

IV

*(Informazioni)*INFORMAZIONI PROVENIENTI DALLE ISTITUZIONI, DAGLI ORGANI E
DAGLI ORGANISMI DELL'UNIONE EUROPEA

COMMISSIONE EUROPEA

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

(2012/C 115/01)

INDICE

	<i>Pagina</i>
1. OBIETTIVI E CAMPO DI APPLICAZIONE	2
2. DEFINIZIONI	2
3. DEFINIZIONE DEGLI EDIFICI DI RIFERIMENTO	3
4. IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE DI EFFICIENZA ENERGETICA, DELLE MISURE BASATE SULL'ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI O DEI PACCHETTI/VARIANTI DI TALI MISURE PER CIASCUN EDIFICIO DI RIFERIMENTO	5
4.1. Eventuali misure di efficienza energetica e misure basate sull'energia da fonti rinnovabili (e relativi pacchetti e varianti) da prendere in considerazione	6
4.2. Metodi per ridurre le combinazioni e, di conseguenza, i calcoli	8
4.3. Qualità dell'aria interna e altri aspetti relativi al benessere	8
5. CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA DERIVANTE DALL'APPLICAZIONE DI MISURE E PACCHETTI DI MISURE A UN EDIFICIO DI RIFERIMENTO	8
6. CALCOLO DEL COSTO GLOBALE IN TERMINI DI VALORE ATTUALE NETTO PER CIASCUN EDIFICIO DI RIFERIMENTO	13
6.1. Il concetto dei livelli ottimali in funzione dei costi	14
6.2. Categorizzazione dei costi	15
6.3. Raccolta dei dati sui costi	17
6.4. Tasso di sconto	18
6.5. Elenco di massima degli elementi di costo da considerare ai fini del calcolo dei costi dell'investimento iniziale per edifici ed elementi edilizi	18
6.6. Calcolo dei costi periodici di sostituzione	20
6.7. Periodo di calcolo in rapporto al ciclo di vita atteso	21
6.8. Anno d'inizio per il calcolo	22

	Pagina
6.9. Calcolo del valore residuo	22
6.10. Evoluzione dei prezzi nel tempo	22
6.11. Calcolo dei costi di sostituzione	23
6.12. Calcolo dei costi dell'energia	23
6.13. Trattamento della fiscalità, delle sovvenzioni e delle tariffe di alimentazione nel calcolo dei costi	23
6.14. Inserimento dei guadagni della produzione di energia	23
6.15. Calcolo dei costi di smaltimento	24
7. DERIVAZIONE DI UN LIVELLO OTTIMALE IN FUNZIONE DEI COSTI DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA PER CIASCUN EDIFICIO DI RIFERIMENTO	24
7.1. Identificazione della fascia ottimale in funzione dei costi	24
7.2. Confronto con i requisiti attualmente in vigore negli Stati membri	25
8. ANALISI DI SENSIBILITÀ	26
9. STIMA DELL'EVOLUZIONE DEI PREZZI DELL'ENERGIA NEL LUNGO PERIODO	26

1. OBIETTIVI E CAMPO DI APPLICAZIONE

Conformemente all'articolo 5 e all'allegato III della direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia ⁽¹⁾, il regolamento delegato (UE) n. 244/2012 della Commissione ⁽²⁾, integra la direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia, istituendo un quadro metodologico comparativo per calcolare livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici e degli elementi edilizi (nel prosieguo il «regolamento»).

La metodologia specifica le modalità per confrontare le misure di efficienza energetica, le misure che incorporano l'energia da fonti rinnovabili e i pacchetti di tali misure, in relazione alla prestazione energetica primaria e al costo assegnato alla loro attuazione, nonché le modalità di applicazione di tali norme a determinati edifici di riferimento al fine di identificare livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica. L'allegato III della direttiva 2010/31/UE chiede alla Commissione di fornire orientamenti a corredo del quadro metodologico comparativo per consentire agli Stati membri di adottare le misure necessarie.

Il presente documento rappresenta gli orientamenti di cui all'allegato III della direttiva 2010/31/UE. Per quanto si tratti di orientamenti non vincolanti, essi forniscono agli Stati membri informazioni supplementari pertinenti e si basano su principi comunemente accettati per i calcoli dei costi prescritti nel contesto del regolamento. Come tali gli orientamenti sono intesi a facilitare l'applicazione del regolamento. Ad essere giuridicamente vincolante e direttamente applicabile negli Stati membri è il testo del regolamento.

Per facilitarne l'uso agli Stati membri, il presente documento rispecchia fedelmente la struttura del quadro metodologico di cui all'allegato I del regolamento. A differenza del regolamento, i presenti orientamenti saranno riesaminati periodicamente, sia dagli Stati membri sia dalla Commissione, di pari passo con l'acquisizione di esperienza nell'applicazione del quadro metodologico.

2. DEFINIZIONI

Per alcune definizioni di cui all'articolo 2 del regolamento può essere utile fornire ulteriori chiarimenti.

Per quanto riguarda la definizione di *costi globali*, è escluso il costo dei terreni. Tuttavia, uno Stato membro che lo desidera può decidere che i costi dell'investimento iniziale, e di conseguenza i costi globali, tengano conto del costo della metratura utile necessaria per applicare una certa misura, introducendo di fatto una graduatoria delle misure in funzione dello spazio occupato.

L'*energia primaria* per un edificio è l'energia utilizzata per produrre l'energia fornita all'edificio. Essa è calcolata sulla base dei quantitativi forniti ed esportati di vettori energetici, utilizzando fattori di conversione dell'energia primaria. Nell'energia primaria rientrano sia l'energia da fonti rinnovabili sia quella da fonti non rinnovabili. Se si tiene conto di entrambi i tipi si parla di energia primaria totale.

⁽¹⁾ GU L 153 del 18.6.2010, pag. 13.

⁽²⁾ GU L 81 del 21.3.2012, pag. 18.

Come parte della definizione dei *costi globali* gli Stati membri possono decidere di introdurre nel calcolo del costo macroeconomico ottimale altri costi esterni (quali i costi ambientali o per la salute), oltre alla tariffazione del carbonio.

Ai fini del calcolo dei *costi annuali*, la metodologia presentata dalla Commissione **non** comprende una categoria specifica per coprire il costo del capitale, ritenendo che essa sia già incorporata nel tasso di sconto. Se gli Stati membri vogliono tenere conto specificamente di pagamenti che intervengono nell'intero periodo di calcolo, possono, ad esempio, inserire i costi del capitale nella categoria dei costi annuali in modo da garantire che anch'essi siano attualizzati.

Il metodo di calcolo della *superficie calpestabile* deve essere definito a livello nazionale e notificato chiaramente alla Commissione.

Ai fini della valutazione dei livelli ottimali in funzione dei costi si considera la quota non rinnovabile dell'*energia primaria*. Va rilevato che ciò non è in contraddizione con la definizione di *energia primaria* data nella direttiva — per la prestazione energetica globale degli edifici è necessario notificare sia la quota non rinnovabile sia la quantità totale di energia primaria relative al funzionamento di un edificio. I corrispondenti fattori (conversione) dell'energia primaria devono essere fissati a livello nazionale, tenendo conto dell'allegato II della direttiva 2006/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽¹⁾.

Le *misure di efficienza energetica* possono essere costituite da una misura o da un pacchetto di misure. Nella sua forma definitiva un pacchetto di misure costituisce una variante di un edificio (= una serie completa di misure/pacchetti necessari per l'approvvigionamento energetico efficiente di un edificio e comprendente misure sull'involucro dell'edificio, sulle tecniche passive, sui sistemi edilizi e/o sulle misure basate sull'energia da fonti rinnovabili).

I *costi energetici* includono tutti i costi per i consumi di energia di cui alla direttiva 2010/31/UE associati a tutti gli usi normali negli edifici. L'energia usata per gli elettrodomestici (e il loro costo) non è pertanto inclusa, benché gli Stati membri siano liberi di inserire gli elettrodomestici nell'applicazione del regolamento a livello nazionale.

3. DEFINIZIONE DEGLI EDIFICI DI RIFERIMENTO

A norma dell'allegato III della direttiva 2010/31/UE e dell'allegato I(1), del regolamento, gli Stati membri sono tenuti a definire edifici di riferimento ai fini della metodologia di calcolo del livello ottimale in funzione dei costi.

L'obiettivo principale dell'edificio di riferimento è quello di rappresentare il **parco immobiliare normale e medio** in un dato Stato membro, essendo impossibile calcolare la situazione ottimale sotto il profilo dei costi per ogni singolo edificio. Per questo motivo gli edifici di riferimento definiti dovrebbero riflettere quanto più accuratamente possibile l'effettivo parco immobiliare nazionale affinché la metodologia di calcolo fornisca risultati rappresentativi.

Si raccomanda che gli edifici di riferimento siano definiti con una delle due modalità illustrate di seguito:

- 1) Selezione di un esempio reale rappresentativo dell'edificio più diffuso all'interno di una data categoria (tipo di utilizzo con caratteristiche occupative di riferimento, superficie, compattezza dell'edificio, espressa come rapporto superficie/volume dell'involucro, struttura dell'involucro dell'edificio con il corrispondente valore U, sistemi di servizi tecnici e vettori energetici con il rispettivo consumo della quota di energia).
- 2) Creazione di un «edificio virtuale» che, per ciascun parametro pertinente (cfr. 1), includa i materiali e sistemi di uso più comune.

La scelta tra le opzioni di cui sopra dovrebbe essere fatta sulla base di indagini, disponibilità di dati statistici, ecc. È possibile utilizzare metodologie diverse a seconda del tipo di categorie di edifici. Gli Stati membri dovrebbero comunicare in che modo è stata scelta la categoria di edifici di riferimento (cfr. anche il punto 1.4 del modello di relazione di cui all'allegato III del regolamento).

Ai fini del calcolo del livello ottimale in funzione dei costi gli Stati membri sono liberi di utilizzare e adattare i cataloghi e le banche dati esistenti degli edifici di riferimento. Si possono inoltre ispirare al lavoro condotto nel quadro del programma «Energia intelligente per l'Europa», e in particolare a:

- **TABULA** – Typology approach for building stock energy assessment («Approccio tipologico per la valutazione energetica del parco immobiliare»): <http://www.building-typology.eu/tabula/download.html>
- **Progetto ASIEPI** – Una serie di edifici di riferimento per gli studi sul calcolo del rendimento energetico degli edifici: <http://www.asiepi.eu/wp2-benchmarking/reports.html> ⁽²⁾

⁽¹⁾ Direttiva 2006/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazione della direttiva 93/76/CEE del Consiglio (GU L 114 del 27.4.2006, pag. 64).

⁽²⁾ Il progetto ASIEPI si limita a definire la geometria degli edifici e pertanto non sarebbe sufficiente ai fini del calcolo.

Il regolamento chiede agli Stati membri di individuare quantomeno un edificio di riferimento per i nuovi edifici e almeno due per gli edifici esistenti oggetto di ristrutturazione completa per ciascuna delle seguenti categorie:

- abitazioni monofamiliari;
- condomini di appartamenti/multifamiliari;
- edifici uso uffici; e
- le altre categorie di edifici non residenziali elencati nell'allegato I (5) della direttiva 2010/31/UE per i quali esistono requisiti minimi specifici di rendimento.

Il regolamento consente agli Stati membri di scegliere se:

- definire edifici di riferimento (come accennato, uno per le nuove costruzioni e due per le costruzioni esistenti) per ciascuna categoria di edifici non residenziali separatamente, almeno per gli edifici per cui esistono requisiti minimi di prestazione energetica; oppure,
- definire edifici di riferimento per le altre categorie non residenziali in modo che un edificio di riferimento rappresenti due o più categorie. In questo modo è possibile ottenere una riduzione dei calcoli necessari e, di conseguenza, degli oneri amministrativi. Potrebbe essere persino possibile ricavare tutti gli edifici di riferimento del settore non residenziale da un edificio di riferimento di base per gli uffici.

Ciò significa che, se uno Stato membro definisce gli edifici adibiti ad uffici in modo tale che questi edifici di riferimento possano essere applicabili a tutte le altre categorie di edifici non residenziali, tale Stato membro deve definire in totale 9 edifici di riferimento. In caso contrario il numero di edifici di riferimento sarà ovviamente superiore.

Nota: conformemente all'allegato III della direttiva 2010/31/UE e all'allegato I(1) del regolamento, gli Stati membri *non* sono tenuti a definire sottocategorie ma solo edifici di riferimento. Tuttavia, suddividere in sottocategorie una categoria di edifici può costituire un passaggio intermedio per definire gli edifici di riferimento più rappresentativi.

Le differenze nel parco immobiliare possono richiedere una differente categorizzazione. In un paese la differenziazione più significativa può essere quella basata sui materiali da costruzione, mentre in un altro può essere l'età degli edifici. Ai fini della relazione da inviare alla Commissione è importante illustrare in modo chiaro per quali motivi i criteri prescelti forniscano un quadro realistico del parco immobiliare. Per quanto riguarda il parco immobiliare esistente, va sottolineata l'importanza delle caratteristiche *medie*.

In relazione ai criteri per la sottocategorizzazione delle categorie di edifici si possono formulare le seguenti osservazioni:

<i>Età</i>	L'uso di tale criterio ha un senso nei paesi in cui il parco immobiliare esistente non è stato ancora oggetto di ristrutturazione e per i quali l'età originale dell'edificio costituisce tuttora un buon indicatore della prestazione energetica dello stesso. Nei paesi in cui il parco immobiliare è stato in gran parte ristrutturato, i gruppi di età sono ormai troppo diversi per essere definiti soltanto in virtù dell'età.
<i>Dimensione</i>	Le categorie dimensionali sono interessanti nella misura in cui sono rappresentative di caratteristiche relative sia all'energia sia ai costi.
<i>Condizioni climatiche</i>	In diversi Stati membri i requisiti nazionali si distinguono tra differenti zone climatiche o regioni del paese. Si raccomanda che in questi casi gli edifici di riferimento siano rappresentativi delle specifiche regioni o zone climatiche e che il consumo energetico degli edifici di riferimento sia calcolato per ciascuna zona climatica. Si raccomanda di descrivere e utilizzare le condizioni climatiche in conformità della norma EN ISO 15927 — «Prestazione termoigrometrica degli edifici; calcolo e presentazione dei dati climatici», applicata come media per il paese o per la zona climatica, se la regolamentazione nazionale in materia presenta tale distinzione. I gradi-giorni di riscaldamento sono disponibili presso EUROSTAT. Laddove appropriato si raccomanda di includere anche gradi-giorni di raffreddamento (specificando la temperatura di base e la fase temporale utilizzata per il calcolo).

