European Commission

JRC TECHNICAL REPORTS

Indicatore Level(s) 6.1: costi del ciclo di vita

Manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti

(versione 1.1)

Nicholas Dodd, Shane Donatello,
Mauro Cordella (JRC, Unità B.5)

Gennaio 2021

Commissione europea
Centro comune di ricerca
Direzione B, Crescita e innovazione
Unità 5, Economia circolare e leadership industriale

Dati di contatto
Shane Donatello
Indirizzo: Edificio Expo. c/ Inca Garcilaso, 3. E-41092 Siviglia (Spagna)
E-mail: jrc-b5-levels@ec.europa.eu
https://ec.europa.eu/jrc
https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/product-groups/412/home

Note legali
La presente pubblicazione è una relazione tecnica del Centro comune di ricerca (JRC), il servizio scientifico interno della Commissione europea. Si propone di fornire sostegno scientifico basato su elementi concreti al processo di elaborazione delle politiche europee. I risultati scientifici riportati non esprimono implicitamente una posizione politica della Commissione europea. Né la Commissione europea né qualsiasi persona che agisce per conto della Commissione è responsabile per l'utilizzo delle informazioni contenute nella presente pubblicazione.

Come citare: Dodd N., Donatello S. & Cordella M., Indicatore Level(s) 6.1 - Manuale utente per i costi del ciclo di vita: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021.

Titolo
Indicatore Level(s) 6.1: costi del ciclo di vita
Manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)

Sintesi

Sviluppato come un quadro di riferimento comune dell'UE per gli indicatori principali per la valutazione della sostenibilità degli edifici residenziali e a uso ufficio, Level(s) può essere applicato sin dalle primissime fasi della progettazione concettuale fino alla fine prevista del ciclo di vita dell'edificio. Oltre alle prestazioni ambientali, che rappresentano l'aspetto più importante, consente di valutare anche altri aspetti dell'efficienza correlati e significativi, utilizzando indicatori e strumenti incentrati su salute e benessere, costi del ciclo di vita e potenziali rischi futuri per le prestazioni.

Level(s) intende fornire un linguaggio comune in materia di sostenibilità edilizia in grado di consentire interventi a livello degli edifici che apportino un evidente contributo al conseguimento di obiettivi più ampi nell'ambito della politica ambientale europea. Level(s) è così strutturato:

1. macro-obiettivi: una serie di sei macro-obiettivi generali per il quadro Level(s) che contribuiscono al conseguimento degli obiettivi strategici dell'UE e degli Stati membri in ambiti quali energia, utilizzo dei materiali, gestione dei rifiuti, acqua e qualità dell'aria interna;

2. indicatori principali: una serie di 16 indicatori comuni, accompagnati da una metodologia semplificata di valutazione del ciclo di vita (LCA), che possono essere utilizzati per misurare le prestazioni degli edifici e il loro contributo a ciascun macro-obiettivo.

Level(s) punta inoltre a promuovere una logica basata sull'intero ciclo di vita e sposta l'attenzione degli utenti dall'interesse iniziale per i singoli aspetti delle prestazioni dell'edificio verso una prospettiva più olistica, puntando a un più ampio utilizzo a livello europeo dei metodi della valutazione del ciclo di vita (*Life Cycle Assessment*, LCA) e della valutazione dei costi del ciclo di vita (*Life Cycle Cost Assessment*, LCCA).

Indice

Struttura dei manuali Level(s) 4

Termini tecnici e definizioni 5

Nota introduttiva 6

Istruzioni per il livello 1 8

Istruzioni per il livello 2 10

Istruzioni per il livello 3 13

Orientamenti e altre informazioni per l'uso dell'indicatore 17

Per utilizzare i livelli 2 e 3 17

L2.2. Tappe della definizione del modello di calcolo dei costi: la metodologia di calcolo da utilizzare ... 17

L2.2. Tappe della definizione del modello di calcolo dei costi: le ipotesi da utilizzare ai fini della modellizzazione 19

L2.2./3.2. Tappe della raccolta dei dati: fonti e requisiti in materia di dati 19

L2.2./3.2. Tappe della raccolta dei dati: qualità e rappresentatività dei dati sui costi utilizzati 20

L2.2./3.2. Tappe della raccolta dei dati: elaborazione di piani e proiezioni per manutenzioni, riparazioni e sostituzioni 21

Struttura dei manuali Level(s)

Manuale utente 1
Introduzione al quadro di riferimento comune

Orientamenti e principi per i potenziali utenti di Level(s)

1. **Come utilizzare Level(s)**
2. **Il linguaggio comune della sostenibilità**
3. **Come funziona Level(s)**

Note informative: **Riflessioni sulla sostenibilità**

- Intero ciclo di vita e pensiero circolare
- Colmare il divario tra le prestazioni
- Come realizzare una ristrutturazione sostenibile
- Come la sostenibilità può influire sul valore

Manuale utente 2
Creazione di un progetto

Prevedere di usare Level(s) nel progetto e completare la descrizione dell'edificio

1. **Elaborare un piano di progetto**
2. **Descrivere nel dettaglio l'edificio**

Manuale utente 3
Manuali utente sugli indicatori

Istruzioni dettagliate e orientamenti sull'uso di ciascun indicatore

1.1 **Prestazioni energetiche nella fase di utilizzo**

1.2. **Potenziale di riscaldamento globale del ciclo di vita**

2.1 **Computo metrico estimativo, distinta dei materiali e vita utile**

2.2. **Rifiuti e materiali da costruzione e demolizione**

2.3 **Progettazione a fini di adattabilità e ristrutturazione**

2.4. **Progettazione a fini di smantellamento, riutilizzo e riciclaggio**

3.1 **Consumo idrico nella fase di utilizzo**

4.1. **Qualità dell'aria interna**

4.2 **Tempo al di fuori dell'intervallo di comfort termico**

4.3. **Illuminazione e comfort visivo**

4.4 **Acustica e protezione contro il rumore**

5.1. **Protezione della salute e del comfort termico dell'occupante**

5.2. **Maggior rischio di eventi atmosferici estremi**

5.3. **Drenaggio sostenibile**

6.1. **Costi del ciclo di vita**

6.2. **Creazione di valore ed esposizione al rischio**

Figura 1. Struttura dei manuali Level(s)

