

PROTOCOLLO ITACA
Regione Piemonte
EDIFICI RESIDENZIALI
2018

SOMMARIO

Campo di applicazione – Note operative	2
Metodologia di valutazione	3
Quadri sinottici di applicabilità dei criteri	5
Pesi delle aree, delle categorie e dei criteri	6
Schede criteri	7

CAMPO DI APPLICAZIONE - NOTE OPERATIVE

Sono oggetto della valutazione il singolo edificio e la sua area esterna di pertinenza. La procedura può essere applicata sia a edifici di Nuova Costruzione, sia a edifici oggetto di Ristrutturazioni importanti di primo e secondo livello per come definite dal Decreto 26 giugno 2015 “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici” e ss.mm.ii.

Ai fini operativi:

un edificio oggetto di demolizione e ricostruzione è considerato “Nuova Costruzione”;

per ogni scheda criterio gli indicatori per l’attribuzione del punteggio devono essere calcolati in riferimento all’intero edificio;

La valutazione del livello di sostenibilità ambientale degli edifici richiede la definizione di criteri prestazionali (economici, ambientali, sociali). La prestazione ambientale dell’edificio è valutata secondo una scala di punteggio che va da -1 a +5. Il protocollo considera 5 aree di valutazione (qualità del sito, consumo di risorse, carichi ambientali, qualità ambientale indoor, qualità del servizio) all’interno delle quali sono state poi individuate una serie di categorie di requisiti e, per ognuna di esse, sono state elaborate delle schede di valutazione.

METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

La procedura di valutazione descritta si basa sul SBMethod di iiSBE (international initiative for a Sustainable Built Environment) che rappresenta un modello di riferimento per le regioni italiane il cui obiettivo è la definizione di uno standard comune ma in grado di potersi adattare a livello locale. SBMethod permette di considerare contesti e caratteristiche territoriali specifici di ogni regione, mantenendo uno schema di punteggio e di pesatura uguale per tutti e trova i propri fondamenti nel SBTool, strumento internazionale sviluppato attraverso il processo di ricerca Green Building Challenge coordinato da iiSBE.

Il punteggio di prestazione finale indicativo del livello di sostenibilità dell'edificio viene calcolato attraverso un sistema di analisi strutturato secondo tre livelli gerarchici: **Aree**, **Categorie** e **Criteri**, questi ultimi costituiscono il set di voci di valutazione di base.

La procedura di valutazione per il calcolo del punteggio di prestazione si articola in 3 fasi:

- caratterizzazione: le prestazioni dell'edificio per ciascun criterio vengono quantificate attraverso opportuni indicatori;
- normalizzazione: il valore di ciascun indicatore viene reso adimensionale e a ogni criterio viene associato un punteggio normalizzato tra -1 e +5;
- aggregazione: i punteggi normalizzati sono combinati insieme per produrre il punteggio finale.

Aree di Valutazione - Categorie - Criteri

Le aree rappresentano macro-temi significativi ai fini della valutazione della sostenibilità ambientale di un edificio. Il presente documento considera 5 aree di valutazione, di seguito elencate:

- Area A. Qualità del sito;
- Area B. Consumo di risorse;
- Area C. Carichi ambientali;
- Area D. Qualità ambientale indoor;
- Area E. Qualità del servizio.

Ogni **area** comprende, in genere, più categorie, ciascuna delle quali tratta un particolare aspetto della tematica di appartenenza.

Le **categorie** sono suddivise a loro volta in criteri, ognuno dei quali approfondisce un particolare aspetto della categoria di appartenenza.

I **criteri** rappresentano, infine, le voci di valutazione del metodo e vengono usati per determinare le performance dell'edificio all'inizio del processo valutativo.

Il codice di un'area, categoria o criterio è assegnato in riferimento alla masterlist dell'SBTool internazionale e, per tale motivo, è possibile che non ci sia consecutività nella numerazione.

La performance dell'edificio, in relazione al criterio considerato, viene quantificata attraverso l'attribuzione di un valore numerico. I **criteri di natura quantitativa** sono difatti associati a una o più grandezze fisiche chiamate indicatori. Per i **criteri di natura qualitativa**, la performance dell'edificio viene valutata attraverso la comparazione con un certo numero di scenari di riferimento definiti dallo stesso indicatore.

Oltre all'indicazione dell'Area e della Categoria di appartenenza, ogni "scheda criterio" include anche le seguenti voci:

- **esigenza:** esprime l'obiettivo di qualità che si intende perseguire;
- **indicatore di prestazione:** permette di quantificare la prestazione dell'edificio in relazione a ciascun criterio;
- **unità di misura:** riferita all'indicatore di prestazione se di natura quantitativa;

- **scala di prestazione:** da utilizzarsi come riferimento per la fase di normalizzazione dell'indicatore nell'intervallo da -1 a +5;
- **metodo e strumenti di verifica:** da utilizzare per caratterizzare il valore dell'indicatore.

La scala di prestazione e il metodo di calcolo dell'indicatore variano in funzione della tipologia di intervento, a seconda che si tratti di **Nuova Costruzione** o **Ristrutturazione**. L'applicabilità o meno del criterio alla tipologia di intervento viene indicata nel *Quadro sinottico* e nell'intestazione della scheda.

I punteggi delle aree B, C, D, E e della categoria A.3 vengono aggregati per produrre il punteggio "Qualità dell'edificio" (SQE); il punteggio "Qualità della localizzazione" (SQL) corrisponde al punteggio della categoria A.1.

QUADRI SINOTTICI DI APPLICABILITÀ DEI CRITERI

Di seguito è riportato lo schema generale che elenca i criteri appartenenti al Protocollo ITACA Regione Piemonte Edifici Residenziali 2018, con indicata l'applicabilità dei criteri agli edifici di nuova costruzione o oggetto di ristrutturazione.

Nuove Costruzioni	Ristrutturazioni	
X	-	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	

Qualità della localizzazione	
Area A. Qualità del sito	
A1 Selezione del sito	
A1.5	Riutilizzo del territorio
A1.6	Accessibilità al trasporto pubblico
A1.8	Mix funzionale dell'area
A1.10	Adiacenza ad infrastrutture
Qualità dell'edificio	
Area A. Qualità del sito	
A3 Progettazione dell'area	
A3.3	Aree esterne di uso comune attrezzate
A3.4	Supporto all'uso di biciclette
Area B. Consumo di risorse	
B1 Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio	
B1.2	Energia primaria globale non rinnovabile
B1.3	Energia primaria totale
B3 Energia da fonti rinnovabili	
B3.2	Energia rinnovabile per usi termici
B3.3	Energia prodotta nel sito per usi elettrici
B4 Materiali eco-compatibili	
B4.11	Materiali certificati
B4.12	Materiali eco-compatibili
B5 Acqua Potabile	
B5.1	Acqua potabile per usi irrigazione
B5.2	Acqua potabile per usi indoor
B6 Prestazioni dell'involucro	
B6.1	Energia termica utile per il riscaldamento
B6.2	Energia termica utile per il raffrescamento
Area C. Carichi ambientali	
C1 Emissioni di CO2 equivalente	
C1.2	Emissioni previste in fase operativa
C4 Acque reflue	
C4.3	Permeabilità del suolo
C6 Impatto sull'ambiente circostante	
C6.8	Effetto isola di calore
Area D. Qualità ambientale indoor	
D2 Ventilazione	
D2.5	Ventilazione e qualità dell'aria
D3 Benessere termoigrometrico	
D3.2	Temperatura operativa nel periodo estivo
D4 Benessere visivo	
D4.1	Illuminazione naturale
D5 Benessere acustico	
D5.6	Qualità acustica dell'edificio
D6 Inquinamento elettromagnetico	
D6.1	Campi magnetici
Area E. Qualità del servizio	
E3 Controllabilità degli impianti	
E3.5	BACS
E3.6	Impianti domotici
E6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa	
E6.5	Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici

PESI DELLE AREE, DELLE CATEGORIE E DEI CRITERI

Di seguito viene riportata la tabella con i pesi delle aree di valutazione, delle categorie e dei criteri del Protocollo ITACA Regione Piemonte per gli edifici residenziali. Tale tabella riporta l'elenco completo dei criteri previsti dal protocollo; i pesi dei criteri effettivamente utilizzati per determinare il punteggio dell'intervento oggetto di valutazione devono essere consultati nel documento "Strumento di calcolo" opportunamente configurato sulla base delle caratteristiche dell'edificio.

		PESI	
		nella categoria	nel tool completo
Qualità della localizzazione		10%	
Area A. Qualità del sito		100%	
A.1 Selezione del sito		100%	
A.1.5	Riutilizzo del territorio	45%	5%
A.1.6	Accessibilità al trasporto pubblico	30%	3%
A.1.8	Mix funzionale dell'area	10%	1%
A.1.10	Adiacenza ad infrastrutture	15%	2%
Qualità dell'edificio		90%	
Area A. Qualità del sito		5%	
A.3 Progettazione dell'area		100%	
A.3.3	Aree esterne di uso comune attrezzate	33%	2%
A.3.4	Supporto all'uso di biciclette	67%	3%
Area B. Consumo di risorse		45%	
B.1 Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio		29%	
B.1.2	Energia primaria globale non rinnovabile	50%	6%
B.1.3	Energia primaria totale	50%	6%
B.3 Energia da fonti rinnovabili		12%	
B.3.2	Energia rinnovabile per usi termici	50%	2%
B.3.3	Energia prodotta nel sito per usi elettrici	50%	2%
B.4 Materiali eco-compatibili		24%	
B.4.11	Materiali certificati	40%	4%
B.4.12	Materiali eco-compatibili	60%	6%
B.5 Acqua Potabile		18%	
B.5.1	Acqua potabile per usi irrigazione	50%	4%
B.5.2	Acqua potabile per usi indoor	50%	4%
B.6 Prestazioni dell'involucro		18%	
B.6.1	Energia termica utile per il riscaldamento	50%	4%
B.6.2	Energia termica utile per il raffrescamento	50%	4%
Area C. Carichi ambientali		20%	
C.1 Emissioni di CO2 equivalente		33%	
C.1.2	Emissioni previste in fase operativa	100%	6%
C.4 Acque reflue		42%	
C.4.3	Permeabilità del suolo	100%	8%
C.6 Impatto sull'ambiente circostante		25%	
C.6.8	Effetto isola di calore	100%	5%
Area D. Qualità ambientale indoor		20%	
D.2 Ventilazione		20%	
D.2.5	Ventilazione e qualità dell'aria	100%	4%
D.3 Benessere termoisometrico		25%	
D.3.2	Temperatura operativa nel periodo estivo	100%	5%
D.4 Benessere visivo		20%	
D.4.1	Illuminazione naturale	100%	4%
D.5 Benessere acustico		25%	
D.5.6	Qualità acustica dell'edificio	100%	5%
D.6 Inquinamento elettromagnetico		10%	
D.6.1	Campi magnetici	100%	2%
Area E. Qualità del servizio		10%	
E.3 Controllabilità degli impianti		38%	
E.3.5	BACS	75%	3%
E.3.6	Impianti domotici	25%	1%
E.6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa		63%	
E.6.5	Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici	100%	6%

SCHEDE CRITERI

Le schede criterio sono suddivise nelle seguenti sezioni:

area di valutazione;
categoria;
nome criterio;
applicabilità del criterio per tipologia di intervento (nuova costruzione, ristrutturazione);
codice criterio;
applicabilità del criterio per destinazione d'uso;
eventuali note relative all'applicabilità del criterio;
esigenza;
indicatore di prestazione;
unità di misura;
scala di prestazione;
metodo e strumenti di verifica.