<i>Orientamento e ombra</i>	<p>A seconda delle caratteristiche geometriche dell'edificio e delle dimensioni e della distribuzione/orientamento delle superfici delle finestre, l'orientamento di un edificio e l'ombra (da edifici o alberi vicini) possono avere un'incidenza significativa sulla domanda di energia. È tuttavia difficile definire una situazione «media» sulla base di tali elementi. Può essere sensato invece definire una situazione «probabile» per un edificio ubicato in campagna e una situazione «probabile» per un edificio ubicato in ambiente urbano, se tale criterio è preso in considerazione dai requisiti minimi nazionali.</p> <p>Dell'ubicazione normale del o degli edifici di riferimento si dovrebbe tenere conto anche per l'impatto esercitato dall'orientamento, dai guadagni solari, dall'ombra, dal fabbisogno di luce artificiale, ecc.</p>
<i>Prodotti da costruzione in strutture portanti e altre strutture</i>	<p>I prodotti da costruzione utilizzati nell'involucro contribuiscono all'efficacia termica e hanno un impatto sul fabbisogno di energia di un edificio. Ad esempio una massa di costruzione elevata può ridurre in estate il fabbisogno energetico per il raffreddamento. È probabile che sia necessario operare una distinzione tra diversi tipi di edifici nella definizione di edifici di riferimento (ad esempio, edifici massicci ed edifici leggeri o facciate a tutto vetro rispetto a facciate parzialmente in vetro), se in un paese specifico esiste una quota ragionevole di entrambe le tipologie.</p>
<i>Edifici protetti come patrimonio designato</i>	<p>Gli Stati membri che non hanno escluso gli edifici protetti come patrimonio designato (articolo 4, paragrafo 2, della direttiva 2010/31/UE), possono eventualmente definire sottocategorie che tengano conto delle caratteristiche di tale tipologia di edifici.</p>

In generale si può ritenere che quanto è maggiore il numero di edifici di riferimento (e di sottocategorie) tanto più è realistico il quadro del parco immobiliare; d'altro canto è ovvio che si deve trovare un punto di equilibrio tra gli oneri amministrativi derivanti dall'esercizio di calcolo e la rappresentatività del parco immobiliare. Quanto più è vario il parco immobiliare, tanto più sarà necessario aumentare il numero di edifici di riferimento.

La metodologia adottata per definire gli edifici di riferimento per il parco immobiliare nuovo ed esistente è fondamentalmente la stessa, fatta eccezione per il fatto che per il parco immobiliare esistente la descrizione dell'edificio di riferimento fornisce una descrizione qualitativa completa dell'edificio tipo e dei sistemi tipo in esso installati. Nel caso degli edifici nuovi, invece, l'edificio di riferimento definisce soltanto la geometria di base dell'edificio, la funzionalità normale e la struttura normale dei costi nello Stato membro, l'ubicazione geografica e le condizioni climatiche interne ed esterne.

4. IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE DI EFFICIENZA ENERGETICA, DELLE MISURE BASATE SULL'ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI O DEI PACCHETTI/VARIANTI DI TALI MISURE PER CIASCUN EDIFICIO DI RIFERIMENTO

Conformemente all'allegato III della direttiva 2010/31/UE e all'allegato I(2) del regolamento, gli Stati membri sono tenuti a definire le misure di efficienza energetica da applicare agli edifici di riferimento definiti. Le misure soggette al calcolo devono riguardare le tecnologie elencate all'articolo 6 della direttiva 2010/31/UE e ripetute all'articolo 7 (ultimo paragrafo), ovvero i sistemi di fornitura energetica decentrati, la cogenerazione, il teleriscaldamento e il teleraffreddamento e le pompe di calore. Conformemente al punto 3 dell'allegato I(2) del regolamento, gli Stati membri devono inoltre inserire nell'esercizio di calcolo misure basate sull'energia da fonti rinnovabili. Va notato che le soluzioni basate sulle energie rinnovabili potrebbero non essere unicamente collegate al conseguimento dell'obiettivo «energia quasi zero».

Inoltre, le misure che hanno un impatto su un sistema possono condizionare la prestazione energetica di un altro sistema. Ad esempio, il livello di isolamento dell'involucro incide sulla capacità e le dimensioni dei sistemi edilizi. Tale interazione tra le differenti misure deve essere presa in considerazione al momento di definire i pacchetti/varianti.

Si raccomanda pertanto che le misure siano combinate in pacchetti di misure e/o varianti, in quanto una buona combinazione di misure può creare sinergie che consentono di ottenere risultati migliori (in termini di costi e prestazioni energetiche) rispetto a quelli ottenibili con misure singole. Ai fini dell'atto delegato le varianti sono definite come «il risultato globale e la descrizione di un insieme completo di misure/pacchetti applicati a un edificio, che può consistere di una combinazione di misure sull'involucro dell'edificio, tecniche passive, misure sui sistemi edilizi e/o misure basate sull'energia da fonti rinnovabili».

Se da un lato può risultare difficile tracciare una divisione netta tra un pacchetto di misure e una variante, è chiaro dall'altro che quest'ultima si riferisce a serie complete di soluzioni necessarie per soddisfare i requisiti per gli edifici ad elevata prestazione energetica, ecc. Le varianti da prendere in considerazione possono

comprendere concetti ben consolidati impiegati nella costruzione, ad esempio un edificio munito del marchio di qualità ecologica, una casa passiva, una casa 3 litri o qualsiasi altra serie di misure definita al fine di ottenere un'efficienza energetica molto elevata. Va rilevato, tuttavia, che l'obiettivo della metodologia dei livelli ottimali in funzione dei costi è quello di garantire un'equa concorrenza tra le differenti tecnologie e non si limita quindi al calcolo del costo globale di pacchetti/varianti consolidati e di provata efficacia.

Nell'ambito dei pacchetti/varianti di misure, le misure di efficienza energetica con un buon rapporto costi efficacia possono consentire l'inclusione di altre misure che non presentano ancora tale rapporto ma che potrebbero favorire in modo sostanziale l'uso di energia primaria e i risparmi di CO₂ associati alla concezione totale dell'edificio — a condizione che l'intero pacchetto continui a garantire benefici superiori ai costi per l'intera durata di vita dell'edificio o dell'elemento edilizio.

Quanti più pacchetti/varianti (e variazioni delle misure inserite nel pacchetto sottoposto a valutazione) sono utilizzati, tanto più accurato sarà il calcolo del valore ottimale delle prestazioni conseguibili.

La determinazione dei pacchetti/varianti definitivi selezionati costituirà probabilmente un processo iterativo nel quale un primo calcolo dei pacchetti/varianti selezionati rivela la necessità di aggiungere altri pacchetti per individuare in quali circostanze si verificano repentini «spostamenti» nei prezzi globali e le ragioni alla base di tali spostamenti. Per questo potrebbe essere necessario definire un ulteriore pacchetto per individuare la tecnologia responsabile dell'aumento dei costi totali.

Per la descrizione di ciascun pacchetto/variante sono necessarie informazioni sulla prestazione energetica. La *tabella 3* del modello di relazione allegato al regolamento fornisce un quadro d'insieme dei parametri tecnici di base necessari per effettuare un calcolo della prestazione energetica.

Si raccomanda che, quando gli Stati membri stabiliscono la metodologia nazionale di calcolo, la sequenza dei pacchetti/varianti definiti non determini a priori il risultato del calcolo. Gli Stati membri dovrebbero evitare di stabilire regole in base alle quali viene prima applicata una misura relativa all'involucro dell'edificio e solo in un secondo tempo una misura relativa al sistema dell'edificio.

4.1. Eventuali misure di efficienza energetica e misure basate sull'energia da fonti rinnovabili (e relativi pacchetti e varianti) da prendere in considerazione

Sono molte le misure che potrebbero essere prese in considerazione come punto di partenza per definire misure/pacchetti/varianti per l'esercizio di calcolo. L'elenco fornito di seguito non è esaustivo, né si può dare per scontato che tutte le misure siano egualmente appropriate in contesti nazionali e climatici differenti.

Sulla base dell'articolo 9 della direttiva 2010/31/UE e della definizione di «edificio a energia quasi zero» in esso contenuta, attinente sia all'efficienza energetica sia all'energia da fonti rinnovabili, ai fini dell'esercizio di calcolo sarà necessario prendere in considerazione anche misure basate sull'energia da fonti rinnovabili. In particolare, queste misure saranno necessarie in futuro per rispettare i requisiti di energia quasi zero quali definiti dall'articolo 9 della direttiva 2010/31/UE, ma potrebbero rivelarsi già in tempi più rapidi misure ottimali sotto il profilo dei costi.

L'elenco riportato di seguito fornisce un'indicazione delle misure da prendere in considerazione.

Struttura dell'edificio:

- Costruzione totale dei muri nei nuovi edifici o sistemi di isolamento aggiuntivi per i muri esistenti ⁽¹⁾.
- Costruzione totale del tetto nei nuovi edifici o sistemi di isolamento aggiuntivi per i tetti esistenti.
- Tutte le parti dei solai soggette a sistema di isolamento nei nuovi edifici o sistemi per l'isolamento supplementare dei solai esistenti.
- Tutte le parti della pavimentazione e delle fondamenta (che si discostano da quelle dell'edificio di riferimento) o sistema di isolamento aggiuntivo della pavimentazione esistente.

⁽¹⁾ In genere lo spessore dell'isolamento viene modificato gradualmente. Normalmente esiste uno spessore massimo applicabile per elemento edilizio. Dovrebbe essere preso in considerazione il corrispondente valore U richiesto e raccomandato nella legislazione e nelle norme tecniche nazionali. L'isolamento può essere applicato all'intero o all'esterno o da ambedue le parti e in varie posizioni (facendo attenzione ad evitare la condensazione interstiziale o di superficie).

- Aumento dell'inerzia termica mediante l'uso di materiali da costruzione massicci esposti alla luce solare negli spazi interni degli edifici (esclusivamente in determinate situazioni climatiche)
- Installazione di infissi più efficienti per porte e finestre.
- Migliore protezione solare (fissa o mobile, comandata manualmente o automaticamente e pellicole solari applicate alle finestre).
- Migliore ermeticità all'aria (massima ermeticità all'aria garantita dalle tecnologie disponibili).
- Orientamento degli edifici ed esposizione al sole (una misura applicabile solo ai nuovi edifici).
- Modifica del rapporto di superfici opache/trasparenti (ottimizzazione del rapporto superfici in vetro/facciata).
- Orifizi per la ventilazione notturna (ventilazione incrociata o a effetto camino).

Sistemi:

- Installazione o miglioramento di sistemi di riscaldamento (che utilizzano combustibili fossili o energie rinnovabili, caldaie a condensazione o pompe di calore, ecc.) in tutti i siti.
- Dispositivi di monitoraggio e misurazione per il controllo della temperatura dell'aria ambiente e dell'acqua.
- Installazione o miglioramento dei sistemi di fornitura dell'acqua calda (che utilizzano combustibili fossili o energie rinnovabili).
- Installazione o miglioramento di sistemi di ventilazione (meccanici con recupero del calore, naturali, meccanici bilanciati, a estrazione).
- Installazione o miglioramento di sistemi di raffreddamento attivi o ibridi (ad es., scambiatori di calore terra, abbattitori di temperatura).
- Utilizzo migliore della luce del giorno.
- Sistemi di illuminazione attivi.
- Installazione o miglioramento di sistemi fotovoltaici.
- Sostituzione del vettore energetico per un sistema.
- Sostituzione di pompe e ventilatori.
- Isolamento di condotte.
- Scaldacqua diretti e serbatoi di acqua indiretti riscaldati da differenti vettori che possono essere combinati con sistemi solari termici.
- Impianti di riscaldamento (e raffreddamento) a energia solare (di dimensioni differenti).
- Ventilazione notturna intensiva (esclusivamente per edifici non residenziali con strutture massicce e in determinate condizioni climatiche).
- Microimpianti di cogenerazione (CHP) con vettori differenti.
- Attenzione: si può prendere in considerazione l'energia da fonti rinnovabili prodotta nelle vicinanze (ad esempio mediante la combinazione di calore e energia, teleriscaldamento e teleraffreddamento) soltanto quando la produzione di energia e il consumo di un determinato edificio sono strettamente interconnessi.
- Sistemi alternativi come quelli elencati all'articolo 6 della direttiva 2010/31/UE, compresi i sistemi di fornitura decentralizzati, il teleriscaldamento e il teleraffreddamento, la cogenerazione, ecc.

Varianti consolidate:

- I pacchetti/varianti esistenti, quali i marchi nazionali di qualità ecologica e altre tipologie consolidate di edifici a basso consumo di energia o a energia quasi zero, quali ad esempio le case passive.

È importante sottolineare che le varianti consolidate non devono essere considerate come l'unica soluzione ottimale sotto il profilo dei costi anche se fino ad oggi si sono rivelate efficaci o finanche ottimali sotto tale profilo.

4.2. Metodi per ridurre le combinazioni e, di conseguenza, i calcoli

Uno dei problemi della metodologia di calcolo è quello di assicurare che, da un lato, siano prese in considerazione tutte le misure con un possibile impatto sull'uso di energia primaria e finale di un edificio, garantendo al contempo che l'esercizio di calcolo rimanga gestibile e proporzionato. Applicare diverse varianti a diversi edifici di riferimento può facilmente tradursi in migliaia di calcoli. Tuttavia i test realizzati per conto della Commissione hanno dimostrato che il numero di varianti calcolate e applicate a ciascun edificio di riferimento **non dovrebbe in ogni caso essere inferiore a 10 pacchetti/varianti** più lo scenario di riferimento.

Per limitare il numero di calcoli si possono utilizzare diverse tecniche. Una di queste consiste nel progettare la banca dati delle misure di efficienza energetica come matrice di misure che permettono di scartare le tecnologie che si escludono reciprocamente così da ridurre al minimo il numero di calcoli. Ad esempio, non è necessario valutare l'utilizzo di una pompa di calore per il riscaldamento ambiente in combinazione con una caldaia ad alta efficienza sempre per il riscaldamento ambiente, in quanto le due opzioni si escludono reciprocamente senza integrarsi. Le eventuali misure di efficienza energetica e le misure basate sull'energia da fonti rinnovabili (e i relativi pacchetti e varianti) possono essere presentate in una matrice che elimini le combinazioni impraticabili.