Termini tecnici e definizioni

Termine	Definizione
Costi di manutenzione	Totale dei costi dei materiali e del lavoro necessariamente sostenuti o degli altri costi sostenuti per conservare un edificio o sue parti in uno stato in cui possa svolgere le proprie funzioni.
Costo annuale	Costo che rappresenta la somma dei costi di gestione e dei costi periodici o di sostituzione sostenuti in un determinato anno.
Costo attuale netto	Somma dei costi futuri attualizzati.
Costo attualizzato	Costo risultante dall'attualizzazione del costo reale a seguito dell'applicazione del tasso di sconto reale o quando il costo nominale viene attualizzato applicando il tasso di sconto nominale.
Costo del ciclo di vita (LCC)	Costo di un bene o di parti di esso durante tutto il suo ciclo di vita, soddisfacendo nel contempo i suoi requisiti in materia di prestazioni.
Costo dell'investimento iniziale	Costo incorso fino al momento in cui l'edificio (o l'elemento edilizio) è consegnato al cliente, pronto per l'uso. Questi costi comprendono la progettazione, l'acquisto degli elementi edilizi, il collegamento delle forniture, l'installazione e il procedimento di messa in servizio.
Costo effettivo	Costo espresso come valore alla data di riferimento, comprese le modifiche stimate nei prezzi dovute ai cambiamenti previsti relativi all'efficienza e alla tecnologia.
Costo globale	Somma del valore attuale dei costi dell'investimento iniziale, dei costi di gestione annuali e dei costi di sostituzione (riferiti all'anno di inizio), nonché dei costi di smaltimento, se del caso.
Costo nominale	Valore previsto di un costo al momento del pagamento, comprese le modifiche stimate dei prezzi risultanti, ad esempio, dai cambiamenti previsti relativi all'efficienza, all'inflazione o deflazione e alla tecnologia.
Costo operativo	Costo sostenuto per far funzionare o gestire una struttura o l'ambiente costruito, compresi i servizi amministrativi di supporto.
Costo periodico	Investimento sostitutivo necessario per motivi di età; corrisponde al costo di sostituzione di tutti i componenti (o del sistema) sulla base della vita utile, che si verifica nell'anno di usura previsto. I costi periodici comprendono tutti i costi di sostituzione dei componenti o del sistema che si verificano nello stesso anno.
Manutenzione	Combinazione di tutte le azioni tecniche durante la vita utile per conservare un edificio o un sistema assemblato in uno stato in cui possa svolgere le proprie funzioni.
Piano dei costi per elemento	Costi di costruzione complessivi per il progetto divisi per gli elementi edilizi, stimati in base alle quantità effettive di lavoro e ai materiali che verranno richiesti per realizzare il progetto.
Riparazione	Riportare un oggetto in una condizione accettabile mediante il rinnovo, la sostituzione o la riparazione di parti logorate, danneggiate o deteriorate.
Scenario	Raccolta di ipotesi e informazioni relative a una sequenza prevista di possibili eventi futuri.
Sostituzione	Sostituzione di un prodotto edilizio, un elemento edilizio o un'installazione con un prodotto edilizio, un elemento edilizio o un'installazione simile o equivalente, al fine di ristabilire le prestazioni tecniche e funzionali richieste.
Tasso di sconto	Fattore o tasso che riflette il valore temporale del capitale utilizzato per convertire i flussi di cassa che si verificano in momenti diversi in un tempo determinato.
Vita utile di riferimento	Vita utile di un prodotto edilizio che si prevede nell'ambito di un particolare insieme di condizioni d'uso di riferimento e che può costituire la base per la stima della vita utile in altre condizioni d'uso.
Vita utile richiesta (o prevista)	Vita utile richiesta dal cliente o da un regolamento.

Nota introduttiva

Nota per gli utenti: *gli utenti possono utilizzare i dati compilati per l'edificio nell'ambito dell'indicatore 2.1: computo estimativo, distinta dei materiali e vita utile per calcolare questo indicatore.*

Perché misurare le prestazioni con questo indicatore?

Il calcolo del costo del ciclo di vita è una tecnica che "*permette di eseguire valutazioni di costo comparative su un periodo di tempo specifico, tenendo conto di tutti i fattori economici pertinenti sia in termini di costi di capitale iniziali che di costi futuri operativi e di sostituzione dei beni*"[1]. È particolarmente importante per migliorare le prestazioni ambientali, in quanto potrebbero essere necessari costi di capitale iniziali più elevati per ridurre i costi di gestione del ciclo di vita.

La stima dei costi del ciclo di vita consente di fornire informazioni importanti agli investitori, ai gestori immobiliari e agli occupanti. Tra questi ultimi sono presenti anche i proprietari di abitazioni che desiderano conoscere i costi relativi alla manutenzione e gestione di un'abitazione per l'intera durata di un credito ipotecario, e le organizzazioni dei residenti responsabili dei costi condivisi per la manutenzione dei condomini.

La prospettiva del costo del ciclo di vita incoraggia i clienti e i progettisti a considerare la relazione tra i costi di capitale iniziali e i costi nella fase di utilizzo. Può inoltre fornire una base più informata per comprendere le prestazioni, il valore e le responsabilità che in futuro saranno associati a un edificio.

I risparmi derivanti da edifici efficienti a livello idrico ed energetico possono essere tradotti in flusso di cassa per capitalizzare il valore dei risparmi affinché se ne tenga conto nelle valutazioni immobiliari e nelle decisioni di investimento: si può far ciò mediante un confronto con i parametri di riferimento delle prestazioni in un mercato locale, con le prestazioni dei beni all'interno di un portafoglio o con quelle prima di una ristrutturazione importante.

Lo sviluppo di un piano di manutenzione e sostituzione a medio e lungo termine può favorire una gestione dei beni più efficiente in termini di costi. Tale piano può includere decisioni relative alla vita utile e alla durata degli elementi e componenti fondamentali, nonché previsioni di potenziali costi e responsabilità futuri che potrebbero essere correlati al guasto precoce dei componenti.

Cosa misura?

L'indicatore misura tutti i costi sostenuti per gli elementi edilizi in ciascuna fase del ciclo di vita di un progetto per il periodo di riferimento dell'analisi e, se stabilito dal cliente, per la vita utile prevista. Le fasi del ciclo di vita sono presentate e spiegate nella prima parte della nota 1.4 (cfr. la **Error! Reference source not found.** nel documento Manuale utente 1) e l'elenco minimo degli elementi edilizi da trattare è inizialmente indicato nelle note 2.2 e 2.3 (cfr. la tabella 11 del documento Manuale utente 2) come parte della descrizione dell'edificio. Le fasi del ciclo di vita riflettono quelle utilizzate come base per le norme di riferimento EN 16627 e ISO 15686-5.

Tali costi saranno fortemente influenzati dalle decisioni e dalle prestazioni calcolate per gli indicatori elencati di seguito, nel quadro Level(s):

- 1.1 Consumo di energia primaria in fase di utilizzo
- 2.1 Computo estimativo, distinta dei materiali e vita utile
- 3.1 Utilizzo efficiente delle risorse idriche.

In quale fase del progetto?

Livello	Attività relative all'utilizzo dell'indicatore 6.1
1. Progettazione concettuale (secondo i principi di progettazione)	✓ Principio del ciclo di vita: incoraggiare una prospettiva a più lungo termine sulle decisioni relative alla progettazione e alle specifiche.

[1] Davis Langdon, 2007. Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: a common methodology, rassegna della letteratura elaborata per la Commissione europea, maggio 2007.

Livello	Attività relative all'utilizzo dell'indicatore 6.1
2. Progettazione dettagliata e costruzione (basate su calcoli, simulazioni, disegni e quotazioni)	✓ Stime e modellizzazione dei costi: sulla base dei requisiti e delle progettazioni dettagliate del cliente.
3. Prestazioni in uso (fatture, letture dei contatori e accordi contrattuali)	✓ Verifica dei costi dell'edificio come costruito: sulla base del costo finale e delle specifiche dell'edificio come costruito. ✓ Costi delle utenze misurati: dati sulle prestazioni in termini di costi idrici ed energetici reali. ✓ Monitoraggio dei costi di manutenzione e sostituzione: perfezionamento delle proiezioni nel corso del tempo man mano che giungono dati sulle prestazioni reali.

Unità di misura

L'unità di misura comune per ogni fase del ciclo di vita è l'**euro per metro quadrato di superficie utile all'anno (€/m^2/anno).**

L'unità comune si fonda sul costo attuale netto di ogni fase del ciclo di vita. È calcolata applicando un tasso di sconto ai costi stimati o dichiarati per ogni anno del periodo di riferimento dell'analisi di 50 anni.

I costi attuali netti dovrebbero essere generalmente calcolati utilizzando i costi reali, ovvero escludendo l'inflazione. Tuttavia le ipotesi relative all'inflazione possono essere anch'esse inserite nel tasso di sconto qualora si rendano necessari i costi nominali ai fini di una dettagliata pianificazione finanziaria.

Confini del sistema

I confini del sistema comprendono tutte le fasi del ciclo di vita, compresi i costi di costruzione, esercizio[2], manutenzione, ristrutturazione e smaltimento. Per gli edifici esistenti ristrutturati, i confini del sistema comprendono tutte le fasi del ciclo di vita relative alla vita utile estesa dell'edificio.