QUALITÀ DEL SITO	NUOVA COSTRUZIONE	A1.5
	-	
Selezione del sito		
Riutilizzo del territorio		

Il criterio è applicabile unicamente a interventi di nuova costruzione. Per l'analisi di progetti di ristrutturazione il criterio è da disattivare ovvero da escludere dalla valutazione complessiva.

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
A. Qualità del sito	A1 Selezione del sito	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire l'uso di aree precedentemente antropizzate, dismesse o contaminate, per evitare il consumo di nuovo suolo, densificando il tessuto urbano esistente.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Livello di utilizzo pregresso dell'area di intervento	-	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	-	PUNTI
NEGATIVO	< 0	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	3	3
OTTIMO	5	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Individuare l'area del lotto di intervento e calcolarne l'estensione superficiale complessiva, A [m²];
2. In base alle condizioni pre-intervento, verificare le caratteristiche dell'area del lotto e suddividere quest'ultimo in aree che siano omogeneamente attribuibili alle seguenti categorie:
Aa: Area con caratteristiche del terreno allo stato naturale;
Ab: Area verde e/o sulla quale erano ospitate attività di tipo agricolo;
Ac: Area occupata da strutture edilizie o infrastrutture;
Ad: Area sulla quale sono state svolte (o sono in programma) operazioni di bonifica del terreno (secondo quanto previsto dal D.Lgs. n.152/06).

Nota 1: ai fini della verifica, per bonifica si intende "l'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle stesse presenti nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR)", [D.Lgs. 152/06].

3. Calcolare l'estensione superficiale complessivamente attribuibile a ogni categoria, Aa, Ab, Ac, Ad.

4. Calcolare l'indicatore di prestazione, ovvero il livello di utilizzo pregresso del sito, tramite la formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{Aa}{A} \cdot (-1) + \frac{Ab}{A} \cdot (0) + \frac{Ac}{A} \cdot (3) + \frac{Ad}{A} \cdot (5)$$

5. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio. Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

QUALITÀ DEL SITO	NUOVA COSTRUZIONE	A1.6
	RISTRUTTURAZIONE	
Selezione del sito		
Accessibilità al trasporto pubblico		

AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA			
A. Qualità del sito		A1 Selezione del sito			
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO			
Favorire la scelta di siti da cui sono facilmente accessibili le reti di trasporto pubblico per ridurre l'uso dei veicoli privati.		nella categoria		nel sistema completo	
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITÀ DI MISURA			
Indice di accessibilità al trasporto pubblico.		-			
SCALA DI PRESTAZIONE					
	Capoluogo di regione	Capoluogo di provincia	Centro urbano con popolazione > 5000 ab	Centro urbano con popolazione ≤ 5000 ab	PUNTI
NEGATIVO	<2,5	<1,5	<1	<0,5	-1
SUFFICIENTE	2,5	1,5	1	0,5	0
BUONO	13	7,8	5,2	2,6	3
OTTIMO	20	12	8	4	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Determinare la distanza a piedi dai nodi della rete di trasporto pubblico serviti da treni, bus e tram e metropolitana.
2. Dalle planimetrie di progetto individuare gli ingressi pedonali principali dell'edificio, intesi come accessi pedonali principali all'area di pertinenza. Individuare la rete dei trasporti pubblici della zona di intervento e in particolare i nodi della rete serviti da bus, tram e metropolitane situati entro una distanza radiale di 500 metri dall'ingresso pedonale principale dell'edificio, e quelli del servizio ferroviario situati entro una distanza radiale di 1000 metri.

Nota 1: Per nodo si intende il punto dal quale è possibile accedere al servizio di trasporto pubblico; può essere costituito da una sola fermata isolata ma anche da più fermate, ad esempio dall'insieme delle due fermate poste generalmente ai due lati di una strada.

Nota 2: Nel caso non si individuino nodi della rete di trasporto secondo la procedura indicata, la verifica è da considerarsi terminata ed occorre assegnare al criterio una valutazione negativa. Consultando la scala di prestazione, scegliere lo scenario che descrive il contesto dell'intervento in esame (capoluogo di regione, capoluogo di provincia, centro urbano con popolazione > 5000 abitanti, centro urbano con popolazione ≤ 5000 abitanti) e attribuire all'indicatore di prestazione un valore che corrisponda al punteggio "-1".

Per ogni nodo individuato misurarne la distanza (in metri) dall'ingresso principale dell'edificio considerando il più breve tragitto percorribile a piedi, ovvero non misurando la distanza in linea retta ma tenendo conto del reale cammino che dovrà essere effettuato dai pedoni. In caso di più accessi dello stesso tipo considerare la media tra le distanze di ciascuno.

3. Determinare la frequenza del servizio per le linee di trasporto pubblico accessibili dai nodi selezionati.

Nel prosieguo del procedimento ogni linea di servizio alla quale è possibile accedere da più nodi deve essere considerata solamente nel nodo risultato più vicino all'edificio (in un nodo potrebbero essere considerate più linee di servizio; una linea di servizio, invece, può essere considerata in un unico nodo).

Procurarsi gli orari dei mezzi di trasporto e per ogni linea di servizio selezionata determinare il numero n di passaggi effettuati (servizi in partenza) nel relativo nodo nelle fasce orarie 7:00 – 9:00 e 17:00 – 19:00 dei giorni feriali (lunedì-venerdì).

Nota 3: In molti casi le linee del trasporto pubblico sono bidirezionali e la stessa linea presenta, per ogni nodo, due fermate contrapposte ai due lati della strada. In questo caso occorre considerare la linea solo nella direzione che presenta il maggior numero di passaggi nelle fasce orarie di riferimento (la stessa considerazione vale per il trasporto ferroviario).

Nota 4: Per quanto riguarda il servizio ferroviario, sono da prendere in considerazione solamente le linee che presentano, entro una distanza radiale di 20 chilometri dall'edificio, almeno una fermata successiva a quella nel nodo selezionato secondo le condizioni del punto 1. Sono da considerare come un'unica linea di servizio le linee dei treni che servono la stessa tratta (si identifichi la linea indicando: luogo di origine - luogo di destinazione).

Per quanto riguarda le linee extraurbane degli autobus, sono da prendere in considerazione solamente le linee che presentano, entro una distanza effettiva di 20 chilometri, almeno una fermata successiva a quella nel nodo selezionato secondo le condizioni del punto 1. Sono da considerare come un'unica linea di servizio le linee che effettuano lo stesso percorso, dalla fermata di origine a quella di destinazione.

Nota 5: Nei casi delle linee di trasporto pubblico che non effettuano un numero di servizi costante in tutti i giorni del periodo di riferimento si determini il parametro n (numero di passaggi del mezzo nelle fasce orarie di riferimento) come rapporto tra il numero totale annuale di passaggi del mezzo nelle fasce orarie di riferimento e il numero dei giorni feriali (lu-ve) in un anno (assunti pari a 250).

4. Per ogni linea calcolare l'indice di accessibilità al trasporto pubblico.

Per ogni linea di trasporto selezionata in base alla procedura indicata nei punti 1 e 2: calcolare il tempo di percorrenza a piedi del tragitto edificio-nodo utilizzando una velocità di camminata teorica pari a 80 metri al minuto, tramite la formula:

$$W_t = \frac{d_n}{v} = \frac{d_n}{80}$$

dove:

W_t = tempo di percorrenza a piedi del tragitto nodo-edificio, [min];
 d_n = lunghezza del tragitto nodo-edificio, intesa secondo quanto indicato nel punto 1, [m];
 v = velocità teorica di camminata, pari a 80 metri al minuto, [m/min].

determinare il tempo di attesa del servizio tramite la formula:

$$S_{wt} = 0,5 \cdot \left(\frac{60 \cdot 4}{n} \right) + R_f$$

dove:

S_{wt} = tempo di attesa del servizio, [min];
 n = numero di passaggi dei mezzi delle singole linee nelle fasce orarie di riferimento, [-];
 R_f = fattore di affidabilità, pari a 2 per bus e tram, e pari a 0,75 per treni e metropolitana.

Determinare il tempo totale di accesso al trasporto pubblico, sommando il tempo di percorrenza a piedi e il tempo di attesa del servizio precedentemente calcolati:

$$A_t = W_t + S_{wt}$$

dove:

A_t = tempo totale di accesso al servizio, [min];
 S_{wt} = tempo di attesa del servizio, [min];

W_t = tempo di percorrenza a piedi del tragitto nodo-edificio, in minuti, [min];

Determinare la frequenza equivalente di accessi al servizio dall'edificio, tramite la formula:

$$FI = \frac{30}{At}$$

dove:

FI = frequenza equivalente di accessi al servizio dall'edificio, [-];

At = tempo totale di accesso al servizio, [min];

Analizzando singolarmente ogni tipologia di trasporto pubblico (bus, tram, treni) calcolarne l'indice di accessibilità, tramite la formula:

$$IA_i = FI_{i,max} + 0,5 \cdot \left[\sum (FI_i) - FI_{i,max} \right]$$

dove:

IA_i = indice di accessibilità della tipologia di trasporto i-esima, [-];

$FI_{i,max}$ = il maggiore tra i valori FI relativi alla tipologia di trasporto i-esima, [-];

$\sum FI_i$ = somma dei valori FI relativi alla stessa tipologia di trasporto i-esima, [-].

- Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione, ovvero l'indice di accessibilità IA al trasporto pubblico, come somma degli indici di accessibilità delle diverse tipologie di trasporto pubblico calcolati al punto precedente.

$$Indicatore = IA_{bus} + IA_{tram} + IA_{treni}$$

Nota 7: per il calcolo dell'indice di accessibilità attribuire gli eventuali valori FI calcolati per le linee della metropolitana alla tipologia di trasporto "tram".

- Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Dalla tabella della scala di prestazione individuare la categoria urbana che descrive il contesto di inserimento dell'edificio in esame, scegliendo tra: capitale/capoluogo di regione, capoluogo di provincia, centro urbano con popolazione > 5000 abitanti, centro urbano con popolazione ≤ 5000 abitanti;

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

QUALITÀ DEL SITO	NUOVA COSTRUZIONE	A1.8
	RISTRUTTURAZIONE	
Selezione del sito		
Mix funzionale dell’area		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
A. Qualità del sito	A1 Selezione del sito	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire la scelta di siti caratterizzati dalla presenza di un adeguato mix di funzioni.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Distanza media dell’edificio da strutture di base con destinazioni d’uso ad esso complementari.	m	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	m	PUNTI
NEGATIVO	>700	-1
SUFFICIENTE	700	0
BUONO	400	3
OTTIMO	200	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Individuare le strutture di commercio, di servizio, sportive della zona.

Individuare le strutture di commercio, di servizio, sportive e culturali presenti nelle vicinanze del lotto di intervento. Per la selezione delle strutture idonee alla verifica è necessario fare riferimento alle sole tipologie di strutture indicate nella tabella 1.8.a, suddivise nelle categorie: “commercio”, “servizi” e “sport/cultura”.

Commercio	Servizi	Sport/Cultura
Negozi di beni alimentari	Ufficio Postale	Teatro
Negozi di prodotti di uso quotidiano per la casa/igiene personale	Strutture di servizio sanitario pubbliche o convenzionate	Cinema
Supermercato	Banca/sportello ATM	Museo/spazio espositivo
Ristoranti e locali pubblici affini (pizzerie, self-service, ecc.)	Asilo nido d’infanzia	Biblioteca
Bar	Scuola dell’infanzia	Struttura sportiva
Edicola	Scuola primaria	-
Tabaccheria	Scuola secondaria di I grado	-
-	Farmacia	-
-	Parco pubblico	-
-	Centro sociale	-

Tabella A1.8.a - Elenco tipologie strutture per la verifica del criterio

2. Calcolare la distanza media in metri, da percorrere a piedi, che separa il punto di accesso principale all’edificio e i punti di accesso di cinque strutture afferenti alle categorie sopracitate.

Tra le strutture individuate al punto 1 selezionarne cinque appartenenti a cinque tipologie differenti, tra le quali almeno una struttura della categoria “commercio” e almeno una della categoria “servizio”.

Calcolare la distanza tra il principale punto di accesso dell’edificio e il punto di accesso alle strutture selezionate.

Nota 1: La distanza deve essere misurata dall’ingresso principale dell’edificio all’ingresso delle strutture selezionate, considerando il più breve tragitto percorribile a piedi.

Calcolare il valore dell’indicatore di prestazione, ovvero la distanza media tra l’edificio e le strutture selezionate tramite la formula:

$$d_{media} = \frac{\sum_{i=1}^5 d_i}{5}$$

dove:

d_{media} = distanza media tra l’edificio e le cinque strutture selezionate, [m];

d_i = distanza tra l’edificio e la struttura i-esima, [m].

3. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

QUALITÀ DEL SITO	NUOVA COSTRUZIONE	A1.10
	RISTRUTTURAZIONE	
Selezione del sito		
Adiacenza ad infrastrutture		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
A. Qualità del sito	A1 Selezione del sito	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire la realizzazione di edifici in prossimità delle reti infrastrutturali per evitare impatti ambientali determinati dalla realizzazione di nuovi allacciamenti.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Distanza media dal lotto di intervento delle reti infrastrutturali di base esistenti (acquedotto, rete elettrica, gas, fognatura).	m	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	m	PUNTI
NEGATIVO	>100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	55	3
OTTIMO	25	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare la lunghezza del collegamento da realizzare o adeguare tra il lotto di intervento e le reti esistenti dei quattro servizi di riferimento: rete elettrica, acquedotto, rete fognaria, rete gas.

Analizzando l'elaborato grafico contenente l'inserimento planimetrico dell'edificio in esame e l'allacciamento ai pubblici servizi calcolare la lunghezza in metri delle linee che è necessario realizzare (o adeguare o sostituire) per il collegamento della nuova utenza alle reti esistenti dei servizi: elettricità, acqua potabile, fognatura, gas metano. Ai fini del calcolo dell'indicatore di prestazione è sufficiente misurare la lunghezza della linea che verrà realizzata (o adeguata o sostituita) al di fuori dell'area del lotto di intervento.

Calcolare:

De: lunghezza della linea per allacciamento alla rete elettrica [m];

Da: lunghezza della linea per allacciamento alla condotta di distribuzione dell'acqua potabile [m];

Df: lunghezza della linea per allacciamento alla rete fognaria [m];

Dg: lunghezza della linea per allacciamento alla rete di distribuzione del gas [m].

Nota 1: ai fini del calcolo dell'indicatore, nel determinare la lunghezza dell'allacciamento alla rete fognaria non si tenga in conto la rete dedicata alle acque bianche (acque meteoriche di dilavamento da aree aperte, acque lavaggio strade, ecc.).

2. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come media aritmetica delle lunghezze (in metri) individuate nel punto precedente.

$$\text{Indicatore} = \frac{De + Da + Df + Dg}{4}$$

3. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

QUALITÀ DEL SITO	NUOVA COSTRUZIONE	A3.3
	RISTRUTTURAZIONE	
Progettazione dell'area		
Aree esterne di uso comune attrezzate		

Il criterio è applicabile unicamente a interventi provvisti di aree esterne pertinenziali e a edifici plurifamiliari. Per l'analisi di progetti senza aree esterne, o per edifici monofamiliari, il criterio è da disattivare ovvero da escludere dalla valutazione complessiva.

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA
A. Qualità del sito	A3 Progettazione dell'area
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO
Favorire l'utilizzo degli spazi esterni di uso comune di pertinenza dell'edificio.	nella categoria _____ nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA
Livello di servizio delle aree esterne comuni di pertinenza dell'edificio.	-
SCALA DI PRESTAZIONE	
	PUNTI
NEGATIVO	Nelle aree esterne di pertinenza dell'edificio non sono previsti spazi attrezzati atti a favorire adeguatamente alcuna delle tre attività di riferimento. -1
SUFFICIENTE	Nelle aree esterne di pertinenza dell'edificio sono previsti spazi attrezzati atti a favorire adeguatamente una delle tre attività di riferimento. 0
BUONO	Nelle aree esterne di pertinenza dell'edificio sono previsti spazi attrezzati atti a favorire adeguatamente due delle tre attività di riferimento. 3
OTTIMO	Nelle aree esterne di pertinenza dell'edificio sono previsti spazi attrezzati atti a favorire adeguatamente le tre attività di riferimento. 5

Metodo e strumenti di verifica

1. Verificare se nelle aree esterne di pertinenza dell'edificio sono previsti adeguati spazi attrezzati atti a favorire la sosta/agggregazione, le attività ludico ricreative e le attività sportive.

Verificare se sono previste aree esterne di uso comune adeguatamente attrezzate per:

- favorire momenti di sosta e l'agggregazione per gli occupanti dell'edificio, ad esempio tramite l'installazione di attrezzature quali panchine, gazebo, tavoli da esterno.
- permettere attività ludico ricreative, in particolare per lo svago all'aria aperta di bambini e ragazzi, ad esempio tramite l'installazione di strutture gioco da esterno.
- favorire attività sportive per gli occupanti dell'edificio, ad esempio tramite la realizzazione di campi da gioco e l'installazione di strutture/attrezzi per l'esercizio fisico.

Nota 1: Per la verifica del criterio è richiesto che gli spazi attrezzati, se presenti, debbano essere adeguatamente dimensionati rispetto al numero degli occupanti dell'edificio.

Nota 2: ai fini della selezione dello scenario possono essere considerate solamente aree esterne di pertinenza

specificamente attrezzate per le attività indicate.

2. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche del sito di intervento e attribuire il punteggio.

In base alle verifiche effettuate sulla sistemazione e sulla dotazione delle aree esterne di pertinenza, individuare lo scenario che meglio descrive l'edificio di progetto e assegnare al criterio il relativo punteggio.

QUALITÀ DEL SITO	NUOVA COSTRUZIONE	A3.4
	RISTRUTTURAZIONE	
Progettazione dell’area		
Supporto all’uso di biciclette		

Il criterio è applicabile unicamente a progetti di edifici plurifamiliari. Per l’analisi di progetti di edifici monofamiliari il criterio è da disattivare ovvero da escludere dalla valutazione complessiva.

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
A. Qualità del sito	A3 Progettazione dell’area	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire l’installazione di posteggi per le biciclette.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Percentuale tra il numero di biciclette effettivamente parcheggiabili in modo funzionale e sicuro e il numero di utenti dell’edificio.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	<4	-1
SUFFICIENTE	4	0
BUONO	13,6	3
OTTIMO	20	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare il numero previsto di occupanti dell’edificio.

Determinare il numero previsto di abitanti dell’edificio in esame facendo riferimento, se possibile, a indicazioni progettuali definite. In assenza di tali indicazioni si effettui una stima del numero degli abitanti mediante la seguente formula:

$$ab = \frac{S_u}{25}$$

dove:

ab = numero stimato di abitanti per l’edificio in progetto, [-]

S_u = superficie utile dell’edificio, [m²].

