzione di edifici sostitutivi con la conseguente produzione di enormi quantità di rifiuti. Anche negli agglomerati e nei villaggi, le case unifamiliari con ampi terreni circostanti vengono sostituite con edifici che massimizzano lo sfruttamento del suolo. Ogni anno vengono prodotti più di 17 milioni di tonnellate di rifiuti solo per progetti di demolizione e ristrutturazione.⁶

Ad oggi, chi demolisce gli edifici esistenti non incontra praticamente alcun ostacolo. I requisiti per i committenti variano in base al Cantone e al Comune, ma raramente chi demolisce deve presentare argomenti contrari alla preservazione della sostanza. Bisogna solo indicare la modalità di smaltimento dei rifiuti prodotti nel rispetto dell'ambiente.

Negli edifici nuovi vengono utilizzate soprattutto materie prime primarie. Gli elementi vengono incolati tra loro, anziché avvitati, innestati o ripiegati. Raramente i componenti edili e i materiali vengono riutilizzati direttamente per un ulteriore ciclo di vita.

Ciò evidenzia chiaramente quanto sia grande la responsabilità del settore edile e immobiliare quando si tratta di proteggere le risorse e ridurre le emissioni. In tale contesto, la trasformazione da un sistema economico e sociale lineare a uno orientato alla circolarità acquista sempre maggiore importanza. Con la revisione della Legge sulla protezione dell'ambiente sono state create le condizioni politiche quadro per l'edilizia circolare.

Progettare, costruire e gestire gli immobili secondo i principi dell'economia circolare è un elemento fondamentale sulla strada verso un efficiente utilizzo delle risorse e una riduzione delle emissioni grigie del settore edile. In quanto decisori, gli investitori immobiliari istituzionali svolgono un ruolo chiave per il raggiungimento degli obiettivi climatici. In un sondaggio di Wüest Partner tra oltre 300 investitori istituzionali, il 65% dei partecipanti ha affermato che, a medio termine, l'economia circolare assumerà importanza nelle decisioni di acquisizione. Per il 19%, questo tema a medio termine diventerà addirittura determinante.

La consapevolezza dell'importanza di questa tematica cresce, ma molti investitori restano scettici per il fatto che mancano linee guida per l'attuazione, liste di controllo pratiche e parametri derivati da progetti realizzati con successo. La presente guida parte proprio da questo punto.

3 C. Matasci, M. Gauch, H. Böni, P. Wäger; The influence of consumer behavior on climate change: the case of Switzerland; Sustainability (2021); <https://doi.org/10.3390/su13052966>

4 Vedi nota 1 a piè di pagina

5 <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/rifiuti/abfall--das-wichtigste-in-kuerze.html>

6 Vedi nota 3 a piè di pagina

1 Contestualizzazione

1.2 Obiettivo della guida

La presente guida si propone di ampliare le conoscenze di investitori e committenti, promuovendo l'attuazione tramite concreti esempi di casi. Il documento fornisce agli investitori una panoramica sulla tematica dell'economia circolare e dell'edilizia circolare, indicando quali sono i punti principali su cui fare leva e in che modo bisogna procedere per l'attuazione. L'attenzione è focalizzata sui cicli dei materiali solidi piuttosto che sui cicli dell'acqua e i flussi di energia. Ove opportuno, vengono indicati i collegamenti con le tematiche dell'acqua e dell'energia.

1.3 Gruppi di destinatari

La guida si rivolge a:

- investitori immobiliari istituzionali;
- proprietari di immobili aziendali;
- mano pubblica;
- cooperative edili e abitative;
- committenti privati.

1.4 Posizionamento rispetto ad altre guide

Parallelamente a questa guida per gli investitori, Faktor Journalisten ha elaborato su incarico di SvizzeraEnergia (UFE) una guida per i progettisti che approfondisce le misure progettuali qui elencate.

Al contempo, entrambe le guide sono state concepite confrontandosi con la Carta per l'edilizia circolare e in particolare con la matrice di misure (cfr. figura 1). I campi di azione e le misure indicati nella matrice sono descritti dettagliatamente nella guida pubblicata dalla Carta nel febbraio 2025⁷. Dato che la presente guida è da intendersi come una prima introduzione all'edilizia circolare, in questa sede si è rinunciato a una descrizione dettagliata delle misure. Tuttavia, grazie alla definizione e all'utilizzo della stessa terminologia, i documenti si intersecano tra loro, rappresentando un quadro riassuntivo per il settore edile e immobiliare svizzero.

⁷ https://cbcharta.ch/de_ch/publikationen/?organizationId=238

2 Definizione del termine «edilizia circolare»

Visione	Sviluppo sostenibile
Obiettivo	Rispetto dei limiti planetari: tra cui emissioni nette pari a zero entro il 2050
Strumento	Edilizia circolare

Storicamente, pratiche come l'impiego di risorse edili disponibili localmente, il riutilizzo di componenti edili e le costruzioni in argilla erano ampiamente diffuse fino all'industrializzazione. Il processo di industrializzazione ha poi offerto nuove opportunità – ad es. lo sviluppo di materiali e la meccanizzazione – che hanno reso possibile l'attuale livello di benessere della Svizzera. L'altro lato della medaglia è emerso tuttavia successivamente, facendo sì che oggi quello edile e immobiliare sia un settore ad alto consumo di risorse ed energia e a elevata produzione di emissioni e rifiuti. Per questo la politica, la società e l'economia puntano a realizzare la transizione verso un'economia circolare nell'ambito della Strategia per uno sviluppo sostenibile 2030. Edilizia circolare significa quindi risolvere il conflitto di obiettivi tra le metodologie edili attualmente in uso e l'edilizia circolare. Per i termini «economia circolare» ed «edilizia circolare» esistono diverse definizioni. Nel capitolo seguente viene spiegato il concetto di economia circolare dalla prospettiva dello sviluppo sostenibile. Successivamente viene spiegata l'applicazione dell'edilizia circolare partendo dal principio del minor intervento possibile.

2.1 L'economia circolare come strumento per uno sviluppo sostenibile

Nella ricerca e nella prassi, l'idea di economia circolare serve come strumento per attuare la visione di uno sviluppo sostenibile. Per non oltrepassare ulteriormente i **limiti planetari**, nonché ridurre le emissioni e la produzione di rifiuti, è necessario passare da un'economia lineare a una circolare.

Limiti planetari

Mediante il concetto di limiti planetari, gli scienziati dello Stockholm Resilience Centre descrivono nove sistemi e processi biofisici terrestri interconnessi che rappresentano un margine di azione sicuro per le generazioni presenti e future.⁸

L'economia circolare è una visione sistemica secondo la quale i materiali non diventano mai rifiuti e la natura si rigenera. La circolazione di prodotti e materiali consente di ridurre i rifiuti e gli effetti negativi per l'ambiente, preservando le risorse e risparmiando energia.

I cicli dei materiali possono essere suddivisi in cicli biologici e cicli tecnici⁹. A tale riguardo, l'obiettivo è chiudere i cicli mantenendo il raggio il più stretto possibile ed evitando perdite di materiali dovute a incenerimento e smaltimento in discarica.

⁸ <https://www.bmuv.de/themen/nachhaltigkeit/integriertes-umweltprogramm-2030/planetare-belastbarkeitsgrenzen>

⁹ Cfr. il cosiddetto diagramma della farfalla della Ellen MacArthur Foundation: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram?gad_source=1

2 Definizione del termine «edilizia circolare»

I materiali rinnovabili, come il legno e la paglia, possono essere inseriti nei cicli biologici secondo un modello a cascata. La decomposizione biologica attraverso il compostaggio e la fermentazione rappresenta il cerchio più esterno del ciclo biologico e restituisce i nutrienti al terreno. Un esempio di un raggio biologico stretto è l'utilizzo del legno sotto forma di travi in legno massiccio. Se il legno viene modificato in modo da non poter più essere compostato – ad esempio per dargli una seconda vita come pannello truciolare – esso esce dal ciclo biologico ed entra in un ciclo tecnico.

Nei cicli tecnici, la durata utile di prodotti e materiali viene prolungata tramite le riparazioni, il riutilizzo e il riciclo. Un esempio lampante di raggio stretto è il riutilizzo delle finestre. Nel caso dei pannelli di truciolato, il legno può essere utilizzato una terza volta in un prodotto a base di fibre. Nel raggio più esterno del ciclo tecnico, le materie prime sono rese disponibili per un nuovo prodotto tramite il riciclo, ad esempio di metallo o PVC. Se i materiali vengono inceneriti o smaltiti in discarica, escono dal ciclo tecnico rispettivamente da quello biologico.

Circular Society

Il concetto di «**Circular Society**» (società circolare) va oltre l'aspetto economico e comprende, oltre alla sfera biologica e a quella tecnica, anche la sfera sociale. Viene cioè preso in considerazione il fatto che i processi di trasformazione necessari dipendono da «comportamenti umani, pratiche culturali, interdipendenze sociali e impostazioni normative».¹⁰

¹⁰ social design lab, Hans Sauer Stiftung (2020): Wege zu einer circular society – Potenziale des Social Design für gesellschaftliche Transformation (p. 23)

2.2 Il principio del minimo intervento possibile e la gerarchia dell'economia circolare

L'edilizia circolare persegue l'obiettivo del minimo intervento possibile. Ciò significa che l'attenzione non è focalizzata su soluzioni standardizzate, bensì sull'analisi critica della sostanza esistente e la questione della giusta misura. L'edilizia circolare richiede nuovi processi e modi di pensare nella gestione, progettazione e costruzione di immobili. Il principio del minimo intervento possibile è stato coniato dal sociologo svizzero Lucius Burckhardt, che già alla fine degli anni '70 fece le due seguenti affermazioni:

«L'utilizzo di installazioni esistenti per nuovi scopi è un elemento importante del progresso; è finita l'epoca in cui chi distruggeva strutture obsolete poteva considerarsi moderno.»¹¹

«L'edilizia cambia la vita solo unitamente a regole organizzative. I cambiamenti organizzativi possono rendere gli interventi edilizi superflui.»¹²

Nella letteratura specializzata si trovano varie rappresentazioni delle cosiddette **strategie R**, che vanno dalle strategie 3R a quelle 10R. In base al livello considerato (edificio, singolo componente) le priorità possono variare.

A questo proposito vale il principio che più un concetto è di rango elevato più è importante per la gestione sostenibile di un portafoglio immobiliare nell'ottica dell'economia circolare.

Rethink e Refuse

Al rango gerarchico superiore troviamo i concetti di «Rethink» e «Refuse».

Il ripensamento ex novo e la rielaborazione di concetti nel campo della gestione immobiliare costituiscono un campo molto vasto. Così gli sviluppatori possono puntare su nuove forme abitative e lavorative per utilizzare gli edifici più a lungo e ridurre il consumo di risorse tramite una progettazione innovativa. Sia nelle nuove costruzioni che nelle

¹¹ Burckhardt, L. (2014) «Wert und Sinn städtebaulicher Utopien (1968)», in J. Fezer and M. Schmitz (eds) Wer plant die Planung? Architektur, Politik und Mensch. 2ª edizione. Berlin: Martin Schmitz Verlag.

¹² Burckhardt, L. (2014) «Die Zeichen der Zeit (1973)», in J. Fezer and M. Schmitz (eds) Wer plant die Planung? Architektur, Politik und Mensch. 2ª edizione. Berlin: Martin Schmitz Verlag.

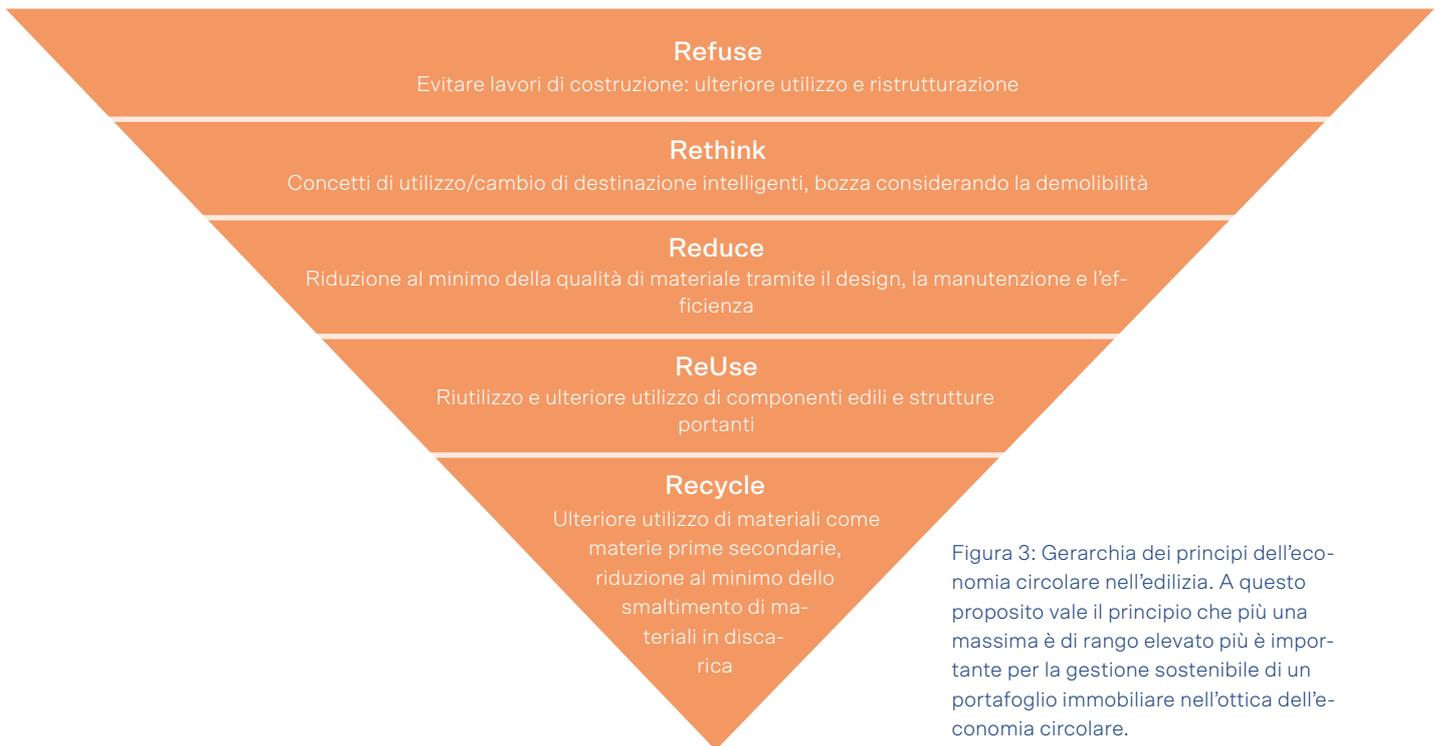


Figura 3: Gerarchia dei principi dell'economia circolare nell'edilizia. A questo proposito vale il principio che più una massima è di rango elevato più è importante per la gestione sostenibile di un portafoglio immobiliare nell'ottica dell'economia circolare.

ristrutturazioni, i committenti dovrebbero definire requisiti quali flessibilità di utilizzo, una tecnologia costruttiva semplificata, accessibilità, facilità di riparazione e pulizia, separabilità, durata e possibilità di demolizione dei componenti nonché separazione delle strutture primarie, secondarie e terziarie nella fase iniziale di progettazione, inserendoli di conseguenza nei bandi di concorso. Particolare attenzione dovrebbe essere rivolta alla flessibilità richiesta in quanto l'obiettivo di una maggiore flessibilità può risultare in contrasto con quello della tutela delle risorse e del clima. Tale conflitto di obiettivi può essere superato tramite misure organizzative, metodi costruttivi semplici e modulari, materiali di lunga durata e la definizione delle destinazioni d'uso.

Alla base del concetto di «Refuse» c'è l'idea della sufficienza, cioè il giusto grado di standardizzazione e la messa in discussione delle esigenze, ad esempio in termini di spazio e comfort. Considerando la scarsità delle risorse e le emissioni di gas serra dovute ai progetti edilizi (parola chiave «emissioni grigie»), le strutture esistenti devono essere utilizzate per il maggior tempo possibile. Ciò significa che l'attenzione è focalizzata sulla preservazione degli edifici tramite interventi di ristrutturazione, aggiunta di piani o riconversione, in modo che le nuove costruzioni e l'impermeabilizzazione di

ulteriori aree del suolo diventino eccezioni da considerare attentamente. Se il mantenimento dell'intera sostanza non è possibile, va valutato se sia possibile continuare a utilizzare singole parti dell'edificio, ad esempio i piani interrati.