Gli utilizzatori sono incoraggiati a comunicare i costi per tutte le fasi del ciclo di vita. Tuttavia l'ambito di applicazione minimo della comunicazione riguarda le fasi seguenti:

- costi idrici ed energetici nella fase di utilizzo (fasi del ciclo di vita B6 e B7);
- costi di costruzione (fasi del ciclo di vita A1-3) e di manutenzione a lungo termine, riparazione e sostituzione (fasi del ciclo di vita B2-4)

L'ambito di applicazione minimo rappresenta una parte importante dei costi complessivi del ciclo di vita di un edificio. Esso fornisce informazioni direttamente fruibili da coloro che gestiscono un edificio o investono in esso.

Ambito di applicazione

L'indicatore è calcolato per i costi per elemento di un edificio. Ai fini della comparabilità è definito un elenco minimo di elementi edilizi, componenti, prodotti e materiali da valutare nell'ambito della descrizione dell'edificio secondo Level(s) (cfr. note 2.2 e 2.3).

Metodo di calcolo e norme di riferimento

Le norme di riferimento per il calcolo dei costi del ciclo di vita di ogni fase del ciclo di vita sono la EN 15459, la ISO 15686-5 e la EN 16627. La norma di riferimento ISO 15686-8 fornisce una metodologia per calcolare e stimare la vita prevista di elementi e componenti.

Per sviluppare un piano dei costi del ciclo di vita per un edificio occorrerà raccogliere una serie di dati relativi ai costi che possono variare qualitativamente a seconda della fonte e dell'età. Ulteriori orientamenti sulla raccolta dei dati relativi ai costi sono forniti negli orientamenti per la raccolta dei dati che accompagnano le istruzioni dei livelli 2 e 3.

[2] Nella norma di riferimento EN 15978 i moduli pertinenti della fase di utilizzo sono il B6 "Consumo energetico in fase d'uso" e il B7 "Consumo idrico operativo".

Istruzioni per il livello 1

L1.1. Scopo di questo livello

Questo livello è destinato a coloro che non intendono *calcolare* il costo del ciclo di vita del loro progetto edilizio ma capire come possono adottare una prospettiva a più lungo termine sui costi associati a un progetto edilizio. Fornisce pertanto istruzioni su come integrare alcuni concetti importanti del costo del ciclo di vita nelle progettazioni concettuali e, successivamente, nelle progettazioni dettagliate.

L1.2. Istruzioni per tappe

Queste istruzioni sono da leggere insieme agli orientamenti e alle altre informazioni per l'utilizzo dell'indicatore, reperibili a partire da pagina17.

1. Completare la descrizione dell'edificio, conformemente a Level(s): alcune delle informazioni possono essere necessarie per verificare la rilevanza dei concetti di progettazione.
2. Consultare la lista di controllo dei concetti di progettazione relativi al costo del ciclo di vita riportata più avanti nella sezione L1.4.
3. *tappa facoltativa:* effettuare un riesame degli studi pertinenti sul costo del ciclo di vita di tipi di edifici simili nello stesso paese e, preferibilmente, nella stessa regione o località. Possono anche essere disponibili studi all'interno del gruppo di progettazione.
4. *tappa facoltativa*: interpretare e individuare le raccomandazioni contenute negli studi esaminati per ottimizzare i costi del ciclo di vita.
5. Nell'ambito del gruppo di progettazione, esaminare e individuare le opzioni per utilizzare i concetti di progettazione relativi al ciclo di vita e per dare seguito alle raccomandazioni individuate da studi ed esperienze precedenti.
6. Una volta ultimato il concetto di progettazione con il cliente, registrare i concetti di progettazione relativi al costo del ciclo di vita che sono stati presi in considerazione, utilizzando il modello di comunicazione dei dati L1.

L1.3. Chi dovrebbe essere coinvolto e quando?

I soggetti coinvolti nella fase di progettazione concettuale, solitamente sotto la guida dell'architetto. I concetti di progettazione relativi al ciclo di vita potranno essere ulteriormente analizzati quando nel progetto saranno coinvolti professionisti quali un ingegnere strutturale, un consulente per i costi di costruzione e un esperto del mercato immobiliare.

L1.4. Lista di controllo dei concetti di progettazione relativi al costo del ciclo di vita

Sono stati individuati i concetti di progettazione seguenti che possono essere utilizzati per ispirare concetti di progettazione e per migliorare le prestazioni senza dover necessariamente effettuare una nuova valutazione dei costi del ciclo di vita.

Concetto di progettazione del livello 1	Descrizione
1. Adottare una prospettiva a più lungo termine sui costi e sulle decisioni	I modelli di calcolo dei costi del ciclo di vita consentono di considerare l'intero ciclo di vita di un investimento. Ciò significa che occorre stabilire un nesso tra i costi di investimento (capitale) iniziali e i costi operativi e di manutenzione correnti. Investendo per ridurre i costi operativi e di manutenzione a lungo termine, è possibile aumentare il valore ottenuto da un edificio.
2. Qualità e rappresentatività dei dati sui costi	I dati relativi ai costi su cui possono essere basate le decisioni dovrebbero essere il più possibile rappresentativi a livello geografico, temporale e tecnico della progettazione e della costruzione dell'edificio, allo stesso modo delle previsioni a lungo termine formulate per i programmi di manutenzione e di sostituzione. In tal modo è possibile ridurre al minimo il margine di errore nel modello di calcolo dei costi del ciclo di vita.

Concetto di progettazione del livello 1	Descrizione
3. Programma e stima dei futuri costi, rischi e responsabilità	Le esperienze acquisite nell'ambito della gestione di lungo termine del parco immobiliare, come ad esempio l'edilizia popolare, forniscono un utile punto di partenza per la programmazione e la stima dei costi futuri associati alla manutenzione, riparazione e sostituzione di elementi e componenti dell'edificio. Un piano può così anche venire usato per gestire futuri rischi e responsabilità potenziali.
4. Stabilire il nesso tra il costo del ciclo di vita e le prestazioni ambientali	Effettuando valutazioni dei costi del ciclo di vita parallelamente alle valutazioni delle prestazioni ambientali, come il consumo energetico e il potenziale di riscaldamento globale del ciclo di vita, è possibile ottimizzare gli investimenti volti a migliorare le prestazioni ambientali. Le potenziali sinergie possono anche essere individuate più facilmente, con il vantaggio a lungo termine di veder meglio rispecchiate le prestazioni ambientali nell'LCC.
5. Responsabilizzare i proprietari e gli occupanti degli edifici	La stima dei costi del ciclo di vita consente di fornire informazioni importanti agli investitori, ai gestori immobiliari e agli occupanti. Questi ultimi comprendono anche i proprietari di abitazioni che desiderano conoscere i costi relativi alla manutenzione e gestione di un'abitazione per l'intera durata di un credito ipotecario, e le organizzazioni dei residenti responsabili dei costi condivisi per la manutenzione dei condomini.

L1.5. Modello di comunicazione dei dati

Per compilare il modello di comunicazione per il livello 1, rispondere sì o no per ciascuno dei concetti di progettazione trattati e fornire una breve descrizione delle misure o delle decisioni adottate per ciascuno.