Normalmente sono indicate per prime le tecnologie maggiormente rappresentative in un dato paese per un dato edificio di riferimento. Le varianti per le quali è stata dimostrata l'incidenza sul livello complessivo di prestazione energetica dovrebbero essere considerate come un pacchetto di soluzioni rispondenti all'obiettivo perseguito, espresso come serie di criteri da rispettare, inclusa l'energia primaria da fonti non rinnovabili.

I metodi stocastici per il calcolo della prestazione energetica possono rivelarsi efficaci per presentare gli effetti di particolari misure e delle loro combinazioni. In questo modo si può ricavare un numero limitato di combinazioni delle misure più promettenti.

4.3. Qualità dell'aria interna e altri aspetti relativi al benessere

Come indicato al punto 6 dell'allegato I(2) del regolamento, le misure utilizzate per l'esercizio di calcolo devono rispettare i requisiti di base per i prodotti da costruzione [regolamento (UE) n. 305/2011] e per il comfort dell'aria ambiente in linea con i requisiti UE e nazionali in vigore. Inoltre il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi deve essere definito in modo tale che le differenze nella qualità dell'aria e nel comfort emergano in modo trasparente. In caso di gravi carenze nella qualità dell'aria o di altri aspetti, una misura può essere esclusa dall'esercizio nazionale di calcolo e dalla fissazione dei requisiti.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria interna, normalmente viene fissato un tasso minimo di ricambio dell'aria. Il tasso di ventilazione fissato dipende dal tipo di ventilazione (estrazione naturale o ventilazione bilanciata) e varia in funzione dello stesso.

Per quanto concerne il livello di comfort estivo, può essere consigliabile, soprattutto per i climi meridionali, tenere consapevolmente conto del raffreddamento passivo che può essere ottenuto grazie a una progettazione adeguata. In questo caso la metodologia di calcolo deve essere elaborata in modo tale da comprendere, per ogni misura/pacchetto/variante, il rischio di surriscaldamento e la necessità di un sistema di raffreddamento attivo.

5. CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA DERIVANTE DALL'APPLICAZIONE DI MISURE E PACCHETTI DI MISURE A UN EDIFICIO DI RIFERIMENTO

L'obiettivo della procedura di calcolo è quello di determinare l'uso globale annuo di energia in termini di **energia primaria**, che include l'uso di energia a fini riscaldamento, raffreddamento, ventilazione, acqua calda e illuminazione. In questo ambito il riferimento principale è l'allegato I della direttiva 2010/31/CE che si applica inoltre pienamente al quadro metodologico per il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi.

Sulla base delle definizioni della direttiva 2010/31/UE, possono essere inclusi l'elettricità per gli elettrodomestici e i carichi per presa di corrente, ma non si tratta di una disposizione obbligatoria.

Si raccomanda agli Stati membri di utilizzare le norme CEN per i calcoli della prestazione energetica. La relazione tecnica del CEN TR 15615 (documento di portata generale) tratteggia a grandi linee la relazione tra la direttiva sull'efficienza energetica nell'edilizia (EPBD) e le norme europee in materia di energia. Inoltre la norma EN 15603:2008 fornisce un regime generale per il calcolo energetico nonché le seguenti definizioni:

Definizioni relative alla prestazione energetica quali utilizzate nella norma EN 15603:2008:

- **Sorgente di energia:** sorgente dalla quale può essere estratta o recuperata energia utile, sia direttamente sia mediante processi di conversione o trasformazione.
- **Vettore energetico:** sostanza o fenomeno che possono essere usati per produrre energia meccanica o termica o per operare processi chimici o fisici.
- **Limite del sistema:** limite entro il quale rientrano tutte le aree associate all'edificio (al suo interno come al suo esterno) in cui l'energia è consumata o prodotta.
- **Fabbisogno di energia per il riscaldamento o raffreddamento:** calore da fornire a uno spazio condizionato o da estrarre dal medesimo per mantenere le condizioni di temperatura desiderate per un dato periodo di tempo.
- **Fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria:** calore da fornire alla quantità necessaria di acqua calda sanitaria per elevarne la temperatura da quella del circuito dell'acqua fredda alla temperatura prefissata di fornitura nel punto di utilizzo.
- **Uso di energia per il riscaldamento o il raffreddamento degli ambienti o per l'acqua calda sanitaria:** immissione di energia nei sistemi di riscaldamento, raffreddamento o produzione di acqua calda per soddisfare il relativo fabbisogno.
- **Fabbisogno energetico per la ventilazione:** immissione di energia elettrica nel sistema di ventilazione per il trasporto di aria e il recupero di calore (esclusa tuttavia l'immissione di energia elettrica per il preriscaldamento dell'aria).
- **Uso energetico per l'illuminazione:** immissione di energia elettrica nel sistema di illuminazione.
- **Energia rinnovabile:** energia prodotta da sorgenti che non si riducono a seguito dell'estrazione, quali l'energia solare (termica e fotovoltaica), l'energia eolica, l'energia idroelettrica, la biomassa rinnovabile (definizione differente da quella usata nella direttiva 2010/31/UE).
- **Energia fornita:** energia, espressa per vettore energetico, fornita ai sistemi tecnici per l'edilizia attraverso il limite del sistema per soddisfare gli usi considerati (riscaldamento, rinfrescamento, ventilazione, acqua calda sanitaria, illuminazione, apparecchi, ecc.).
- **Energia esportata:** energia, espressa per vettore energetico, erogata dal sistema tecnico per l'edilizia attraverso il limite del sistema e utilizzata fuori da tale limite.
- **Energia primaria:** energia non sottoposta ad alcun processo di conversione o trasformazione.

Ai sensi dell'allegato I(3) del regolamento, il calcolo della prestazione energetica comporta in primo luogo il calcolo del fabbisogno finale di energia per il riscaldamento e il raffreddamento, quindi il fabbisogno finale di energia per tutti gli usi e, in terzo luogo, il consumo di energia primaria. Ciò significa che la «direzione» del calcolo va dal fabbisogno alla sorgente (ovvero, dal fabbisogno di energia dell'edificio all'energia primaria). I sistemi elettrici (quali illuminazione, ventilazione e sistemi ausiliari) e i sistemi termici (riscaldamento, raffreddamento, acqua calda sanitaria) sono considerati separatamente all'interno dei limiti dell'edificio.

Ai fini della metodologia per il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi, la produzione di energia in situ mediante l'uso di sorgenti di energia rinnovabili disponibili a livello locale non viene considerata parte dell'energia fornita e ciò implica la necessità di modificare il limite di sistema proposto nella norma EN 15603:2008.

Nell'ambito della metodologia per il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei prezzi, il limite di sistema modificato permette di esprimere tutti gli usi dell'energia con un unico indicatore di energia primaria. Di conseguenza, le tecnologie attive basate sulle tecnologie rinnovabili entrerebbero in competizione diretta con le soluzioni sul versante della domanda, il che è coerente con l'obiettivo e l'intenzione del calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi di individuare la soluzione che presenti i costi complessivi più bassi senza discriminare o favorire una determinata tecnologia.

Ciò porterebbe ad una situazione nella quale determinate misure basate sulle energie rinnovabili si dimostrerebbero più efficienti sotto il profilo dei costi di talune misure di riduzione della domanda di energia, mentre il quadro generale che ne risulterebbe sarebbe sempre che le misure di riduzione della domanda di energia sarebbero più efficienti sotto il profilo dei costi di misure che accrescono l'offerta basata sulle energie rinnovabili. In tal modo, lo spirito complessivo della direttiva EPBD (ridurre anzitutto il consumo di energia) non verrebbe compromesso e verrebbe rispettata la definizione di energia quasi zero" (un edificio ad altissima prestazione energetica ed un fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo che dovrebbe essere coperto in larga misura da energia da fonti rinnovabili).

Se uno Stato membro vuole evitare il rischio che gli impianti attivi che utilizzano energie rinnovabili sostituiscano le misure di riduzione della domanda, il calcolo del livello ottimale in funzione dei costi dovrebbe avvenire in fasi che amplino gradualmente il limite del sistema ai quattro livelli riportati nella figura 1 riportata di seguito: fabbisogno energetico, consumo di energia, energia fornita ed energia primaria. In questo modo sarà chiaro come ciascuna misura o pacchetto di misure contribuisca alla fornitura di energia agli edifici in termini di costi ed energia.

A titolo di esempio l'energia fornita comprende l'energia elettrica proveniente dalla rete, il gas proveniente dalla rete, il gasolio o i pellet (tutti con i rispettivi fattori di conversione dell'energia primaria) convogliati all'edificio per alimentarne il sistema tecnico.

Si raccomanda di eseguire il calcolo della prestazione energetica con le modalità illustrate di seguito:

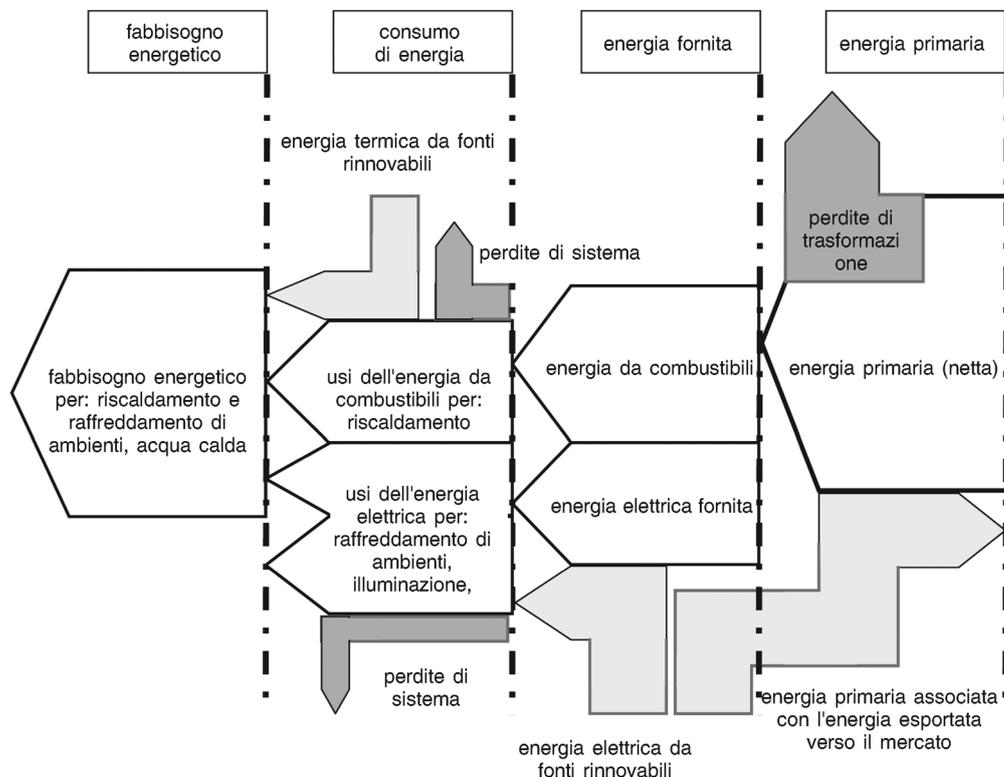
Calcolo della prestazione energetica dal fabbisogno netto di energia al consumo di energia primaria:

- 1) Calcolo del **fabbisogno netto di energia termica** per soddisfare i requisiti degli utenti. In inverno il fabbisogno energetico è calcolato come perdita di energia attraverso l'involucro e la ventilazione meno i guadagni interni (da apparecchiature, sistemi di illuminazione e occupazione) e i guadagni «naturali» di energia (riscaldamento solare passivo, raffreddamento passivo, ventilazione naturale, ecc.);
- 2) Sottrazione dal punto 1. dell'**energia termica da sorgenti rinnovabili** generata e utilizzata in situ (ad esempio, da collettori solari);⁽¹⁾
- 3) Calcolo del **consumo di energia** per ciascun uso finale (riscaldamento e raffreddamento di ambienti, acqua calda, illuminazione, ventilazione) e per ciascun vettore di energia (elettricità, combustibili), tenendo conto delle caratteristiche (efficacia stagionale) della produzione, della distribuzione, delle emissioni e dei sistemi di controllo;
- 4) Sottrazione dal consumo di elettricità dell'**energia termica da sorgenti rinnovabili** generata e utilizzata in situ (ad esempio, da pannelli fotovoltaici);
- 5) Calcolo dell'**energia fornita** per ciascun vettore di energia come somma dei consumi di energia (non coperta dall'energia da fonti rinnovabili);
- 6) Calcolo dell'**energia primaria** associata all'energia fornita, utilizzando i fattori nazionali di conversione;
- 7) Calcolo dell'energia primaria associata con **l'energia esportata verso il mercato** (ad esempio, generata da sorgenti rinnovabili o da cogeneratori in situ);
- 8) Calcolo dell'**energia primaria** come differenza tra i due precedenti importi calcolati: (6) - (7).

⁽¹⁾ Si noti che a breve, nel quadro della direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (GU L 140 del 5.6.2009, pag. 16), la Commissione metterà a disposizione una metodologia per il calcolo dell'energia ottenuta dalle pompe di calore.

Figura 1

Illustrazione schematica del sistema di calcolo



Per conseguire risultati affidabili si consiglia di:

- definire in modo chiaro la metodologia di calcolo, anche in relazione alle leggi e ai regolamenti nazionali;
- definire in modo chiaro i limiti del sistema istituito per la valutazione della prestazione energetica;
- effettuare i calcoli dividendo l'anno in una serie di fasi di calcolo (ad esempio, mesi, ore, ecc.): effettuare i calcoli per ciascuna fase utilizzando valori adeguati alla stessa e sommando il consumo di energia per tutte le fasi nel corso dell'anno;
- stimare il **fabbisogno energetico per l'acqua calda** seguendo la metodologia della norma EN 15316-3-1:2007;
- stimare l'**uso di energia per l'illuminazione** grazie al metodo rapido proposto dalla norma EN 15193:2007 o utilizzando metodi di calcolo più dettagliati;
- utilizzare la norma EN 15241:2007 come riferimento per il calcolo del **consumo di energia per la ventilazione**;
- tenere conto, se del caso, dell'impatto dei controlli integrati, combinando il controllo di diversi sistemi in conformità con la norma EN 15232.