Reduce

Il concetto di «Reduce» si riferisce in primo luogo alla riduzione al minimo della profondità di intervento. Se interventi edili sono inevitabili, il consumo di materiale può essere ridotto attraverso l'efficienza e la manutenzione. Una strategia di manutenzione consente al Facility Management di gestire l'edificio in modo che i suoi componenti e impianti non raggiungano la fine del ciclo di vita prima del tempo. A tale proposito, la definizione dei cicli di vita gioca un ruolo essenziale e deve avvenire tenendo in considerazione diverse prospettive. Bisogna cercare di fare in modo che componenti e impianti vengano utilizzati per un periodo più lungo rispetto al ciclo di vita teorico. Ciò comprende anche privilegiare le riparazioni dell'impiantistica rispetto alle sostituzioni e valutare modelli di «product as a service» (noti anche come contracting o leasing), ad esempio per l'illuminazione, il riscaldamento e il raffrescamento. Ove possibile, gli interventi edili dovrebbero essere pianificati con un minor numero di strati e consumo di materiali nonché con materiali da costruzione a base biologica e ri-

2 Definizione del termine «edilizia circolare»

generativi come la calce di canapa, la paglia e la lana. I componenti modulari e standardizzati possono incrementare ulteriormente l'efficienza dei materiali. Va tuttavia prestata attenzione che i vantaggi in termini di efficienza non vengano annullati dai cosiddetti **effetti di rebound**.

Il termine **«effetti di rebound»** definisce la riduzione degli effetti positivi generati da incrementi dell'efficienza con risparmio di risorse a seguito di cambiamenti nei comportamenti di utilizzo.

ReUse

Il termine «ReUse» indica il riutilizzo di interi componenti o gruppi di componenti nello stesso contesto o in uno differente. Spesso il tema dell'«edilizia circolare» viene equiparato al riutilizzo di componenti edili (ReUse). Tuttavia, prima che un componente venga rimosso o che venga demolito l'intero edificio vanno valutate le misure sopradescritte. Per ridurre la lunghezza dei trasporti, i componenti dovrebbero essere riutilizzati per quanto possibile in loco. Se un riutilizzo per lo stesso scopo non è possibile per motivi tecnici o economici, il componente edile può essere riutilizzato in una nuova funzione, ad esempio una finestra può essere trasformata in una nuova parete traslucida. Come misura per favorire il riutilizzo nella fase di esercizio, l'acqua può essere utilizzata più volte favorendo così il risparmio di acqua potabile. A tale scopo devono essere installati i relativi sistemi per le acque grigie e l'acqua piovana.

Recycle

Se i componenti edili non possono essere riutilizzati o ulteriormente utilizzati dovrebbero essere avviati a un processo di riciclo. I presupposti perché ciò avvenga sono un'analisi degli inquinanti e una demolizione selettiva. Durante il riciclo, i materiali vengono raccolti, parzialmente o interamente ritrattati e vengono prodotte materie prime secondarie per la fabbricazione di nuovi beni. Il riciclo consente di risparmiare materie prime primarie e, in particolare quello dei metalli, anche energia rispetto alla produzione primaria. La produzione alluminio da materiali secondari richiede solo il 5% dell'energia necessaria per ottenere l'alluminio dalla bauxite¹³.

Tuttavia, il riciclo dovrebbe essere solo l'ultima opzione, dato che le misure citate precedentemente consentono risparmi ben superiori¹⁴.

Attraverso la valorizzazione termica e lo smaltimento in discarica i materiali escono infine dal ciclo tecnico rispettivamente da quello biologico. Dalla prospettiva dell'economia circolare, ciò dovrebbe essere evitato e pertanto tali processi non sono mappati nella piramide qui sopra. Entrambi i metodi di smaltimento possono tuttavia apparire legittimi per due motivi.

Da un lato, la valorizzazione termica rende disponibile energia che per molti Comuni rappresenta una parte della strategia per l'approvvigionamento termico. Dall'altro lato, la valorizzazione termica consente di eliminare sostanze nocive – ad es. l'amianto e i bifenili policlorurati (PCB) – e lo smaltimento in discarica di espellerle dal ciclo produttivo¹⁵. Ciò è auspicabile per evitare una concentrazione di inquinanti attraverso il riciclo. Per quanto concerne i nuovi prodotti, nell'ottica dell'economia circolare la generazione di sostanze nocive va evitata tramite una progettazione adeguata.

Riassumendo, la trasformazione del settore edile e di quello immobiliare verso un'economia circolare significa che i cicli di vita degli edifici devono essere gestiti in modo che i materiali e le risorse permangano nel ciclo il più a lungo possibile al fine di ridurre le emissioni di gas serra e la produzione di rifiuti.

2.3 Matrice di misure

Il termine «edilizia circolare» raggruppa la gamma di misure sopraelencate che, nella matrice di misure riportata qui di seguito, sono articolate in cinque campi di azione. I campi di azione e la numerazione si orientano secondo la guida della «Carta per l'edilizia circolare» pubblicata nel febbraio 2025¹⁶,

13 <https://international-aluminium.org/portfolio/energy-savings/>

14 Roberto Minunno, Timothy O'Grady, Gregory M. Morrison, Richard L. Gruner, Exploring environmental benefits of reuse and recycle practices: A circular economy case study of a modular building, Resources, Conservation and Recycling, Volume 160, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104855>.

15 Dato che lo smaltimento in discarica non elimina ma si limita a separare, a lungo termine i rifiuti possono rappresentare un potenziale problema in loco.

16 https://cbcharta.ch/de_ch/publikationen/?organizationId=238

2 Definizione del termine «edilizia circolare»

la quale indica in modo dettagliato i possibili criteri di misurazione e livelli di efficacia per ogni misura. Per questo, nell'ambito della presente guida si è rinunciato a entrare maggiormente nel dettaglio. La matrice dovrebbe fungere da punto di orientamento comune per il settore e creare una concezione condivisa del termine «edilizia circolare».

A questo proposito va osservato che l'elenco di parametri e misure non è esaustivo e vuole fungere da ausilio per orientarsi.

Inoltre, nel capitolo «Sostenibilità ecologica e misurabilità» vengono trattati in modo più approfondito i parametri, mentre nel capitolo «Economicità dell'edilizia circolare» vengono spiegate più dettagliatamente le misure per quanto concerne le opportunità e i rischi.

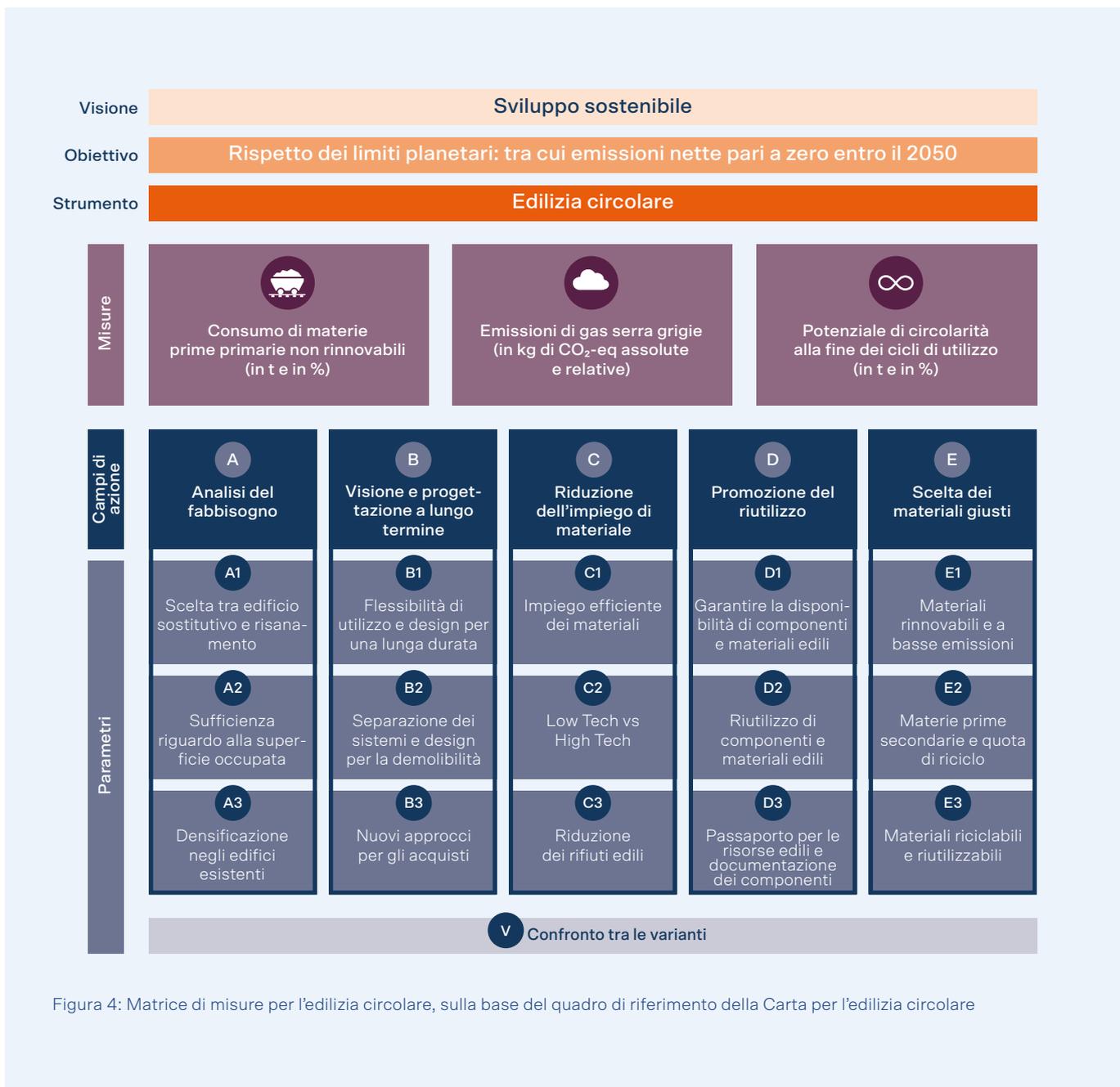


Figura 4: Matrice di misure per l'edilizia circolare, sulla base del quadro di riferimento della Carta per l'edilizia circolare

3 Quadro politico di riferimento, norme e standard

3.1 Quadro politico

A livello politico esistono svariate iniziative e novità che portano avanti la trasformazione verso un'economia circolare affrontando altri aspetti essenziali per l'ambiente come la perdita di biodiversità. Qui di seguito sono descritte le principali novità a livello nazionale e dell'UE.

3.1.1 A livello europeo

Nel contesto del Green Deal europeo, inteso come pacchetto di iniziative politiche sulla strada verso la neutralità climatica, l'economia circolare gioca un ruolo chiave. In questa ottica, nel marzo 2020 l'UE ha pubblicato il «Piano d'azione per l'economia circolare – Per un'Europa più pulita e più competitiva»¹⁷.

Nell'ambito del piano di azione sono state stabilite, tra l'altro, le seguenti misure per l'edilizia:

- considerazione delle prestazioni di sostenibilità dei prodotti da costruzione nel contesto della revisione del regolamento sui prodotti da costruzione¹⁸, compresa l'eventuale introduzione di requisiti in materia di contenuto riciclato per alcuni prodotti da costruzione;
- promozione delle misure volte a migliorare la durabilità e l'adattabilità dei beni edificati¹⁹ e predisposizione dei registri digitali per gli edifici;
- esame della possibilità di rivedere gli obiettivi di recupero dei materiali fissati nella legislazione dell'UE per i rifiuti da costruzione e demolizione e le relative frazioni di materiale specifico.

La versione rivista del Regolamento sui prodotti da costruzione è stata approvata nel novembre 2024²⁰. Essa prevede la creazione di una sistema di «passaporti digitali» per i prodotti da costruzione. L'accordo provvisorio prevede un periodo di transizione dal vecchio quadro normativo a quello nuovo della durata di 15 anni a decorrere dall'entrata in vigore del nuovo Regolamento (cioè fino al 2039).

Inoltre, l'economia circolare è uno dei sei obiettivi ambientali vincolanti del Regolamento sulla tassonomia UE²¹. La Commissione UE ha definito i relativi criteri tecnici per le attività economiche dei settori «Nuove costruzioni» e «Ristrutturazione di edifici esistenti» in un atto giuridico delegato²² del giugno 2023.

La Francia, la Danimarca e i Paesi Bassi prescrivono già oggi valori limite per le emissioni grigie e per le emissioni del ciclo di vita dei nuovi edifici. Negli altri Paesi europei ci si sta lavorando. La direttiva UE sul rendimento energetico degli edifici (Energy Performance of Buildings Directive [EPBD])²³ prescrive inoltre che in futuro in tutti gli Stati membri debbano essere prese in considerazione le emissioni di gas serra del ciclo di vita. In una prima fase dovrà essere calcolato e indicato in un attestato sul rendimento energetico dell'edificio il potenziale di riscaldamento globale del ciclo di vita – a partire dal 2028 per i nuovi edifici di oltre 1000 m² e dal 2030 per tutti i nuovi edifici. Entro l'inizio del 2027, gli Stati membri dovranno presentare una tabella di marcia che spieghi l'introduzione di valori limite per le emissioni di gas serra del ciclo di vita di tutti i nuovi edifici. Tale tabella di marcia dovrà contenere anche i percorsi di riduzione armonizzati con gli obiettivi climatici dell'UE.

17 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM%3A2020%3A98%3AFIN>

18 Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

19 <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/39984?locale=it>

20 [https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/sk/procedure-file?reference=2022/0094\(COD\)#section9](https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/sk/procedure-file?reference=2022/0094(COD)#section9)

21 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32020R0852>

22 Commissione Europea (2023) Regolamento delegato (UE) della Commissione del 27.06.2023 a integrazione del Regolamento (UE) 2020/852, C(2023)3851. Disponibile sul sito: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=PI_COM:C\(2023\)3851](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=PI_COM:C(2023)3851)

23 <https://www.wlc-epbd-guidance.eu/>

3.1.2 A livello nazionale

Attualmente in Svizzera sono in vigore la Legge concernente i prodotti da costruzione (LProdC) e la relativa ordinanza (OProdC) che si fondano sul Regolamento dei prodotti da costruzione europeo pubblicato nel 2011 (Construction Products Regulation, CPR). Con la revisione della LProdC, oltre ai requisiti in materia di sicurezza dei prodotti da costruzione verranno definiti anche quelli in materia di sostenibilità, con l'introduzione dei relativi passaporti digitali. La legislazione svizzera sui prodotti da costruzione parte, come il CPR, dalla messa in commercio dei materiali edili ed è strettamente correlata a quest'ultima. Grazie all'Accordo bilaterale con l'UE sul reciproco riconoscimento in materia di valutazione della conformità (Mutual Recognition Agreement, MRA), la Svizzera ha libero accesso al settore edile del mercato comune europeo. Al fine di continuare a garantire l'equivalenza con il CPR, la legislazione svizzera sui prodotti da costruzione dovrà essere oggetto di una revisione.

La Legge sulla protezione dell'ambiente rivista conferisce al Consiglio federale anche la competenza per fissare requisiti per la costruzione di opere edili e non solo per la messa in commercio di prodotti da costruzione²⁴. I possibili requisiti si riferiscono all'utilizzo di materiali da costruzione nonché alla separabilità e al riutilizzo in opere edili e hanno pertanto effetti sull'equivalenza della legislazione svizzera in materia di prodotti da costruzione con il CPR dell'UE.

Al momento, non ci si attende da parte del Consiglio federale l'imposizione di requisiti o di un obbligo di redigere passaporti delle risorse edilizie. Nella «Scheda informativa Diritto in materia di prodotti da costruzione²⁵» è spiegato in che misura i componenti da riutilizzare rientrano nell'ambito di validità dell'attuale LProdC.

Le modifiche legislative previste dall'iniziativa parlamentare «Rafforzare l'economia circolare svizzera» sono per la maggior parte entrate in vigore il 1° gennaio 2025²⁶. In tal modo, non solo viene stabilita per legge per tutti i settori la gerarchia che prevede il riutilizzo

e il recupero prima dello smaltimento in discarica bensì, con l'integrazione dell'art. 45 cpv. 3 della Legge sull'energia (LEne), ai Cantoni viene conferito il mandato di emanare norme concernenti i valori limite per l'energia grigia delle nuove costruzioni e in caso di ristrutturazioni sostanziali di edifici esistenti. Il «Modello di prescrizioni energetiche dei Cantoni» (MoPEC) funge da base per le leggi e le ordinanze cantonali in materia di energia. Nella versione del MoPEC che verrà pubblicata probabilmente nella prima metà del 2025, le relative disposizioni sono contenute nel modulo base. Gli adeguamenti e le integrazioni della classe energetica cantonale dureranno prevedibilmente fino al 2030. Sebbene si tratti di energia grigia, i valori limite sono definiti tramite le emissioni di gas serra, cioè in chilogrammi di CO₂ equivalente e non in chilowattore. Fino ad ora le leggi edilizie svizzere prevedevano solo regolamentazioni concernenti l'energia. Con il MoPEC vengono invece per la prima volta descritti valori relativi alle emissioni di gas serra. Con²⁷ ad es. 12 kg di CO₂ equivalente per le case plurifamiliari, i valori limite di base previsti dalla bozza sono superiori a quelli definiti da Minergie 2023. I valori limite per la costruzione e l'esercizio secondo la nuova norma SIA 390/1 «La via climatica – Bilancio dei gas serra per il ciclo di vita degli edifici» sono nettamente più ambiziosi rispetto ai valori limite di base. Inoltre, la norma SIA 390/1 propone un percorso di riduzione per le emissioni di costruzione e di esercizio, con l'obiettivo di raggiungere emissioni nette pari a zero nel 2050.

Si può prevedere che in futuro il MoPEC si orienterà in base ai valori limite di Minergie riducendo quindi progressivamente anche i suoi valori limite. Non è possibile valutare se l'obiettivo di **emissioni nette pari a zero** nel 2050²⁸ verrà o meno raggiunto.