Concetto di progettazione relativo al costo del ciclo di vita	**Considerato?** *(sì/no)*	**In che modo è stato incorporato nel concetto di progettazione dell'edificio?** *(fornire una breve descrizione)*
1. Adottare una prospettiva a più lungo termine sui costi e sulle decisioni		
2. Qualità e rappresentatività dei dati sui costi		
3. Programma e stima dei futuri costi, rischi e responsabilità		
4. Stabilire il nesso tra il costo del ciclo di vita e le prestazioni ambientali		
5. Responsabilizzare i proprietari e gli occupanti degli edifici		

Istruzioni per il livello 2

L2.1. Ambito di applicazione di questo livello

Questo livello è destinato a coloro che intendono calcolare i costi del ciclo di vita del loro progetto edilizio e fornisce istruzioni su quanto segue:

- Come utilizzare la descrizione dell'edificio secondo Level(s).
- Come selezionare gli strumenti software e le banche dati.
- Gli elementi di base del calcolo e le fasi di calcolo secondo il metodo dell'ottimalità dei costi, le norme EN 15459 e ISO 15686-5.
- Informazioni e ipotesi aggiuntive rispetto al metodo dell'ottimalità dei costi e alla norma ISO 15686-5 al fine di effettuare un calcolo, compresi i parametri standard da utilizzare, e di colmare le lacune nei dati.

L2.2. Istruzioni per tappe

È necessario seguire il processo di valutazione per ottenere risultati riproducibili e comparabili.

Definizione del modello di calcolo dei costi

1. Completare la descrizione dell'edificio, conformemente a Level(s): le informazioni sono necessarie per effettuare la valutazione.
2. Riunire l'architetto e il consulente per i costi di costruzione per definire il modello di calcolo dei costi e iniziare a raccogliere i dati necessari.
3. *Tappa facoltativa:* selezionare uno strumento software per i costi del ciclo di vita che possa essere utilizzato per effettuare i calcoli secondo un metodo nazionale dell'ottimalità dei costi, la EN 15459 o la ISO 15686-5 e garantire che il membro del gruppo che lo utilizza disponga almeno di una formazione di base su come utilizzarlo.
4. Determinare la portata degli scenari delle fasi del ciclo di vita che saranno calcolati; consultare gli orientamenti per conoscere in che modo alcuni degli scenari a più lungo termine possono offrire una nuova prospettiva in materia di pianificazione dei costi.
5. Definire il modello di calcolo dei costi con un calendario dei costi per il progetto attualizzati annualmente. Il modello dovrebbe basarsi sull'elenco minimo degli elementi edilizi in Level(s) e seguire gli orientamenti dettagliati per l'elenco degli elementi edilizi e per il periodo di riferimento dell'analisi, nonché utilizzare i parametri standard stabiliti, come il tasso di sconto.

Raccolta dei dati

1. Raccogliere e compilare i dati richiesti. Individuare fonti di dati supplementari nelle banche dati disponibili, utilizzando anche dati medi rappresentativi ed eventuali dati supplementari per colmare possibili lacune.
2. Le proiezioni dei costi a lungo termine dovranno essere effettuate sulla base dei dati forniti da altri indicatori quali 1.1 Prestazioni energetiche nella fase di utilizzo e 3.1 Consumo idrico nella fase di utilizzo, nonché sulla base della pianificazione della manutenzione e della sostituzione.
3. Classificare la fonte di dati utilizzando la classificazione per la trasparenza dei dati fornita più avanti in questo documento, negli orientamenti relativi a questa tappa.

Calcolo e analisi dei costi del ciclo di vita

1. Inserire e trattare i dati compilati nel modello scelto per il calcolo dei costi, oppure nello strumento software, e calcolare i costi del ciclo di vita nell'arco di 50 anni.
2. *Per approfondire:* una valutazione del potenziale di riscaldamento globale del ciclo di vita o una valutazione del ciclo di vita (LCA) può essere effettuata parallelamente a un calcolo del costo del ciclo di vita basato sulle presenti istruzioni.

3. Interpretare i risultati, in particolare analizzando i diversi progetti, individuando le opportunità per ottimizzare i costi del ciclo di vita, e tenendo conto dell'incertezza e della variabilità nella qualità dei dati.
4. Nell'ambito del gruppo di progettazione, esaminare e individuare le opzioni per ottimizzare il costo del ciclo di vita dell'edificio, nonché eventuali compromessi.
5. Se possibile, apportare miglioramenti alla progettazione fino a raggiungere una versione definitiva per poi selezionare un contraente sul mercato.
6. Completare il modello di comunicazione dei dati con i risultati e le ipotesi principali, insieme a una breve relazione informativa per il cliente.

L2.3. Quali sono gli elementi necessari per effettuare una valutazione?

I principali elementi necessari sono:

- ✓ una descrizione Level(s), completa, dell'edificio;
- ✓ il computo estimativo completo dell'indicatore 2.1 per il o i progetti che saranno modellizzati;
- ✓ il modello di calcolo dei costi del progetto;
- ✓ facoltativo: uno strumento software di calcolo dell'LCC con le funzionalità corrette; e
- ✓ l'accesso alle banche dati sui costi e ai costi dei progetti di riferimento che presentano una buona copertura dei prodotti da costruzione che si prevede di utilizzare.

L2.4. Chi dovrebbe essere coinvolto e quando?

I membri del gruppo di progetto coinvolti nella fase di progettazione, sotto la guida dell'architetto tecnico e del consulente per i costi di costruzione. Può anche essere importante ottenere il sostegno del contraente e dell'équipe del cliente coinvolta nella stima dei costi, a seconda della ripartizione delle responsabilità e della fase del progetto.

L2.5. Garantire la comparabilità dei risultati

La base standard per garantire la comparabilità delle valutazioni dei costi del ciclo di vita secondo Level(s) è la seguente:

- una procedura di calcolo conforme al metodo dell'ottimalità dei costi dell'UE, alla EN 15459 e alla ISO 15686-5;
- una procedura di calcolo conforme ai requisiti aggiuntivi di Level(s), applicabile anche a tutti gli strumenti software utilizzati;
- l'identificazione delle fonti per i dati utilizzati in relazione ai costi, come minimo in base agli orientamenti di Level(s);
- la comunicazione che utilizza l'unità di misura stabilita.

I dati relativi ai costi del ciclo di vita generati da un metodo nazionale e/o da uno strumento software possono essere utilizzati per la comunicazione sull'indicatore purché soddisfino questi requisiti.

L2.6. Per approfondire

Una volta che gli utenti hanno acquisito esperienza seguendo le istruzioni e ottenendo risultati attraverso l'estensione di un modello dei costi di progetto o di uno strumento software per l'LCC, esiste la possibilità di eseguire parallelamente una valutazione del potenziale di riscaldamento globale del ciclo di vita o una valutazione completa del ciclo di vita (LCA) dell'edificio. Ciò può in seguito permettere un'analisi delle relazioni e dei compromessi tra il miglioramento dei costi del ciclo di vita e le prestazioni ambientali. L'indicatore 1.2 contiene una serie completa di istruzioni per effettuare una valutazione ambientale del ciclo di vita.