Nota 1: per superficie utile abitabile si intende la superficie di pavimento degli alloggi misurata al netto di murature, pilastri, tramezzi, sguinci, vani di porte e finestre, di eventuali scale interne, di logge di balconi (Art. 3 DMILLPP n. 801/1977).

2. Calcolare il numero previsto di posteggi per le biciclette.

Verificare se è prevista la realizzazione di posteggi dedicati al deposito per le biciclette in spazi comuni all’interno del lotto di intervento e determinarne il numero complessivo, P_{bici} (B).

Nota 2: ai fini del calcolo dell’indicatore di prestazione, come posteggi possono essere considerati spazi e/o sistemi che

consentano il deposito sicuro delle biciclette, come ad esempio rastrelliere fisse o spazi attrezzati appositamente destinati a questo scopo.

3. Calcolare il rapporto percentuale tra il numero previsto di posteggi per le biciclette ed il numero previsto di occupanti dell’edificio.

Calcolare il valore dell’indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il numero di posteggi per biciclette P_{bici} (B) e il numero stimato di abitanti dell’edificio (A) mediante la formula:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{P_{bici}}{ab} \cdot 100$$

4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B1.2
	RISTRUTTURAZIONE	
Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio		
Energia primaria globale non rinnovabile		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B1 Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Migliorare la prestazione energetica dell'edificio con la riduzione dell'energia primaria non rinnovabile durante la fase operativa dell'edificio.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Rapporto percentuale tra l'indice di energia primaria globale non rinnovabile dell'edificio e il corrispondente valore dell'edificio di riferimento dotato di tecnologie standard.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	>100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	64	3
OTTIMO	40	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Determinare il valore dell'indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria non rinnovabile, (B).

Consultare la documentazione tecnica di progetto e determinare il valore del parametro $EP_{gl,nren}$, indice di prestazione energetica globale dell'edificio espresso in energia primaria non rinnovabile [kWh/m²], ai sensi di quanto previsto dal DM 26/06/2015.

L'indice $EP_{gl,nren}$ tiene conto del fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e per la ventilazione:

$$EP_{gl,nren} = EP_{H,nren} + EP_{W,nren} + EP_{V,nren} + EP_{C,nren}$$

dove:

$EP_{H,nren}$ = indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in energia primaria non rinnovabile, [kWh/m²];

$EP_{W,nren}$ = indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria espresso in energia primaria non rinnovabile, [kWh/m²];

$EP_{V,nren}$ = indice di prestazione energetica per la ventilazione espresso in energia primaria non rinnovabile, [kWh/m²];

$EP_{C,nren}$ = indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva espresso in energia primaria non rinnovabile, [kWh/m²].

Nota 1: i servizi energetici di climatizzazione invernale e di produzione dell'acqua calda sanitaria sono da considerare sempre presenti; i servizi di ventilazione e di climatizzazione estiva devono essere considerati solamente se effettivamente presenti nell'edificio.

- Determinare il valore dell'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile dell'edificio di riferimento ipotizzando che in esso siano installati elementi edilizi e impianti standard, (A).

Consultare la documentazione tecnica di progetto e determinare il valore del parametro $EP_{gl,nren,rif,standard(2019/21)}$ [kWh/m²], ovvero l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile dell'edificio di riferimento calcolato secondo quanto previsto dall'Allegato 1, capitolo 3 del DM 26/06/2015 (requisiti minimi), ipotizzando che in esso siano installati elementi edilizi e impianti standard dell'edificio di riferimento (di cui alla Tabella 1 del DM 26/06/2015 *Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per l'attestazione della prestazione energetica degli edifici*), dotati dei requisiti minimi di legge in vigore dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici, e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri.

Nota 2: il parametro $EP_{gl,nren,rif,standard(2019/21)}$ rappresenta il limite di separazione tra le classi A1 e B della scala di classificazione della prestazione energetica degli edifici. Per la sua determinazione si faccia riferimento al software utilizzato per la redazione dell'APE dell'edificio.

- Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il valore di $EP_{gl,nren}$ (B), e il valore di $EP_{gl,nren,rif,standard(2019/21)}$ (A), calcolati nei punti precedenti:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{EP_{gl,nren}}{EP_{gl,nren,rif,standard(2019/21)}} \cdot 100$$

Nota 3: nel caso di più unità immobiliari il calcolo è effettuato per singola unità immobiliare; si determini il valore medio dei parametri $EP_{gl,nren}$ e $EP_{gl,nren,rif,standard(2019/21)}$ calcolandone la media ponderata rispetto alla superficie utile climatizzata, mediante le seguenti formule:

$$EP_{gl,nren,medio} = \sum_i (EP_{gl,nren,i} \cdot S_i) / \sum_i (S_i)$$

$$EP_{gl,nren,rif,standard(2019/21),medio} = \sum_i (EP_{gl,nren,rif,standard(2019/21),i} \cdot S_i) / \sum_i (S_i)$$

- Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B1.3
	RISTRUTTURAZIONE	
Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio		
Energia primaria totale		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B1 Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Migliorare la prestazione energetica dell'edificio con la riduzione dell'energia primaria totale durante la fase operativa dell'edificio.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Rapporto percentuale tra il fabbisogno di energia primaria totale dell'edificio e il corrispondente valore dell'edificio di riferimento.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	>100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	64	3
OTTIMO	40	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Determinare il valore dell'indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria totale, (B).

Consultare la documentazione tecnica di progetto e determinare il valore del parametro $EP_{gl,tot}$, indice di prestazione energetica globale dell'edificio espresso in energia primaria totale [kWh/m²-a], ai sensi di quanto previsto dal DM 26/06/2015 (requisiti minimi).

L'indice $EP_{gl,tot}$ tiene conto del fabbisogno di energia primaria totale per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e per la ventilazione:

$$EP_{gl,tot} = EP_{H,tot} + EP_{W,tot} + EP_{V,tot} + EP_{C,tot}$$

dove:

$EP_{H,tot}$ = indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in energia primaria totale, [kWh/m²];

$EP_{W,tot}$ = indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria espresso in energia primaria totale [kWh/m²];

$EP_{V,tot}$ = indice di prestazione energetica per la ventilazione espresso in energia primaria totale, [kWh/m²];

$EP_{C,tot}$ = indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva espresso in energia primaria totale, [kWh/m²].

Nota 1: i servizi energetici di climatizzazione invernale e di produzione dell'acqua calda sanitaria sono da considerare sempre presenti; i servizi di ventilazione e di climatizzazione estiva devono essere considerati solamente se effettivamente presenti nell'edificio.

Nota 2: il criterio deve essere verificato sull'intero edificio anche nel caso di interventi di ristrutturazione di secondo livello, anche in presenza di porzioni dell'edificio non oggetto d'intervento.

- Determinare il valore limite dell'indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria totale, (A).

Consultare la documentazione tecnica di progetto e determinare il valore del parametro $EP_{gl,tot,limite}$ [kWh/m²], ovvero il valore limite dell'indice di prestazione energetica globale, espresso in energia primaria totale, calcolato per l'edificio di riferimento come definito alla lettera l-novies), del comma 1, dell'articolo 2, del decreto legislativo 192/2005 e ss.mm. e per il quale i parametri energetici, le caratteristiche termiche e di generazione sono dati nelle pertinenti tabelle del Capitolo 1 dell'Appendice A del Decreto Ministeriale 26/6/2015 (DM requisiti minimi), per i corrispondenti anni di vigenza.

- Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra l'indice di prestazione energetica globale totale dell'edificio di progetto ($EP_{gl,tot}$) e il valore limite determinato per l'edificio di riferimento ($EP_{gl,tot,limite}$):

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{EP_{gl,tot}}{EP_{gl,tot,lim}} \cdot 100$$

- Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B3.2
	RISTRUTTURAZIONE	
Energia da fonti rinnovabili		
Energia rinnovabile per usi termici		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B3 Energia da fonti rinnovabili	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire la produzione di energia da fonti rinnovabili.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Quota di energia da fonte rinnovabile.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	<50	-1
SUFFICIENTE	50	0
BUONO	56	3
OTTIMO	60	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Determinare il valore degli indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria e per la climatizzazione estiva, espressi in energia primaria rinnovabile.

Consultare la documentazione tecnica di progetto e determinare il valore dei parametri:

- $EP_{H,ren}$ = indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, in energia primaria rinnovabile, [kWh/m²];
- $EP_{W,ren}$ = indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria, in energia primaria rinnovabile, [kWh/m²];
- $EP_{C,ren}$ = indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva in energia primaria rinnovabile, [kWh/m²].

Nota 1: per la determinazione dei parametri su indicati si consulti la sezione “Dati di dettaglio degli impianti” dell’Attestato di Prestazione Energetica.

Nota 2: il criterio deve essere verificato sull'intero edificio anche nel caso di interventi di ristrutturazione di secondo livello, anche in presenza di porzioni dell’edificio non oggetto d’intervento.

2. Determinare il valore degli indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria e per la climatizzazione estiva, espressi in energia primaria totale.

Consultare la documentazione tecnica di progetto e determinare il valore dei parametri:

- $EP_{H,tot}$ = indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, in energia primaria totale, [kWh/m²];
- $EP_{W,tot}$ = indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria, in energia primaria totale, [kWh/m²];
- $EP_{C,tot}$ = indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva in energia primaria totale, [kWh/m²].

3. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra l'energia primaria rinnovabile per usi termici e l'energia primaria totale per usi termici, secondo la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{(EP_{H,ren} + EP_{C,ren} + EP_{W,ren})}{(EP_{H,tot} + EP_{C,tot} + EP_{W,tot})} \cdot 100$$

Nota 2: nel caso di più unità immobiliari si determini il valore medio dei parametri non disponibili per l'intero edificio, calcolandone la media ponderata rispetto alla superficie utile climatizzata, ad esempio:

$$EP_{H,ren,medio} = \sum_i (EP_{H,ren,i} \cdot S_i) / \sum_i (S_j)$$

4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B3.3
	RISTRUTTURAZIONE	
Energia da fonti rinnovabili		
Energia prodotta nel sito per usi elettrici		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B3 Energia da fonti rinnovabili	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Incoraggiare l'uso di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Rapporto percentuale tra l'energia elettrica prodotta da impianti a FER installati sopra o all'interno o nelle immediate vicinanze dell'edificio di progetto e il valore di riferimento di energia elettrica prodotta da impianti a FER.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	<100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	160	3
OTTIMO	200	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare la quantità di energia elettrica prodotta mediante impianti a fonti energetiche rinnovabili, (B).