Per quanto concerne il **fabbisogno energetico per il riscaldamento e raffreddamento**, la base della procedura è data dal bilancio energetico dell'edificio e dei suoi sistemi. Secondo la norma EN ISO 13790, la procedura di calcolo principale consiste nelle fasi seguenti:

- scelta del tipo di metodologia di calcolo;
- definizione dei limiti e delle zone termiche dell'edificio;
- definizione delle condizioni interne e dei dati sugli input esterni (condizioni meteorologiche);
- calcolo del fabbisogno energetico per ciascuna fase o zona;

- sottrazione dal fabbisogno energetico delle perdite di sistema recuperate;
- valutazione delle interazioni tra zone e/o sistemi.

Per la prima e l'ultima fase le norme CEN propongono una scelta di metodi differenti, ovvero:

- tre diverse metodologie di calcolo:
 - una metodologia (pienamente determinata) di calcolo mensile in situazione quasi stabile;
 - una metodologia (pienamente determinata) di calcolo orario dinamico semplificato;
 - procedure di calcolo per metodi di simulazione dinamici dettagliati (ad esempio, orari);
- due modalità differenti per gestire le interazioni tra un edificio e i suoi sistemi:
 - una metodologia olistica (nel calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e raffreddamento si tiene conto di tutti i guadagni di calore associati a un edificio e dei suoi sistemi tecnici);
 - una metodologia semplificata (le perdite di calore del sistema recuperate, ottenute moltiplicando le perdite recuperabili del sistema termico per un fattore di recupero fisso convenzionale, sono direttamente sottratte dalla perdita termica di ciascun sistema termico dell'edificio preso in considerazione).

Per ottenere risultati affidabili nel calcolo del livello ottimale in funzione dei costi si raccomanda:

- di effettuare i calcoli utilizzando un metodo dinamico;
- di definire le condizioni limite e i modelli d'uso di riferimento in conformità con le procedure di calcolo, che devono essere unificate per tutte le serie di calcoli per un particolare edificio di riferimento;
- di indicare la fonte dei dati meteorologici utilizzati;
- di definire il comfort termico in termini di temperatura operativa interna (ad esempio, 20 °C in inverno e 26 °C in estate) e di obiettivi, espressi per tutte le serie di calcoli per un particolare edificio di riferimento.

Si suggerisce inoltre:

- di prendere in considerazione le interazioni tra un edificio e i suoi sistemi utilizzando la metodologia olistica;
- di verificare con simulazioni dinamiche l'impatto delle strategie basate sulla luce diurna (usando la luce naturale);
- di indicare il consumo di energia elettrica per le apparecchiature.

Ai fini del calcolo del **consumo di energia** per il riscaldamento e il raffreddamento degli ambienti, per l'acqua calda come pure per la produzione di energia (elettrica e termica) da fonti rinnovabili, è necessario caratterizzare l'efficienza stagionale dei sistemi o utilizzare la simulazione dinamica. Come riferimento si possono utilizzare le seguenti norme CEN:

- riscaldamento degli ambienti: EN 15316-1, EN 15316-2-1, EN 15316-4-1, EN 15316-4-2;
- acqua calda: EN 15316-3-2, EN 15316-3-3;
- sistemi di condizionamento: EN 15243;
- energia termica da fonti rinnovabili: EN 15316-4-3;
- energia elettrica da fonti rinnovabili: EN 15316-4-6;
- sistemi di cogenerazione: EN 15316-4-4;
- teleriscaldamento e sistemi per grossi volumi: EN 15316-4-5;
- sistemi di combustione della biomassa: EN 15316-4-7.

È possibile trattare allo stesso modo il teleriscaldamento e il teleraffreddamento, la fornitura decentralizzata di energia e la fornitura di elettricità dall'esterno del limite del sistema, attribuendo loro un fattore specifico di energia primaria. La definizione di tali fattori di energia primaria non rientra nel campo di applicazione del presente documento orientativo ed essi andranno quindi determinati a parte.

Per il calcolo dell'**energia primaria** è opportuno utilizzare i più recenti fattori nazionali di conversione, tenendo conto inoltre dell'allegato II della direttiva 2006/32/CE⁽¹⁾. Detti fattori devono essere comunicati alla Commissione nell'ambito delle relazioni di cui all'articolo 5 della direttiva 2010/31/UE e all'articolo 6 del regolamento.

Esempio di calcolo

Si consideri un edificio adibito ad ufficio di Bruxelles con il seguente fabbisogno annuo di energia:

- 20 kWh/(m² a) per il riscaldamento degli ambienti;
- 5 kWh/(m² a) per l'acqua calda;
- 35 kWh/(m² a) per il raffreddamento degli ambienti;

e con il seguente consumo annuo di energia:

- 7 kWh/(m² a) di elettricità per la ventilazione;
- 10 kWh/(m² a) di elettricità per l'illuminazione.

L'edificio dispone di una caldaia a gas per il riscaldamento (riscaldamento degli ambienti e acqua calda) con un'efficienza totale stagionale dell'80 %. In estate viene usato un sistema di raffreddamento meccanico: l'efficienza stagionale dell'intero sistema di raffreddamento (produzione, distribuzione, emissioni, controllo) è del 175 %. I collettori solari installati forniscono energia termica per l'acqua calda pari a 3 kWh/(m² a) e un impianto a pannelli solari fotovoltaici fornisce 15 kWh/(m² a), di cui 6 sono utilizzati nell'edificio e 9 sono esportati verso la rete. Per l'elettricità si postula un fattore di conversione energia fornita/energia primaria pari a 0,4 (energia primaria/energia fornita = 2,5).

Risultati del calcolo dell'energia:

- il consumo di energia da combustibili per il riscaldamento degli ambienti è pari a 25 kWh/(m² a): $20/0,80$;
- il consumo di energia da combustibili per l'acqua calda è pari a 2,5 kWh/(m² a): $(5 - 3)/0,80$;
- il consumo di energia elettrica per il raffreddamento degli ambienti è pari a 20 kWh/(m² a): $35/1,75$;
- l'energia da combustibili fornita è pari a 27,5 kWh/(m² a): $25 + 2,5$;
- l'energia elettrica fornita è pari a 31 kWh/(m² a): $7 + 10 + 20 - 6$;
- l'energia primaria è pari a 105 kWh/(m² a): $27,5 + (31/0,4)$;
- l'energia primaria associata all'energia esportata verso il mercato è pari a 22,5 kWh/(m² a): $9/0,4$;
- l'energia primaria netta è pari a 82,5 kWh/(m² a): $105 - 22,5$.

6. CALCOLO DEL COSTO GLOBALE IN TERMINI DI VALORE ATTUALE NETTO PER CIASCUN EDIFICIO DI RIFERIMENTO

Conformemente all'allegato III della direttiva 2010/31/UE e all'allegato I(4) del regolamento, la metodologia per il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi si basa sulla metodologia del valore netto attuale (costi globali).

Il calcolo dei costi globali prende in considerazione l'investimento iniziale, la somma dei costi annui per ciascun anno e il valore finale come pure, se del caso, i costi di smaltimento, tutti con riferimento all'anno di inizio. Per il calcolo del costo macroeconomico ottimale, è necessario aggiungere alla categoria dei costi globali una nuova categoria, quella del costo delle emissioni di gas serra definite come il valore monetario del danno ambientale causato dalle emissioni di CO₂ relative al consumo energetico in un edificio.

Dai calcoli del costo globale si ottiene il valore netto attuale dei costi sostenuti nel corso di un periodo di riferimento definito, tenendo conto del valore residuale delle apparecchiature con un ciclo di vita più lungo. Le proiezioni relative ai costi dell'energia e ai tassi di interesse possono essere limitate al periodo di calcolo.

⁽¹⁾ Una proposta di revisione della «direttiva ESD» è stata presentata dalla Commissione il 22 giugno 2011 (COM(2011) 370 definitivo). I fattori di conversione sono riportati nell'allegato IV.

La metodologia del costo globale ha il vantaggio di consentire l'uso di un periodo uniforme di calcolo (tenendo conto degli impianti con un lungo ciclo di vita mediante il loro valore residuale — rispetto al metodo delle annualità — e di poter utilizzare il calcolo del costo del ciclo di vita (LCC) che pure si basa sul calcolo del valore attuale netto.

Il termine «costi globali» è tratto dalla norma EN 15459 e corrisponde al concetto che nella letteratura è chiamato generalmente «analisi del costo del ciclo di vita».

È bene notare che la metodologia del costo globale, quale prescritta nel regolamento, non comprende i costi diversi da quelli dell'energia (ad esempio il costo dell'acqua), in quanto segue il campo di applicazione della direttiva 2010/1/UE. Il concetto del costo globale non è inoltre del tutto in linea con una valutazione completa del ciclo di vita (LCA) che tenga conto di tutti gli impatti ambientali nel corso del ciclo di vita, compresa la cosiddetta energia «grigia». Gli Stati membri sono tuttavia liberi di includere nella metodologia l'intero costo del ciclo di vita e a tal fine possono avvalersi delle norme EN ISO 14040, 14044 e 14025.

6.1. Il concetto dei livelli ottimali in funzione dei costi

Conformemente alla direttiva 2010/31/UE gli Stati membri sono tenuti a fissare requisiti minimi di prestazione energetica ottimali in funzione dei costi. La metodologia è indirizzata alle autorità nazionali (e non agli investitori) e il livello ottimale in funzione dei costi non è calcolato per i singoli casi, bensì per definire regolamenti di applicazione generale a livello nazionale. In realtà esistono diversi livelli ottimali in funzione dei costi per i diversi investitori che variano in funzione dei singoli edifici e delle prospettive e delle aspettative degli investitori in materia di condizioni accettabili di investimento. È pertanto importante sottolineare che i livelli ottimali in funzione dei costi individuati non saranno necessariamente tali per ogni singola combinazione edificio/investitore. Tuttavia, grazie a una solida metodologia per determinare gli edifici di riferimento, gli Stati membri possono garantire che i requisiti adottati siano adeguati per la maggioranza degli edifici.

Pur dovendo tenere presente la situazione specifica degli edifici affittati, ad esempio per quanto concerne il problema della frammentazione degli incentivi o le situazioni in cui l'affitto è fisso e non può essere aumentato oltre un certo limite (ad esempio per motivi di politica sociale), non è opportuno fissare requisiti differenti a seconda che gli edifici siano affittati o no, in quanto lo status dell'occupante è indipendente dall'edificio, che è l'oggetto del calcolo.

Tuttavia, alcuni gruppi di investitori potrebbero non essere in grado di trarre tutti i vantaggi da un investimento ottimale a livello dei costi. Spetterà agli Stati membri trovare una soluzione a questo problema (chiamato spesso il «dilemma inquilino proprietario») nell'ambito di una politica sociale di più ampio respiro e dell'efficienza energetica e non nell'ambito della metodologia dei livelli ottimali in funzione dei costi. L'esercizio di calcolo può tuttavia fornire alle autorità degli Stati membri informazioni sul divario finanziario esistente per taluni gruppi di investitori e di conseguenza permettere loro di adottare politiche con cognizione di causa. Ad esempio la differenza tra i livelli ottimali in funzione dei costi a livello macroeconomico e finanziario può fornire indicazioni sui finanziamenti e sul sostegno finanziario che possano risultare necessari per rendere gli investimenti nell'efficienza energetica economicamente interessanti per gli investitori.

A parte il fatto che esistono numerose e diverse prospettive e aspettative di investimento individuali, esiste inoltre la questione della portata dei costi e benefici presi in considerazione. Si considerano soltanto i costi e benefici immediati della decisione di investimento (ovvero la prospettiva finanziaria) o si tiene conto anche di altri costi e benefici indiretti (spesso chiamati «esternalità») determinati da un investimento nell'efficienza energetica e che riguardano altri attori del mercato diversi dagli investitori (prospettiva macroeconomica)? Ambedue queste prospettive hanno un fondamento specifico e sono attinenti ad aspetti differenti.

L'obiettivo dell'esercizio di calcolo a livello macroeconomico è quello di preparare, con cognizione di causa, la fissazione di requisiti minimi di prestazione energetica generalmente applicabili e comporta una più ampia prospettiva che tiene conto del bene pubblico e nella quale gli investimenti in efficienza energetica e i relativi costi e benefici sono valutati alla luce di alternative strategiche, tenendo conto delle esternalità. Gli investimenti nell'efficienza energetica degli edifici vengono valutati in rapporto ad altre misure strategiche per ridurre il consumo di energia, la dipendenza dall'energia e le emissioni di CO₂. Una prospettiva di investimento tanto ampia funziona inoltre relativamente bene con l'energia primaria in quanto «valuta» della prestazione energetica, mentre una prospettiva di puro investimento privato può funzionare sia con l'energia primaria che con l'energia fornita.

Nella pratica, tuttavia, non sarà possibile cogliere tutti i benefici diretti e indiretti per la società, in quanto alcuni sono intangibili o non quantificabili o non possono essere monetizzati. Alcuni costi e benefici esterni possono tuttavia essere rilevati grazie a metodologie riconosciute di quantificazione e di calcolo.

La prospettiva microeconomica, d'altro canto, presenta limiti per gli investitori quando, ad esempio, vengono fissati requisiti di efficienza energetica più rigorosi che vanno a beneficio della società ma che non sono vantaggiosi sotto il profilo dei costi per gli investitori.

Il regolamento impone agli Stati membri di calcolare i livelli ottimali in funzione dei costi una volta a livello macroeconomico (escluse tutte le imposte applicabili, quali l'IVA, e tutti gli incentivi e le sovvenzioni applicabili ma inclusi i costi del carbonio) e una volta a livello finanziario (tenendo conto dei prezzi pagati dal consumatore finale, comprese le imposte e le sovvenzioni applicabili, ma esclusi i costi aggiuntivi di abbattimento dei gas serra).

Si noti che: una volta effettuati ambedue i calcoli, spetta agli Stati membri decidere quale di essi vada utilizzato come parametro nazionale in materia di livelli ottimali in funzione dei costi.

Per quanto concerne il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi sul piano macroeconomico, il regolamento stabilisce che devono essere presi in considerazione i costi delle emissioni di gas serra, prendendo la somma delle emissioni annue di gas serra moltiplicate per i prezzi attesi per tonnellata di CO₂ equivalente delle quote di emissioni di gas a effetto serra emesse ogni anno, utilizzando all'inizio come livello minimo un prezzo di 20 euro per tonnellata di CO₂ equivalente fino al 2025, 35 euro fino al 2030 e di 50 euro dopo il 2030, in linea con le attuali previsioni della Commissione sui prezzi del carbonio del sistema ETS, misurati a prezzi reali e costanti in euro del 2008, da adattare alle date del calcolo e alla metodologia prescelta.