L2.7. Modello per comunicare i risultati della valutazione

Parte 1 — Risultati della valutazione delle prestazioni nel livello 2

Tipo di costi	**Costo normalizzato per fase del ciclo di vita (€/m²/anno)**			
	A **Fasi del prodotto e di costruzione**	**B** **Fase di utilizzo**		**C** **Fase di fine vita**
Costi iniziali	*Costruzione*	*Ristrutturazione e adattamento*		*Smantellamento e demolizione*
Costi annuali	-	*Energia*	*Acqua*	-
	-	*Manutenzione, riparazione e sostituzione*		-
Costi periodici	-	*Manutenzione, riparazione e sostituzione*		-
Costi globali per fase del ciclo di vita	*Somma dei costi della fase A*	*Somma dei costi della fase B*		*Somma dei costi della fase C*

Parte 2 — Relazione sulla trasparenza dei dati del livello 2

Elementi edilizi	**Tipi di fonti di dati utilizzate per le fasi del ciclo di vita individuate ***			
	A **Fasi del prodotto e di costruzione**	**Base per ipotesi future**		
		B2 **Manutenzione**	**B3** **Riparazione**	**B4** **Sostituzione**
Fondazioni				
Struttura portante				
Elementi non portanti				
Facciate				
Tetto				
Parcheggi				
Impianto di illuminazione fisso				
Sistema energetico				
Impianto di ventilazione				
Servizi igienici				
Sistemi vari				

** Classificazione delle fonti di dati da utilizzare:*

1. Dati generici o predefiniti dell'UE o nazionali
   1a. Dati predefiniti forniti a livello nazionale o UE
   1b. Dati predefiniti forniti da uno schema di comunicazione o valutazione esistente
2. Dati di riferimento e mediati più vecchi o meno specifici su base geografica
   2a. Dati di riferimento pubblicati, aggregati e mediati da progetti simili
   2b. Stime ricavate da dati sui costi medi pubblicati ottenuti da contraenti e fornitori
3. Appalto recente e stime di mercato
   3a. Analisi del computo estimativo e programmi da altri progetti simili
4. Appalto attuale e stime di mercato
   4a. Stime dirette basate su offerte provenienti da contraenti e fornitori

Istruzioni per il livello 3

L3.1. Ambito di applicazione di questo livello

Questo livello è destinato a coloro che intendono rivedere i costi del ciclo di vita del loro progetto edilizio sulla base dei costi iniziali dell'edificio come costruito e delle relative revisioni dei costi annuali e periodici previsti. Può essere utilizzato anche per comunicare i costi del ciclo di vita di un edificio completato.

L3.2. Istruzioni per tappe

Il processo di valutazione per il livello 3 deve essere seguito come descritto nella presente sezione al fine di ottenere risultati riproducibili e comparabili.

Per i progetti che sono già stati comunicati al livello 2:

Revisione del modello di calcolo dei costi

1. Riunire l'architetto, il contraente e il consulente per i costi di costruzione per riesaminare il modello di calcolo dei costi e iniziare ad aggiornare i dati relativi ai costi utilizzati al livello 2.
2. Raccogliere e compilare i dati sui costi riveduti dell'edificio come costruito.
3. Individuare gli eventuali aggiornamenti necessari alle proiezioni dei dati basate sui calcoli delle prestazioni, come il consumo idrico ed energetico, nonché alle ipotesi relative ai costi di manutenzione e di sostituzione.
4. Classificare i dati riveduti utilizzando il metodo di valutazione della qualità dei dati fornito più avanti in questo documento negli orientamenti relativi a questa tappa.

Ricalcolo e analisi dei costi del ciclo di vita

1. Inserire e trattare i dati riveduti compilati nel modello di calcolo dei costi definito oppure nello strumento software scelto e ricalcolare i costi del ciclo di vita nell'arco di 50 anni.
2. Interpretare i risultati; ciò potrebbe comprendere l'analisi di eventuali modifiche o scostamenti significativi dai costi iniziali stimati dell'edificio per la fase del ciclo di vita della produzione e della costruzione.
3. Completare il modello di comunicazione dei dati con i risultati e le ipotesi principali, insieme a una breve relazione informativa per il cliente.

Per i progetti che sono comunicati solo al livello 3:

Definizione del modello di calcolo dei costi

1. Completare la descrizione dell'edificio, conformemente a Level(s): queste informazioni sono necessarie per effettuare la valutazione.
2. Riunire l'architetto e il consulente per i costi di costruzione per definire il modello di calcolo dei costi e iniziare a raccogliere i dati necessari.
3. *Tappa facoltativa:* selezionare uno strumento software per i costi del ciclo di vita che possa essere definito per effettuare i calcoli secondo un metodo nazionale dell'ottimalità dei costi, la EN 15459 o la ISO 15686-5 e garantire che il membro del gruppo che lo utilizza disponga almeno di una formazione di base su come utilizzarlo.
4. Determinare la portata degli scenari delle fasi del ciclo di vita che saranno calcolati; consultare gli orientamenti per conoscere in che modo alcuni degli scenari a più lungo termine possono offrire una nuova prospettiva in materia di pianificazione dei costi.
5. Definire il modello di calcolo dei costi con un piano dei costi su base annua attualizzato per il progetto. Il modello dovrebbe basarsi sull'elenco minimo degli elementi edilizi in Level(s) e seguire gli orientamenti dettagliati per l'elenco degli elementi edilizi e per il periodo di riferimento dell'analisi, nonché utilizzare i parametri standard stabiliti, come il tasso di sconto.

Raccolta dei dati

1. Raccogliere e compilare i dati richiesti. Individuare fonti di dati supplementari nelle banche dati disponibili, compreso l'uso di dati medi rappresentativi e di dati supplementari per colmare possibili lacune.
2. Le proiezioni dei costi a lungo termine dovranno essere effettuate sulla base dei dati forniti da altri indicatori quali 1.1 e 3.1, nonché sulla base della pianificazione della manutenzione e della sostituzione.
3. Classificare la fonte di dati utilizzando la classificazione per la trasparenza dei dati fornita negli orientamenti dettagliati per il livello 2.

Calcolo e analisi dei costi del ciclo di vita

1. Inserire e trattare i dati compilati nel modello di calcolo dei costi definito oppure nello strumento software scelto e calcolare i costi del ciclo di vita nell'arco di 50 anni.
2. *Per approfondire:* una valutazione del potenziale di riscaldamento globale del ciclo di vita o una valutazione del ciclo di vita (LCA) può essere effettuata parallelamente al calcolo del costo del ciclo di vita.
3. Interpretare i risultati; ciò potrebbe comprendere l'analisi di diverse progettazioni, l'individuazione di opportunità per ottimizzare i costi del ciclo di vita, nonché la considerazione dell'incertezza e della variabilità nella qualità dei dati.
4. Nell'ambito del gruppo di progettazione, esaminare e individuare le opzioni per ottimizzare il costo del ciclo di vita dell'edificio, nonché eventuali compromessi.
5. Se possibile, apportare miglioramenti alla progettazione fino al raggiungimento di un congelamento della progettazione prima di rivolgersi al mercato per selezionare un contraente.
6. Completare il modello di comunicazione dei dati con i risultati e le ipotesi principali, insieme a una breve relazione informativa per il cliente.

L3.3. Quali sono gli elementi necessari per effettuare una valutazione?

I principali elementi necessari sono:

- ✓ una descrizione dell'edificio completata secondo Level(s);
- ✓ il computo estimativo completo per il o i progetti che saranno modellizzati;
- ✓ il modello di calcolo dei costi del progetto;
- ✓ facoltativo: uno strumento software di calcolo dell'LCC con le funzionalità corrette; e
- ✓ l'accesso alle banche dati sui costi e ai costi dei progetti di riferimento.

L3.4. Chi dovrebbe essere coinvolto e quando?

Dovrebbero essere coinvolti i membri del gruppo di progetto che intervengono nella fase successiva al completamento; questi dovrebbero essere guidati dall'architetto tecnico e dal consulente per i costi di costruzione, con l'ulteriore contributo del contraente. Può essere pertinente anche il sostegno del contraente e dell'équipe del cliente coinvolta nella stima dei costi, a seconda della ripartizione delle responsabilità.

L3.5. Garantire la comparabilità dei risultati

La base standard per garantire la comparabilità delle valutazioni del potenziale di riscaldamento globale del ciclo di vita secondo Level(s) è la seguente:

1. una procedura di calcolo conforme al metodo dell'ottimalità dei costi dell'UE, alla EN 15459 e alla ISO 15686-5;
2. una procedura di calcolo conforme ai requisiti aggiuntivi di Level(s), applicabile anche a tutti gli strumenti software utilizzati;
3. l'identificazione delle fonti per i dati relativi ai costi utilizzati, come minimo in base agli orientamenti di Level(s);

4. la comunicazione utilizzando l'unità di misura stabilita.