A integrazione della definizione generale contenuta nella Legge sul clima e l'innovazione, il progetto di ricerca dell'UFE «Emissioni nette di gas serra pari a zero nel settore degli edifici» indaga su come sia possibile definire le emissioni nette pari a zero²⁹.

24 Cfr. articolo 35j cpv. 1 della Legge sulla protezione dell'ambiente https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1984/1122_1122_1122/it

25 https://cirkla.ch/wp-content/uploads/2024/05/10_Factsheet_Bauproduktrecht.pdf

26 <https://www.news.admin.ch/it/nsb?id=103116>

27 https://www.endk.ch/de/ablage/grundhaltung-der-endk/MuKEn2025_f-2024-08-30.pdf/view

28 L'art. 10 stabilisce che l'amministrazione federale centrale debba svolgere un ruolo esemplare, raggiungendo le emissioni nette pari a zero già nel 2040, considerando non solo le emissioni dirette e indirette, ma anche le emissioni a monte e valle causate da terzi. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/info-specialisti/riduzione-emissioni/obiettivi-riduzione/obiettivo-2050.html>

29 <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=52363>

3.2 Reporting e standard di dichiarazione

Nel settore immobiliare, i rischi e le opportunità correlati alla natura acquistano sempre più importanza, soprattutto nel contesto dell'edilizia circolare. La Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD)³⁰ offre un quadro per la valutazione e la dichiarazione di tali rischi. In armonia con le iniziative come il Green Deal europeo³¹ o la tassonomia dell'UE³², che fanno della protezione della natura e del clima criteri fondamentali, la guidance della TNFD offre agli investitori immobiliari la possibilità di valutare i loro progetti per quanto concerne le interdipendenze e i loro effetti sulla natura, presentandoli in modo trasparente. A tale riguardo, l'approccio della TNFD è particolarmente rilevante in quanto mette a disposizione metodi e metriche specifici per la valutazione dei rischi correlati alla natura per il settore edile e immobiliare.

La Sector Guidance³³ della TNFD per l'ingegneristica, l'edilizia e il settore immobiliare aiuta gli investitori a integrare sistematicamente nei loro progetti di investimento e costruzione questi aspetti correlati alla natura. Mediante l'approccio LEAP (Locate, Evaluate, Assess, Prepare), gli investitori possono individuare e valutare le loro interdipendenze correlate alla natura e i potenziali effetti sull'ambiente, derivandone le misure necessarie. Ciò è determinante per realizzare progetti edilizi positivi per la natura e resilienti, che siano sostenibili ecologicamente e finanziariamente anche a lungo termine. La guidance propone metriche di dichiarazione e indicatori ambientali specifici che garantiscono un trasparenza e un reporting efficaci per quanto concerne le informazioni relative alla natura.

La TNFD si basa sui principi della Taskforce on Climate-related Financial Disclosures (TCFD)³⁴, estendendoli agli aspetti correlati alla natura. Le raccomandazioni della TNFD si orientano ai quattro pilastri della TCFD che sono strutturati in modo coerente rispetto agli approcci della TCFD e all'International Sustainability Standards Board (ISSB).

Questi quattro pilastri (Governance, Strategy, Risk & Impact Management e Metrics & Targets) tengono in considerazione i differenti approcci all'essenzialità attualmente in uso e sono conformi agli obiettivi e alle direttive del Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework³⁵.

Per gli investitori immobiliari che si orientano secondo gli standard di sostenibilità come Minergie ECO, lo standard Costruzione Sostenibile Svizzera SNBS o il sistema DGNB/SGNI, la guidance della TNFD rappresenta una preziosa integrazione. Essa consente infatti di integrare le informazioni correlate alla natura nelle decisioni strategiche, garantendo così che i progetti siano non solo circolari, ma anche ecologicamente sostenibili. In questo modo è possibile garantire l'attuazione di una strategia per la sostenibilità integrata, che non sia focalizzata solo sui materiali e l'utilizzo dell'energia, bensì anche sulla protezione e la promozione delle risorse naturali.

3.3 Norme

A livello internazionale e intersettoriale la serie di norme ISO 59000 armonizza i termini e i metodi dell'economia circolare. Nello standard ISO 20887:2020 sono definite linee guida per la progettazione di opere edili che prendono in considerazione anche la demolizione e l'adattabilità al fine di favorirne il riutilizzo e il riciclo.

Con la partecipazione della Società Svizzera degli Ingegneri e degli Architetti (SIA), lo European Committee for Standardisation (CEN) sta lavorando a uno standard per l'economia circolare nel settore edile la cui pubblicazione è attesa per il 2026³⁶.

Nel 2023 è stata pubblicata la norma tedesca DIN SPEC 91484, la quale stabilisce una procedura unitaria per la rilevazione dei componenti dell'edificio prima dei lavori di demolizione e ristrutturazione.

30 <https://tnfd.global/>

31 <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/european-green-deal/>

32 https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en?prefLang=it

33 <https://tnfd.global/publication/draft-sector-guidance-engineering-construction-and-real-estate/#publication-content>

34 <https://www.fsb-tnfd.org/>

35 <https://www.cbd.int/gbf>

36 <https://www.cencenelec.eu/areas-of-work/cen-sectors/construction/sustainability-safety-and-accessibility/>

3 Quadro politico di riferimento, norme e standard

Per quanto concerne l'economia circolare, a livello nazionale vanno citate le seguenti norme e specifiche tecniche SIA:

- SIA 101:2020 Regolamento per le prestazioni dei committenti
- SIA 112:2014 Modello di pianificazione per progetti nel settore della costruzione
- SIA 112/1:2017 Costruire sostenibile - Edilizia
- SIA 113:2010 Progettazione e realizzazione secondo le regole del FM
- SIA 430:2023 Prevenzione e smaltimento di rifiuti edili
- SIA 469:1997 Conservazione delle costruzioni
- SIA 480:2016 Calcolo della redditività degli investimenti edilizi
- SIA 2017:2000 Valore di conservazione delle costruzioni
- SIA 2030:2021 Calcestruzzo con aggregati riciclati
- SIA 2032:2020 Energia grigia - Bilancio ecologico per la costruzione di edifici
- SIA 390/1:2025 La via climatica - Bilancio dei gas serra per il ciclo di vita degli edifici (sostituisce la norma SIA 2040:2017 «La via SIA verso l'efficienza energetica»)
- SIA 2047:2015 Rinnovo energetico degli edifici
- SIA 2050:2015 Sviluppo territoriale sostenibile - Pianificazione comunale e regionale

Secondo la strategia di normazione 2024-2027 della SIA, per l'elaborazione di tutte le norme e le specifiche tecniche è necessario rispondere a domande chiave sulla sostenibilità, tra cui la promozione

dell'economia circolare, rispettando eventuali condizioni. La seguente tabella di marcia mostra le attività che la SIA ha in programma per il futuro.

Ad esempio, i regolamenti per le prestazioni e gli onorari SIA 102 e SIA 108 contengono già il calcolo dei costi del ciclo di vita come prestazione opzionale. Dalla prospettiva dell'economia circolare, sarebbe auspicabile considerare tale calcolo come una prestazione fondamentale nonché inserire esplicitamente nei regolamenti – anch'esse come prestazioni essenziali – le misure per un'edilizia a basse emissioni di gas serra e rispettosa delle risorse. Per la pianificazione dei costi del ciclo di vita secondo la norma ISO 15686-5:2017 è disponibile una guida della CRB³⁷.

3.4 Standard

Mentre i fondamenti normativi per l'edilizia circolare devono essere in parte ancora formulati, gli standard e le certificazioni di sostenibilità come SNBS (Costruzione sostenibile Svizzera), Minergie ECO e il sistema DGNB Svizzera (SGNI) affrontano la tematica nelle loro valutazioni. In particolare il principio del «ReUse» è stato recentemente introdotto nei cataloghi di criteri.

³⁷ Guida ai costi del ciclo di vita: Planung der Lebenszykluskosten, Schweizerische Umsetzung der ISO 15686-5:2017 Life-cycle costing. Zürich, CRB 2012 (in fase di rielaborazione)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ottimizzare le norme/i regolamenti esistenti in materia di economia circolare e sostenibilità							
Guida al riutilizzo (ReUse)							
Guida all'edilizia sostenibile e circolare nelle gare d'appalto							
Guida al tema della separazione dei sistemi/Design for Disassembly							
Guida al riutilizzo (ReUse) di elementi portanti							
Passaporto per i materiali e digitalizzazione							
Guida al tema delle ristrutturazioni e dei nuovi edifici sostitutivi							

Figura 5: Roadmap SIA per gli anni 2024-2030 (SIA (2024 «Progettare e costruire nell'ottica dell'economia circolare»).

3.4.1 Standard svizzeri

Dato che, storicamente, le direttive SNBS si basano su quelle di Minergie ECO, in questo paragrafo le relative certificazioni vengono trattate insieme.

Con la rielaborazione dello standard SNBS-Edificio 2023 e il nuovo standard SNBS-Quartiere, è stato introdotto un ulteriore criterio: 213 «Smontaggio e riuso». Per SNBS-Quartiere, nel rispettivo strumento viene valutato sulla base di 20 aspetti se il quartiere soddisfa i requisiti. Come tematica trasversale, concetti relativi all'economia circolare sono contenuti anche in altri criteri.

Dalla versione 2023.1 di Minergie ECO, la norma 220.04 «Circolarità» è focalizzata sul riutilizzo di componenti edili. Aspetti come la facilità di demolizione a diversi livelli strutturali e l'accessibilità dell'impiantistica sono stati presi in considerazione già in precedenti versioni di Minergie ECO e SNBS.

Nel nuovo standard Minergie-Quartiere vengono valutati la demolizione di edifici esistenti e il riutilizzo di componenti.

Per la certificazione Minergie (/P/-A) senza il prodotto aggiuntivo ECO non sono previsti requisiti di circolarità da soddisfare. Tuttavia, ora per tutti gli standard Minergie è necessario rispettare un valore limite per le emissioni grigie di gas serra. Nel calcolatore appositamente sviluppato sulla piattaforma del marchio Minergie è possibile considerare diversi fattori relativi al riutilizzo. In tal modo, nel calcolo del valore per il progetto confluisce la scelta di costruire su un piano interrato esistente oppure di riutilizzare una costruzione grezza già disponibile – le leve principali per quanto concerne il riutilizzo del calcestruzzo.

Per gli standard SNBS e Minergie ECO, già versioni precedenti richiedevano il rispetto di tali valori limite sia per gli edifici nuovi che per le modernizzazioni.

Oltre alla circolarità dei componenti, sia SNBS che Minergie ECO dal 2023 hanno focalizzato l'attenzione sul ciclo dell'acqua.

3.4.2 Standard internazionali

Nella versione 2018 del sistema DGNB/SGNI vengono già valutati aspetti come la performance economica (LCC), la flessibilità, il fabbisogno di acqua potabile e il volume di acque di scarico. Nella versione 2023, che al momento della pubblicazione della guida per la Svizzera si trovava in fase di sviluppo, viene data ulteriore rilevanza a questo tema mediante il criterio TEC1.6 «Edilizia circolare». Il sistema DGNB mette inoltre a disposizione un modello in Excel per la creazione di passaporti per le risorse edili. Dopo che le misure di conservazione di un edificio sono state esaminate ma respinte, la demolizione può essere resa più trasparente e sostenibile mediante il certificato di demolizione dell'edificio.

Le certificazioni internazionali BREEAM e LEED comprendono anche l'utilizzo sostenibile delle risorse fisiche, in particolare l'efficienza dei materiali e il ciclo dell'acqua, la longevità dei materiali e la flessibilità degli edifici, i prodotti edili a base biologica e quelli parzialmente riciclati nonché la gestione dei rifiuti.

Oltre agli standard di sostenibilità certificabili, esistono diverse guide sull'edilizia sostenibile e circolare.

4 Sostenibilità ecologica e misurabilità

4.1 Introduzione alla sostenibilità dell'edilizia circolare

Come descritto nel [capitolo 2.1](#), l'edilizia circolare è uno strumento per rendere più sostenibile l'ambiente edificato. Le misure che incrementano la circolarità di un prodotto o edificio, non ne aumentano obbligatoriamente la sostenibilità³⁸. Di conseguenza, le misure per l'economia circolare non possono essere valutate esclusivamente con indicatori di circolarità, bensì devono essere poste in più forte correlazione con indicatori di sostenibilità affermati. A tale proposito, va considerato che fino ad ora si sono imposti solo indicatori per la valutazione della sostenibilità ecologica di metodi di costruzione.

Nel presente capitolo tali indicatori vengono spiegati brevemente, prima di indicare il potenziale di riduzione dei gas serra delle singole misure di economia circolare. Infine, vengono presentati alcuni approcci per la quantificazione della circolarità degli edifici.

Per la valutazione della dimensione della sostenibilità sociale esistono primi approcci che Wüest Partner e Durable indicano in un «white paper» che verrà pubblicato nel 2025. La dimensione economica viene trattata nel [capitolo 5](#).

4.2 Potenziale di effetto serra, punti di impatto ambientale e altri indicatori di sostenibilità ecologica

Prima che vengano scelti un indicatore e il relativo metodo di misurazione, devono essere noti gli obiettivi e devono essere stati definiti gli scopi per i quali si effettuano le misurazioni, ad es. ottimizzazione durante lo svolgimento del progetto,

comparabilità, trasparenza e comunicazione o indicazione di conflitti di obiettivi (cfr. la lista di controllo 1.2). Per la scelta di uno o più indicatori, bisogna verificare se essi consentono effettivamente di fare affermazioni sullo scopo prefissato.

Gli ecobilanci, detti anche analisi del ciclo di vita (in inglese: life cycle assessment [LCA]) vengono utilizzati per stabilire indicatori di sostenibilità ecologica, cioè parametri indicanti gli effetti sull'ambiente di un progetto o di un'organizzazione. L'indicatore più diffuso è il potenziale di effetto serra (in inglese: Global Warming Potential GWP³⁹) il quale esprime l'entità del contributo ai cambiamenti climatici di una singola misura. Gli ulteriori indicatori per descrivere gli effetti ambientali e l'impiego di risorse sono elencati nella norma SN EN 15978: 2011 «Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione della prestazione ambientale degli edifici». Gli indicatori includono l'eutrofizzazione, l'utilizzo dell'acqua, la scarsità di risorse abiotiche, l'utilizzo di energia primaria non rinnovabile, l'impiego di materiali secondari e il contenuto di carbonio biogenico. Con gli ecofattori per la Svizzera, gli effetti ambientali delle emissioni, dei rifiuti e dell'utilizzo delle risorse vengono aggregati e ponderati secondo il metodo della scarsità ecologica, in modo che il relativo impatto sia espresso in un'unica unità, cioè i punti di impatto ambientale (PIA). Il metodo viene aggiornato regolarmente dall'UFAM.⁴⁰

Va osservato che una misura che riduce gli effetti in un campo, non ha obbligatoriamente effetti positivi anche su altri indicatori. L'impiego di calcestruzzo riciclato, ad esempio, riduce il fabbisogno di risorse primarie e volume di discarica, ma gli effetti sulle emissioni di gas serra non sono certi e dipendono dallo stato della tecnica dei processi di produzione.

38 Blum, N.U.; Haupt, M.; Bening, C.R. (2020): «Why «Circular» doesn't always mean «Sustainable» Resources, Conservation and Recycling, Vol. 162, Novembre 2020, Downloaddoi: 10.1016/j.resconrec.2020.105042

39 [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Global-warming_potential_\(GWP\)&action=statexp-seat&lang=it](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Global-warming_potential_(GWP)&action=statexp-seat&lang=it)

40 <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/documentazione/webzine/webzine2022-1/umweltbelastungspunkte-methode-gute-punkte-fuer-oekobilanzen.html>

4 Sostenibilità ecologica e misurabilità

Tuttavia, se la distanza di trasporto del materiale riciclato fino al cementificio è superiore a 25 km, le emissioni di gas serra causate dal calcestruzzo riciclato non sono mediamente inferiori a quelle del calcestruzzo ottenuto da materie prime primarie⁴¹.

Inoltre, il bilancio di un processo può variare nel corso del tempo, in quanto gli ecobilanci si basano su banche dati che vengono aggiornate periodicamente. Ad esempio, se un produttore di materiali isolanti in lana di roccia converte il sistema di generazione di calore per la produzione da combustibili fossili a energie rinnovabili, il potenziale di effetto serra del prodotto si riduce notevolmente, mentre le materie prime continuano a essere limitate. Quando si effettuano confronti, bisogna quindi prestare attenzione a come sono stati allestiti i dati di base per il calcolo.

In Svizzera, le analisi del ciclo di vita degli edifici vengono calcolate di norma utilizzando i dati di ecobilancio della piattaforma «Dati dell'ecobilancio nel settore della costruzione», i quali consentono una valutazione dei punti di impatto ambientale (PIA), dell'energia primaria, delle emissioni di gas serra e del contenuto di carbonio biogenico.

4.3 Emissioni di gas serra lungo il ciclo di vita dell'edificio

Il settore immobiliare svizzero contribuisce ai cambiamenti climatici in misura superiore rispetto alla media globale⁴². Per questo l'attenzione deve essere focalizzata sulla riduzione dell'impronta dei gas serra.