In ogni revisione dei calcoli dell'ottimalità dei costi si deve tenere conto di previsioni aggiornate. Gli Stati membri sono liberi di ipotizzare prezzi del carbonio superiori ai livelli minimi indicati, come quello di 0,03-0,04 euro per chilogrammo suggerito nella tabella 2 dell'allegato della direttiva 2009/33/CE del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽¹⁾.

Infine, gli Stati membri sono liberi di espandere la categoria dei costi delle emissioni di gas serra, tenendo conto non solo delle emissioni di CO₂ ma considerando una gamma più ampia di inquinanti ambientali, in linea anche qui con la tabella 2 dell'allegato della direttiva 2009/33/CE, come indicato di seguito.

Valore attuale dei costi minimi ambientali per unità di emissioni da utilizzare nei calcoli dei costi ambientali:

NO _x	NMHC	PM
0,0044 EUR/g	0,001 EUR/g	0,087 EUR/g

Va rilevato che, ai fini del calcolo della prospettiva finanziaria e per riflettere la situazione finanziaria reale, è in genere necessario includere i regimi di sostegno disponibili (comprensivi delle imposte e di tutte le sovvenzioni disponibili). Tuttavia, poiché tali regimi spesso cambiano rapidamente, gli Stati membri possono effettuare i calcoli senza tener conto delle sovvenzioni per gli investitori privati.

A livello finanziario, inoltre, il calcolo può essere semplificato escludendo del tutto l'IVA da tutte le categorie di costo del calcolo del costo globale, se in un dato Stato membro non esistono misure di supporto e sovvenzioni basate sull'IVA. Uno Stato membro che ha adottato o intende adottare misure di sostegno basate sull'IVA, dovrebbe includere quest'ultima come elemento in tutte le categorie di costo, affinché il calcolo tenga conto delle misure di sostegno.

6.2. Categorizzazione dei costi

A norma dell'allegato I(4) del regolamento gli Stati membri sono tenuti a utilizzare le seguenti categorie di costo fondamentali: costi dell'investimento iniziale, costi di gestione (compresi i costi dell'energia e i costi periodici di sostituzione) e, se del caso, costi di smaltimento. Inoltre, nei calcoli a livello macroeconomico sono inseriti i costi delle emissioni di gas serra.

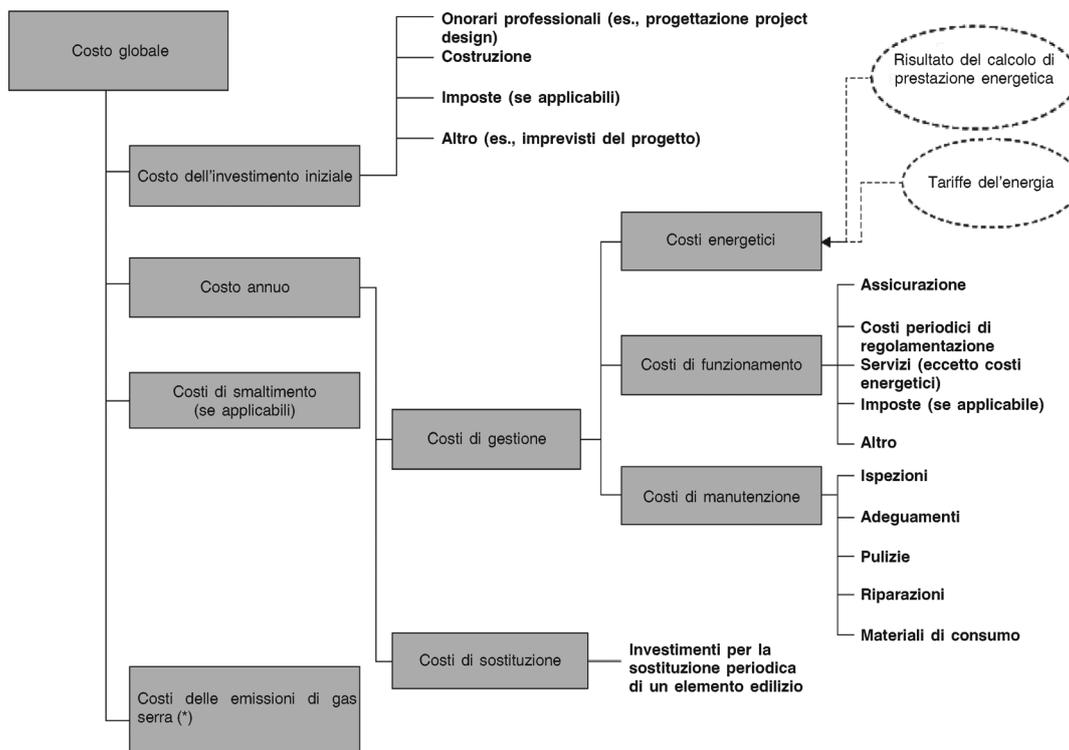
Data la loro importanza nel presente contesto, i costi dell'energia sono elencati in una categoria a parte per quanto rientrano normalmente tra i costi di funzionamento. Inoltre, i costi di sostituzione non rientrano nei costi di manutenzione (come avviene talvolta in altre strutture di costo) ma sono considerati una categoria di costo a parte.

Questa categorizzazione dei costi per il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi dei requisiti minimi è basata sulla norma EN 15459. Essa differisce leggermente dai sistemi di categorizzazione dei costi normalmente utilizzati per la valutazione del costo del ciclo di vita (cfr. la norma ISO 15686-5:2008 Edifici e beni immobili — Previsione della durata di vita — Parte 5: Costo globale nel ciclo di vita). La seguente illustrazione sintetizza le categorie di costo da applicare.

⁽¹⁾ Direttiva 2009/33/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, relativa alla promozione di veicoli puliti e a basso consumo energetico nel trasporto su strada (GU L 120 del 15.5.2009, pag. 5)

Figura 2

Categorizzazione dei costi secondo la metodologia quadro



(*) Esclusivamente per il calcolo a livello macroeconomico

Si deve qui sottolineare che l'enumerazione delle categorie di costo che figura nel regolamento ha carattere organico. Tuttavia è possibile tenere conto anche di altre categorie di costo (per maggiori dettagli si veda la sezione 6.1) se esse sono considerate importanti per il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi dei requisiti minimi (ad esempio i costi relativi ad altri inquinanti ambientali).

Inoltre, benché il costo del capitale necessario per finanziare gli investimenti nell'efficienza energetica non sia incluso come categoria a parte nel regolamento, gli Stati membri possono inserirlo, ad esempio, nella categoria dei costi annuali per garantire che anche quest'ultimi siano attualizzati.

I costi dell'energia sono basati sul consumo, le dimensioni dell'edificio, i tassi attuali e le previsioni sui prezzi e sono direttamente collegati ai risultati del calcolo della prestazione energetica. Ciò significa che i costi dell'energia dipendono dalle caratteristiche dei sistemi dell'edificio. La maggior parte delle voci, quali i costi di investimento, di manutenzione, di sostituzione, ecc. sono in gran parte relative a *elementi edilizi specifici*. Il calcolo dei costi globali deve avvenire, pertanto, disaggregando in modo sufficiente gli edifici in elementi distinti, in modo che le differenze di misure/pacchetti/varianti trovino riflesso nel risultato del calcolo dei costi globali.

I costi di funzionamento e di manutenzione non relativi ai combustibili sono spesso più difficili da stimare di altre spese in quanto gli orari di funzionamento variano da edificio a edificio. Esistono notevoli differenze anche tra edifici di una stessa categoria. Può essere pertanto necessario procedere a una raccolta e analisi di dati per determinare con buona approssimazione il costo medio per metro quadrato per determinate categorie e sottocategorie.

In linea di principio il regolamento impone di adottare il **metodo del costo pieno** per le nuove costruzioni e per le ristrutturazioni complete. Ciò significa che per ogni misura/pacchetto/variante applicati a un edificio di riferimento devono essere calcolati il costo pieno della costruzione (o della ristrutturazione completa) e il successivo utilizzo dell'edificio. Tuttavia, poiché l'obiettivo principale dell'esercizio è la comparazione di misure/pacchetti/varianti (e non la valutazione dei costi totali per gli investitori e gli utilizzatori degli edifici), le seguenti voci di costo possono essere omesse dal calcolo:

- i costi relativi agli elementi edilizi che non hanno alcuna influenza sulla prestazione energetica di un edificio, ad esempio: il costo dei rivestimenti dei pavimenti, il costo dell'imbiancatura delle pareti, ecc. (se il calcolo della prestazione energetica non rivela alcuna differenza in questo senso);

- i costi che sono gli stessi per tutte le misure/pacchetti/varianti sottoposti a valutazione per un dato edificio di riferimento (anche se i relativi elementi edilizi influenzano o potrebbero influenzare la prestazione energetica dell'edificio). Poiché tali voci di costo non determinano una differenza nel confronto tra misure/pacchetti/varianti, non è necessario tenerne conto. Qui di seguito una serie di esempi:
 - per edifici di nuova costruzione: scavi e fondamenta, costo delle scale, costo degli ascensori, ecc. — se tali elementi di costo sono gli stessi per tutte le misure/pacchetti/varianti sottoposte a valutazione;
 - per ristrutturazioni complete: costo dei ponteggi, costi di demolizione, ecc. — di nuovo a condizione che non ci si aspettino differenze in tali voci di costo per le misure/pacchetti/varianti sottoposte a valutazione.

Va rilevato che il regolamento non consente l'utilizzo del cosiddetto metodo di calcolo del «costo aggiuntivo»⁽¹⁾. Per il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi dei requisiti minimi di prestazione energetica, il metodo di calcolo del costo aggiuntivo non è adatto per le ragioni seguenti:

- le caratteristiche dell'edificio standard hanno un impatto sui risultati della valutazione dei livelli ottimali in funzione dei costi;
- il metodo di calcolo del costo aggiuntivo non può riflettere pienamente la portata delle misure/pacchetti/varianti sottoposte a valutazione: molte misure di efficienza energetica devono essere considerate come parte integrante della progettazione dell'edificio. Ciò vale in particolare per le misure relative alle metodologie di «raffreddamento passivo», come la scelta dell'entità delle superfici a finestre e la collocazione delle finestre in funzione dell'orientamento dell'edificio, l'attivazione della massa termica, il pacchetto di misure relative al raffreddamento notturno, ecc. Il metodo di calcolo del costo aggiuntivo rende difficile evidenziare l'interconnessione tra determinate caratteristiche dell'edificio, ad esempio il fatto che la scelta di un certo tipo di facciata richieda determinate precondizioni statiche; i sistemi di edifici termoattivi per il riscaldamento e il raffreddamento richiedono un certo livello di domanda netta di energia, ecc. Provare a tenere conto di tutte queste potenziali interconnessioni utilizzando il metodo di calcolo del costo aggiuntivo renderebbe il calcolo confuso e non trasparente;
- il metodo di calcolo del costo aggiuntivo richiede una dettagliata ripartizione tra i costi relativi a una ristrutturazione standard e quelli associati alle misure aggiuntive di efficienza energetica. Si tratta di una ripartizione non molto semplice da realizzare.

6.3. Raccolta dei dati sui costi

Il regolamento stabilisce che i dati relativi ai costi devono essere basati sul mercato (ovvero ottenuti mediante l'analisi di mercato) ed essere coerenti per quanto riguarda luoghi e tempi dei costi di investimento, di gestione, dell'energia e, se applicabile, di smaltimento. Ciò significa che i dati devono essere raccolti da una delle fonti seguenti:

- valutazione di progetti di costruzione recenti;
- analisi delle offerte standard delle imprese di costruzioni (non necessariamente relative a progetti di costruzione realizzati);
- uso delle banche di dati sui costi esistenti che sono state alimentate con dati basati sul mercato.

È importante che le fonti di dati sui costi riflettano il livello di disaggregazione richiesto per confrontare differenti misure/pacchetti/varianti per un dato edificio di riferimento. Pertanto le cosiddette banche dati di riferimento «top down», quali BKI (2010)⁽²⁾ o OSCAR (John Lang LaSalle 2009)⁽³⁾, che sono comunemente utilizzate per realizzare stime di massima sui costi di investimento e di funzionamento degli edifici, non possono essere utilizzate per il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi, perché i loro dati non sono sufficientemente correlati alla prestazione energetica dell'edificio. Il loro livello di disaggregazione è infatti troppo basso per poter ricavare differenziazioni di costo delle diverse misure/pacchetti/varianti.

⁽¹⁾ Un metodo di calcolo del costo aggiuntivo prende le mosse da un edificio standard (ad esempio, un edificio conforme agli effettivi requisiti minimi) integrato quindi da interventi aggiuntivi (ad esempio, un isolamento migliore, l'ombreggiamento, un sistema di ventilazione con recupero del calore, ecc.). Il confronto tra i costi si basa sui costi di investimento aggiuntivi e sulle differenze nei costi di gestione.

⁽²⁾ Baukosteninformationszentrum Deutscher Architekten (BKI): Statistische Kostenkennwerte für Gebäude, 2010, www.baukosten.de.

⁽³⁾ John Lang LaSalle: Bürobenkostenanalyse OSCAR 2008, Berlin, 2009. Può essere ordinato dal sito: www.joneslanglasalle.de.

6.4. Tasso di sconto

Il tasso di sconto è espresso in termini reali, escludendo quindi l'inflazione.

Il tasso di sconto utilizzato nei calcoli macroeconomici e finanziari viene stabilito dagli Stati membri dopo avere effettuato un'analisi di sensibilità su almeno due tassi per ciascun calcolo. L'analisi di sensibilità per il calcolo macroeconomico applica un tasso del 4 % espresso in termini reali e in linea con gli attuali orientamenti della Commissione per la valutazione d'impatto del 2009, che suggeriscono di applicare un tasso di sconto sociale ⁽¹⁾ del 4 %.

Un tasso di sconto superiore — in genere superiore al 4 % esclusa l'inflazione ed eventualmente differenziato per edifici residenziali e non residenziali — rifletterebbe un approccio puramente commerciale, e di breve termine, alla valutazione degli investimenti. Un tasso di sconto inferiore — compreso in genere tra il 2 % e il 4 % esclusa l'inflazione — riflette con maggiore fedeltà i benefici che gli investimenti nell'efficienza energetica apportano agli occupanti degli edifici per l'intero ciclo di vita dell'investimento. Il tasso di sconto varia da Stato membro a Stato membro, in quanto riflette in una certa misura non solo priorità strategiche (per il calcolo macroeconomico) ma anche differenze del quadro finanziario e delle condizioni di concessione dei mutui.