Determinare la quantità di energia elettrica prodotta, rispetto a 1 metro quadrato di superficie planimetrica dell'edificio, mediante impianti a fonti energetiche rinnovabili (FER) installati sopra o all'interno o nelle immediate vicinanze dell'edificio di progetto in relazione alle scelte progettuali e costruttive del sistema stesso, secondo la seguente formula:

$$B = \frac{\sum Q_{el,rin,i}}{S}$$

dove:

$Q_{el,rin,i}$ = energia elettrica prodotta dall'impianto a FER i-esimo, [kWh];
 S = superficie planimetrica dell'edificio proiettata sul terreno, [m²].

Il valore $Q_{el,rin,i}$ riferito all'impianto a FER i-esimo si calcola secondo la norma UNI TS 11300-4 in relazione al sistema di generazione elettrica.

2. Determinare il valore di riferimento della quantità di energia elettrica prodotta mediante impianti a fonti energetiche rinnovabili, riferita a 1 mq di superficie planimetrica, (A).

In base ai dati riportati nella tabella B.3.3.a, suddivisi per province, determinare il valore di riferimento della produzione di energia elettrica mediante impianti a FER riferita a un metro quadrato di superficie planimetrica dell'edificio standard con la medesima destinazione d'uso.

Provincia	Produzione di energia elettrica da impianti a FER [kWh/m ²]
Alessandria	26,98
Asti	28,41
Biella	26,55
Cuneo	26,81
Novara	26,24
Torino	26,90
Verbano-Cusio-Ossola	26,15
Vercelli	26,87

Tabella B.3.3.a - Valori di riferimento di energia elettrica prodotta da impianti a FER per ciascuna provincia

3. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra l'energia elettrica prodotta da impianti a FER di progetto per metro quadrato di superficie planimetrica dell'edificio, e il valore di riferimento di energia elettrica da impianti a FER, secondo la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100$$

dove:

B = quantità di energia elettrica prodotta mediante impianti a fonti energetiche rinnovabili, [kWh/m²];

A = valore di riferimento di energia elettrica prodotta mediante impianti a FER, [kWh/m²].

4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B4.11
	RISTRUTTURAZIONE	
Materiali eco-compatibili		
Materiali certificati		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B4 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire l'impiego di prodotti da costruzione dotati di marchi/dichiarazioni ambientali di Tipo I o Tipo III.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Numero di prodotti dotati di marchi/dichiarazioni ambientali di Tipo I o Tipo III.	-	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	-	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	15	3
OTTIMO	25	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Determinare il numero (A) complessivo di prodotti dotati di marchio/dichiarazione di Tipo I, conforme alla norma UNI EN ISO 14024.

Consultare la documentazione di progetto e verificare quanti prodotti sono dotati di marchio/dichiarazione di Tipo I, conforme alla UNI EN ISO 14024 Etichette e dichiarazioni ambientali – Etichettatura ambientale di Tipo I – Principi e procedure.

2. Determinare il numero (B) complessivo di prodotti dotati di EPD di categoria, conforme alla norma UNI EN 15804.

Consultare la documentazione di progetto e verificare quanti prodotti sono dotati di EPD (Dichiarazione Ambientale di Prodotto) di categoria conforme alla UNI EN 15804 “Sostenibilità delle costruzioni – Dichiarazioni ambientali di prodotto – Regole chiave di sviluppo per categoria di prodotto”.

3. Determinare il numero (C) complessivo di prodotti dotati di EPD specifica di prodotto, conforme alla UNI EN 15804.

Consultare la documentazione di progetto e verificare quanti prodotti sono dotati di EPD (Dichiarazione Ambientale di Prodotto) conforme alla UNI EN 15804 “Sostenibilità delle costruzioni – Dichiarazioni ambientali di prodotto – Regole chiave di sviluppo per categoria di prodotto”.

4. Determinare il numero (D) complessivo di prodotti dotati di marchio/dichiarazione di Tipo III conforme alla UNI EN ISO 14025.

Consultare la documentazione di progetto e verificare quanti prodotti sono dotati di marchio/dichiarazione di Tipo III, conforme alla UNI EN ISO 14025 “Etichette e dichiarazioni ambientali – Dichiarazioni ambientali di Tipo III – Principi e procedure”.

5. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come numero di prodotti dotati di marchi/dichiarazioni ambientali di Tipi I e III secondo la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = A \cdot 1,5 + B \cdot 0,5 + C \cdot 1,25 + D \cdot 1$$

dove:

- A = numero di prodotti dotati di marchio/dichiarazione di Tipo I, conforme alla UNI EN ISO 14024;
- B = numero di prodotti dotati di EPD di categoria, conforme alla norma UNI EN 15804;
- C = numero di prodotti dotati di EPD specifica di prodotto, conforme alla norma UNI EN 15804;
- D = numero di prodotti dotati di marchio/dichiarazione di Tipo III conforme alla norma UNI EN ISO 14025;

Possono essere considerati prodotti che compongono i seguenti elementi costruttivi:

- drenaggi-vespai;
- murature;
- cementi-malte-sottofondi;
- solai;
- manti copertura;
- intonaci;
- rivestimenti;
- pavimenti;
- impermeabilizzazioni;
- barriere al vapore;
- isolanti;
- controsoffitti;
- infissi;
- carpenteria metallica per opere edili;
- carpenteria lignea.

I prodotti considerati nel calcolo dell'indicatore di prestazione devono appartenere a categorie diverse, secondo la seguente proporzione:

- fino a 5 prodotti: almeno 2 categorie;
- fino a 10 prodotti: almeno 3 categorie;
- fino a 15 prodotti: almeno 4 categorie;
- fino a 20 prodotti: almeno 5 categorie;
- oltre i 20 prodotti: almeno 6 categorie.

Nota 2: per poter ottenere un punteggio positivo è necessario che vengano individuati almeno due prodotti (dotati di marchi/dichiarazioni ambientali di Tipo I o Tipo III) appartenenti a due distinte categorie di riferimento; nel caso di un solo prodotto dotato di marchio/dichiarazione ambientale occorre assegnare al criterio punteggio pari a zero.

I prodotti che eccedono il numero massimo consentito in base al numero di categorie rappresentate non possono essere considerati ai fini del calcolo dell'indicatore di prestazione (ad esempio, se risultano impiegati sette prodotti (dotati di marchi/dichiarazioni ambientali) appartenenti a due delle categorie di riferimento, ai fini del calcolo potranno essere considerati solamente cinque prodotti, che in ogni caso dovranno rappresentare le due categorie).

6. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B4.12
	RISTRUTTURAZIONE	
Materiali eco-compatibili		
Materiali eco-compatibili		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B4 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire l'impiego di materiali riciclati, di recupero e da fonti rinnovabili per diminuire il consumo di nuove risorse e di materiali non rinnovabili.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Percentuale in volume dei materiali riciclati e/o di recupero e/o da fonti rinnovabili utilizzati nell'intervento.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	30	3
OTTIMO	50	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare il volume complessivo dei materiali e dei componenti che costituiscono l'involucro opaco, l'involucro trasparente, i solai interpiano e la struttura portante dell'edificio in esame (A).

Dall'analisi della documentazione di progetto ricavare le informazioni necessarie al calcolo del volume complessivo dei materiali e componenti che costituiscono i seguenti elementi dell'edificio:

- involucro opaco verticale (ad esempio: muri perimetrali);
- involucro opaco orizzontale/inclinato (ad esempio: coperture piane/inclinate, solaio inferiore);
- involucro trasparente (ad esempio: serramenti);
- solai interpiano;
- struttura portante.

Nota 1: il metodo di verifica descritto deve essere applicato all'intero edificio nel caso di progetto di nuova costruzione e unicamente agli elementi/materiali apportati dall'intervento nel caso di progetto di ristrutturazione.

In caso di ristrutturazione i materiali che rientrano nel calcolo dell'indicatore di prestazione sono quelli espressamente previsti in progetto (ad esempio se l'intervento su un edificio esistente prevede il posizionamento di pannelli isolanti sul lato esterno delle murature perimetrali, nel calcolo dell'indicatore di prestazione si considerino unicamente tali pannelli e non la muratura esistente).

Nota 2: per involucro opaco e trasparente dell'edificio si intende l'insieme degli elementi di chiusura che delimitano verso l'esterno l'edificio; sono da escludere dal calcolo gli elementi delle strutture di contenimento e i materiali di riporto utilizzati per i riempimenti (vespai, ecc.). È inoltre da escludere dal calcolo tutto ciò che appartiene alla porzione interrata dell'edificio, a meno che non si tratti di locali abitati e climatizzati.

Nota 3: i volumi delle strutture portanti in cemento armato vengono considerati come costituiti interamente in calcestruzzo.

Per elementi assimilabili a una sovrapposizione di materiali affiancati gli uni agli altri in strati paralleli (ad esempio: murature perimetrali, solai, coperture) individuarne la stratigrafia e determinarne il volume mediante la formula:

$$V_i = \sum_{j=1}^n (S_j \cdot d_j)$$

dove:

V_i = volume dell'elemento i-esimo, [m³];

S_j = estensione superficiale complessiva dell'elemento i-esimo, [m²];

d_j = spessore del materiale/componente j-esimo, costituente l'elemento i-esimo [m].

Nota 4: ai fini del calcolo si invita a utilizzare le informazioni delle composizioni stratigrafiche degli elementi in esame contenute all'interno della relazione tecnica di cui al DM 26/06/2015.

Nel caso di materiali forati se ne determini il volume secondo il criterio del vuoto per pieno.

Calcolare il volume complessivo V_{tot} [m³] dei materiali e componenti costituenti l'involucro edilizio (opaco e trasparente), i solai interpiano e la struttura portante dell'edificio (A) tramite la formula:

$$V_{tot} = \sum V_i$$

dove:

V_i = volume dell'elemento di involucro, di solaio interpiano o di struttura portante i-esimo, [m³].