L'esercizio degli edifici costruiti senza tenere in considerazione i requisiti di efficienza energetica e alimentati con combustibili fossili è responsabile di ca. l'80% delle emissioni di gas serra che si generano lungo l'intero ciclo di vita dell'edificio⁴³. Tali edifici costituiscono gran parte del parco immobiliare e le emissioni sono riconducibili soprattutto a

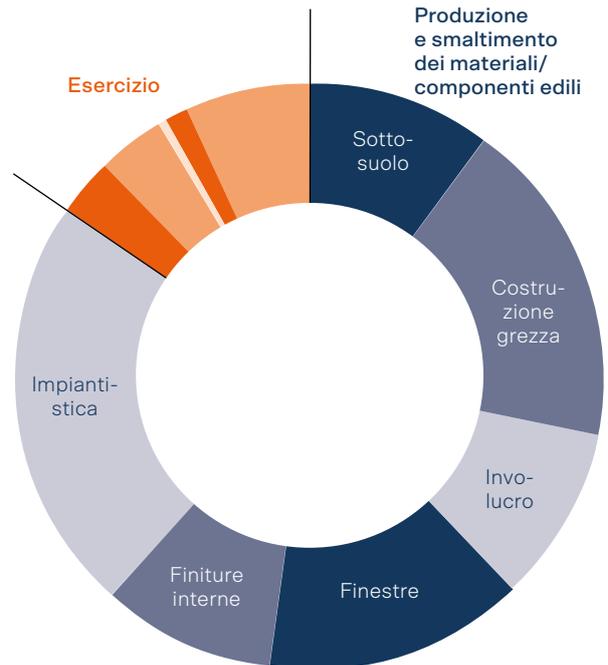


Figura 6: Emissioni di gas serra di una piccola casa plurifamiliare lungo un ciclo di vita di 60 anni, esercizio con pompe di calore e sonde geotermiche. Grafico: preisig:pfäffli.

impianti di riscaldamento a combustibili fossili. La semplice sostituzione dei combustibili fossili consente di ridurre notevolmente le emissioni di gas serra assolute, senza che le emissioni grigie aumentino in maniera considerevole. Con ulteriori misure di efficientamento – ad es. l'isolamento o la sostituzione delle finestre – le emissioni di esercizio possono essere ulteriormente ridotte, tuttavia con un contemporaneo aumento delle emissioni grigie. Come mostra la figura 5, per i nuovi edifici e gli edifici sostitutivi dotati di sistemi a energia rinnovabile, le emissioni grigie derivanti dalla costruzione e dallo smaltimento di fabbricati sono la principale fonte di emissioni con oltre l'80%. Con i metodi dell'edilizia circolare, tali emissioni possono essere ridotte non solo per gli edifici nuovi, ma anche per le ristrutturazioni e gli ampliamenti. Qui di seguito vengono indicate alcune leve e il relativo potenziale di riduzione.

4.4 Potenziale di riduzione del CO₂ di diverse misure di economia circolare

Il potenziale di riduzione maggiore si trova laddove viene generata la maggior parte delle emissioni.

41 Knoeri, C., Sanyé-Mengual, E. und Althaus, H. J. (2013) «Comparative LCA of recycled and conventional concrete for structural applications», International Journal of Life Cycle Assessment, 18(5), pagg. 909–918. doi: 10.1007/s11367-012-0544-2

42 Alig M., Frischknecht R., Nathani C., Hellmüller P., Stolz P. 2019: Umweltatlas Lieferketten Schweiz. Treeze Ltd. & Rütter Soceco AG, Uster & Rüslikon.

43 Röck et al. 2019. Embodied GHG emissions of buildings – The hidden challenge for effective climate change mitigation. Applied energy.

Da un'analisi della Città di Zurigo su 15 edifici nuovi e 10 ristrutturazioni tra il 2012 e il 2024 è emerso che le emissioni grigie degli edifici nuovi erano di 11 kg CO₂ equivalente per metro quadro di superficie di riferimento energetico (SRE) all'anno e quelle delle ristrutturazioni di 4.1 kg CO₂ equivalente per metro quadro di SRE all'anno⁴⁴. Queste cifre corrispondono ai risultati dei calcoli effettuati nella prassi quotidiana.

L'Ufficio per l'edilizia (AHB) della Città di Zurigo quantifica nel 6% il potenziale di riduzione della misura «più ristrutturazioni anziché edifici sostitutivi»⁴⁵. Se la strategia immobiliare prevedesse solo più ristrutturazioni e cambi della destinazione d'uso, ma nessun edificio sostitutivo o ampliamento, le emissioni di gas serra potrebbero essere ridotte del 45% rispetto allo status quo.

Come mostra la figura 5, ca. il 15% delle emissioni derivanti dalla costruzione sono riconducibili a parti dell'edificio interrato. Il volume interrato rappresenta quindi una leva rilevante per la riduzione delle emissioni grigie.

L'impiantistica per gli edifici è responsabile di ca. il 20-30% delle emissioni grigie, anch'essa una quota rilevante. In questo campo si potrebbero ottenere risparmi attraverso differenti approcci tecnici, come materiali alternativi⁴⁶.

Utilizzando strutture in legno, anziché in legno massiccio è possibile ridurre le emissioni di costruzione di un ulteriore 8%. Considerando singoli esempi di casi, emerge che gli edifici progettati con l'impiego di materiali minerali presentano emissioni addirittura superiori del 12-41% rispetto agli stessi edifici con impiego del legno⁴⁷.

Oltre al legno, possono essere utilizzate altre materie prime rinnovabili come la paglia. Uno studio del Politecnico di Zurigo sulle strategie di ristrutturazione ha mostrato che gli interventi di riqualificazione energetica con materiali a base biologica causano – mediamente e in relazione al compo-

nente in questione – emissioni tre volte inferiori durante la costruzione e l'esercizio rispetto ai materiali convenzionali⁴⁸.

Le finestre sono caratterizzate da elevate emissioni grigie. Da uno studio del Politecnico di Zurigo è emerso che la sostituzione delle finestre a doppio vetro esistenti non rappresenta una misura di ristrutturazione ottimale né dal punto di vista dei costi, né dalla prospettiva del clima⁴⁹. Un'eccezione può essere rappresentata da finestre riutilizzate. Ciò dimostra che ogni misura deve essere attentamente analizzata per quanto concerne la sua efficacia specifica nell'ambito di un progetto.

4.5 Potenziale di riduzione del CO₂ del riutilizzo di componenti edili

Il potenziale di riduzione attraverso il ReUse dipende in particolare dalla possibilità di riutilizzare componenti edili con emissioni grigie elevate. A tale proposito il trasporto gioca solo un ruolo secondario. Per la ristrutturazione dell'asilo infantile in Mööslistrasse a Zurigo, ad esempio, il riutilizzo di componenti edili, mobili e apparecchi ha permesso di ridurre del 30% le emissioni di gas serra grigie rispetto all'impiego di materiali nuovi⁵⁰. Nel progetto concernente l'edificio «Kopfbau K118» a Winterthur, il riutilizzo e il riciclo hanno garantito una riduzione delle emissioni grigie del 59% rispetto a un'esecuzione senza ReUse⁵¹. Il raggiungimento di una quota così elevata è stato possibile, tra l'altro, perché l'impiego di componenti riutilizzati ha riguardato non solo gran parte della struttura primaria, ma anche di quella secondaria.

Sebbene il ReUse di componenti edili presenti un alto potenziale di riduzione delle emissioni, si tratta solo di un principio di economia circolare limitato dalla disponibilità di componenti. La baubüro in situ AG e la Zirkular GmbH stimano che i componenti edili riutilizzabili possano coprire al massimo il

44 Città di Zurigo, Ufficio per l'edilizia (AHB), Servizio specializzato Edilizia sostenibile

45 https://ftnb.ch/assets/Praesentationen-2023/Michael_Poell.pdf

46 Rapporto finale della Città di Zurigo AHB: Materiali alternativi per gli impianti di ventilazione, HSLU

47 BAFU (2023): Ökologische Kennzahlen für Investoren: Vergleich Holzbau – Massivbau. <https://www.aramis.admin.ch/Default?DocumentID=70545&Load=true> (ultima visualizzazione 08.10.2024)

48 Galimshina et al. 2024. Strategies for robust renovation of residential buildings in Switzerland. NatureCommunication. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-46305-9>

49 Galimshina, A., Moustapha, M., Hollberg, A., Padey, P., Lasvaux, S., Sudret, B., & Habert, G. (2021).

50 <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/bauen-fuer-2000-watt/grundlagen-studienergebnisse/2023-08-nb-einsparung-treibhausgasemissionen-moeslistrasse.html>

51 Massmünster, M., Stricker, E., Brandi, G., Sonderegger, A., Angst, M., & Buser, B. (2021). Riutilizzo di componenti edili: un compendio sull'edilizia circolare.

12-13% del consumo di materiale⁵². Una modellazione della Città di Baden ha mostrato che entro il 2050 il riutilizzo consentirebbe di risparmiare il 3,2% delle emissioni di gas serra grigie da attività di nuova costruzione⁵³.

Nonostante gli esempi sopraccitati, la quantificazione delle misure di ReUse presenta attualmente delle problematiche. Esistono infatti diversi metodi per la valutazione. Secondo Minergie-ECO, tali misure possono essere considerate con 0 kg di CO₂ equivalente. Dall'altro lato, la norma SIA 390/1 prevede che per tali misure venga supposto un valore del 20% delle emissioni di un nuovo componente se non sono disponibili altri dati (cfr. SIA 390/1:2025, B.2.1.7). Finché non esisterà una prassi riconosciuta, si raccomanda di utilizzare quest'ultimo approccio.

4.6 Valutazione della sufficienza tramite periodi di ammortamento adeguati, valori di riferimento specifici per l'uso e parametri assoluti

Si è affermata la consuetudine di esprimere l'impronta dei gas serra degli edifici in chilogrammi di CO₂ equivalente per metro quadro SRE all'anno. Tuttavia, il primo parametro SRE non consente di effettuare affermazioni in merito alla sufficienza e alla densità di sfruttamento. Il secondo parametro, cioè la durata di vita dell'edificio in anni, suggerisce inoltre che le emissioni potrebbero essere ammortizzate come importi di denaro e non siano più presenti alla fine del ciclo di vita. In tale contesto le emissioni non si generano costantemente, bensì solo al momento della costruzione, della sostituzione e della demolizione. Cicli di vita più lunghi fanno sì che si costruisca più raramente, riducendo la quantità di materiale assoluta necessaria. I periodi di ammortamento dei componenti edili da utilizzare per il calcolo sono definiti nella norma SIA 2032:2020. Da un lato, i valori standardizzati garantiscono una comparabilità, ma dall'altro lato devono essere messi in discussione nell'ottica dell'obiettivo di allungare i cicli di vita. In tal senso, nelle varianti di confronto può essere appropriato discostarsi dalla procedura prevista dalla norma SIA 2032, calcolando i periodi di ammortamento secondo supposizioni motivate.

Se, confrontando diverse varianti, vengono prese in considerazione solo le emissioni per metro quadro SRE all'anno, non si ottiene un quadro del contributo complessivo al riscaldamento climatico. Si raccomanda di prendere in considerazione anche le emissioni specifiche assolute per ogni abitante o per posto di lavoro, affinché possano essere considerate anche le densità di occupazione dello spazio. Oltre a un valore (target) aggregato, che consideri l'intero progetto, possono essere definiti obiettivi parziali, ad es. per ogni gruppo di componenti secondo il Codice dei costi di costruzione Edilizia eCCC-E.

Per quanto concerne il bilancio delle emissioni grigie, prima di una ristrutturazione va osservato che, secondo la norma SIA 2032:2020, devono essere inclusi nel bilancio solo i materiali che vengono apportati ex novo per l'intervento edilizio. I componenti già esistenti non confluiscono nel bilancio, indipendentemente dalla loro età.

L'allestimento di un bilancio della sostanza esistente può tuttavia essere utile per definire un nuovo valore concernente le emissioni già causate in passato. Le emissioni storiche sono inoltre rilevanti se si vogliono definire bilanci di CO₂ residua rispettosi del clima. Dato che ogni ecobilancio si basa su una determinazione delle quantità, il bilancio della sostanza esistente consente di indicare anche quali quantità di materiale non devono essere smaltite. Soprattutto per i componenti edili minerali, in questo modo è possibile indicare come risparmiare volume di discarica attraverso la preservazione della sostanza esistente.

4.7 Indicatori per la misurazione della circolarità

Affinché i committenti possano indicare obiettivi per i singoli interventi o progetti edili e verificarne il rispetto, è necessario formulare per ogni obiettivo valori target qualitativi e/o quantitativi (cfr. lista di controllo 1.2). Come rappresentato sopra, le misure di economia circolare con l'obiettivo emissioni nette pari a zero possono essere misurate e valutate tramite l'indicatore del potenziale di effetto serra.

Tuttavia, fino ad ora non si è affermato ancora alcuno standard specifico per la misurazione della circolarità degli edifici. Oltre agli standard e alle certificazioni sopraccitati, esistono però diversi approcci

52 Andreas Haug alla tavola rotonda: «Zirkuläres Bauen – Wo muss die Politik vorwärts machen?» (Edilizia circolare – Dove deve muoversi la politica?, in tedesco) (27.09.2024) <https://www.youtube.com/live/4QmoVtrt3g8?feature=shared&t=3541>
53 <https://www.aramis.admin.ch/Default?DocumentID=72707&Load=true>

per definire un indice o un indicatore di circolarità. Qui di seguito vengono spiegati gli approcci del sistema DGNB, della Concular GmbH e di Madaster, i quali misurano la circolarità a livello degli edifici. Una panoramica degli indicatori che valutano il livello dei materiali, della produzione e dei componenti nonché un'introduzione alla procedura basata sulla norma ISO 59020 sono disponibili nella pubblicazione «Circular Performance Metrics – Messbarkeit von Zirkularität im Bausektor⁵⁴» (Circular Performance Metrics – Misurabilità della circolarità nel settore edile). Inoltre, singoli committenti e sviluppatori hanno elaborato metriche proprie.

Nel maggio 2024, la DGNB ha pubblicato il «DGNB Qualitätsstandard für Zirkularitätsindizes für Bauwerke» (Standard di qualità DGNB per gli indici di circolarità delle opere edili)⁵⁵. L'indice di circolarità (IC) in esso proposto si compone di sei⁵⁶ indicatori parziali ed è l'IC più completo in uso nell'area di lingua tedesca. I primi tre indicatori parziali (origine del materiale, rifiuti di costruzione/demolizione, carico inquinante) valutano il contributo odierno, misurando pertanto la gestione del riciclo. Gli altri indicatori parziali (sostenibilità dei materiali, facilità di smontaggio, separabilità ai fini del riciclo, riutilizzo dei materiali) valutano il contributo futuro e misurano il potenziale di circolarità.

Anche il Circularity Performance Index (CPX) della Concular GmbH⁵⁷ si articola in due parti: Pre-Use e Post-Use. Il fattore Pre-Use osserva l'origine del componente edile, ad es. se è riutilizzato o con una parte riciclata. Nel Post-Use vengono invece valutati aspetti come separabilità, facilità di smontaggio, riciclo e potenziale di riutilizzo nonché il carico inquinante per gli edifici esistenti.

L'indicatore di circolarità Madaster⁵⁸ per gli edifici si compone di tre indicatori – uno per ciascuna fase e cioè costruzione, utilizzo ed «end of life» – nonché di due fattori di correzione, i quali considerano la completezza del record di dati. I tre indicatori vengono sommati tramite il cosiddetto Linear Flow In-

dex, secondo la metodologia della Ellen MacArthur Foundation, per ottenere un unico indicatore di circolarità dell'edificio.

Contrariamente ai due indici precedentemente descritti, per la fase di costruzione e di «end of life» gli indicatori parziali Madaster prendono in considerazione la gerarchia di misure di economia circolare descritta nel capitolo 2.2. Ciò significa, ad esempio, che un prodotto riutilizzato confluisce nell'indicatore di circolarità della fase di costruzione come un prodotto di nuova produzione con una quota riciclata. Per quest'ultimo viene considerata solo l'efficienza del riciclo.

Questo esempio dimostra che gli indicatori di circolarità basati sulla massa non consentono affermazioni complete sugli effetti ambientali di un edificio, bensì devono essere presi in considerazione sempre insieme ad altri indicatori come il potenziale di effetto serra (vedi sopra).

Indipendentemente dall'indicatore di circolarità prescelto, la base per il calcolo è costituita da un elenco dei materiali utilizzati per la costruzione comprensivi di quantità, origine e modalità di impiego ad es. sotto forma di passaporto per le risorse edili. Inoltre, come per le analisi del ciclo di vita, è necessaria una banca dati che rappresenti quantomeno la situazione a livello nazionale. La piattaforma Madaster consente di effettuare il calcolo con la banca dei dati di ecobilancio del KBOB/ecobau, che tuttavia non permette di ottenere informazioni sui flussi di materiali⁵⁹, oppure con la banca dati EPEA che però è europea e non specifica per la Svizzera.