Per rendere applicabile il tasso di sconto è necessario ricavare di solito un fattore di attualizzazione che può essere utilizzato nel calcolo del costo globale. $R_d(i)$, il fattore di attualizzazione per l'anno i sulla base del tasso di sconto r può essere calcolato come:

$$R_d(p) = \left(\frac{1}{1 + r/100} \right)^p$$

dove:

p è il numero di anni a partire dal periodo iniziale;

r è il tasso di sconto reale; e

Va rilevato che, per effetto del principio del calcolo finanziario, l'importo dei costi globali è superiore quando si applica un tasso di sconto inferiore, in quanto i costi futuri (principalmente i costi dell'energia) sono attualizzati a un tasso inferiore e determinano un valore attuale superiore dei costi globali.

6.5. Elenco di massima degli elementi di costo da considerare ai fini del calcolo dei costi dell'investimento iniziale per edifici ed elementi edilizi

L'elenco che segue non è necessariamente organico o aggiornato e fornisce semplicemente un'indicazione degli elementi di cui tenere conto:

<i>Per l'involucro dell'edificio</i>	
Isolamento dell'involucro dell'edificio	Finestre e porte
— Prodotti per l'isolamento	— Vetratura e/o miglioramento della vetratura
— Prodotti aggiuntivi da applicare all'isolamento dell'involucro dell'edificio (fissaggi meccanici, adesivi, ecc.)	— Infissi
— Costi di progettazione	— Guarnizioni e sigillanti
— Costi di montaggio dell'isolamento (comprese barriere contro il vapore acqueo, membrane di protezione dagli agenti atmosferici, misure per assicurare l'ermeticità all'aria e ridurre i ponti termici).	— Costi di installazione
— Se del caso, costi connessi con l'energia di altri materiali da costruzione.	I sistemi tecnici, i prodotti e gli elementi edilizi sono descritti ad esempio nelle diverse norme di CEN/TC 33 — Porte, finestre, imposte, materiali da costruzione e facciate a intercapedine e CEN/TC 89 (vedi sopra).

⁽¹⁾ http://ec.europa.eu/governance/impact/commission_guidelines/docs/ja_guidelines_annexes_en.pdf Nell'edizione 2010 relativa all'indice dei prezzi dell'energia e ai fattori di attualizzazione per effettuare un'analisi del costo del ciclo di vita (Programma federale di gestione dell'energia del Ministero USA dell'energia) si suggerisce di applicare un tasso del 3 %. <http://www1.eere.energy.gov/femp/pdfs/ashb10.pdf>.

<p>— Altre misure attinenti all'edificio aventi un impatto sulle prestazioni termiche, ad esempio dispositivi esterni di ombreggiamento, sistemi di controllo solare e sistemi passivi non contemplati altrove.</p> <p>I sistemi e prodotti tecnici sono descritti ad esempio nelle diverse norme di CEN/TC 88 — Materiali e prodotti per l'isolamento termico e CEN/TC 89 — Prestazione termica di edifici ed elementi edilizi.</p>	
Per i sistemi dell'edificio	
<p>Riscaldamento degli ambienti</p> <p>— Apparecchiature di produzione e conservazione (caldaie, serbatoi di stoccaggio, comandi per la produzione di calore)</p> <p>— Distribuzione (circolatore, valvole di circuito, comandi della distribuzione)</p> <p>— Emettitori (radiatori, riscaldamento a pavimento e soffitto, ventilconvettori, comandi di regolazione)</p> <p>— Costi di progettazione</p> <p>— Costi di installazione</p> <p>I sistemi tecnici sono descritti ad esempio nelle diverse norme di CEN/TC 228 — Sistemi di riscaldamento negli edifici e CEN/TC 57 — Caldaie per il riscaldamento centralizzato, ad es., EN 15316-2-1 CEN/TC 247, EN 12098, EN 15500, EN 215, EN 15232</p> <p>Per le condizioni di comfort di riferimento, si veda la norma EN15251 «Parametri dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici, con riferimento alla qualità dell'aria ambiente, alle caratteristiche termiche, all'illuminazione e all'acustica» o una norma equivalente.</p>	<p>Acqua calda sanitaria</p> <p>— Produzione e conservazione (compresi sistemi termici solari, caldaie, serbatoi di stoccaggio, comandi per la produzione di calore)</p> <p>— Distribuzione (circolatore, valvole di circuito/valvole di miscelazione, comandi della distribuzione)</p> <p>— Emettitori (rubinetti, riscaldamento a pavimento, comandi di regolazione)</p> <p>— Costi di progettazione</p> <p>— Installazione (compreso l'isolamento del sistema e delle tubature)</p> <p>I sistemi tecnici sono descritti ad esempio nelle diverse norme di CEN/TC 228 — Sistemi di riscaldamento negli edifici, CEN/TC 57 — Caldaie per il riscaldamento centralizzato e CEN/TC 48 — Boiler domestici alimentati a gas.</p>
<p>Sistemi di ventilazione</p> <p>Per quanto concerne gli investimenti, deve essere valutato il costo dei sistemi di ventilazione. Le possibilità di ventilazione naturale sono prese in considerazione nella definizione di edificio di riferimento.</p> <p>I costi d'investimento dovrebbero comprendere:</p> <p>— Apparecchiature di produzione e recupero del calore (scambiatori di calore, preriscaldatori, unità di recupero del calore, comandi per la produzione di calore)</p> <p>— Distribuzione (ventilatori, circolatore, valvole di circuito, comandi della distribuzione)</p> <p>— Emettitori (condotti, aperture di servizio, comandi di regolazione)</p> <p>— Costi di progettazione</p> <p>— Costi di installazione</p>	<p>Raffreddamento</p> <p>È necessario garantire una temperatura interna confortevole, prendendo in considerazione misure di raffreddamento attivo o passivo o una combinazione di entrambe (garantendo la domanda residua di raffreddamento) a seconda delle specifiche condizioni climatiche. In questa categoria si fa riferimento ai sistemi di raffreddamento attivo. Le misure di riscaldamento passivo sono contemplate sia nella scelta dell'edificio di riferimento (ad esempio, la massa di costruzione), sia nella categoria «isolamento termico» (ad esempio, l'isolamento dei tetti per ridurre la domanda di raffreddamento), sia ancora nella categoria «Altre misure attinenti all'edificio aventi un impatto sulle prestazioni termiche» (ad esempio «ombreggiatura esterna»). I costi di investimento dei sistemi di raffreddamento attivo comprendono:</p>

<p>I sistemi tecnici sono descritti ad esempio nelle diverse norme di CEN/TC 156 — Ventilazione per edifici. La norma EN15251, o una norma equivalente, dovrebbe essere presa in considerazione per le condizioni di comfort di riferimento e i requisiti per la ventilazione.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Apparecchiature di produzione e conservazione (generatori, pompe di calore, serbatoi di stoccaggio, comandi per la produzione di calore) — Distribuzione (circolatore, valvole di circuito, comandi della distribuzione) — Emettitori (a soffitto/pavimento/colonne; ventilconvettori, comandi di regolazione) — Costi di progettazione — Installazione <p>I sistemi tecnici sono descritti ad esempio nelle diverse norme di CEN/TC 113 — Pompe di calore e condizionatori d'aria. La norma EN15251 dovrebbe essere presa in considerazione per le condizioni di comfort di riferimento.</p>
<p>Illuminazione</p> <p>Per quanto riguarda gli investimenti, è necessario valutare i sistemi attivi di illuminazione artificiale o le applicazioni finalizzate ad aumentare l'uso della luce del giorno. Le misure relative alla progettazione e alla geometria dell'involucro dell'edificio (dimensione e posizione delle finestre) sono contemplate nella scelta degli edifici di riferimento. I costi d'investimento dovrebbero comprendere:</p> <ul style="list-style-type: none"> — tipo di fonti di luce e lampade — Sistemi di regolazione associati — Applicazioni finalizzate ad aumentare l'uso della luce del giorno — Installazione <p>Per le condizioni di comfort e i livelli dei requisiti di riferimento è opportuno riferirsi alla norma EN 12464 «Luce e illuminazione — illuminazione degli ambienti di lavoro — parte 1 luoghi di lavoro in interni». I requisiti energetici di sistemi di illuminazione sono descritti nella norma EN 15193.</p>	<p>Controllo e automazione degli edifici</p> <p>I costi d'investimento dovrebbero comprendere:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Sistemi di gestione degli edifici che introducono funzioni di supervisione (i sistemi di regolazione separati sono presi in conto nell'ambito di sistemi specifici) — Intelligenza tecnica, commutatore centrale — Controlli (produzione, distribuzione, emettitori, circolatori) — Attuatori (produzione, distribuzione, emettitori) — Comunicazione (cavi, trasmettitori) — Costi di progettazione — Costi di installazione e progettazione <p>I sistemi tecnici sono descritti ad esempio nelle diverse norme di CEN/TC 247 — Automazione degli edifici, controlli e gestione degli edifici.</p>
<p>Connessione alle forniture di energia (rete o stoccaggio)</p> <p>I costi d'investimento dovrebbero comprendere:</p> <ul style="list-style-type: none"> — costi per la prima connessione alla rete energetica (ad es., teleriscaldamento, sistemi fotovoltaici) — Serbatoi di stoccaggio per i combustibili da combustione — Installazioni correlate necessarie 	<p>Sistemi di fornitura energetica decentrati basati su energie da fonti rinnovabili</p> <p>I costi d'investimento dovrebbero comprendere:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Produzione — Distribuzione — Dispositivi di comando — Installazione

6.6. Calcolo dei costi periodici di sostituzione

Oltre ai costi dell'investimento iniziale e ai costi di gestione, i costi periodici di sostituzione costituiscono il terzo fattore di costo. Mentre i piccoli lavori di riparazione e i materiali di consumo sono in genere integrati nei costi di manutenzione, la sostituzione periodica, che si riferisce alla sostituzione indispensabile di un intero elemento edilizio in ragione dell'invecchiamento dello stesso, è trattata pertanto come una categoria di costo distinta.

La cadenza delle sostituzioni periodiche dipendono dalla durata di vita dell'elemento edilizio. Al termine del ciclo di vita un elemento sostitutivo deve essere preso in conto nel calcolo del costo globale.

Esempio: Il costo di una unità per il recupero del calore con un ciclo di vita economico stimato di 15 anni deve essere preso in conto due volte nel calcolo del costo globale con un periodo di calcolo di 30 anni: una prima volta all'inizio come costo dell'investimento iniziale e una seconda volta come costo di sostituzione dopo 15 anni.

Spetta agli Stati membri determinare il ciclo di vita economico stimato degli elementi edilizi come pure dell'intero edificio, ma a tal fine possono avvalersi degli orientamenti della norma EN 15459 (per i sistemi energetici negli edifici) e di altre norme. In ogni caso il ciclo di vita degli elementi edilizi utilizzati ai fini del calcolo deve essere plausibile. In generale i costi di sostituzione devono essere gli stessi dell'investimento iniziale (in termini reali). Tuttavia, se ci si possono attendere significativi spostamenti di prezzo nei 10-15 anni successivi, il regolamento consente e anche incoraggia l'adeguamento dei costi di sostituzione per tenere conto delle modifiche di prezzo attese contestualmente alla maturazione delle tecnologie.

6.7. Periodo di calcolo in rapporto al ciclo di vita atteso

L'utilizzo di un periodo di calcolo nell'ambito della metodologia del valore attuale netto non pregiudica la scelta degli Stati membri per quanto riguarda i cicli di vita stimati degli edifici o degli elementi edilizi. Il ciclo di vita stimato può essere superiore o inferiore al periodo di calcolo.

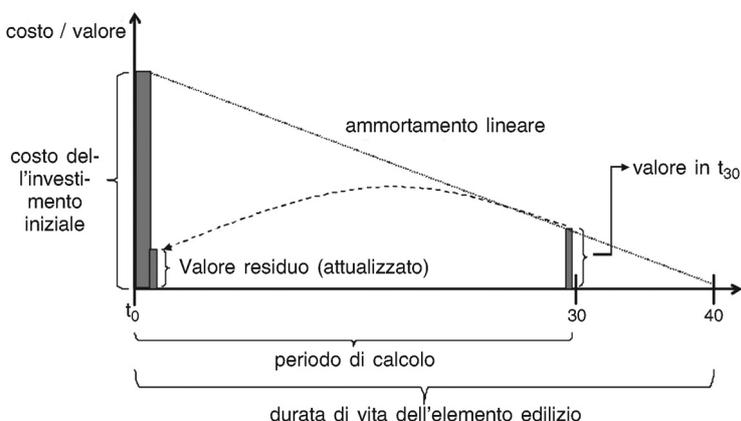
Qualora una categoria di edifici di riferimento per edifici esistenti venga definita in modo tale che il ciclo di vita rimanente dell'edificio di riferimento è inferiore al periodo di calcolo, il periodo di calcolo può essere fatto coincidere con la durata di vita massima residua.

Di fatto la durata tecnica di vita degli elementi di un edificio ha solo un'influenza limitata sul periodo di calcolo. Quest'ultimo è determinato, piuttosto, dal cosiddetto ciclo di ristrutturazione di un edificio, ovvero il lasso di tempo in cui un edificio è sottoposto a una ristrutturazione completa, comprendente un miglioramento dell'edificio nel suo complesso e un adeguamento alle modifiche dei requisiti degli utenti (invece di una semplice sostituzione). Le ragioni alla base di una ristrutturazione profonda sono molteplici: una di esse può essere, ad esempio l'invecchiamento di elementi importanti (ad esempio, le facciate) di un edificio. I cicli di ristrutturazione sono molto diversi a seconda del tipo di edifici (per questo motivo nell'atto delegato sono fissati periodi di calcolo differenti per edifici residenziali/pubblici e non residenziali/commerciali) e tra gli Stati membri, ma in generale la loro durata non è mai inferiore a 20 anni.

La figura 3 illustra la metodologia adottata nel caso di un elemento di un edificio con ciclo di vita più lungo del periodo di calcolo (ad esempio la facciata o la struttura portante dell'edificio). Ipotizzando una durata di vita di 40 anni e un ammortamento lineare, il valore residuo dopo 30 anni (fine del periodo di calcolo) è pari al 25 % del costo dell'investimento iniziale. Questo valore deve essere attualizzato all'inizio del periodo di calcolo.