I dati relativi ai costi del ciclo di vita generati da un metodo nazionale e/o da uno strumento software possono essere utilizzati per la comunicazione sull'indicatore purché soddisfino questi requisiti.

L3.6. Per approfondire

Una volta che gli utenti hanno acquisito esperienza seguendo le istruzioni e ottenendo risultati attraverso l'estensione di un modello dei costi di progetto o di uno strumento software per l'LCC, esiste la possibilità di eseguire parallelamente, in relazione a un progetto, una valutazione del potenziale di riscaldamento globale del ciclo di vita o una valutazione del ciclo di vita (LCA) dell'edificio. Ciò può quindi permettere un'analisi delle relazioni e dei compromessi tra il miglioramento del costo del ciclo di vita e le prestazioni ambientali. Il manuale utente per l'indicatore 1.2 contiene una serie completa di istruzioni per effettuare una valutazione ambientale del ciclo di vita.

L3.7. Modello per comunicare i risultati della valutazione

Parte 1 — Risultati della valutazione delle prestazioni nel livello 3

Tipo di costi	**Costo normalizzato per fase del ciclo di vita (€/m²/anno)**			
	A **Fasi del prodotto e di costruzione**	**B** **Fase di utilizzo**		**C** **Fase di fine vita**
Costi iniziali	*Costruzione*	*Ristrutturazione e adattamento*		*Smantellamento e demolizione*
Costi annuali	-	*Energia*	*Acqua*	-
	-	*Manutenzione, riparazione e sostituzione*		-
Costi periodici	-	*Manutenzione, riparazione e sostituzione*		-
Costi globali per fase del ciclo di vita	*Somma dei costi della fase A*	*Somma dei costi della fase B*		*Somma dei costi della fase C*

Parte 2 — Relazione sulla trasparenza dei dati del livello 3

Elementi edilizi	**Tipi di fonti di dati utilizzate per le fasi del ciclo di vita individuate ***			
	A **Fasi del prodotto e di costruzione**	**Base per ipotesi future**		
		B2 **Manutenzione**	**B3** **Riparazione**	**B4** **Sostituzione**
Fondazioni				
Struttura portante				
Elementi non portanti				
Facciate				
Tetto				
Parcheggi				
Impianto di illuminazione fisso				
Sistema energetico				
Impianto di ventilazione				
Servizi igienici				
Sistemi vari				

Elementi edilizi	Tipi di fonti di dati utilizzate per le fasi del ciclo di vita individuate *			
	A Fasi del prodotto e di costruzione	Base per ipotesi future		
		B2 Manutenzione	B3 Riparazione	B4 Sostituzione

** Classificazione delle fonti di dati da utilizzare:*

1. Dati generici o predefiniti dell'UE o nazionali
   1a. Dati predefiniti forniti a livello nazionale o UE
   1b. Dati predefiniti forniti da uno schema di comunicazione o valutazione esistente
2. Dati di riferimento e mediati più vecchi o meno specifici su base geografica
   2a. Dati di riferimento pubblicati, aggregati e mediati da progetti simili
   2b. Stime ricavate da dati sui costi medi pubblicati ottenuti da contraenti e fornitori
3. Appalto recente e stime di mercato
   3a. Analisi del computo estimativo e programmi da altri progetti simili
4. Appalto attuale e stime di mercato
   4a. Stime dirette basate su offerte provenienti da contraenti e fornitori

Orientamenti e altre informazioni per l'uso dell'indicatore

Per utilizzare i livelli 2 e 3

In questa sezione degli orientamenti sono fornite ulteriori spiegazioni e informazioni generali per le tre principali attività coinvolte nel calcolo dei costi del ciclo di vita, vale a dire il metodo di calcolo, le ipotesi di modellizzazione dei costi e la raccolta dei dati:

- L2.2. Tappe della definizione del modello di calcolo dei costi: la metodologia di calcolo da utilizzare
- L2.2. Tappe della definizione del modello di calcolo dei costi: le ipotesi da utilizzare ai fini della modellizzazione
- L2.2./3.2. Tappe della raccolta dei dati: fonti e requisiti in materia di dati
- L2.2./3.2. Tappe della raccolta dei dati: la qualità e rappresentatività dei dati sui costi utilizzati
- L2.2./3.2. Tappe della raccolta dei dati: elaborazione di piani e proiezioni per manutenzioni, riparazioni e sostituzioni

Gli orientamenti sono pertinenti sia al livello 2 che al livello 3, con la differenza sostanziale che al livello 3 i costi iniziali di costruzione stimati e i costi di gestione calcolati vengono sostituiti dai costi basati sulle prestazioni dell'edificio come costruito.

L2.2. Tappe della definizione del modello di calcolo dei costi: la metodologia di calcolo da utilizzare

Il metodo di calcolo si basa su stime dei costi per elemento, ovvero non include il costo dei terreni e del lavoro. Le stime dei costi vengono compilate per ciascuno degli elementi edilizi e dei relativi componenti, identificati nell'elenco minimo di Level(s) di cui alla Tabella 1. I costi consistono in:

- costi di capitale iniziali: costi relativi alla costruzione dell'edificio (costi iniziali);
- costi di gestione annuali: i costi annuali previsti per la futura gestione dell'edificio (ad esempio i costi delle utenze); e
- costi di capitale annuali e periodici: i costi previsti per la manutenzione, la riparazione e/o la sostituzione di elementi e componenti edilizi.

Per ulteriori indicazioni sulle future proiezioni e pianificazioni dei costi si rimanda alle tappe della definizione del modello di calcolo dei costi nei presenti orientamenti.

Le norme di riferimento per il calcolo della durata di ogni fase del ciclo di vita sono la EN 15459, la ISO 15686-5 e la EN 16627. La norma di riferimento di accompagnamento ISO 15686-8 fornisce una metodologia per calcolare la vita prevista di elementi e componenti.

I dati relativi ai costi vengono utilizzati per creare un flusso di cassa di costi reali durante il ciclo di vita dell'edificio. Verrà quindi applicato un tasso di sconto al fine di ottenere un flusso di cassa attualizzato e i costi attuali netti. Per calcolare i livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica si usa un "tasso sociale" standard del 3 % sulla base degli orientamenti della Commissione europea[3].

I costi attuali netti sono calcolati utilizzando i costi reali, ovvero escludendo l'inflazione. Tuttavia le ipotesi relative all'inflazione possono essere anch'esse inserite nel tasso di sconto qualora si rendano necessari i costi nominali ai fini di una dettagliata pianificazione finanziaria[4]. Ove sia dimostrato che in uno Stato membro gli indici dei costi di costruzione o delle utenze utilizzati in passato siano aumentati a un tasso sensibilmente diverso rispetto all'inflazione, a tali costi si può applicare un tasso diverso.

[3] Regolamento delegato (UE) n. 244/2012 della Commissione, del 16 gennaio 2012, che integra la direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia istituendo un quadro metodologico comparativo per il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici e degli elementi edilizi.

[4] Il tasso di inflazione riflette lo Stato membro in cui ha luogo la valutazione e si basa sull'indice dei prezzi al consumo armonizzato (IPCA).

In tutti i casi, i costi dell'energia e dei materiali vengono adattati per riflettere i prezzi correnti a partire dall'anno di riferimento 2019. Questo adattamento si basa su indici annuali dei prezzi per il paese interessato dal progetto. Nel caso non siano disponibili le serie temporali di un indice nazionale, si usano i dati dell'indice dei prezzi delle costruzioni dell'UE pubblicati da Eurostat[5].