Riassumendo è possibile constatare che sono disponibili diversi approcci per la misurazione della circolarità ma, alla data della chiusura redazionale, non esiste alcuno strumento che utilizzi una formula dimostrabile e adeguata per la quantità dei dati da elaborare e alla base del quale vi sia una banca dati che mappi la situazione Svizzera e sia al contempo comparabile a livello internazionale. Che una misurazione della circolarità sia o meno necessaria dipende dalla definizione degli obiettivi dei committenti. Per raggiungere obiettivi ambiziosi in fatto di emissioni di gas serra grigie, alcune misure di economia circolare sono indispensabili. Per questo, in base all'assegnazione delle priorità degli obiettivi, una misurazione aggiuntiva della circolarità può diventare obsoleta.

54 <https://kdrive.infomaniak.com/app/share/865586/ec07da0f-d028-467f-a51b-e3e8c8bc5ad5/preview/pdf/23369>

55 <https://www.dgnb.de/de/dgnb-richtig-nutzen/newsroom/presse/artikel/dgnb-veroeffentlicht-qualitaetsstandard-zur-bewertung-der-zirkularitaet-von-bauwerken>

56 Gli indicatori relativi al carico inquinante e alla sostenibilità dei materiali contano come un unico indicatore ma per semplicità vengono considerati separatamente (risorse già esistenti e apportate).

57 <https://concular.de/circularity-performance-index/>

58 <https://docs.madaster.com/files/en/Madaster%20-%20Circularity%20Indicator%20explained.pdf>

59 <https://www.circularconstructioncatalyst.ch/zmm>

5 Economicità dell'edilizia circolare

Evoluzione della rilevanza dei criteri di sostenibilità per le decisioni di acquisizione

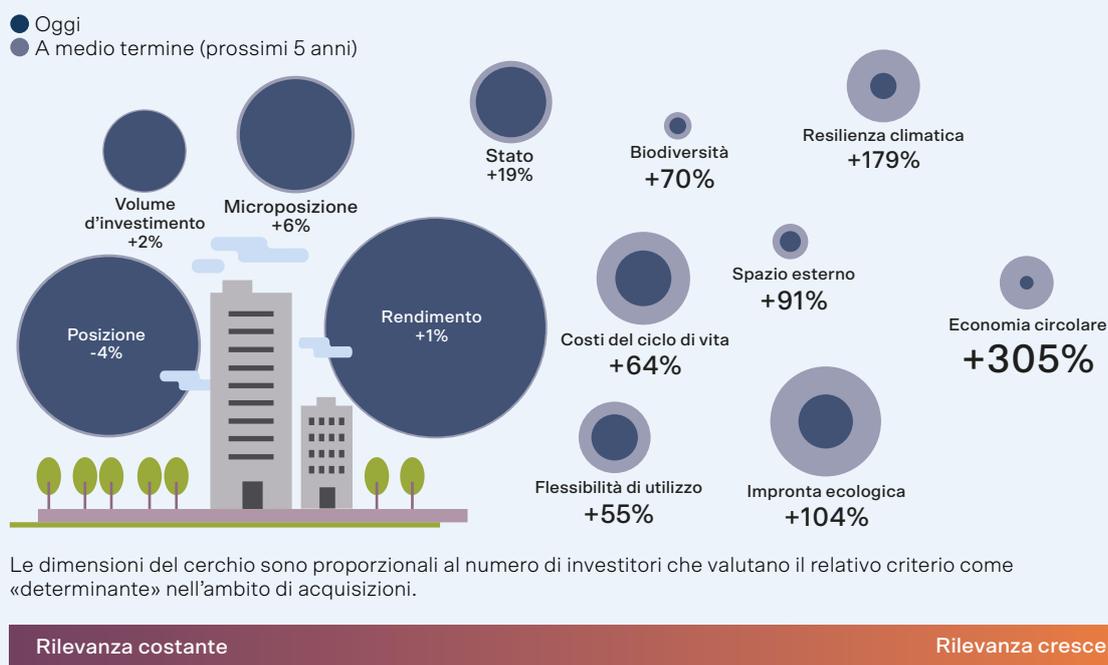


Figura 7: Sviluppo della rilevanza dei criteri di sostenibilità nelle acquisizioni (fonte: Wüest Partner, sondaggio per SENN, 2022)

5.1 Aumento della rilevanza atteso dagli investitori

La tematica dell'economia circolare sta acquistando sempre più rilevanza per gli investitori nell'ambito di decisioni di acquisizione. Un sondaggio sulla rilevanza degli aspetti concernenti la sostenibilità ai fini della valutazione⁶⁰ ha permesso

di determinare che la quota di investitori che ritiene determinante il tema dell'economia circolare aumenterà a medio termine del 305% rispetto alla situazione attuale.

⁶⁰ Lo studio sulla rilevanza degli aspetti concernenti la sostenibilità in termini di valore è stato svolto nell'autunno 2022 da Wüest Partner su mandato della Senn Resources AG. Al sondaggio hanno partecipato oltre 300 investitori del settore immobiliare svizzero. Ulteriori informazioni sono disponibili nel seguente articolo (in tedesco): <https://www.wuestpartner.com/ch-de/2023/08/24/umfrage-investorinnen-sind-nachhaltige-immobilien-wertvoller/>

5.2 Standard di valutazione contrario alla logica circolare

Nonostante la crescente rilevanza, la considerazione dei principi circolari non va sempre di pari passo con un maggiore valore di mercato.

La prassi di valutazione in uso in Svizzera⁶¹ per la determinazione del valore di mercato di immobili da investimento parte in linea di principio dal presupposto che l'edificio continui a esistere a tempo indeterminato. Nel metodo di valutazione del Discounted Cashflow (DCF; flusso monetario scontato) vengono stimati i ricavi e i costi annuali all'infinito, scontandoli al valore attuale sulla base di un tasso di sconto in linea con il mercato e i rischi.

Tale standard di valutazione è tuttavia contrario alla prassi attuale, secondo la quale gli edifici vengono demoliti già dopo 50-70 anni. Il calcolo invece si basa sull'esistenza dell'immobile a tempo indeterminato che sarebbe possibile attraverso interventi di riparazione e manutenzione regolari. Oggi, i costi di demolizione al termine del ciclo di vita atteso non vengono normalmente mappati nelle valutazioni effettuate secondo gli standard in vigore. Pertanto, i vantaggi di edifici particolarmente duraturi o facilmente demolibili attualmente non vengono ancora considerati dal mercato e quindi non si riflettono nella valutazione. Da un punto di vista metodologico, attraverso il tasso di sconto sarebbe possibile modellare nel cash flow una demolizione teorica o, in alternativa, lo smaltimento in discarica dopo un determinato periodo di tempo oppure la diversa qualità, ma a oggi non è lo stato delle cose.

In fondo, il compito dei periti immobiliari è stimare la valutazione degli operatori di mercato. Molti aspetti ecologici concernenti la sostenibilità – come ad es. l'influsso dell'efficienza energetica durante l'esercizio e quello dei certificati di sostenibilità – sono già oggi chiaramente rilevanti in termini di valore e vengono pertanto considerati in fase di valutazione. Per altri fattori (ad es. l'energia grigia o determinati effetti esterni come la biodiversità

o il consumo di acqua), a oggi, non è possibile dimostrare alcuna rilevanza in termini di valore, motivo per il quale non sono ancora considerati dal mercato.

Valore reale vs valore di mercato

Nella ricerca dei valori aggiunti di un immobile circolare, spesso l'attenzione si focalizza anche sulla discussione riguardo al valore reale. Un profano potrebbe supporre che il valore intrinseco di un edificio circolare (ad es. a seguito di un ciclo di vita totale più lungo) sia superiore a quella di un normale immobile comparabile. Se ne potrebbe quindi dedurre che anche il valore di mercato dovrebbe essere superiore. Tuttavia, di norma il valore di mercato si colloca ben al di sopra del valore intrinseco, cioè del valore reale (o effettivo) dell'immobile.

Come spiegato in precedenza, in Svizzera il valore di mercato di immobili da investimento viene stimato con il metodo DCF al fine di tenere adeguatamente in considerazione l'attuale contesto di mercato. Ad esso si contrappone il valore reale che si orienta secondo la struttura effettiva dell'edificio. Il valore reale si compone nel modo seguente (vedi Manuale svizzero dei periti estimatori⁶²):

- valore attuale (valore corrente) di tutte le strutture edili presenti su un terreno;
- costi per i lavori di sistemazione degli ambienti circostanti;
- costi accessori di costruzione;
- valore fondiario (valore del terreno).

A prescindere dal relativo valore fondiario, il valore reale viene influenzato dalle condizioni del mercato immobiliare solo in misura ridotta. In tale contesto, a determinare il valore sono il diritto in materia edile, l'idoneità, il possibile volume dell'edificio, la destinazione d'uso, il metodo di costruzione e il periodo di utilizzo residuo.

Il metodo del valore reale trova applicazione principalmente per gli immobili orientati alla sostanza edile, nei quali i ricavi realizzabili giocano un ruolo subordinato o addirittura nullo ai fini del valore di mercato e per i quali non esiste un mercato funzionante con riferimento all'equilibrio tra offerta e domanda (ad es. edifici pubblici).

61 Swiss Valuation Standard (SVS) (3ª edizione rielaborata e integrata 2017), edito da RICS The Royal Institution of Chartered Surveyors, Chambre Suisse d'experts en estimations immobilières (CEI), Hauseigentümergebiet (HEV) Zurigo, Camera svizzera degli esperti di valutazione dell'Associazione svizzera dell'economia immobiliare (SVIT) e Associazione svizzera di valutatori immobiliari (SIV)

62 Schweizerische Vereinigung kantonaler Grundstückbewertungsexperten (SVKG). (2019). Das Schweizerische Schätzerhandbuch (5., überarbeitete und erweiterte Auflage, pag. 115). Aarau: SVKG – Kantonales Steueramt Aargau.

Le supposizioni sulla svalutazione temporale giocano invece un ruolo decisivo ai fini della valutazione. A tale scopo, il Manuale svizzero dei periti estimatori (Schweizerische Schätzerhandbuch) fornisce valori di riferimento per l'intera durata del ciclo di vita e la svalutazione in base al tipo di immobile e allo stato di manutenzione. A causa dello standard applicabile, ovvero l'orientamento alla durata totale del ciclo di vita e alle svalutazioni secondo il manuale dei periti estimatori, anche quando si valuta il valore reale di un immobile non è consuetudine riconoscere tutti i vantaggi di un immobile circolare.

5.3 Opportunità e rischi dell'edilizia circolare

Nonostante la logica lineare dell'odierno standard di valutazione, la considerazione di principi di circolarità comporta opportunità economiche concrete alle quali si contrappongono tuttavia determinati rischi che devono essere considerati. Tali rischi influenzano direttamente l'economicità e il valore degli edifici.

Nel capitolo seguente, opportunità e rischi vengono raggruppati primariamente secondo le seguenti tematiche fondamentali che rappresentano anche una certa temporalità:

- costi di costruzione;
- processo di progettazione e costruzione;
- sostanza ed esercizio;
- fine dei cicli di utilizzo.

Secondariamente, l'attribuzione a campi di azione nella matrice di misure consente di individuare i campi di azione che presentano le maggiori opportunità rispettivamente i maggiori rischi. **La matrice di misure comprende i seguenti campi di azione:**

- A. Analisi del fabbisogno**
- B. Visione e progettazione a lungo termine**
- C. Riduzione dell'impiego di materiale**
- D. Promozione del riutilizzo**
- E. Scelta dei materiali giusti**

Le opportunità e i rischi citati non costituiscono un elenco esaustivo, ma dovrebbero servire a indicare i principi e i meccanismi essenziali secondo i quali determinati gruppi di misure (campi di azione) influenzano l'economicità. Le maggiori opportunità

nascono da una combinazione intelligente di diverse misure. Ad esempio, chi analizza il fabbisogno riduce automaticamente anche la quantità di materiale.

Osservando la collocazione di opportunità e rischi sulla base di entrambi gli assi (campi di azione/ tempo), balza all'occhio da un lato che attualmente il riutilizzo di componenti edili presenta (ancora) molti rischi dal punto di vista economico. In generale, i rischi si accumulano soprattutto riguardo ai costi del processo di progettazione e costruzione, mentre a partire dalla messa in funzione si genera un numero particolarmente elevato di opportunità.

Nei seguenti sottocapitoli vengono spiegati in modo dettagliato opportunità e rischi.

5.3.1 Costi di costruzione

Opportunità 1: correlazione tra energia grigia e costi per la costruzione grezza

A oggi le emissioni di gas serra non hanno ancora un valore unitario in franchi svizzeri. In genere, i franchi e le emissioni di gas serra vengono considerati come due «valute» indipendenti. Le conversioni sono possibili tramite supposizioni relative ai costi per tonnellata di CO₂ equivalente (ad es. 90 CHF/t CO₂-eq per i certificati di scambio, 120 CHF/t CO₂-eq per le imposte sulle emissioni, 1'250 CHF/t CO₂-eq per le tecnologie di cattura del carbonio).⁶³

Se si analizza la ripartizione dei costi in un edificio nuovo classico, risulta chiaro che sia gran parte dei costi sia gran parte delle emissioni riguardano la costruzione grezza. Pertanto, chi presta attenzione a ridurre le emissioni per la costruzione grezza (ad es. attraverso il mantenimento della sostanza esistente), potrà anche risparmiare determinati costi. Affinché più committenti sfruttino questa opportunità, sarebbero utili alcune semplificazioni del diritto in materia di edilizia, ad esempio per quanto riguarda la resistenza ai terremoti o la protezione antincendio.

⁶³ Bastano pochi esempi per dimostrare che determinati concetti possono essere introdotti anche a livello legislativo. Nel Land Baden-Württemberg (Germania), dal giugno 2023 per tutti gli interventi edilizi è obbligatorio indicare un prezzo calcolato per ogni tonnellata di biossido di carbonio prodotta nel corso del ciclo di vita della misura edilizia in questione (vedi <https://www.kea-bw.de/kommunaler-klimaschutz/wissensportal/klimaschutzgesetz-co2-schattenpreis>)

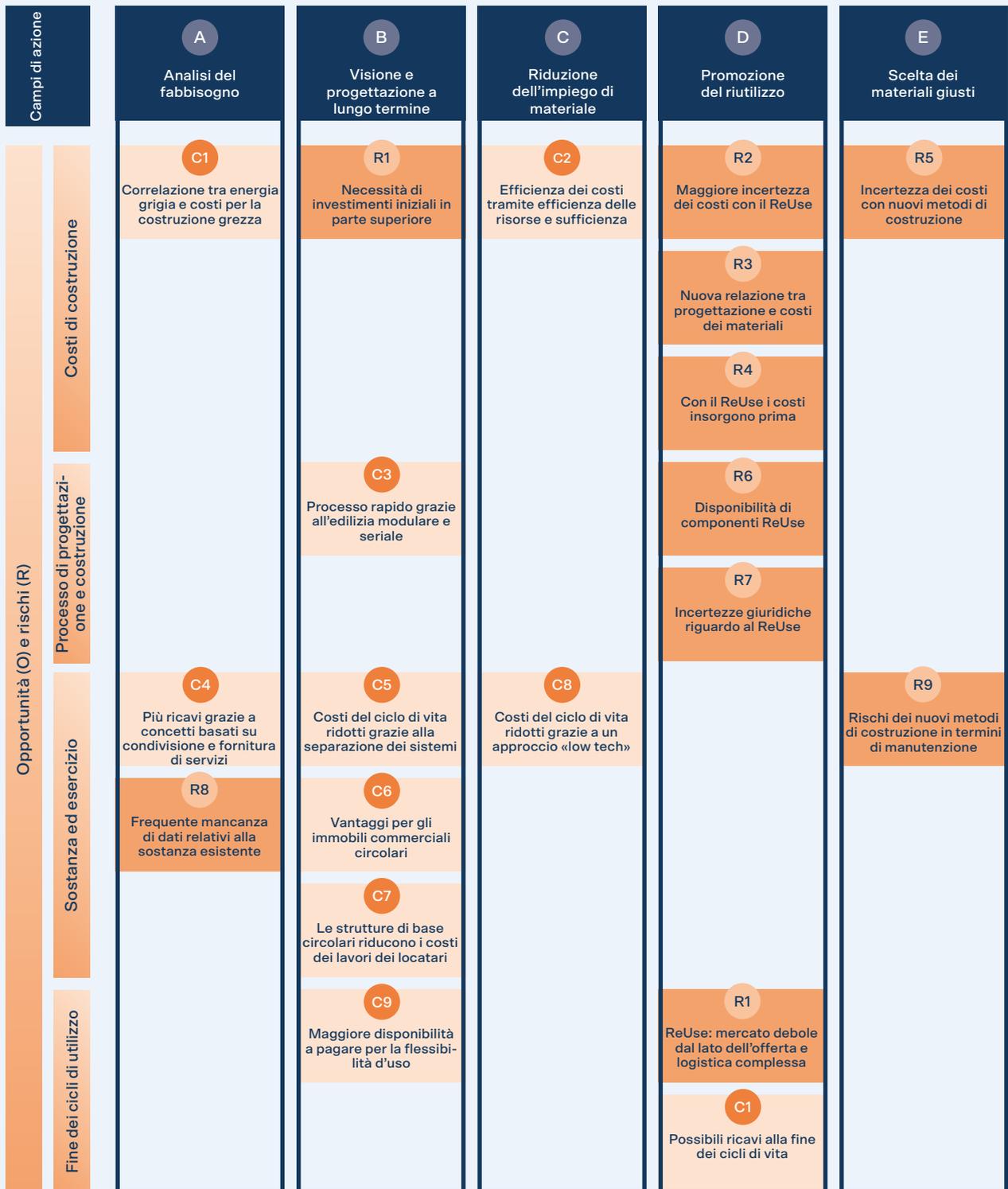


Figura 8: Classificazione delle opportunità e dei rischi dell'edilizia circolare nel contesto dei campi di azione della matrice di misure

Opportunità 2: efficienza dei costi tramite efficienza delle risorse e sufficienza

Un metodo di costruzione efficiente dal punto di vista delle risorse e una formulazione sufficiente del fabbisogno hanno sostanzialmente anche effetti positivi sui costi. Meno materiale e minori superfici da edificare comportano costi di costruzione e manutenzione inferiori. Per evitare effetti di rebound nell'ottica della sostenibilità ecologica, le misure per l'efficienza vanno concepite insieme alla sufficienza.