Figura 3

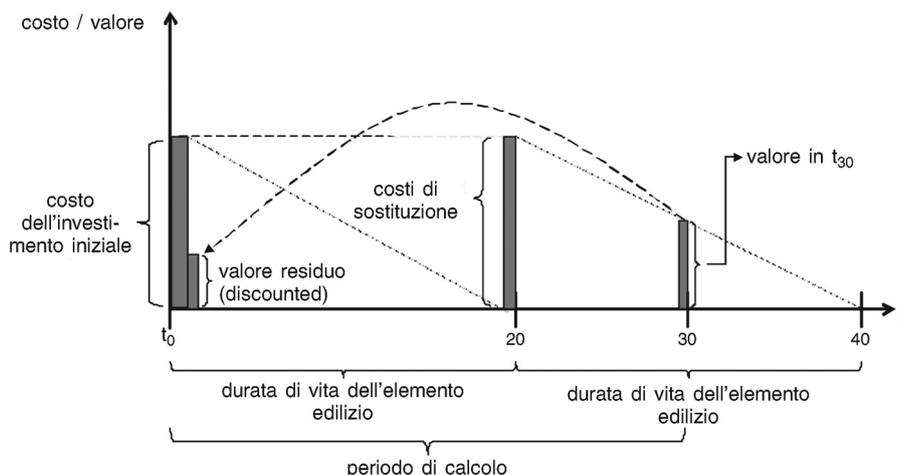
Calcolo del valore residuo di un elemento edilizio con ciclo di vita più lungo del periodo di calcolo



La figura 4 illustra in che modo il valore residuo vada calcolato per un elemento di un edificio con durata di vita inferiore al periodo di calcolo (ad esempio, le caldaie). L'elemento, con una durata di vita stimata di 20 anni, deve essere sostituito dopo tale periodo. Una volta che l'elemento è stato ristrutturato, comincia un nuovo periodo di ammortamento. In questo caso dopo 30 anni (fine del periodo di calcolo) il valore residuo dell'elemento è pari al 50 % del costo di sostituzione. Questo valore deve poi essere nuovamente attualizzato all'inizio del periodo di calcolo.

Figura 4

Calcolo del valore residuo di un elemento edilizio con ciclo di vita più breve del periodo di calcolo



6.8. Anno d'inizio per il calcolo

Il regolamento impone agli Stati membri di utilizzare come anno iniziale del calcolo l'anno in cui il calcolo è effettuato. L'obiettivo principale è di assicurare che si tenga conto dei livelli attuali di prezzo e di costo, quando sono individuati i livelli ottimali in funzione dei costi delle diverse misure/pacchetti/varianti (nella misura in cui tali dati siano già disponibili). Tuttavia, gli Stati membri possono basare il calcolo sull'anno di inizio (ad esempio anno di calcolo il 2012 per il primo esercizio) ma utilizzare come riferimento per i requisiti minimi di prestazione energetica i requisiti già stabiliti e previsti per il prossimo futuro, ad esempio quelli che saranno applicabili nel 2013.

6.9. Calcolo del valore residuo

Il regolamento impone di inserire il valore residuo nel calcolo del costo globale. Il valore residuo di un edificio alla fine del periodo di calcolo è la somma dei valori residui di tutti gli elementi edilizi. Se il valore residuo di un determinato elemento edilizio dipende dal costo dell'investimento iniziale, dal periodo di ammortamento (che riflette la durata di vita di tale elemento edilizio) e, se del caso, dagli eventuali costi di rimozione di un elemento edilizio.

6.10. Evoluzione dei prezzi nel tempo

Fatta eccezione per i costi dell'energia e i costi di sostituzione, il regolamento non prevede altri aumenti o riduzioni dei costi in termini reali. Ciò significa che per le altre categorie di costo (ovvero costi di funzionamento e di manutenzione), l'evoluzione dei prezzi è considerata uguale al tasso generale di inflazione.

L'esperienza ha dimostrato che i prezzi delle nuove tecnologie possono scendere rapidamente, una volta commercializzate su larga scala, come è avvenuto con le nuove e più efficienti caldaie o con i doppi vetri. Poiché la maggior parte degli investimenti sono realizzati nell'anno 1, un calo successivo dei prezzi delle tecnologie non avrà un grosso impatto sul calcolo dei costi. Nondimeno, è molto importante tenere conto di tali riduzioni dei prezzi in sede di riesame e di aggiornamento dei dati iniziali per il successivo esercizio di calcolo. Gli Stati membri possono inoltre inserire nei loro calcoli un fattore di innovazione o di adeguamento per garantire che si tenga conto dell'evoluzione dinamica dei costi in funzione del tempo.

Per quanto riguarda l'andamento dei costi dei vettori energetici e del carbonio nel corso del tempo, l'allegato II del regolamento fornisce informazioni di cui gli Stati membri possono avvalersi per i calcoli, pur essendo essi liberi di utilizzare altre previsioni. Sulla base di questa e di altre fonti di informazione, gli Stati membri devono elaborare i propri scenari per tenere conto dell'evoluzione dei prezzi nel tempo. L'evoluzione dei prezzi dell'energia deve essere presa in conto per tutti i vettori energetici utilizzati in modo significativo in uno Stato membro e possono comprendere, ad esempio, la bioenergia in tutti i suoi aggregati, il GPL e il teleriscaldamento e teleraffreddamento.

È importante rilevare che gli scenari relativi alle differenti fonti dei combustibili devono avere una correlazione plausibile. Inoltre, le tendenze dei prezzi dell'elettricità in uno Stato membro dovrebbero essere correlate in modo plausibile con le tendenze generali, ovvero con le tendenze relative ai principali combustibili usati a livello nazionale per produrre elettricità. Se del caso, si possono formulare previsioni sull'andamento dei prezzi per le tariffe in ora di punta.

6.11. Calcolo dei costi di sostituzione

Per quanto riguarda i costi di sostituzione esiste la possibilità di adeguare i costi dell'investimento iniziale (utilizzati come base per fissare i costi di sostituzione) per una serie definita di edifici, qualora ci si aspettino negli anni successivi costi rilevanti di sviluppo tecnologico.

Esempio: si può ipotizzare che il costo di sostituzione di un sistema fotovoltaico sarà inferiore rispetto al costo dell'investimento iniziale in quanto, grazie al progresso tecnologico, ci si aspettano significative riduzioni dei costi. Lo stesso dicasi per altre tecnologie basate sulle energie rinnovabili, per l'automazione degli edifici, le caldaie di nuova generazione, ecc.

6.12. Calcolo dei costi dell'energia

I costi dell'energia devono riflettere il costo sia della capacità sia dell'energia necessarie. Inoltre, se possibile, i costi dell'energia andrebbero basati su una media ponderata delle tariffe di base (a costo variabile) e di punta (generalmente a costo fisso) a carico dell'utente finale, comprensive di tutti i costi, imposte e margini di profitto del fornitore. Devono essere presi in considerazione tutti i costi dell'energia di cui all'allegato I della direttiva 2010/31/UE.

6.13. Trattamento della fiscalità, delle sovvenzioni e delle tariffe di alimentazione nel calcolo dei costi

Per il calcolo dei costi ottimali a livello finanziario è necessario tenere conto di tutte le imposte applicabili (IVA e altre), dei regimi di sostegno e degli incentivi, che invece non sono presi in considerazione nei calcoli a livello macroeconomico. Si fa riferimento in particolare (ma non esclusivamente) ai seguenti aspetti:

- tassazione energetica e/o del CO₂ applicabile ai vettori energetici;
- sovvenzioni agli investimenti per o a seconda dell'uso di tecnologie efficienti sul piano energetico e di sorgenti di energia rinnovabile;
- tariffe di alimentazione minime regolamentate per l'energia prodotta da sorgenti rinnovabili.

Mentre il regolamento impone agli Stati membri di prendere in considerazione le imposte versate dai consumatori per il calcolo dei costi a livello finanziario, esso consente loro di escludere le sovvenzioni e gli incentivi, che possono cambiare molto rapidamente. Pertanto, gli incentivi e le sovvenzioni applicabili non possono essere presi in considerazione per l'intero periodo in cui il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi è considerato il parametro nazionale. Inoltre, non è possibile rivedere i parametri ogni volta che interviene un cambiamento nelle sovvenzioni o nei sussidi. Per evitare il perdurare del regime di sovvenzioni attualmente in vigore, gli Stati membri possono trovare utile anche ricorrere al calcolo dei costi privati reali senza sussidi per identificare le differenze e indirizzare le politiche future in materia di sovvenzioni.

Se gli Stati membri decidono di escludere le sovvenzioni dai calcoli a livello finanziario, devono fare in modo che tale esclusione non riguardi solo i regimi di sovvenzione e di sostegno per le tecnologie ma anche le sovvenzioni esistenti per i prezzi dell'energia.

6.14. Inserimento dei guadagni della produzione di energia

Se uno Stato membro intende inserire nel calcolo i guadagni derivanti dalla produzione di energia rinnovabile, «se del caso» (come indicato all'allegato III della direttiva 2010/31/UE), deve allora fare in modo di inserire *tutti* i regimi di sovvenzione e sostegno disponibili (energia elettrica e termica, come pure energia rinnovabile ed efficienza energetica). Se, ad esempio, nell'equazione venissero considerate soltanto le tariffe di alimentazione per l'energia prodotta, altri regimi di sovvenzione e sostegno, e le tecnologie che ne beneficiano, ne uscirebbero svantaggiati e i risultati sarebbero influenzati a favore delle sovvenzioni considerate. In particolare si dovrebbe evitare una eccessiva propensione per la produzione di elettricità a svantaggio di una riduzione della domanda di riscaldamento e raffreddamento.

I guadagni derivanti dall'energia prodotta potrebbero essere detratti dalla categoria dei costi annuali. L'opzione di inserire i guadagni della produzione di energia dovrebbe comportare logicamente l'inclusione di tutte le altre tasse, canoni o sovvenzioni al fine di ottenere la prospettiva finanziaria più adeguata.

6.15. Calcolo dei costi di smaltimento

A norma del regolamento l'inclusione dei costi di smaltimento nel calcolo del costo globale non costituisce un requisito vincolante. Gli Stati membri possono inserire i costi di smaltimento qualora li ritengano pertinenti e ritengano di essere in grado di formulare una stima plausibile del loro importo. I costi di smaltimento devono essere attualizzati alla fine del periodo di calcolo. In linea di principio esistono due punti in cui i costi di smaltimento possono essere presi in considerazione nel calcolo del costo globale:

- in primo luogo (e pratica più comune) integrandolo nel costo della fine del ciclo di vita di un edificio, ovvero i costi di demolizione e smaltimento del materiale comprensivi dei costi di smantellamento (cfr. la norma ISO 15686 per una definizione più precisa degli elementi di costo alla fine del ciclo di vita). L'incidenza dei costi alla fine del ciclo di vita dipende da due fattori: l'importo assoluto dei costi e — ancora più importante — il momento preciso in cui si suppone che tali costi interverranno. In questo ambito è opportuno rilevare che i costi alla fine del ciclo di vita non intervengono al termine del periodo di calcolo bensì al termine del ciclo di vita dell'edificio. Pertanto è necessaria una stima del ciclo di vita dell'edificio (e non dei singoli elementi edilizi), che può dipendere dal tipo di costruzione da un lato (ad esempio, casa prefabbricata o costruzione solida) e dal tipo di utilizzo (ad esempio, le proprietà commerciali hanno in genere una durata di vita inferiore a quella degli edifici residenziali) dall'altro. Gli Stati membri sono liberi di fissare la durata di vita degli edifici ma quest'ultima dovrebbe risultare plausibile nel confronto con le differenti categorie di edifici;
- in secondo luogo, i costi di smaltimento possono essere introdotti in combinazione con i costi di sostituzione, in quanto lo smantellamento o la demolizione di un vecchio edificio comportano determinati costi, che non sono normalmente presi in conto nella determinazione dei costi di sostituzione allo stesso livello che nell'investimento iniziale (nessun aumento/diminuzione dei costi in termini reali). Pertanto, nel calcolo del costo globale è possibile aggiungere costi supplementari di smaltimento in relazione agli interventi di sostituzione.

Il problema principale per quanto riguarda la presa in conto dei costi di smaltimento risiede nell'acquisizione di dati sui costi affidabili e basati sul mercato. Di solito nel settore della costruzione i costi di smaltimento sono considerati soltanto sulla base di un'approssimazione relativa al volume dell'edificio, differenziata (in alcuni casi) per tipo di costruzione.

Nota: se la durata di vita stimata di un edificio supera i 50/60 anni, l'incidenza dei costi di smaltimento sul risultato finale sarà marginale per via dell'ammortamento.

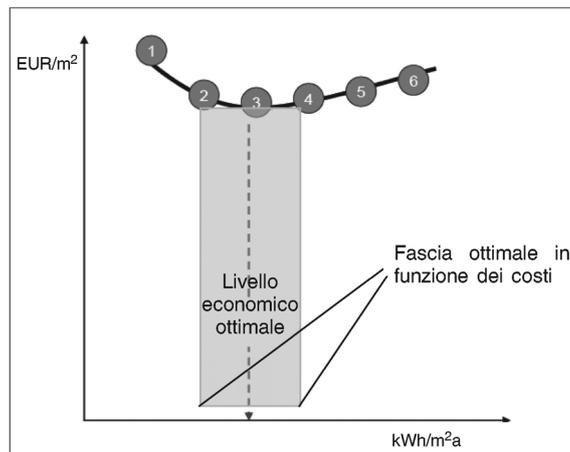
7. DERIVAZIONE DI UN LIVELLO OTTIMALE IN FUNZIONE DEI COSTI DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA PER CIASCUN EDIFICIO DI RIFERIMENTO

7.1. Identificazione della fascia ottimale in funzione dei costi

Sulla base dei calcoli sul consumo di energia primaria (fase 3) e dei costi globali (fase 4) associati alle differenti misure/pacchetti/varianti (fase 2) sottoposte a valutazione per specifici edifici di riferimento (fase 1), si possono elaborare grafici per ciascun edificio di riferimento al fine di descrivere il consumo di energia primaria (ascissa: energia primaria in kWh/(m² di superficie calpestabile e anno)) e i costi globali (ordinata: EURO/m² di superficie calpestabile) delle differenti soluzioni. Dal numero di misure/pacchetti/varianti analizzate si può ricavare una curva di costo specifica (= bordo inferiore dell'area segnata dai punti dei dati delle differenti varianti).