Si usa il periodo definito di riferimento dell'analisi di 50 anni. In aggiunta, si possono calcolare i costi del ciclo di vita per la vita utile prevista o il periodo di mantenimento dell'investimento di un cliente, ma vanno comunicati separatamente. In tutti i casi non si ritiene di sostituire gli elementi e i componenti finché non abbiano raggiunto la fine della loro vita utile prevista. La sezione 9.5 della EN 16627 fornisce ulteriori indicazioni sul calcolo dei tassi di sostituzione.

Tabella 1. Elenco minimo delle parti e degli elementi edilizi in Level(s)

Livello 1	Livello 2	Livello 3
Struttura	Fondazioni (struttura entro terra)	i) Pali; ii) basamenti; iii) muri di sostegno
	Struttura portante	i) Scheletro (travi, pilastri e solai); ii) piani superiori; iii) muri esterni; iv) balconi
	Elementi non portanti	i) Solaio piano terra; ii) muri interni; iii) divisioni e porte; iv) scale e rampe
	Facciate	i) Sistemi di pareti esterne; ii) rivestimenti e frangisole; iii) aperture nella facciata (comprese finestre e porte esterne); iv) tinteggiature, rivestimenti e intonacature
	Tetto	i) Struttura; ii) impermeabilizzazione
	Parcheggi	i) In superficie e sotterranei (entro l'area di pertinenza dell'edificio e a uso dei suoi occupanti)
Opere interne	Finiture e arredi	i) Impianti sanitari; ii) credenze, armadi e piani di lavoro (se presenti in immobili residenziali); iii) soffitti; iv) opere di finitura di muri e soffitti; v) rivestimenti e opere di finitura di pavimenti
	Impianto di illuminazione integrato	i) Lampade e lampadari; ii) sistemi e sensori di controllo
	Sistema energetico	i) Impianto di riscaldamento e distribuzione; ii) impianto di raffrescamento e distribuzione; iii) produzione e distribuzione di energia elettrica
	Impianto di ventilazione	i) Unità di condizionamento; ii) canalizzazione e distribuzione
	Servizi igienici	i) Distribuzione dell'acqua fredda; ii) distribuzione dell'acqua calda; iii) impianti di trattamento dell'acqua; iv) impianto di drenaggio
	Altri impianti	i) Ascensori e scale mobili; ii) impianti antincendio; iii) impianti di comunicazione e sicurezza; iv) impianti di telecomunicazione e trasmissione di dati
Opere esterne	Pubblici servizi	i) Collegamenti e deviazioni; ii) sottostazioni e attrezzature
	Architettura del paesaggio	i) Pavimentazione e altre coperture rigide; ii) installazione di recinzioni, ringhiere e muri; iii) impianto di drenaggio

Adattato da CEN (2011), BCIS (2012), DGNB (2014), BRE (2016)

[5] Eurostat, http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Construction_producer_price_and_construction_cost_indices_overview.

L2.2. Tappe della definizione del modello di calcolo dei costi: le ipotesi da utilizzare ai fini della modellizzazione

Dopo la descrizione del metodo di calcolo, di seguito sono elencate le principali ipotesi da utilizzare:

- il periodo di riferimento dell'analisi è di 50 anni. In aggiunta è possibile comunicare i risultati ottenuti per la vita utile prevista o per il periodo di mantenimento dell'investimento di un cliente;
- per calcolare i costi attuali netti da comunicare viene usato un tasso di sconto del 4 %. Possono essere comunicati, in aggiunta, anche i risultati ottenuti utilizzando il tasso di sconto stabilito dal cliente ai fini della stima interna;
- l'anno di riferimento per i costi di costruzione è adattato per riflettere i prezzi correnti a partire dal 2019;
- i flussi di cassa generati sono attualizzati durante il periodo di riferimento dell'analisi per fornire i costi attuali netti dell'edificio;
- si usano i costi nazionali medi delle utenze per famiglie o servizi[6]. Come valori di riferimento si possono utilizzare le proiezioni future fornite dalla Commissione europea negli orientamenti al regolamento delegato (UE) n. 244/2012.

In alternativa si possono scegliere regole di comunicazione comparate pertinenti a un altro schema di comunicazione o valutazione degli edifici; in tal caso lo schema e i parametri associati utilizzati per la modellizzazione dei costi vengono comunicati al fine di identificare la base di confronto.

Le fasi del ciclo di vita che seguono sono opzionali, a condizione che vengano indicate come effettuate all'interno del periodo di riferimento dell'analisi di cui si renderà conto. Se comunicate, vengono formulate le ipotesi seguenti:

- **ristrutturazione (che può anche essere comunemente definita "ristrutturazione importante")**: gli scenari seguenti sono valutati e comunicati a fini comparativi:
  - **edificio a uso ufficio**: ristrutturazione dell'allestimento interno, delle finestre e dei sistemi seguenti – HVAC e illuminazione. La facilità di esecuzione della ristrutturazione viene tenuta in considerazione nei costi;
  - **condominio residenziale**: ristrutturazione delle facciate e dell'allestimento interno oltre che dei seguenti sistemi – energia e illuminazione;
  - **case singole residenziali**: ristrutturazione delle facciate e dell'allestimento interno oltre che dei seguenti sistemi – energia e illuminazione;
- **fine vita**: la fase di fine vita viene valutata sulla base della tecnologia e dei prezzi attuali. Alcuni costi saranno sostenuti in ogni caso, in relazione ad investimenti in fase di utilizzo (ad esempio per la sostituzione di attrezzature).

L2.2./3.2. Tappe della raccolta dei dati: fonti e requisiti in materia di dati

Per elaborare un modello dei costi del ciclo di vita per un edificio occorrerà raccogliere una serie di dati. Per l'intero ciclo di vita, i costi dovranno essere rappresentati o modellizzati in momenti diversi. Di conseguenza può essere necessario utilizzare diversi tipi e fonti di dati, in particolare al livello 2. Nella tabella seguente figura una panoramica dei requisiti in materia di dati e dei professionisti dell'edilizia di norma responsabili della raccolta e della stima dei dati relativi ai costi.

[6] Cfr. Eurostat, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_price_statistics.

Tabella 2. Responsabilità e requisiti in materia di dati per fase del ciclo di vita

Fase del ciclo di vita	Coinvolgimento professionale	Tipo e fonte dei dati richiesti
Costi della costruzione	Ottenuti durante la fase contrattuale e la fase di progettazione dal consulente per i costi.	Dati relativi ai costi ottenuti da fornitori e contraenti.
Costi (utenze) operativi	Ottenuti dai calcoli in fase di progettazione e di edificio come costruito o dalle prestazioni misurate dell'edificio in uso.	Durante la fase di costruzione e progettazione, sulla base delle valutazioni delle prestazioni relative al consumo idrico ed energetico. Al momento del completamento, gli amministratori immobiliari e i proprietari occupanti possono ottenere i dati dei contatori.
Costi di manutenzione, riparazione e sostituzione	Stimati da consulenti per i costi in collaborazione con gli amministratori immobiliari durante l'acquisizione di uno o più edifici.	A livello base le stime necessitano di dati: – sulla vita prevista di elementi e componenti; – sulle condizioni di esposizione ambientale cui potrebbero essere esposti gli elementi edilizi; – sulle condizioni di servizio cui saranno sottoposti gli elementi edilizi; – sulle cause potenziali e sulla probabilità di guasti precoci.
Costi di ristrutturazione	Gli scenari potenziali per il futuro adattamento di un immobile alle mutevoli condizioni del mercato dovranno essere sviluppati e valutati da periti/consulenti che si occupano di immobili e costi.	Basati sulle tecnologie e sui prodotti attualmente disponibili a prezzi correnti. Per gli uffici ciò può variare dalla stima dei costi del rinnovo di allestimenti e servizi fino al cambiamento della destinazione d'uso da ufficio a unità residenziali o per soggiorni brevi (o viceversa).
Costi di fine vita	Occorrerà sviluppare e valutare gli scenari potenziali relativi allo smantellamento e alla demolizione dell'edificio.	Le stime riviste dei costi possono essere ottenute dai contraenti in base a caratteristiche di progettazione volte a rendere l'edificio più facile da smantellare, riutilizzare e riciclare. Le stime dei costi si dovranno basare sulle tecnologie e sui prezzi attuali.