Rischio 1: necessità di investimenti iniziali in parte superiore

Costruire a lungo termine, può comportare un esborso iniziale più elevato, ad esempio a causa di superfici più ampie, altezze di piano maggiori, campate di dimensioni superiori, elementi statici rinforzati, spazi di riserva nelle zone tecniche verticali ecc. Di conseguenza, c'è il rischio che la flessibilità, a volte associata a costi aggiuntivi, non possa essere sfruttata efficacemente nel lungo periodo.

Rischio 2: maggiore incertezza dei costi con il ReUse

Chi oggi si pone l'obiettivo di riutilizzare componenti edili non può ancora effettuare calcoli sulla base di valori di riferimento sperimentati. L'esperienza degli investitori dimostra che i progetti edilizi con obiettivi ambiziosi in termini di ReUse oggi costano come gli edifici di riferimento convenzionali o addirittura di più. Finora non è stato realizzato nessun ampio studio sui parametri di costo di progetti edilizi con componenti riutilizzati. Per questo, in linea di principio, al momento i calcoli di progetti che prevedono il riutilizzo di componenti devono essere effettuati con un livello di incertezza superiore riguardo ai costi.

Rischio 3: nuovo rapporto tra progettazione e costi dei materiali

L'impiego di componenti edili riutilizzati richiede una nuova concezione non solo delle fasi, ma anche dei ruoli. Spesso la decisione di utilizzare componenti edili «ReUse» va quindi di pari passo con costi di progettazione superiori che, nel caso ideale, si possono compensare con costi parzialmente ridotti per il materiale. Nello scenario peggiore invece si generano maggiori costi per lo smontaggio, l'eventuale stoccaggio, la preparazione e il rimontaggio. A ciò si aggiungono, in alcuni casi, cicli di riparazione precoci dei componenti edili che al momento dell'installazione non sono più nuovi.

Rischio 4: con il ReUse i costi insorgono prima

Poiché alcuni componenti e materiali devono essere acquistati prima dell'ottenimento del permesso di costruzione, i costi vengono sostenuti in anticipo. L'acquisto preventivo comporta la necessità di vincolare del capitale che non genera alcun rendimento. In tal modo il committente deve anche assumersi il rischio di non poter installare effettivamente i componenti non avendo la certezza dell'autorizzazione.

Rischio 5: incertezza dei costi con nuovi metodi di costruzione

Se committenti innovativi cercano nuove strade nella ricerca di metodi di costruzione con una particolare circolarità, l'incertezza dei costi aumenta rispetto ai tipi di costruzione usuali. Tuttavia, tale aspetto si riduce a ogni progetto successivo con l'impiego dello stesso metodo di costruzione.

5.3.2 Processo di progettazione e costruzione

Opportunità 3: processo di costruzione più rapido grazie all'edilizia modulare e seriale

Un processo di costruzione più rapido ha effetti sostanzialmente positivi sull'economicità del progetto. I ricavi da locazione si generano prima. qualora insorga il bisogno di nuovi spazi a breve termine (ad esempio nelle scuole), gli edifici modulari rappresentano spesso una soluzione rapida. La loro qualità circolare emerge nel momento in cui possono essere riutilizzati interamente più volte. Anche i processi di costruzione seriali, come nei grandi progetti di risanamento, influenzano positivamente l'economicità, consentendo un'ottimizzazione dei processi. Inoltre, l'edilizia seriale permette di ridurre i prezzi unitari di componenti edili e moduli.

Rischio 6: disponibilità di componenti riutilizzati

Chi desidera lavorare con componenti edili riutilizzati deve tenere in considerazione le criticità della tempistica. È infatti necessario assicurarsi i componenti, acquisirli e stocarli ancor prima che il progetto edilizio sia ultimato. In questo caso non è più possibile prendere come riferimento il classico modello a fasi della SIA. È necessario riconsigliare il processo e chiarire le competenze. Se tale tempistica non può essere rispettata in modo efficiente, come nell'edilizia classica, c'è il rischio di ritardi nella costruzione con il conseguente aumento dei costi.

Rischio 7: incertezze giuridiche riguardo al ReUse

Oltre alla progettazione specifica per il ReUse, possono rendersi necessari ulteriori accertamenti giuridici (ad es. responsabilità, garanzie). Tale aspetto comporta maggiori incertezze e costi aggiuntivi e sussisterà in special modo finché le pratiche di ReUse non saranno uno standard affermato.

5.3.3 Sostanza ed esercizio

Rischio 8: frequente mancanza di dati relativi alla sostanza esistente

La conservazione della sostanza esistente è la disciplina principe dell'economia circolare. Tuttavia, la gestione della sostanza esistente comporta un grande rischio o una grande problematica: la frequente carenza di dati.

Ad esempio, per evitare una ristrutturazione generalizzata delle tubature o per programmarne una corretta ristrutturazione, è necessario raccogliere dati specifici per ogni appartamento per determinare le condizioni della cucina e del bagno prima di sostituire tutto in blocco. Lo stesso vale per quanto concerne la definizione della strategia di base per affrontare la questione di un edificio sostitutivo. Senza un'adeguata base di dati (ad es. piani ingegneristici) la decisione cade più facilmente su un edificio sostitutivo anziché su una ristrutturazione di quello esistente.

Rischio 9: rischi correlati alla manutenzione di nuovi metodi di costruzione

Se committenti innovativi cercano nuove strade nella ricerca di metodi di costruzione con una particolare circolarità, l'esercizio comporta in parte maggiori rischi sul piano della manutenzione rispetto alle costruzioni tradizionali (ad es. per gli elementi in argilla che necessitano di un certo livello di umidità per rimanere integri).

Opportunità 4: più ricavi grazie a concetti basati su condivisione e fornitura di servizi

Per ridurre la quantità di spazio e quindi di risorse utilizzati per ogni utente, i concetti di sharing e service offrono una grande leva per aumentare il rendimento di una proprietà. Negli edifici adibiti a uffici, ad esempio, si può offrire agli inquilini una zona attraente, arredata e suddivisa, ad esempio al piano terra, senza obbligo di consumo e con strutture per le riunioni. In tal modo si riduce la superficie utilizzata in esclusiva dai singoli utenti («access over ownership»). Essi pagano una quota per le su-

perfici condivise e hanno una propensione a spendere leggermente superiore per la superficie ridotta a uso esclusivo. Ugualmente, nell'esercizio di immobili a uso residenziale, è possibile realizzare un valore aggiunto fornendo servizi o spazi condivisi che al contempo riducono il consumo di spazio individuale, ad esempio grazie a servizi igienici condivisi. I concetti di fornitura di servizi possono anche ridurre il consumo di risorse sotto forma di prodotti in contracting o leasing appartenenti a un contractor, cioè a una terza parte che ne effettua la manutenzione e li ritira.

Questo aspetto gioca un ruolo importante anche per l'opportunità 7.

Opportunità 5: costi del ciclo di vita ridotti grazie alla separazione dei sistemi

Una valutazione del ciclo di vita può consentire di ridurre i costi di manutenzione e riparazione a lungo termine, ad esempio incorporando nella fase iniziale della pianificazione i requisiti di accessibilità dell'impiantistica, la separazione dei sistemi (struttura primaria, secondaria e terziaria), la smantellabilità o la riparabilità dei componenti. Se nella fase di sviluppo del progetto i costi del ciclo di vita vengono definiti come un KPI (indicatore chiave di prestazione), si può quindi ipotizzare un risparmio sui costi.

Opportunità 6: vantaggi per gli immobili commerciali circolari

Mentre il mercato delle abitazioni è caratterizzato da un'offerta estremamente ridotta che rende il lusso oggi difficilmente accessibile per gli acquirenti, i quali non possono scegliere l'immobile secondo il criterio della «circolarità», la situazione del mercato degli immobili commerciali presenta un quadro diverso. Da un lato, per gli uffici e gli spazi a uso commerciale, c'è concorrenza anche in buone posizioni. Dall'altro lato, le aziende puntano a confermare il proprio impegno per la sostenibilità anche attraverso la scelta di sedi operative e amministrative particolarmente sostenibili (parola chiave «green lease»). Per questo va osservato che gli immobili commerciali circolari beneficiano di una maggiore attrattività e possono posizionarsi meglio rispetto alla concorrenza.

Opportunità 7: le strutture di base circolari riducono i costi dei lavori dei locatari

Da un lato, oggi i lavori dei locatari di locali adibiti a ufficio causano un notevole consumo di mobili e materiali per finiture, motivato in particolare da durate di utilizzo spesso inferiori alla durata di vita. Al contempo, i proprietari devono offrire nuovi incentivi per i locatari, ad es. sotto forma di partecipazioni ai lavori di adeguamento. Ora, singoli pionieri sono in grado di dimostrare sulla base di progetti pilota che lavori effettuati in modo standardizzato e circolare possono ridurre i costi a lungo termine. Grazie alla riparabilità e adeguabilità dei moduli, i cicli di vita degli arredi vengono notevolmente prolungati, riducendo così i costi di investimento nel lungo periodo. La riutilizzabilità dei materiali accorcia inoltre i tempi di ristrutturazione in caso di cambio di inquilini, riducendo il tasso di sfritto e incrementando così i ricavi. In caso di nuova locazione, è anche possibile ridurre i costi per i lavori di adeguamento in quanto componenti esistenti possono essere riutilizzati.

Opportunità 8: costi del ciclo di vita ridotti grazie a un approccio «low tech»

Il principio può essere trasferito anche alla tecnicizzazione degli edifici. Ad esempio, l'obiettivo di installare solo la tecnologia strettamente necessaria si traduce nel lungo periodo in costi di manutenzione e riparazione ridotti, in quanto i componenti di misurazione, controllo e automazione dell'impiantistica per edifici presentano in genere cicli di vita piuttosto brevi. Tuttavia, bisogna assolutamente considerare che ogni edificio deve soddisfare i requisiti minimi in fatto di clima interno e comfort.

5.3.4 Fine dei cicli di utilizzo

Rischio 10: ReUse – mercato debole dal lato dell'offerta e logistica complessa

Da anni esistono piattaforme e borse dei componenti edili, ma il mercato non ha ancora dimensioni sufficienti per coprire sempre il fabbisogno per nuovi edifici e ristrutturazioni. Oltre all'acquisto, oggi anche lo stoccaggio intermedio rappresenta spesso un notevole problema dal punto di vista logistico, in quanto la maggiore complessità gestionale comporta costi aggiuntivi.

Opportunità 9: maggiore propensione a pagare per la flessibilità d'uso

Nell'ambito del sondaggio citato all'inizio del capitolo sulla rilevanza degli aspetti concernenti la sostenibilità in termini di valore, è emerso che un'elevata flessibilità d'uso è la caratteristica degli edifici per la quale gli investitori sono disposti a pagare di più rispetto ad altri aspetti concernenti la sostenibilità. In tal modo si garantisce una migliore locabilità a terzi che riduce il rischio di tassi di sfritto elevati nel lungo periodo. La metà degli intervistati è pertanto disposta a pagare di più per un immobile con un'elevata flessibilità d'uso. Il 31% degli intervistati pagherebbe fino al 3% in più, il 13% pagherebbe fino al 6% in più, mentre il 5% dei partecipanti al sondaggio sarebbe disposto a pagare oltre il 6% in più. Questo aspetto viene già considerato nella valutazione degli immobili.

Per gli edifici costruiti con materiali a base biologica e materiali edili minerali riciclati, il 20% degli investitori mostra una maggiore propensione a spendere. Il gruppo che mostra una maggiore disponibilità a spendere per edifici costruiti con componenti riutilizzati è ancora piuttosto piccolo.

Opportunità 10: possibili ricavi alla fine dei cicli di vita

I singoli componenti che non possono più essere riutilizzati nella funzione o nello stesso luogo per i quali erano stati originariamente progettati, mantengono un certo valore. Tramite una demolizione selettiva c'è la possibilità di generare nuovi ricavi attraverso la loro vendita. Se i componenti possono essere inseriti in nuovi cicli, anche alla fine dei cicli successivi sarà nuovamente possibile generare ricavi.

6 Prospettive

Una prospettiva a lungo termine è determinante

La contrapposizione di opportunità e rischi selezionati mostra che molte opportunità dispiegano i loro effetti solo verso la fine del ciclo di vita. Ecco perché, per gli investitori con un orizzonte di valutazione a breve termine, l'edilizia circolare risulta meno attraente. Tuttavia, dato che la maggior parte degli investitori ha una prospettiva a lungo termine, gli investimenti nell'edilizia circolare sono considerati in gran parte dei casi redditizi.

Gettare oggi le basi per contributi futuri

Sebbene molti committenti abbiano esperienza con le migliorie a edifici esistenti, l'uso di materiali a base biologica e di componenti riutilizzabili è attualmente accolto con scetticismo. Al contempo, i requisiti in fatto di smantellabilità e separazione dei sistemi consentono di gettare oggi le basi per il riutilizzo futuro. Affinché tali contributi futuri a uno sviluppo sostenibile possano essere effettivamente utilizzati, è necessario creare fin da ora anche i processi (ad es. caccia ai componenti) e le infrastrutture (ad es. depositi di componenti) necessari per il riutilizzo. In tale contesto devono essere rispettati tutti i principi dell'economia circolare e la loro gerarchia (Rethink > Refuse > Reduce > Reuse > Recycle).

Compliance: crescente rilevanza del reporting

Per contrapporre lo sviluppo auspicato di parametri di sostenibilità decisivi (KPI) e quello effettivo, vengono pubblicati sempre più frequentemente rapporti sulla sostenibilità, i quali presentano le ambizioni e i successi ottenuti nel campo della sostenibilità. Da un lato, oggi alcuni operatori pubblicano parametri sulla sostenibilità volontariamente. Ma, allo stesso tempo, si osserva un aumento della pressione normativa (ad es. sotto forma di valori limite e della tassonomia dell'UE) che richiede la pubblicazione di parametri selezionati.

Tale pressione riguarda non solo, ma soprattutto gli operatori che dipendono dal mercato dei capitali. Le aziende direttamente interessate trasmettono sempre più spesso questa pressione alla loro catena di fornitura attraverso le specifiche di appalto, il che significa che praticamente l'intero settore edile e immobiliare vi è coinvolto. Lo stesso vale per gli operatori pubblici che, nell'ambito degli appalti, richiedono sempre più trasparenza e comprovate performance in materia di sostenibilità.

Dai valori target ai valori limite

Per dare un contributo nel campo della circolarità, i committenti si pongono già oggi singoli obiettivi nel campo delle emissioni grigie o della circolarità per essere un passo avanti rispetto alle normative vigenti. Singoli comuni o paesi stanno inoltre iniziando a fissare valori limite. In Svizzera, il processo verso valori limite vincolanti è iniziato nel 2025 con l'entrata in vigore della Legge sull'energia rivista. A tale proposito va osservato che spesso i valori target fissati autonomamente e volontariamente attraverso certificazioni per edifici adottabili su base facoltativa (Minergie-Eco o SNBS) sono più ambiziosi dei valori limite stabiliti per legge. Non appena i valori limite si imporranno su tutto il territorio e verranno fissati in modo che siano difficili da raggiungere con i metodi di costruzione tradizionali, l'edilizia circolare acquisterà improvvisamente importanza. Gli investitori vogliono essere pronti per tale eventuale futura regolamentazione e, pertanto, anticipano l'introduzione dei relativi valori limite vincolanti tramite un'autoregolamentazione o la definizione di obiettivi volontari.

Verso le emissioni nette pari a zero

Le emissioni nette pari a zero rappresentano un obiettivo al quale oggi tutti i proprietari di immobili dovrebbero puntare. La realtà presenta tuttavia un quadro diverso, in quanto molti proprietari osservano lo Scope 1 e magari lo Scope 2, ma non lo Scope 3. Nonostante ciò, è in aumento il numero di coloro che indirizzano strategicamente il proprio immobile su un percorso di riduzione del CO₂ verso le emissioni nette pari a zero. I committenti che si pongono target ambiziosi per le emissioni di gas serra grigie (Scope 3), utilizzano già oggi principi dell'edilizia circolare per raggiungere i loro obiettivi. Per garantire la futura vendibilità degli immobili sul mercato, sarà quindi indispensabile ottimizzare la circolarità degli edifici, evitando così che gli immobili diventino «stranded asset».