2. Calcolare il volume complessivo dei materiali che costituiscono l'involucro opaco, l'involucro trasparente, i solai interpiano e la struttura portante dell'edificio in esame che appartengono alle categorie materiali riciclati e/o materiali di recupero e/o materiali da fonti rinnovabili, (B).

Per ognuno dei materiali/componenti che costituiscono gli elementi di involucro, dei solai e della struttura portante:

individuare la percentuale R [%], determinata rispetto al volume, di materiale riciclato/recuperato/da fonti rinnovabili che lo compone secondo quanto dichiarato e documentato dalle schede tecniche dei produttori;

calcolare il volume Vec_j [m³] di materiale riciclato/recuperato/da fonti rinnovabili contenuto secondo la formula:

$$Vec_j = V_j \cdot R_j$$

dove:

V_j = volume del materiale/componente j-esimo, [m³];

R_j = percentuale di materiale riciclato/recuperato/da fonti rinnovabili del materiale/componente j-esimo, [%].

Nota 5: Per materiale riciclato si intende un materiale che è stato rilavorato da materiale recuperato mediante un processo di lavorazione e trasformato in un prodotto finale o in un componente da incorporare in un prodotto (UNI EN ISO 14021:2012, 7.8.1.1 b).

Possono essere inclusi nel calcolo dei materiali riciclati solo i prodotti dotati di dichiarazione di contenuto riciclato fatte esplicitando sempre la percentuale di materiale riciclato in essi contenuto, ai sensi della UNI EN ISO 14021 (label di tipo II: autodichiarazione ambientale del produttore).

La percentuale di materiale riciclato R deve esprimere la somma del contenuto di riciclato pre-consumo e post-consumo. Il contenuto di riciclato pre-consumo è (definizione da UNI EN ISO 14021): materiale sottratto dal flusso dei rifiuti durante un processo di fabbricazione; il contenuto di riciclato post-consumo è (definizione da UNI EN ISO 14021): materiale generato da insediamenti domestici, o da installazioni commerciali, industriali e istituzionali nel loro ruolo di utilizzatori finali del prodotto, che non può più essere utilizzato per lo scopo previsto. È escluso il contenuto di riciclato pre-consumo che deriva da scarti prodotti nello stesso processo produttivo.

Nota 6: Per materiale recuperato si intende un materiale che sarebbe stato altrimenti smaltito come rifiuto o utilizzato

per il recupero di energia, ma che è stato invece raccolto e recuperato come materiale da riutilizzare direttamente in una nuova costruzione o in un intervento di riqualificazione.

I materiali recuperati possono essere inclusi nel calcolo se ne è documentata la provenienza da parte del rivenditore, oppure nell'ambito del cantiere stesso in caso di intervento di recupero di edificio esistente.

Nota 7: Per materiale da fonte rinnovabile si intende un materiale in grado di rigenerarsi nel tempo ovvero materiale di origine animale o vegetale.

Le dichiarazioni relative alla percentuale di materiale da fonte rinnovabile, ovvero materiale di origine animale o vegetale, devono essere rese o come dichiarazioni ambientali di tipo I (ecolabel ai sensi della norma UNI EN ISO 14024) o come dichiarazioni ambientali di tipo III (EPD ai sensi della UNI EN 14025 e UNI EN 15804) o ancora possono essere rese ai sensi della UNI EN ISO 14021 (label di tipo II: autodichiarazione ambientale del produttore).

Nota 8: In fase di progetto è ammessa la dichiarazione del progettista con l'inserimento della quota di materiale riciclato/recuperato/da fonti rinnovabili all'interno del capitolato e del computo metrico.

Calcolare il volume complessivo Vec_{tot} [m^3] dei materiali riciclati e/o di recupero e/o da fonti rinnovabili che costituiscono l'involucro edilizio (opaco e trasparente), i solai interpiano e la struttura portante dell'edificio (B) tramite la formula:

$$Vec_{tot} = \sum Vec_j$$

dove:

Vec_j = volume di materiale riciclato/recuperato/da fonti rinnovabili contenuto nel materiale/componente j-esimo, [m^3].

3. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il volume Vec_{tot} [m^3] dei materiali riciclati/recuperati/da fonti rinnovabili impiegati in progetto (B) e il volume totale V_{tot} [m^3] dei materiali/componenti impiegati nell'intervento in esame (A):

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{Vec_{tot}}{V_{tot}} \cdot 100$$

4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e ricavare il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B5.1
	RISTRUTTURAZIONE	
Acqua potabile		
Acqua potabile per usi irrigazione		

Il criterio è applicabile ad interventi con aree verdi di dimensione significativa. Per l'analisi di progetti senza tali requisiti il criterio è da disattivare ovvero da escludere dalla valutazione complessiva. In caso di disattivazione produrre la documentazione necessaria ad attestare la non applicabilità del criterio.

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B5 Acqua Potabile	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Ridurre i consumi di acqua potabile per irrigazione.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Volume di acqua potabile risparmiata rispetto al fabbisogno base calcolato.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare il fabbisogno idrico di riferimento per irrigazione (A) considerando un volume d'acqua a metro quadro di area a verde pari a 0,3 m³/m² annui.

Individuare le aree verdi appartenenti al lotto di intervento e misurarne la superficie complessiva, S_v [m²].

Calcolare il fabbisogno idrico di riferimento (A) per l'irrigazione di tali aree verdi tramite la seguente formula:

$$F_{irr,rif} = S_v \cdot F_{std}$$

dove:

F_{irr,rif} = fabbisogno idrico annuale di riferimento per l'irrigazione delle aree verdi [m³/anno];

S_v = estensione superficiale complessiva delle aree verdi di pertinenza [m²];

F_{std} = fabbisogno idrico standard per l'irrigazione di un metro quadro di area verde, pari a 0,3 m³/m² anno.

Nota 1: la verifica deve essere effettuata a prescindere dalla previsione in progetto di un impianto di irrigazione delle aree verdi.

2. Calcolare la quantità di acqua potabile annua risparmiata per l'irrigazione delle aree verdi di pertinenza.

Nel caso il progetto delle aree verdi preveda piantumazioni per le quali il fabbisogno irriguo sia minore di quello standard, calcolare il fabbisogno idrico effettivo delle specie vegetali piantumate tramite la formula:

$$F_{irr,eff} = \sum_{i=1}^n S_i \cdot F_{sp,i}$$

dove:

$F_{irr,eff}$ = fabbisogno idrico effettivo annuale per irrigazione, ($m^3/anno$);

S_i = superficie dell'area occupata dall'i-esima tipologia di sistemazione a verde, (m^2);

$F_{sp,i}$ = fabbisogno idrico specifico della i-esima tipologia di sistemazione, ($m^3/m^2 \cdot anno$).

Calcolare la quantità d'acqua risparmiata $V_{ris,i}$ ($m^3/anno$) rispetto alla situazione standard, pari a:

$$V_{ris,i} = F_{irr,rif} - F_{irr,eff}$$

Nel caso sia previsto l'impiego di acqua non potabile per fini irrigui, determinare il volume di acqua potabile $V_{ris,ii}$ [$m^3/anno$] che verrà risparmiato per l'irrigazione del verde grazie all'uso di tale strategia, altrimenti passare al punto successivo.

Nota 2: gli impianti per il recupero dell'acqua piovana dovranno essere dimensionati in riferimento alla norma UNI/TS 11445 utilizzando il metodo di calcolo semplificato.

Nota 3: nel caso di impianto di raccolta e riutilizzo delle acque non potabili (grigie, meteoriche, da impianti, etc.) se la cisterna di raccolta è destinata ad alimentare anche la rete per utilizzi indoor, il calcolo del volume di acqua destinata all'irrigazione deve tenere conto della proporzione tra i due fabbisogni e/o di eventuali priorità assegnate alla gestione dell'acqua raccolta.

Calcolare la quantità effettiva di acqua potabile risparmiata V_{ris} [$m^3/anno$] per l'irrigazione delle aree verdi di pertinenza (B) sommando i contributi calcolati nei passaggi precedenti:

$$V_{ris} = V_{ris,i} + V_{ris,ii}$$

dove:

$V_{ris,i}$ = volume di acqua potabile risparmiato grazie all'utilizzo di piantumazioni a basso fabbisogno idrico [$m^3/anno$];

$V_{ris,ii}$ = volume di acqua potabile risparmiato derivante dall'impiego a fini irrigui di acqua non potabile, [$m^3/anno$].

3. Calcolare il rapporto tra il volume di acqua potabile risparmiato e il fabbisogno idrico di riferimento per irrigazione.

Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il volume V_{ris} [$m^3/anno$] di acqua potabile risparmiato e il fabbisogno idrico di riferimento per l'irrigazione delle aree verdi di pertinenza, $F_{irr,rif}$ [$m^3/anno$]:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{V_{ris}}{F_{irr,rif}} \cdot 100$$

4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B5.2
	RISTRUTTURAZIONE	
Acqua potabile		
Acqua potabile per usi indoor		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B5 Acqua Potabile	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Ridurre i consumi di acqua potabile per usi indoor attraverso l'impiego di strategie di recupero o di ottimizzazione d'uso dell'acqua.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Volume di acqua potabile risparmiata per usi indoor rispetto al fabbisogno base calcolato.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	30	3
OTTIMO	50	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare il volume di acqua potabile necessario per soddisfare il fabbisogno idrico di riferimento per usi indoor, (A).

Calcolare il volume di acqua potabile di riferimento $F_{ind,rif}$ [m³/anno] necessario per soddisfare annualmente il fabbisogno idrico per usi indoor, tramite la formula:

$$F_{ind,rif} = \frac{ab \cdot F_{pc,std} \cdot n_{gg}}{1000}$$

dove:

- ab = numero di abitanti previsti per l'edificio in progetto, [-];
 $F_{pc,std}$ = fabbisogno idrico pro capite standard per usi indoor, pari a 120 litri/gg·ab;
 n_{gg} = numero di giorni del periodo di calcolo, pari a 365.

Determinare il numero previsto di abitanti dell'edificio in esame facendo riferimento, se possibile, a indicazioni progettuali definite. In assenza di tali indicazioni si effettui una stima del numero degli abitanti mediante la formula: $ab = S_u / 25$ (vedi punto 1 del metodo di verifica del criterio A.3.4).