L2.2./3.2. Tappe della raccolta dei dati: qualità e rappresentatività dei dati sui costi utilizzati

I dati relativi ai costi utilizzati dovrebbero essere il più possibile rappresentativi a livello geografico, temporale e tecnologico degli elementi e della tipologia di edificio. Le marcate differenze regionali nei costi delle utenze e di costruzione fanno sì che gli utenti debbano tenere conto dei dati utilizzati e della loro qualità e rappresentatività.

Gli utenti dovrebbero cercare di ottenere dati il più possibile rappresentativi dei costi reali di costruzione e di mercato. La rappresentatività dei dati può essere valutata utilizzando le categorie generali seguenti, dove 1 indica i dati meno rappresentativi e 4 quelli maggiormente rappresentativi:

1. Dati generici o predefiniti, dell'UE o nazionali

- Dati predefiniti forniti a livello nazionale o UE
- Dati predefiniti forniti da uno schema di comunicazione o valutazione esistente

2. Dati di riferimento e mediati più vecchi o meno specifici su base geografica

- Dati di riferimento pubblicati, aggregati e mediati da progetti simili
- Stime ricavate da dati sui costi medi pubblicati ottenuti da contraenti e fornitori

3. Appalto recente e stime di mercato

- Analisi del computo estimativo e programmi da altri progetti simili

4. Appalto attuale e stime di mercato

- Stime dirette basate su offerte provenienti da contraenti e fornitori

Indicazioni sulle fonti potenziali di dati specifici, generici e predefiniti sono fornite nel riquadro sottostante. Le fonti dei dati relativi ai costi utilizzate per ciascun elemento principale dell'edificio sono comunicate utilizzando il modello previsto per i livelli 2 e 3, che richiede la classificazione delle fonti di dati utilizzate in base alle categorie di rappresentatività dei dati di cui sopra.

Maggiori informazioni su:

Fonti potenziali di dati sui costi per elemento per la valutazione dei costi del ciclo di vita

Esiste un insieme di fonti di dati sui costi di costruzione, abitualmente elaborati sulla base di medie per tipi specifici di edifici a livello di Stato membro, che risultano efficaci sotto il profilo dei costi per i dati iniziali. Alcuni esempi:

- European Construction Costs: un servizio di abbonamento privato a pagamento che consente di accedere a dati elaborati da un certo numero di Stati membri.
- Banche dati nazionali sui costi:
  - BCIS (Building Cost Information Service) online (Regno Unito): un servizio a pagamento fornito dal Royal Institute for Chartered Surveyors (RICS).
  - Catálogo de Elementos Constructivos del CTE (BEDEC, Spagna): una banca dati nazionale di elementi e materiali da costruzione che comprende dati indicativi su LCA e LCC.
  - Banca dati dei costi in Belgio (ASPEN) (www.aspen-index.eu/benl/home.asp): una banca dati nazionale che comprende elementi e materiali da costruzione.
  - BKI (Germania): un servizio a pagamento per gruppi di progettazione che consente di accedere a parametri sui costi per gli elementi costruttivi tipici e per diversi tipi di edifici[7].
  - OSCAR (Germania): un servizio a pagamento elaborato da esperti immobiliari che fornisce parametri di riferimento dei costi per edifici a uso ufficio[8].

Il consumo idrico ed energetico di un edificio e i potenziali risparmi relativi alle prestazioni rispetto ad altri edifici sul mercato possono essere verificati usando una norma quale l'International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP)[9].

L2.2./3.2. Tappe della raccolta dei dati: elaborazione di piani e proiezioni per manutenzioni, riparazioni e sostituzioni

I costi previsti di manutenzione, riparazione e sostituzione dovrebbero basarsi sulle esperienze, sulle conoscenze e sui migliori dati disponibili. Lo sviluppo di un insieme credibile di proiezioni dei costi annuali e periodici richiede la strutturazione di una gamma di dati che descrivano la futura evoluzione dell'edificio secondo un piano e un calendario coerenti. Il riquadro sottostante fornisce orientamenti iniziali sugli elementi tipici di un tale piano.

---

7 Baukosteninformationszentrum Deutscher Architekten (BKI), *Statistische Kostenkennwerte für Gebäude*, 2010, www. baukosten.de.

8 Jones Lang LaSalle, *Büronebenkostenanalyse* OSCAR – Office Service Charge Analysis Report, Jones Lang Lasalle, Germania, 2009 http://www. joneslanglasalle.de/Germany/DE-DE/Pages/Research-OSCAR.aspx.

9 Efficiency Valuation Organisation, *International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP),* https://evo-world.org/en/products-services-mainmenu-en/protocols/ipmvp.

Maggiori informazioni su:

Sviluppo di piani di manutenzione, riparazione e sostituzione

Le esperienze acquisite nell'ambito della gestione di lungo termine del parco immobiliare, come ad esempio l'edilizia popolare, forniscono un utile punto di partenza per la programmazione e la stima dei costi futuri associati a manutenzione, riparazione e sostituzione di elementi e componenti dell'edificio.

Una migliore comprensione dei dati necessari e dei tipi di stime richiesti può essere raggiunta strutturando la pianificazione secondo le voci che seguono:

- **costi di manutenzione, riparazione e sostituzione non programmati**: si riferiscono a danni o guasti inattesi prima della scadenza della vita prevista. Tali costi possono essere normalmente stimati in base alle probabilità;
- **costi di manutenzione, riparazione e sostituzione periodici previsti**: sono collegati ai costi che si ripetono durante la vita utile, che possono comprendere i tassi di usura di elementi o sistemi previsti nel tempo. Ad esempio, la riverniciatura dei telai delle finestre e degli intonaci esterni, la riparazione/sostituzione di vetrate delle finestre e la riparazione/sostituzione di caldaie domestiche;
- **costi di manutenzione, riparazione e sostituzione periodici di minore entità**: sono collegati a componenti che possono richiedere diversi interventi durante la vita utile, ma che da soli rappresentano ogni volta costi di minore entità. Ad esempio, parti dell'allestimento esterno;
- **costi di sostituzione periodici, programmati, di maggiore entità**: si riferiscono alla sostituzione programmata dei principali elementi dell'edificio alla scadenza della loro vita prevista, ad esempio tetto, intonaci esterni, rivestimenti, finestre e sistemi HVAC.

Il piano risultante può essere utilizzato per anticipare i costi futuri man mano che questi si verificheranno. Per finanziare le sostituzioni future già note o previste, e necessarie in momenti diversi, si può quindi risparmiare annualmente denaro sufficiente in un fondo di ammortamento. Il piano può anche venire usato per gestire rischi e responsabilità potenziali.

Ulteriori indicazioni si possono trovare nella sezione 5.4.2 della ISO 15686-5.

Si raccomanda agli utenti del quadro Level(s) che desiderano migliorare l'affidabilità di piani e proiezioni di concentrare l'attenzione sulla qualità dell'analisi dei dati e delle ipotesi alla base del piano, tenendo conto:

- ✓ dei dati relativi alla vita prevista e all'usura di elementi e componenti;
- ✓ delle condizioni di esposizione ambientale nel tempo;
- ✓ delle condizioni di servizio cui saranno sottoposti gli elementi edilizi; e
- ✓ delle cause potenziali e della probabilità di guasti precoci.

Una perizia del piano complessivo e delle ipotesi da parte di un manutentore professionista esperto potrebbe inoltre mettere in risalto ulteriori ambiti da migliorare.