Punto critico: la pressione sui costi

Ad oggi, le materie prime primarie non rinnovabili sono ancora relativamente a buon mercato. Smaltire i calcinacci non è difficile e non comporta di norma costi elevati. Tuttavia, non appena la scarsità di materie prime non rinnovabili diventerà critica con un conseguente notevole aumento dei costi, non appena le discariche raggiungeranno i loro limiti di capacità e non appena il CO₂ avrà un prezzo efficace, il settore immobiliare dovrà effettuare una trasformazione ancora più rapida da un sistema economico lineare a uno circolare.

Serve lungimiranza

L'implementazione e la realizzazione di processi d'ordine nonché di progettazione, costruzione, gestione, conversione, ampliamento e adattamento su base circolare nel lavoro quotidiano non richiedono progetti faro, ma si basano sulla saggezza e sul senso di responsabilità come pure sulla capacità di ripensare i processi, mettere in discussione gli standard e riponderare parametri di riferimento.

7 Progetti di referenza

Nuovo edificio Soubeyran, Ginevra

Anno di costruzione 2016 | **Committente** Cooperatives Equilibre et Luciole | **Autore** atba SA | **Destinazione d'uso** residenziale | **Informazioni quantitative** Costi di costruzione di 630 CHF/m³ secondo la regolamentazione di Ginevra in materia di alloggi a prezzi sostenibili

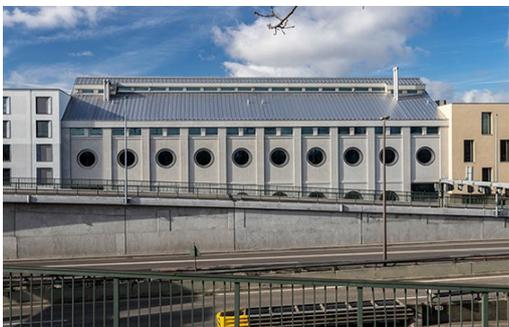


Informazioni qualitative

L'edificio si contraddistingue per l'elevatissimo livello di coinvolgimento dei futuri residenti, dalla fase di progettazione a quella di costruzione. In effetti, senza l'impegno e l'entusiasmo dei partecipanti agli oltre 140 incontri che hanno dato vita a questo progetto, i suoi due elementi caratteristici non avrebbero potuto essere realizzati: si tratta dell'isolamento con balle di paglia dotato internamente di uno strato di argilla nell'ambito di un processo di costruzione partecipata e dell'installazione di un impianto per il trattamento delle acque reflue con vermicompostaggio sotto il giardino per trattare tutte le acque reflue in loco, produrre al contempo compost e riutilizzare l'acqua depurata per l'irrigazione e gli scarichi dei bagni.

Ristrutturazione dell'antico deposito di Erlenmatt Est, Basilea

Anno di costruzione 2020 | **Committente** Fondazione Habitat | **Autore** Studio Gugger | **Destinazione d'uso** ostello, atelier, ristorazione | **Informazioni quantitative** Sono stati verificati e soddisfatti standard Minergie Eco concernenti l'energia grigia



Informazioni qualitative

La ristrutturazione dell'antico deposito di Erlenmatt a Basilea abbina preservazione, riqualificazione e ampliamento della costruzione storica del 1912 in calcestruzzo gettato in opera. Precedentemente, la fondazione Habitat aveva optato per la conservazione dell'edificio come elemento identitario e la sua integrazione nel piano generale per la sostenibilità di Erlenmatt Est. Una fase di utilizzo temporaneo è servita a individuare le potenzialità e a inserire l'edificio nel nuovo contesto. L'utilizzo previsto è stato ulteriormente sviluppato nel corso del processo. Ne sono nati atelier e camere di ostello che si integrano perfettamente nella struttura del deposito. La progettazione della ristrutturazione è stata effettuata nell'ambito di una collaborazione interdisciplinare comprendente architettura, struttura portante e impiantistica.

Cambio di destinazione d'uso edificio Brückenkopf, Berna

Anno di costruzione 2019-21 | **Committente** Brückenkopf Bern AG | **Autore** Bauart Architekten und Planer AG | **Destinazione d'uso** residenziale, commerciale, ristorazione | **Informazioni quantitative** CHF 4'790/m² CCC SUP 1-5



Informazioni qualitative

All'inizio abbiamo un po' sottovalutato questo progetto concernente l'edificio Brückenkopf. Tuttavia, la sua elevata complessità è ben presto emersa in diverse problematiche tecniche. Per poter convertire con successo un edificio a uso uffici in uno residenziale devono essere soddisfatti alcuni importanti presupposti. Oltre a questioni di diritto edilizio per quanto concerne la garanzia dei diritti acquisiti, alla zona edificabile e alla rumorosità ambientale, sono determinanti lo stato dell'immobile e la sua geometria – in particolare la profondità – nonché il suo sistema portante. Un'analisi approfondita dell'edificio, ivi incluso lo stato della facciata, da svolgere all'inizio della fase di progettazione è la base per qualsiasi ulteriore considerazione. Il riutilizzo della sostanza edile esistente per nuovi usi è molto utile dal punto di vista ecologico ed economico.

Risanamento condominio Oberwilerstrasse Zoo, Basilea

Anno di costruzione 2022 | Committente Zoo di Basilea | Autore Salathé Architekten Basel AG | Destinazione d'uso residenziale | Informazioni quantitative 1'200 CHF/m² SP per CCC 1-9 (con detrazione del contributo di incentivazione)



Informazioni qualitative

Obiettivo della ristrutturazione della facciata era mantenere l'aspetto e le proporzioni della casa plurifamiliare degli anni '60. Il nuovo edificio doveva essere inteso come elemento visibile dello zoo, dimostrando l'impegno verso uno sviluppo sostenibile. Con la nuova facciata fotovoltaica del tipico colore verde scuro, l'edificio diventa la ben visibile centrale energetica dello zoo. La superficie finemente strutturata dei pannelli in vetro rifrange il riflesso dell'ambiente circostante e, in combinazione con le persiane in legno oliato, conferisce alla casa un aspetto dolce e accogliente. I balconi degli appartamenti sono stati ampliati con pallet di legno a sbalzo e, con il loro rivestimento in larice preingrigito, caratterizzano l'aspetto dell'edificio.

Edificio parzialmente nuovo Clime, Basilea

Anno di costruzione 2023 | Committente PSP Real Estate AG | Autore Diener & Diener | Destinazione d'uso uffici | Informazioni quantitative Emissioni integrate: 9,31 kg di CO₂ eq/m² grazie alla struttura ibrida in legno



Informazioni qualitative

L'immobile sito nella Grosspeterstrasse 18/20 era composto da due edifici, quello adibito a uffici e quello operativo. Quest'ultimo contiene importanti impianti per le telecomunicazioni che devono essere mantenuti ancora per molto tempo. L'edificio adibito a uffici, invece, non era più conforme alle esigenze. Nell'ambito del piano di quartiere è stata realizzata una nuova costruzione in sostituzione dell'edificio esistente. Entrambi i piani interrati con il garage sotterraneo sono stati conservati per quanto possibile. La struttura portante del nuovo edificio è stata progettata come costruzione ibrida in legno e calcestruzzo. Puntelli, travi doppie e travi perimetrali in legno lamellare fungono da supporti per gli elementi compositi in legno-calcestruzzo. I due nuclei centrali di rinforzo dovevano essere ricostruiti interamente in cemento armato.

Risanamento TH1c, Zugo

Anno di costruzione 2023 | Committente Siemens Svizzera SA (Siemens Real Estate) | Autore Mozzatti Schlumpf Architekten AG | Destinazione d'uso uffici | Informazioni quantitative Nessuna



Informazioni qualitative

Il progetto mirava a riutilizzare parte della vecchia facciata, impiegandola in un altro edificio non distante. Le difficoltà principali consistevano nel superare le incertezze in un «settore per noi nuovo come l'economia circolare»: Era opportuno pretendere del denaro o donare gli elementi della facciata? Era necessario fornire una garanzia? Come andava coordinato il lavoro degli operatori coinvolti? Il successo del progetto è consistito nel lavoro di informazione e convincimento riguardo al fatto che, benché si trattasse di un piccolo intervento nell'ambito di un progetto ben più grande, avremmo potuto ottenere un effetto positivo, indicando una nuova strada all'interno dell'organizzazione: il riutilizzo di (vecchi) elementi costruttivi.

Nuovo edificio HORTUS, Allschwil

Anno di costruzione 2025 | **Committente** SENN & Partner AG | **Autore** Herzog & de Meuron | **Destinazione d'uso** uffici, commerciale | **Informazioni quantitative** Nessun risparmio sui costi: emissioni di gas serra in fase di costruzione 6,8 kg CO₂eq/m²a



Informazioni qualitative

Il progetto Hortus impressiona per il suo metodo di costruzione innovativo. Con una struttura in legno e argilla e una superficie di piano lorda di 13'000 m², fin dall'inizio l'attenzione si è concentrata sulla riduzione al minimo delle emissioni di CO₂ e dell'energia grigia nel processo di costruzione. Grazie a un sofisticato sistema, il legno potrà essere riutilizzato al termine del suo ciclo di vita, mentre i restanti materiali potranno essere reimmessi nei loro cicli naturali. La principale sfida era rappresentata dalla fase di progettazione, nella quale sono stati inizialmente definiti i requisiti di sostenibilità, dai quali sono poi state derivate le soluzioni architettoniche.

Sistema di riutilizzo di componenti edili dell'area Sud, Basilea

Anno di costruzione 2021-26 (previsto) | **Committente** F. Hoffmann La Roche Ltd. | **Autore** Dirk Strohecker | **Destinazione d'uso** Progetto infrastrutturale Roche | **Informazioni quantitative** Nessuna



Informazioni qualitative

Il progetto area Sud è uno dei più grandi progetti Roche attualmente in corso ed è focalizzato sull'economia circolare. Lo smantellamento di nove edifici a Basilea dimostra che «buttare via» non è più al passo con i tempi. Grazie al coinvolgimento di stakeholder dei settori del riutilizzo, della ricerca e dell'insegnamento, è stato sviluppato e testato un modello pratico per il riutilizzo dei componenti. L'obiettivo è professionalizzare l'economia circolare in campo edilizio e dimostrarne la convenienza e attuabilità. Il modello colma la lacuna esistente tra demolizione ed edificio nuovo e fungerà da filo conduttore per progetti futuri. Con esso, Roche pone nuovi standard in fatto di edilizia sostenibile.

Nuovo edificio Werkstatt Edificio X, Zurigo

Anno di costruzione 2026 (previsto) | **Committente** FFS Immobili | **Autore** Gigon Guyer | **Destinazione d'uso** commerciale, produzione | **Informazioni quantitative** 5 kg di CO₂eq/m²a



Informazioni qualitative

La «Werkstadt Zürich» nell'area della ex officina riparazioni delle FFS si trova a Zurigo Altstetten. Il progetto «Binario X» è risultato vincitore del concorso di progettazione che, rispettando valori ambiziosi in materia di energia grigia, cercava un edificio commerciale di sette piani che portasse avanti la storia del luogo a modo suo e avesse un forte impatto visivo. In questo caso, una particolarità è rappresentata dalla struttura portante, che è stata progettata utilizzando 12 chilometri di rotaie usate. Anche nell'involucro dell'edificio sono presenti componenti derivati da finestre e pannelli di Eternit ondulato usati. Dalla prospettiva dei committenti, l'acquisto di componenti ReUse e il rispetto dei limiti concernenti le emissioni di CO₂ hanno rappresentato una particolare sfida.

Costruzione di un edificio provvisorio come filiale di Dübendorf della Scuola Cantonale di Stadelhofen

Anno di costruzione 2026 (previsto) | **Committente** Ufficio edile del Canton Zurigo | **Autore** Bauart Architekten und Planer AG e pool di architetti | **Destinazione d'uso** Filiale di Dübendorf della Scuola Cantonale di Stadelhofen | **Informazioni quantitative** Nessuna



Informazioni qualitative

In una riserva di terreno situata a Dübendorf, nella zona sud-orientale dell'area Empa-Eawag, è in fase di progettazione e realizzazione un edificio scolastico provvisorio per 650 studenti, che fungerà da succursale della scuola cantonale di Stadelhofen. La durata di utilizzo iniziale sarà di ca. 10 anni. Dopo l'utilizzo presso il sito di Huebwiesen Dübendorf, le strutture modulari ed elementari saranno smontate e riutilizzate in un altro luogo, non ancora noto. L'intera durata di vita della struttura provvisoria sarà di almeno 30 anni.

Nuovo edificio nella Zypressenstrasse, Winterthur

Anno di costruzione 2027 (previsto) | **Committente** Belplan Immobilien AG, Terresta Immobilien e Verwaltungs AG | **Autore** ARGE Bach Mühle Fuchs e Theres Hollenstein | **Destinazione d'uso** residenziale | **Informazioni quantitative** nessuna



Informazioni qualitative

Nella Zypressenstrasse e nella Holzlegistrasse di Winterthur-Wülflingen sorgeranno tre case plurifamiliari di tre piani con struttura ibrida in legno. I nuovi edifici sostitutivi poggeranno su fondamenta in calcestruzzo con una struttura portante in legno e mattoni in silico calce, completata da facciate innovative in calce-canapa. Tutti i componenti saranno uniti meccanicamente e pertanto riutilizzabili o riciclabili. Per il riscaldamento si impiegheranno pompe di calore geotermiche, mentre impianti fotovoltaici genereranno energia elettrica sui tetti. I 40 appartamenti saranno circondati da un'area residenziale e da un parco di quartiere accessibile al pubblico. Gli alberi esistenti verranno in gran parte mantenuti. Un progetto artistico ed edilizio riprende l'utilizzo di canapa e legno come materiali, creando allo stesso tempo uno spazio vitale per gli insetti.

8 Lista di controllo

Una concezione dell'edilizia circolare in termini di singole misure è insufficiente. I principi possono infatti essere applicati in ciascuna fase del ciclo di vita. Quindi, anche il processo alla base dell'edilizia circolare non è da intendersi come un processo lineare. Una comprensione agile dei processi è indispensabile per consentire la progettazione e la costruzione secondo i principi della circolarità.

I requisiti che i processi di progettazione e costruzione circolare devono soddisfare possono quindi essere riassunti nel modo seguente:

- **Competenza degli addetti agli ordini:** i committenti devono indicare obiettivi chiari fin dall'inizio.
- **Progettazione iterativa e parallela:** il processo deve essere organizzato in modo da consentire fasi di pianificazione iterative. Ad esempio, parallelamente ai ben noti «ritocchi ai costi» anche le emissioni di gas serra possono essere ottimizzate per raggiungere, oltre a quelli economici, anche gli obiettivi relativi al CO₂.
- **Focus su riutilizzo e riciclo:** il processo di sviluppo e progettazione deve includere in modo mirato possibilità di conversione, riutilizzo e demolizione.
- **Collaborazione interdisciplinare precoce:** già nella primissima fase di progettazione devono essere costituiti team interdisciplinari, composti da architetti, ingegneri ed esperti di edilizia circolare. In questo modo si garantisce la disponibilità di conoscenze specifiche e che vengano sviluppate e valutate soluzioni sostenibili integrate.

Nella lista di controllo riportata qui di seguito – che serve da supporto per l'integrazione dell'edilizia circolare a livello aziendale e in singoli progetti – sono indicate le questioni chiave da considerare in fase di realizzazione. Obiettivo della lista di controllo è rafforzare la competenza degli addetti agli acquisti. Essa può sia servire come strumento di controllo interno, che essere utilizzata direttamente dai committenti o fungere da base adattabile per liste di controllo aziendali specifiche. Per garantirne l'applicazione pratica, la lista di controllo si orienta secondo le fasi di prestazioni definite dalla SIA. Al contempo, le singole domande guida devono essere applicate in modo flessibile, anche in processi che non si orientano secondo il classico modello a fasi della SIA.

Oltre alle domande chiuse, essa contiene volutamente anche domande aperte che spieghino quali processi e considerazioni sono necessari per l'edilizia circolare. Di conseguenza, non a tutte le domande riportate qui di seguito è possibile rispondere con un segno di spunta rispettivamente con «Sì» o «No» nella colonna a destra.

1. Livello strategico e organizzazione aziendale

1.1 Responsabilità

a. L'azienda ha una concezione e una strategia globale (visione) del contributo che può dare allo sviluppo sostenibile in Svizzera (missione)?	
b. In che modo la tematica dell'economia circolare è integrata nell'organizzazione (ad es. stato maggiore)?	
c. Quali compiti e competenze hanno i responsabili?	