2. Calcolare la quantità effettiva di acqua potabile annua risparmiata, (B).

- i. Soluzioni tecnologiche per la riduzione del consumo di acqua.

Nel caso sia prevista l'installazione di apparecchiature per la riduzione dei consumi di acqua atte a diminuirne il consumo rispetto a quello di riferimento (come ad esempio aeratori frangi getto, riduttori di flusso, scarichi a doppio tasto per i

WC, etc.), si proceda al calcolo del volume annuale di acqua potabile risparmiata $V_{ris,ir}$ moltiplicando il fabbisogno idrico di ciascuna attività per il relativo coefficiente di riduzione dei consumi:

$$V_{ris,i} = \frac{\sum (V_j \cdot R_j) \cdot ab \cdot n_{gg}}{1000}$$

dove:

- $V_{ris,i}$ = volume di acqua potabile risparmiata grazie alle soluzioni tecnologiche adottate, [m³/anno];
 V_j = volume di acqua pro-capite necessaria per l'attività j-esima, [l/occ·gg];
 R_j = coefficiente di riduzione dei consumi idrici per l'attività j-esima, [%];
 ab = numero di abitanti previsti per l'edificio in progetto, [-];
 n_{gg} = numero di giorni del periodo di calcolo, pari a 365.

Nella tabella B.5.2.a sono schematicamente indicati i consumi idrici pro-capite di riferimento per le principali attività domestiche.

Utilizzo indoor	Consumo V [l/ab·gg]
Usi alimentari	4,8
Lavaggio biancheria	30
Lavaggio stoviglie	4,8
Pulizia abitazione	7,2
Igiene personale (escluso bagno/doccia)	13,2
Bagno/doccia	30
WC	30
Totale	120

Tabella B5.2.a - Consumi idrici indoor di riferimento

Consultare la documentazione di progetto relativa agli impianti e ai sistemi di erogazione dell'acqua ed individuare le eventuali tecnologie/apparecchiature previste e lo specifico coefficiente di riduzione dei consumi R [%].

Nella tabella B.5.2.b sono indicati i dati di consumo idrico standard delle tradizionali installazioni idrauliche che possono essere utilizzati per determinare i coefficienti di riduzione dei consumi idrici sulla base delle soluzioni di risparmio idrico previste in progetto. Nota bene: per ogni dispositivo previsto per la riduzione dei consumi rispetto ai dati di erogazione standard dovrà essere fornita adeguata documentazione tecnica: schede tecniche dello specifico dispositivo previsto in progetto complete di diagrammi erogazione/pressione di esercizio, schemi di impianto, relazioni tecniche.

Installazione idraulica	Erogazione standard
Lavandino	12 l/min
Doccia	18 l/min

Tabella B5.2.b Consumo idrico standard delle tradizionali installazioni idrauliche

Nota 1: in caso di installazione di vaschette a doppio tasto per il risciacquo dei WC si utilizzi un coefficiente di riduzione dei consumi R pari a 35 per cento.

Nota 2: eventuali dispositivi che riducano i consumi idrici dei rubinetti dei lavelli della cucina possono essere considerati per ridurre il dato standard di consumo per lavaggio stoviglie (ma non il consumo per usi alimentari). Dispositivi che riducano i consumi idrici dei rubinetti (del bagno o della cucina) possono essere considerati per ridurre il dato standard di consumo per pulizia abitazione (ma non il consumo per lavaggio biancheria).

- ii. Utilizzo di acqua non potabile per usi indoor compatibili.

Nel caso sia previsto in progetto l'impiego di sistemi per la raccolta e il riuso di acqua non potabile per usi indoor compatibili con acqua di tali caratteristiche (risciacquo dei WC), calcolarne il contributo ovvero consultare la documentazione tecnica di progetto di tali impianti e ricavare il volume di acqua potabile $V_{ris,ii}$ [m³/anno] che verrà risparmiato grazie all'uso di tale strategia.

Nota 3: nel caso di impianto di raccolta e riutilizzo delle acque non potabili (grigie, meteoriche, da impianti, etc.) per usi indoor, se la cisterna di raccolta è destinata ad alimentare anche la rete di irrigazione delle aree verdi esterne, il calcolo del volume di acqua destinata ad usi indoor deve tenere conto della proporzione tra i due fabbisogni e/o di eventuali priorità assegnate alla gestione dell'acqua raccolta.

Calcolare la quantità effettiva di acqua potabile risparmiata V_{ris} per utilizzi indoor (B) sommando i contributi calcolati nei passaggi precedenti:

$$V_{ris} = V_{ris,i} + V_{ris,ii}$$

dove:

$V_{ris,i}$ = volume di acqua potabile risparmiata grazie all'utilizzo di tecnologie per la riduzione dei consumi, [m³/anno];

$V_{ris,ii}$ = volume di acqua potabile risparmiata mediante l'impiego di acqua non potabile, [m³/anno].

3. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il volume V_{ris} [m³/anno] di acqua potabile risparmiata (B) e quello di riferimento (A) necessario per soddisfare il fabbisogno di acqua per usi indoor $F_{ind,rif}$ [m³/anno]:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{V_{ris}}{F_{ind,rif}} \cdot 100$$

4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B6.1
	RISTRUTTURAZIONE	
Prestazioni dell'involucro		
Energia termica utile per il riscaldamento		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B6 Prestazioni dell'involucro	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Ridurre il fabbisogno di energia utile per il riscaldamento durante la fase operativa dell'edificio.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Rapporto percentuale tra il fabbisogno di energia utile per il riscaldamento dell'edificio di progetto e quello dell'edificio di riferimento.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	>100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	80	3
OTTIMO	66,7	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Determinare il valore dell'indice di prestazione termica utile per riscaldamento dell'edificio, (B).

Consultare la documentazione tecnica di progetto e determinare il valore del parametro $EP_{H,nd}$ [kWh/m²], indice di prestazione termica utile per riscaldamento dell'edificio in progetto, ai sensi di quanto previsto dal DM 26/06/2015 (requisiti minimi).

2. Determinare il valore limite dell'indice di prestazione termica utile per riscaldamento dell'edificio, (A).

Consultare la documentazione tecnica di progetto e determinare il valore del parametro $EP_{H,nd,limite}$ [kWh/m²], ovvero il valore limite dell'indice di prestazione termica utile per riscaldamento, calcolato per l'edificio di riferimento come definito alla lettera l-novies), del comma 1, dell'articolo 2, del decreto legislativo 192/2005 e ss.mm. e per il quale i parametri energetici, le caratteristiche termiche e di generazione sono dati nelle pertinenti tabelle del Capitolo 1 dell'Appendice A del Decreto Ministeriale 26/6/2015 (DM requisiti minimi), per i corrispondenti anni di vigenza.

3. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il valore dell'indice di prestazione termica utile per il riscaldamento dell'edificio di progetto e il valore limite dell'indice di prestazione termica utile per il riscaldamento dell'edificio di riferimento:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{EP_{H,nd}}{EP_{H,nd,lim}} \cdot 100$$

4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio. Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

Nota 1: Il criterio deve essere verificato rispetto all'intero edificio anche nel caso di interventi di ristrutturazione di secondo livello, anche in presenza di porzioni dell'edificio non oggetto d'intervento.

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B6.2
	RISTRUTTURAZIONE	
Prestazioni dell'involucro		
Energia termica utile per il raffrescamento		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B6 Prestazioni dell'involucro	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Ridurre il fabbisogno di energia utile per il raffrescamento durante la fase operativa dell'edificio.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Rapporto percentuale tra il fabbisogno di energia utile per il raffrescamento dell'edificio di progetto e quello dell'edificio di riferimento.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	>100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	80	3
OTTIMO	66,7	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Determinare il valore dell'indice di prestazione termica utile per il raffrescamento dell'edificio, (B).

Consultare la documentazione tecnica di progetto e determinare il valore del parametro $EP_{C,nd}$ [kWh/m²], indice di prestazione termica utile per il raffrescamento dell'edificio in progetto, ai sensi di quanto previsto dal DM 26/06/2015 (requisiti minimi).

2. Determinare il valore limite dell'indice di prestazione termica utile per il raffrescamento dell'edificio, (A).

Consultare la documentazione tecnica di progetto e determinare il valore del parametro $EP_{C,nd,limite}$ [kWh/m²], ovvero il valore limite dell'indice di prestazione termica utile per il raffrescamento, calcolato per l'edificio di riferimento come definito alla lettera l-novies), del comma 1, dell'articolo 2, del decreto legislativo 192/2005 e ss.mm. e per il quale i parametri energetici, le caratteristiche termiche e di generazione sono dati nelle pertinenti tabelle del Capitolo 1 dell'Appendice A del Decreto Ministeriale 26/6/2015 (DM requisiti minimi), per i corrispondenti anni di vigenza.

3. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il valore dell'indice di prestazione termica utile per il raffrescamento dell'edificio di progetto e il valore limite dell'indice di prestazione termica utile per il raffrescamento dell'edificio di riferimento:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{EP_{C,nd}}{EP_{C,nd,lim}} \cdot 100$$

4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio. Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

Nota 1: Il criterio deve essere verificato rispetto all'intero edificio anche nel caso di interventi di ristrutturazione di secondo livello, anche in presenza di porzioni dell'edificio non oggetto d'intervento.

CARICHI AMBIENTALI	NUOVA COSTRUZIONE	C1.2
	RISTRUTTURAZIONE	
Emissioni di CO2 equivalente		
Emissioni previste in fase operativa		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
C. Carichi ambientali	C1 Emissioni di CO2 equivalente	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Ridurre la quantità di emissioni di CO2 equivalente da energia primaria non rinnovabile impiegata per l'esercizio annuale dell'edificio.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio in esame e la quantità di emissioni di CO2 equivalente corrispondente all'edificio di riferimento dotato di tecnologie standard.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	> 100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	64	3
OTTIMO	40	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Determinare la quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di progetto, (B).

Consultare la documentazione tecnica di progetto e determinare la quantità annua di CO2 equivalente [kg/m²] prodotta per l'esercizio dell'edificio. Per la sua determinazione si faccia riferimento al software (certificato) utilizzato per la redazione dell'APE dell'edificio.