Figura 5

Differenti varianti nel grafico e posizione della fascia ottimale in funzione dei costi ⁽¹⁾



La combinazione dei pacchetti con il costo più basso è indicata dal punto inferiore della curva (nell'illustrazione che precede il pacchetto «3»). La sua posizione sull'ascissa fornisce automaticamente il livello ottimale in funzione dei costi dei requisiti minimi di prestazione energetica. Come indicato al punto 2 dell'allegato I(6) del regolamento, se i pacchetti presentano gli stessi costi o costi molto simili, la definizione del livello ottimale in funzione dei costi dovrebbe, nella misura del possibile, basarsi sul pacchetto che presenta il consumo inferiore di energia primaria (limite di sinistra della fascia ottimale in funzione dei costi).

Nota: anche quando i risultati ottenuti sono simili si deve tenere presente che le diverse esigenze di investimento possono divergere anche quando la prestazione energetica è simile e che, di conseguenza, può rivelarsi necessario concedere maggiori incentivi.

Per quanto concerne gli **elementi edilizi**, i livelli ottimali in funzione dei costi sono valutati fissando tutti i parametri (opzione 1: partendo dalla variante individuata come la migliore in funzione dei costi; opzione 2: partendo da varianti differenti e utilizzando la media dei valori risultanti) e facendo variare la prestazione di uno specifico elemento edilizio. I grafici possono essere elaborati per indicare la prestazione (ascissa: ad es., $W/(m^2K)$) per elementi edilizi quali il tetto di un edificio) e i costi globali (ordinata: in EURO/m² di superficie calpestabile). Le proprietà degli elementi edilizi con il costo inferiore indicano il livello ottimale in funzione dei costi. Se le differenti proprietà di un elemento edilizio presentano lo stesso costo, o costi molto simili, la definizione del livello ottimale in funzione dei costi (tenendo conto del fatto all'inizio sono necessari investimenti più cospicui) dovrebbe basarsi sull'elemento edilizio con il consumo più basso di energia primaria (= limite di sinistra della fascia ottimale in funzione dei costi).

È importante rilevare che i requisiti minimi di prestazione per le caldaie e altre attrezzature e apparecchi installati sono fissati nel quadro della direttiva sulla progettazione ecocompatibile ⁽²⁾.

7.2. Confronto con i requisiti attualmente in vigore negli Stati membri

I requisiti attualmente in vigore negli Stati membri devono essere confrontati con i livelli ottimali in funzione dei costi calcolati. È necessario applicare pertanto la regolamentazione attuale all'edificio di riferimento per effettuare il calcolo del consumo di energia primaria dell'edificio secondo le norme illustrate nella fase 3.

In una seconda fase, la differenza tra i livelli attuali e i livelli ottimali in funzione dei costi individuati sono calcolati applicando la formula riportata nel riquadro che segue.

⁽¹⁾ Fonte: Boermans, Bettgenhäuser et al., 2011: Cost-optimal building performance requirements - Calculation methodology for reporting on national energy performance requirements on the basis of cost optimality within the framework of the EPBD, ECEEE.

⁽²⁾ Direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009, relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile (GU L 285 del 31.10.2009, pag. 10).

Identificazione dello scarto:

Scarto % (livello dell'edificio di riferimento) = (livello ottimale in funzione di costi [kWh/m²a] - requisiti minimi di prestazione attuali [kWh/m²a]) / livello ottimale in funzione dei costi [kWh/m²a] x 100 %

Per gli elementi edilizi lo scarto è calcolato applicando la seguente formula:

Scarto % (per gli elementi edilizi) = (livello ottimale in funzione di costi [unità dell'indicatore di prestazione ⁽¹⁾] - requisiti minimi di prestazione attuali [unità dell'indicatore di prestazione]) / livello ottimale in funzione di costi [unità dell'indicatore di prestazione] x 100 %

La differenza tra i livelli ottimali in funzione dei costi calcolati per i requisiti minimi di prestazione energetica e i requisiti in vigore dovrebbe essere calcolata come la differenza fra **la media di tutti** i requisiti minimi di prestazione energetica in vigore e la media di tutti i livelli ottimali in funzione dei costi calcolati risultanti dalle varianti applicate a tutti gli edifici di riferimento e ai tipi di edifici comparabili utilizzati. Sono gli Stati membri a decidere se applicare un fattore di ponderazione per rappresentare l'importanza relativa di un edificio di riferimento (e relativi requisiti) rispetto a un altro in un dato Stato membro. Questa metodologia dovrebbe, tuttavia, essere comunicata in modo trasparente alla Commissione.

In linea con il considerando 14 della direttiva 2010/31/UE, esiste una significativa discrepanza tra il risultato del calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi e i requisiti minimi di prestazione energetica in vigore se questi ultimi sono inferiori del 15 % rispetto ai livelli ottimali in funzione dei costi.

8. ANALISI DI SENSIBILITÀ

L'analisi di sensibilità è una pratica corrente delle valutazioni ex ante quando i risultati sono in funzione di ipotesi su parametri fondamentali il cui andamento futuro può avere un impatto significativo sul risultato finale.

Il regolamento impone pertanto agli Stati membri di effettuare alcune analisi di sensibilità e, in particolare, almeno un'analisi di sensibilità dei diversi scenari di prezzo per tutti i vettori energetici rilevanti nel contesto nazionale oltre ad almeno due scenari ciascuno per i tassi di sconto da utilizzare nei calcoli sui valori ottimali in funzione dei prezzi da utilizzare a livello macroeconomico e finanziario.

Per quanto riguarda l'analisi di sensibilità sul tasso di sconto per il calcolo macroeconomico, uno dei tassi di sconto deve essere fissato al 4 % espresso in termini reali ⁽²⁾. Gli Stati membri devono determinare il tasso di sconto più adeguato per ciascun calcolo una volta effettuata l'analisi di sensibilità, che sarà quello utilizzato per il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi.

Gli Stati membri sono incoraggiati a effettuare tale analisi anche su altri fattori d'ingresso quali le tendenze previste dei costi futuri di investimento per le tecnologie di costruzione e gli elementi edilizi o su qualsiasi altro fattore di ingresso suscettibile di avere un impatto significativo sui risultati (ad es., fattori relativi all'energia primaria, ecc.).

Benché l'andamento futuro dei prezzi non avrà un impatto sui costi dell'investimento iniziale realizzato all'inizio del periodo di calcolo, la valutazione di come la diffusione sul mercato delle tecnologie possa influenzarne il livello dei prezzi costituisce un'informazione estremamente utile per i responsabili politici. E in ogni caso l'andamento dei prezzi delle tecnologie è un dato fondamentale per procedere con cognizione di causa alla revisione dei calcoli sui livelli ottimali in funzione dei prezzi.

Oltre all'analisi di sensibilità per i due parametri fondamentali citati, gli Stati membri sono liberi di effettuare ulteriori analisi di sensibilità, in particolare per quanto riguarda i principali fattori di costo individuati nel calcolo, quali il costo dell'investimento iniziale per principali elementi edilizi o i costi di manutenzione e sostituzione dei sistemi energetici negli edifici.

9. STIMA DELL'EVOLUZIONE DEI PREZZI DELL'ENERGIA NEL LUNGO PERIODO

Le tendenze dell'andamento dei prezzi indicate nell'allegato II del regolamento forniscono informazioni sull'andamento dei prezzi a lungo termine del petrolio, del gas, del carbone come pure dell'elettricità. Gli Stati membri devono tenere conto di tali informazioni quando determinano i costi dei vettori energetici ai fini del calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi.

⁽¹⁾ Ad es., valore U di un tetto [W/m²K].

⁽²⁾ Questo tasso è utilizzato negli orientamenti della Commissione sulla valutazione d'impatto del 2009 e corrisponde grosso modo al rendimento medio reale dei titoli di Stato a lungo termine nell'UE calcolati su un periodo a partire dai primi anni Ottanta.

Le informazioni di cui all'allegato II del regolamento sono tratte dagli scenari tendenziali dell'energia elaborati con il modello PRIMES (un sistema di modellizzazione che simula una soluzione di equilibrio del mercato dell'offerta e della domanda di energia nella UE27 e nei suoi Stati membri.) La Commissione europea pubblica con cadenza biennale gli aggiornamenti di tali scenari, la cui versione è consultabile sul sito: http://ec.europa.eu/energy/observatory/trends_2030/index_en.htm.

L'aggiornamento più recente ⁽¹⁾ indica un aumento annuo del 2,8 % dei prezzi del gas, un aumento annuo del 2,8 % dei prezzi del petrolio e un aumento annuo del 2 % dei prezzi del carbone. Tali tendenze possono essere estrapolate oltre il 2030 in attesa di disporre di ulteriori proiezioni a lungo termine.

Le proiezioni si basano su prezzi del petrolio relativamente elevati se confrontati con quelli delle proiezioni precedenti e sono simili a quelli delle proiezioni di riferimento tratte da altre fonti. Le ipotesi sul prezzo di riferimento (linea di base) per la UE27 sono il risultato di una simulazione sull'energia a livello mondiale (utilizzando PROMETHEUS, un modello stocastico del sistema energetico mondiale) che permette di ottenere le curve dei prezzi del petrolio, del gas e del carbone sulla base di una visione plausibile degli sviluppi del sistema energetico mondiale.

Nel periodo di riferimento si prevede un aumento dei prezzi internazionali dei combustibili. Nella fattispecie il prezzo del petrolio dovrebbe arrivare a 88 USD'08/bbl (73 EUR'08/bbl) nel 2020 (corsi 2008) a 106 USD'08/bbl (91 EUR'08/bbl) nel 2030. Nelle previsioni i prezzi del gas avranno un andamento simile a quelli del petrolio, arrivando a 62 USD'08/boe (51 EUR'08/boe) nel 2020 e a 77 USD'08/boe (66 EUR'08/boe) nel 2030, mentre i prezzi del carbone dovrebbero aumentare nel periodo di ripresa economica per attestarsi a circa 26 USD'08/boe (21 EUR'08/boe) nel 2020 per poi stabilizzarsi a 29 USD'08/boe (25 EUR'08/boe) nel 2030.

Per quanto riguarda l'elettricità, i mutamenti previsti nel settore energetico dell'UE27 avranno un impatto significativo sui costi dell'energia e sui prezzi dell'elettricità. La spesa totale cumulativa per gli investimenti nella produzione di energia nel periodo 2006-2030 dovrebbe raggiungere, secondo le previsioni, 1,1 trilioni di euro (corsi del 2008), con un aumento sostanziale dei prezzi dell'elettricità, in rapporto sia ai livelli attuali, sia al prezzo di riferimento (linea di base) del 2007. Tra i fattori alla base dell'aumento dei prezzi dell'elettricità si possono citare i prezzi delle aste, l'aumento dei costi dei combustibili e i costi più elevati del capitale (per le energie rinnovabili e la cattura e lo stoccaggio del carbonio).

Il prezzo medio dell'elettricità, al netto dei prezzi delle aste, dovrebbe aumentare per attestarsi a 108,4 EUR/MWh nel 2020 e 112,1 EUR/MWh nel 2030 (in termini reali, ovvero al valore del 2005), un aumento consistente se confrontato con i valori attuali e spiegabile l'aumento dei costi del capitale e delle spese di esercizio e di manutenzione e dei costi variabili e dei combustibili. Le spese per le aste ammontano al 9,4 % dei prezzi dell'elettricità (prima delle tasse).

Tabella 1

Andamento dei prezzi dell'elettricità a lungo termine (dopo le imposte) in EUR/MWh (linea di base 2009)

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Media	96	104	110	127	140	146	144
Industria	59	71	77	92	101	104	98
Servizi	123	124	124	139	152	159	159
Nuclei famigliari	127	133	144	164	180	191	192

Si raccomanda di utilizzare per gli edifici residenziali le previsioni sui prezzi per i nuclei famigliari mentre per gli edifici non residenziali appare più adeguato applicare i prezzi commerciali.

Gli Stati membri possono inoltre ricavare le ipotesi sui prezzi dell'energia ai fini del periodo di calcolo dai livelli dei costi attuali, ad esempio quelli forniti da EUROSTAT. Le informazioni disponibili presso EUROSTAT differenziano i prezzi per gli usi domestico e industriale a seconda dei volumi consegnati. Ne consegue che, per gli edifici di riferimento di cui alla sezione 3, devono essere presi in considerazione diversi livelli di prezzo.

⁽¹⁾ Fonte: Tendenze nel settore energetico dell'UE fino al 2030; aggiornamento 2009. Unione europea, 2010. http://ec.europa.eu/energy/observatory/trends_2030/doc/trends_to_2030_update_2009.pdf.

Altri vettori energetici possono essere presi in considerazione in combinazione le previsioni in questione (ad es., il gas naturale collegato all'andamento dei prezzi del petrolio) o essere ricavati da altre previsioni a livello nazionale e internazionale. Poiché i prezzi di molti vettori energetici sono fortemente influenzati da fattori a livello nazionale, regionale o persino locale, ad esempio dalla biomassa, dal teleriscaldamento e dall'energia geotermica, le previsioni dovrebbero tenere conto degli sviluppi attesi sul piano politico ed economico nel lungo termine. Ad esempio, per quanto riguarda il teleriscaldamento, si dovrebbero prendere in considerazione anche i possibili effetti derivanti dalle necessarie modifiche all'infrastruttura (dimensioni dei sistemi di teleriscaldamento, energia fornita per metro di rete, ecc.).

Gasolio per riscaldamento:

Il gasolio per riscaldamento è un liquido infiammabile a bassa viscosità utilizzato nei forni e nelle caldaie degli edifici. Essendo un prodotto distillato dal petrolio greggio, il suo prezzo è strettamente correlato a quello del petrolio. Inoltre, altri fattori quali l'offerta e la domanda, gli effetti stagionali, il tasso di cambio dollaro-euro e i costi della logistica influenzano il prezzo del gasolio.

Esempio: stime provenienti dal Regno Unito ⁽¹⁾ indicano che il prezzo del gasolio per riscaldamento è circa di un quarto superiore al prezzo del greggio Brent ma questo dato è sicuramente differente in altri Stati membri.

L'efficienza della produzione di elettricità dipende dai tipi di combustibili primari e dagli impianti specifici utilizzati. Si tratta di caratteristiche uniche che variano da centrale a centrale e da Stato membro a Stato membro. Ad esempio, alcuni paesi presentano un percentuale più elevata di energia idroelettrica, mentre altri utilizzano quantitativi maggiori di carbone o producono una quota più significativa di energia nucleare. Gli Stati membri devono adottare fattori di conversione per convertire l'elettricità utilizzata nei rispettivi edifici di riferimento in energia primaria.

⁽¹⁾ Cfr. <http://heating-oil.blogs-uk.co.uk/>.