1.2 Obiettivi

a. Nell'ambito della strategia per la sostenibilità sono stati definiti obiettivi relativi all'edilizia circolare?	
b. Gli obiettivi sono basati su fondamenti scientifici e sui relativi valori limite (ad es. science based target per gli obiettivi concernenti le emissioni di gas serra o Doughnut Economy per una considerazione più ampia del tema della sostenibilità)?	
c. Come vengono gestiti i conflitti di obiettivi? Agli obiettivi è stata assegnata una priorità?	
d. I conflitti di obiettivi risolti vengono documentati per lo scambio di esperienze e utilizzati per l'ulteriore sviluppo degli obiettivi stessi?	
e. Attraverso quali misure vengono attuati gli obiettivi?	
f. Il raggiungimento degli obiettivi viene valutato sulla base dei corretti indicatori qualitativi o di Key Performance Indicator (KPI) quantitativi?	
g. Con quale periodicità viene effettuata la valutazione degli obiettivi fissati e dei criteri di valutazione?	

1.3 Principi e comunicazione

a. Tutto il personale conosce bene la visione e la missione dell'azienda?	
b. Tutto il personale ha la necessaria comprensione della gerarchia dell'economia circolare (la preservazione viene prima del riutilizzo o del riciclo)?	
c. Tutto il personale sa quale contributo può dare?	
d. I termini dell'edilizia circolare sono stati definiti ai fini della comunicazione interna ed esterna?	
e. Le persone rilevanti (ad es. responsabili di progetto) vengono formate regolarmente sul tema, promuovendo lo scambio di esperienze a livello interno?	
f. In che modo i successi e le conoscenze vengono comunicati agli altri portatori di interessi?	
g. L'azienda, in quanto membro di associazioni, si impegna per rendere più attraente l'edilizia circolare?	

1.4 Dati e digitalizzazione

a. Una volta terminato un intervento edilizio, come e dove vengono conservate le informazioni in modo che siano accessibili e leggibili nelle successive fasi del ciclo di vita (ad es. dati su riparazioni e manutenzione per il Facility Management nonché sullo smontaggio per la demolizione)?	
b. È stato stabilito uno standard per la rilevazione e la gestione dei dati relativi agli edifici (piani, dati di esercizio, parametri di sostenibilità ecc.)?	

Le aziende possono entrare a far parte della **Science Based Targets Initiative (SBTI)** ponendosi obiettivi in materia di riduzione delle emissioni di gas serra che, secondo lo stato attuale della ricerca, siano conformi agli obiettivi climatici dell'Accordo di Parigi. <https://sciencebasedtargets.org/how-it-works>

Il concetto scientifico della **Doughnut Economy** si basa sui limiti planetari integrati dai limiti sociali. Lo spazio compreso tra questi due limiti viene definito come spazio economico sicuro e giusto. Il concetto è stato sviluppato da Kate Raworth e può essere utilizzato a livello aziendale mediante il «Doughnut Design for Business tool». <https://doughnuteconomics.org/themes/business-enterprise>

8 Lista di controllo

1.4 Dati e digitalizzazione

c. Sono disponibili i dati essenziali di tutti gli edifici esistenti?	
d. Quali esigenze vengono rilevate nell'ambito del BIM per i progetti di nuova costruzione o di ristrutturazione? Devono essere creati gemelli digitali di tutti i progetti edilizi?	

2. Lista di controllo per l'inizializzazione (fase 0 SIA)

2.1 Soluzioni edilizie alternative

Sono state esaminate altre soluzioni oltre a quella costruttiva?	
--	--

2.2 Armonia tra concezione dell'immobile e visione aziendale

La concezione dell'immobile è in armonia con la visione aziendale?	
--	--

2.3 Sostanza esistente

a. Prima di definire l'utilizzo e programmare gli spazi, è stata effettuata un'analisi della sostanza esistente?	
b. La sostanza esistente può essere ristrutturata/ampliata/parzialmente mantenuta (ad es. il piano interrato)?	
c. Sussistono validi motivi per la demolizione?	
d. In fase di formulazione delle esigenze sono stati considerati i possibili utilizzi futuri?	
e. L'intervento edilizio può essere eseguito in cluster con immobili di altri proprietari ⁶⁴ ?	
f. Le superfici possono essere utilizzate più volte?	

2.4 Requisiti per l'edilizia circolare

Nella definizione dei requisiti per la pianificazione strategica sono stati inseriti quelli relativi all'edilizia circolare?	
--	--

3. Lista di controllo per la pianificazione strategica (fase 1 SIA)

3.1 Definizione degli obiettivi

a. Le direttive relative all'economia circolare sono state fissate in un accordo sugli obiettivi, decidendone l'applicazione?	
b. Il tema dell'economia circolare è stato ampiamente considerato, definendo i relativi obiettivi? Ad esempio compattezza e consumo di spazio; dimensioni dei piani interrati; durabilità, flessibilità e variabilità; accessibilità e smantellabilità; struttura modulare e standardizzata; materiali da costruzione a base biologica e riciclabili; uso di materiali di scavo e componenti riutilizzati; considerazione dell'intero ciclo di vita, anche da un punto di vista economico ⁶⁵ ; low-tech; soluzioni ispirate alla natura; sistemi di acque grigie e piovane; resilienza (adattamento a un clima che cambia) (elenco non esaustivo)	

64 Cfr. rapporto finale (in tedesco) sul progetto dell'UFE «Sanieren durch Clusterprojekte – Skaleneffekt als Antrieb für die Steigerung der Erneuerungsrate und eine hohe CO₂-Effizienz» (2024, Risanamento tramite progetti cluster: l'effetto scala come motore per aumentare il tasso di rinnovamento e un'elevata efficienza in termini di CO₂), <https://www.aramis.admin.ch/Default?DocumentID=71987&Load=true>

65 Per il calcolo dei costi del ciclo di vita (LCC) esistono diversi strumenti (cfr. rapporto [in tedesco] dell'UFE «Lebenszykluskosten – eine effiziente und breite Anwendung», 2020; Costi del ciclo di vita – un'applicazione ampia ed efficiente)

Secondo la norma SIA 112/1, il committente definisce gli obiettivi nella fase 1. Come documento finale della fase di pianificazione strategica, **l'accordo sugli obiettivi** contiene gli obiettivi specifici per il progetto nonché le relative misure e i valori target. Nella fase 2 viene analizzata e concretizzata insieme al team di progettazione la fattibilità, al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi. Tale concretizzazione deve

8 Lista di controllo

3.1 Definizione degli obiettivi

c. Gli obiettivi in materia di economia circolare sono in armonia con gli altri obiettivi concernenti la sostenibilità e con gli obiettivi interni ed esterni di livello superiore?	
d. Per ogni obiettivo sono stati formulati valori target e misure (qualitativi o quantitativi)? Ad es. criteri di esclusione, parametri di riferimento specifici in base alla destinazione d'uso (posti di lavoro, abitanti)?	

3.2 Competenze e scadenze

a. Le competenze interne sono sufficienti per verificare il raggiungimento degli obiettivi o viene fatto ricorso ad esperti?	
b. Nelle scadenze sono integrati passaggi iterativi per il raggiungimento degli obiettivi – ad es. valori limite di CO ₂ – previsti alla conclusione delle singole tappe (secondo le tornate per la riduzione dei costi)?	

essere descritta in un capitolato d'onere del progetto e messa a disposizione del team di progettazione all'inizio della fase 3. Soprattutto in progetti di grandi dimensioni, l'accordo sugli obiettivi e il capitolato d'onere consentono di definire l'attuazione a lungo termine (cfr. criterio 111 «Obiettivi e capitolato d'onere» dello standard SNBS versione 2023.1).

4. Lista di controllo per gli studi preliminari (fase 21 SIA)

4.1 Confronto delle varianti

Per il raggiungimento degli obiettivi sono state confrontate tra di loro diverse varianti (ad es. mantenimento totale o parziale oppure low tech vs high tech)?	
---	--

4.2 Team

Oltre agli architetti, sono stati incaricati degli studi di fattibilità anche altri progettisti specializzati, in particolare specialisti della sostenibilità e ingegneri edili?	
--	--

4.3 Definizione nel capitolato d'onere del progetto

a. I requisiti in termini di circolarità, compiti e competenze sono definiti nel capitolato d'onere del progetto?	
b. È stato verificato se il progetto deve essere certificato secondo un determinato standard (ad es. Minergie-Eco o SNBS)?	
c. Per ottenere una certificazione, ai criteri concernenti l'economia circolare è stato assegnato un punteggio elevato?	

5. Lista di controllo per la procedura di selezione (fase 22 SIA)

5.1 Requisiti progettuali

a. La procedura di selezione è conforme ai requisiti progettuali?	
b. I requisiti in materia di edilizia circolare sono stati inseriti nel programma definendo i relativi criteri decisionali?	

5.2 Team, comitato di valutazione e gestione della procedura

a. I team di progettazione sono stati invitati/incaricati sulla base delle loro competenze specifiche in materia di economia circolare?	
b. Nel comitato di valutazione le competenze specifiche in materia di economia circolare sono presenti in misura sufficiente? È possibile garantire la verifica degli obiettivi prefissati?	
c. Sono garantiti il coaching del team sull'argomento e risposte competenti alle domande?	

8 Lista di controllo

5.2 Team, comitato di valutazione e gestione della procedura

d. Gli obiettivi in materia di edilizia circolare formulati sono stati verificati dalla giuria, esponendo la relativa decisione nel rapporto?	
---	--

5.3 Capitolato d'oneri del progetto

È stato redatto un capitolato d'oneri con una descrizione dettagliata delle mansioni e delle competenze per il progetto preliminare?	
--	--

6. Lista di controllo per la progettazione (fase 3 SIA)

6.1 Confronto delle varianti

Per il raggiungimento degli obiettivi sono state confrontate tra di loro diverse varianti (ad es. materializzazioni e tipi di costruzione diversi)?	
---	--

6.2 Team

a. I requisiti in termini di circolarità vengono definiti nei contratti con i progettisti specializzati?	
b. I consulenti delle imprese esecutrici vengono integrati nella progettazione?	

6.3 Anticipazione della fase di esercizio

a. Il Facility Management, la manutenzione e le riparazioni vengono presi in considerazione fin dall'inizio?	
b. Sono state richieste istruzioni per l'uso, le riparazioni e la manutenzione?	
c. Sono previste ottimizzazioni iterative delle funzioni e delle prestazioni durante l'esercizio?	

6.4 Pianificazione della demolizione e gestione dei rifiuti

a. Esistono strategie per ridurre i rifiuti durante la demolizione, in cantiere e durante l'utilizzo?	
b. È stato commissionato un piano per la demolizione?	
c. I componenti non utilizzati direttamente vengono messi a disposizione sulle borse dei componenti?	

6.5 Progettazione digitale

a. Sono stati definiti i requisiti del modello digitale e le informazioni in esso contenute?	
b. Sono stati commissionati un catalogo dei materiali e dei componenti edili nonché un passaporto per le risorse edili?	

6.6 Rapporti sulla conclusione delle singole fasi

I rapporti sulla conclusione delle singole fasi sono soddisfacenti per quanto concerne i requisiti in materia di circolarità?	
---	--

Il **capitolato d'oneri del progetto** concretizza l'accordo sugli obiettivi derivante dalla pianificazione strategica e «comprende funzionamento, proprietà e requisiti del fabbricato per il raggiungimento dei parametri stabiliti nella definizione del progetto». (SIA 101:2020, pag. 46)

8 Lista di controllo

7. Lista di controllo per la messa a concorso (fase 4 SIA)

7.1 Criteri di aggiudicazione

a. Per la messa a concorso sono stati utilizzati mezzi ausiliari per appalti ecologici e sani? Ad es. schede informative ecoBKP o ecoDevis di ecobau? ⁶⁶	
b. Sono stati formulati criteri di aggiudicazione basati su criteri di misurazione circolari (ad es. emissioni di gas serra ⁶⁷ , trasporti necessari, cicli di vita attesi, riparabilità, costi del ciclo di vita)?	

7.2 Verifica delle offerte

È stato verificato se le offerte rispettano le direttive in materia di circolarità?	
---	--

7.3 Pianificazione della demolizione

La demolizione è stata affidata a un'impresa in grado di garantire uno smantellamento non distruttivo?	
--	--

8. Lista di controllo per la realizzazione (fase 5 SIA)

8.1 Esecuzione della demolizione

a. La demolizione viene eseguita in modo professionale?	
b. La demolizione avviene in modo selettivo?	

8.2 Gestione dei componenti e materiali smantellati

a. I componenti e materiali smantellati vengono inseriti in nuovi cicli di utilizzo o riciclati?	
b. Ha luogo un monitoraggio dei componenti e materiali smantellati, nonché dei rifiuti?	

9. Lista di controllo per la gestione (fase 6 SIA)

9.1 Manutenzione e riparazioni

a. Il Facility Management ha ricevuto il concetto di esercizio con istruzioni per la cura e la manutenzione?	
b. Come si garantisce che la strategia di riparazione venga attuata?	

9.2 Ruolo dei locatari

a. In che modo vengono resi possibili lunghi cicli di utilizzo dei lavori effettuati dai locatari?	
b. In che modo i locatari vengono incentivati a trattare con cura l'ambiente costruito per garantirne una lunga durata?	

⁶⁶ <https://www.ecobau.ch/de/instrumente/ecobkp>

⁶⁷ I dati di ecobilancio in campo edilizio contengono dati generici relativi a molti materiali da costruzione. Le aziende hanno la possibilità di far inserire nel database dati specifici per il produttore. <https://www.kbob.admin.ch/it/dati-del-lecobilancio-nel-settore-della-costruzione>

9 Ulteriori informazioni

9.1 Bibliografia

- Lucius Burckhardt (2013): Der kleinstmögliche Eingriff: oder die Rückführung der Planung auf das Planbare. Herausgegeben von Markus Ritter und Martin Schmitz.
- Werk Bauen + Wohnen (2018): Ersatzwohnbau <https://www.wbw.ch/de/heft/archiv/9-2018-ersatzwohnbau.html>
- Annette Hillebrandt, Petra Riegler-Floors, Anja Rosen, Johanna-Katharina Seggewies (2021): Atlas Recycling – Gebäude als Materialresource
- Hebel, Dirk E. and Heisel, Felix. Besser – Weniger – Anders Bauen: Kreislaufgerechtes Bauen und Kreislaufwirtschaft: Grundlagen – Fallbeispiele – Strategien, Berlin, Boston: Birkhäuser, 2022. <https://doi.org/10.1515/9783035626346>
- Raccolta di letteratura sul ReUse: <https://cirkla.ch/publikationen/>
- Quadro giuridico per il riutilizzo: <https://cirkla.ch/innosuisse-projekt/>

9.2 Altre guide e schede informative

- BFE (2017): Energia grigia negli edifici nuovi – Opuscolo per i committenti. <https://pubdb.bfe.admin.ch/it/publication/download/8720>
- BFE (2017): Energia grigia negli edifici ammodernati – Opuscolo per i committenti. <https://pubdb.bfe.admin.ch/it/publication/download/8722>
- Florine Geiser, ETH Zürich (2023): «Kreislaufwirtschaft im Bauwesen, Ein Leitfaden für Portfolio- und Baumanagement». https://circularhub.ch/fileadmin/images/news/Gastbeitrag_Florine_Geiser/Leitfaden_Circular_Construction_Geiser.pdf
- Verein ecobau (2023): Guida all'analisi del potenziale dell'edilizia circolare. V1. https://www.mingie.ch/media/231129_me-eco_leitfaden_potenzialanalyse_v2023-1_it.pdf

- Un confronto con altre sette guide sull'edilizia circolare è disponibile nell'elaborato finale del Certificate of Advanced Studies (CAS) di Anita Ni e Katrin Suter dal titolo «Bauherrenabsichten als Grundstein für zirkuläres Bauen», presentata presso la Scuola universitaria professionale della Svizzera nordoccidentale (2024).
- Carta per l'edilizia circolare (2025): CBC-Leitfaden. https://cbcharta.ch/de_ch/publikationen/?organizationId=238

9.3 Iniziative, associazioni e comunità di interessi

- Carta per l'edilizia circolare
- Circular Hub
- Cirkla
- C33: Circular Construction Catalyst
- BaselCircular
- öbu

9.4 Mercati per i componenti edili

- Concular: <https://shop.concular.de/>
- Salza: <https://salza.ch/home>
- Borsa dei componenti di Basilea: <https://bauteilboerse-basel.ch/ueber-uns/>
- Piattaforma di intermediazione <https://www.useagain.ch/de/>

Fonti delle immagini:

Freilager AG, Zurigo (pag. 1)

Jaromir Kreilinger, in alto; Studio Gugger, al centro; Ruedi Walti, in basso (pag. 33)

Salathé Architekten Basilea AG, in alto; Diener & Diener, al centro; Mozzatti Schlumpf Architekten AG, in basso (pag. 34)

Herzog & de Meuron, in alto; F. Hoffmann La Roche Ltd., al centro; Gigon Guyer, in basso (pag. 35)

Bauart Architekten und Planer AG und pool Architekten, in alto; ARGE Bach Mühle Fuchs und Theres Hollenstein, in basso (pag. 36),

Grafici:

Wüest Partner (pag. 5, 9, 11, 13, 24, 27)

preisig:pfäffli (pag. 20)

SvizzeraEnergia

Ufficio federale dell'energia UFE

Pulverstrasse 13

CH-3063 Ittigen

Indirizzo postale: CH-3003 Berna

Infoline 0848 444 444

svizzeraenergia.ch/consulenza/infoline/

svizzeraenergia.ch

energieschweiz@bfe.admin.ch

ch.linkedin.com/company/energieschweiz