In alternativa è possibile calcolare la quantità di CO2 equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio mediante la seguente formula:

$$B = [\sum_i (Q_{\text{comb},i} \cdot P.C.I._i \cdot K_{\text{em},i}) + (Q_{\text{el}} \cdot K_{\text{em},\text{el}}) + (Q_{\text{tel}} \cdot K_{\text{em},\text{tel}})] / S_u$$

dove:

$Q_{\text{comb},i}$ = quantità annua del combustibile i-esimo consumato in uso standard, [Sm³ o kg];

Q_{el} = quantità annua di energia elettrica da rete consumata in uso standard, [kWh];

Q_{tel} = quantità annua di energia fornita da teleriscaldamento/teleraffrescamento in uso standard [kWh];

$P.C.I._i$ = potere calorifico inferiore del combustibile i-esimo utilizzato [kWh/Sm³ o kWh/kg];

$K_{\text{em},i}$ = fattore di emissione di CO2 dell'i-esima fonte energetica dell'edificio di progetto, [kg CO2 /kWh];

$K_{\text{em},\text{el}}$ = fattore di emissione di CO2 dell'energia elettrica da rete, [kg CO2 /kWh];

$K_{\text{em},\text{tel}}$ = fattore di emissione di CO2 del teleriscaldamento/teleraffrescamento, [kg CO2 /kWh];

S_u = superficie utile climatizzata dell'edificio, [m²].

Come valori per i fattori di emissione di CO2 equivalente e per il potere calorifico inferiore si faccia riferimento ai dati riportati nella C.1.2.a.

Fattori di conversione in energia primaria (D.M. del 26/06/2015)				PCI		CO2 prodotta
				u.d.m.	valore	[kg/kWh]
Vettore energetico	fp,nren	fp,ren	fp,tot			
Energia elettrica da rete	1,95	0,47	2,42			0,4332
Gas naturale	1,05	0,00	1,05	[kWh/Sm ³]	9,45	0,1969
GPL: Propano (C3H8)	1,05	0,00	1,05	[kWh/Sm ³]	24,44	0,2284
GPL: Butano (C4H10)	1,05	0,00	1,05	[kWh/Sm ³]	32,25	0,2308
GPL: 70% C3H8 + 30% C4H10	1,05	0,00	1,05	[kWh/Sm ³]	26,78	0,2291
Gasolio	1,07	0,00	1,07	[kWh/kg]	11,86	0,2642
Olio combustibile	1,07	0,00	1,07	[kWh/kg]	11,47	0,2704
Carbone	1,10	0,00	1,10	[kWh/kg]	7,92	0,3402
Teleriscaldamento	1,50	0,00	1,50			0,3088
Teleraffrescamento	0,50	0,00	0,50			0,1029
Biomasse solide	0,20	0,80	1,00	[kWh/kg]*	4,88	0,0412
Biomasse liquide	0,40	0,60	1,00	[kWh/kg]*	10,93	0,0823
Biomasse gassose	0,40	0,60	1,00	[kWh/kg]*	6,40	0,0823
En. elettrica da PV, eolico, idroelettrico	0,00	1,00	1,00			0,00
Calore da collettori solari	0,00	1,00	1,00			0,00
Calore da ambiente (free cooling)	0,00	1,00	1,00			0,00
Calore da ambiente (pompa di calore)	0,00	1,00	1,00			0,00
* valore da adottare in mancanza del dato dichiarato dal fornitore						

Tabella C1.2.a – Fattori di emissione di CO2 equivalente e PCI dei principali vettori energetici.

2. Determinare la quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento ipotizzando che in esso siano installati elementi edilizi e impianti standard, (A).

Consultare la documentazione tecnica di progetto e determinare la quantità di emissioni di CO2 equivalente [kg/m²] prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento, calcolato secondo quanto previsto dall'Allegato 1, capitolo 3 del DM 26/06/2015 (requisiti minimi), ipotizzando che in esso siano installati elementi edilizi e impianti standard dell'edificio di riferimento (di cui alla Tabella 1 del DM 26/06/2015 *Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per l'attestazione della prestazione energetica degli edifici*), dotati dei requisiti minimi di legge in vigore dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici, e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri.

Per la determinazione di tale parametro si faccia riferimento al software (certificato) utilizzato per la redazione dell'APE dell'edificio (è necessario produrre una relazione con i dati relativi all'edificio di riferimento dotato di tecnologie

standard).

In alternativa, e nel caso il software utilizzato non permetta di reperire i dati richiesti, è possibile calcolare la quantità di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento dotato di tecnologie standard mediante la seguente formula:

$$A = [\sum (Q_{ng} \cdot P.C.I._{ng} \cdot K_{em,ng}) + (Q_{el} \cdot K_{em,el})] / S_u$$

dove:

Q_{ng} = quantità annua di gas naturale consumata in uso standard dall'edificio di riferimento dotato di tecnologie standard, [Sm^3];

Q_{el} = quantità annua di energia elettrica da rete consumata in uso standard dall'edificio di riferimento dotato di tecnologie standard, [kWh];

$P.C.I._{ng}$ = potere calorifico inferiore del gas naturale, [kWh/ Sm^3];

$k_{em,ng}$ = fattore di emissione del gas naturale, [kg CO₂ /kWh];

$k_{em,el}$ = fattore di emissione dell'energia elettrica da rete, [kg CO₂ /kWh];

S_u = superficie utile climatizzata [m^2].

Per i fattori di emissione di CO₂ equivalente e per il potere calorifico inferiore del gas naturale utilizzare i valori indicati nella tabella C.1.2.a.

3. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO₂ equivalente prodotta per l'esercizio dell'edificio di progetto, e la quantità di emissioni di CO₂ equivalente prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento con tecnologie standard, secondo la seguente formula:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100$$

dove:

B = emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di progetto, [kg CO₂/m²];

A = emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento dotato di tecnologie standard, [kg CO₂/m²].

4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

Nota 1: il criterio deve essere verificato sull'intero edificio anche nel caso di interventi di ristrutturazione di secondo livello, anche in presenza di porzioni dell'edificio non oggetto d'intervento.

CARICHI AMBIENTALI	NUOVA COSTRUZIONE	C4.3
	RISTRUTTURAZIONE	
Acque reflue		
Permeabilità del suolo		

Il criterio è applicabile ad interventi con aree esterne di pertinenza. Per l'analisi di progetti senza tale requisito il criterio è da disattivare ovvero da escludere dalla valutazione complessiva. In caso di disattivazione produrre la documentazione necessaria ad attestare la non applicabilità del criterio.

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
C. Carichi ambientali	C4 Acque reflue	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Minimizzare l'interruzione e l'inquinamento dei flussi naturali d'acqua.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Quantità di superfici esterne permeabili rispetto al totale delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio (A).

Individuare l'area esterna di pertinenza dell'edificio, come area del lotto al netto della superficie data dalla proiezione al livello del terreno della copertura dell'edificio, comprese logge e balconi, e calcolarne l'estensione superficiale, S_e [m²].

2. Suddividere l'area esterna di pertinenza in superfici caratterizzate dalle differenti tipologie di sistemazione superficiale previste in progetto.

Assicurarsi di aver preso in considerazione tutte le n superfici esterne di pertinenza in modo tale che:

$$S_e = \sum_{i=1}^n S_{e,i}$$

dove:

S_e = superficie esterna complessiva di pertinenza dell'edificio in esame, [m²];

$S_{e,i}$ = superficie esterna i-esima di pertinenza dell'edificio in esame, [m²].

3. Determinare l'estensione effettiva delle superfici esterne permeabili (B) tenendo in conto il coefficiente di permeabilità delle diverse sistemazioni previste.

Associare a ciascuna tipologia di sistemazione superficiale prevista il rispettivo coefficiente di permeabilità.

Il coefficiente di permeabilità (α) rappresenta il rapporto tra il volume di acqua meteorica in grado di raggiungere direttamente il sottosuolo attraverso la specifica pavimentazione, e il volume di acqua piovuta su di essa. In generale, si può considerare completamente permeabile la superficie che viene mantenuta priva di qualsiasi tipo di pavimentazione, che consente quindi alle acque meteoriche di raggiungere direttamente il sottosuolo. Il grado di permeabilità maggiore si attribuisce quindi ad una sistemazione a verde in piena terra.

Vi sono alcuni tipi di pavimentazione che possono comunque rientrare, anche se in misura ridotta, fra le superficie permeabili, a condizione che vengano posate a secco, con giunti permeabili, e su materiali quali terra, sabbia, ghiaia lavata, ecc.

Ai fini del calcolo e in mancanza di dati più specifici, è possibile fare riferimento ai seguenti valori del coefficiente di permeabilità α :

- Prato in piena terra: $\alpha = 1$;
- Ghiaia, sabbia, calcestre, o altro materiale sciolto: $\alpha = 0,9$;
- Elementi grigliati in polietilene o altro materiale plastico riciclato con riempimento di terreno vegetale misto a torba: $\alpha = 0,8$;
- Elementi grigliati/alveolari in cls posato a secco, con riempimento di terreno vegetale o ghiaia: $\alpha = 0,6$;
- Elementi autobloccanti in calcestruzzo, porfido, pietra o altro materiale, posati a secco su fondo in sabbia e sottofondo in ghiaia: $\alpha = 0,3$;
- Pavimentazioni continue, discontinue a giunti sigillati, posate su soletta o battuto di cls: $\alpha = 0$.

Nota 1: le superfici relative a coperture di garage o volumi interrati e ricoperti di verde sono da considerare a livello nullo di permeabilità, con $\alpha = 0$.

Calcolare l'estensione effettiva della superficie esterna permeabile $S_{e,perm}$ [m²] come somma delle n superfici esterne (individuate al punto 2), ciascuna moltiplicata per il rispettivo coefficiente di permeabilità:

$$S_{e,perm} = \sum_{i=1}^n (S_{e,i} \cdot \alpha_i)$$

dove:

$S_{e,i}$ = superficie esterna i-esima di pertinenza dell'edificio in esame, [m²];

α_i = coefficiente di permeabilità della superficie esterna i-esima.

4. Calcolare l'indicatore di prestazione come rapporto percentuale delle superfici esterne permeabili rispetto al totale delle superfici esterne:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{e,perm}}{S_e} \cdot 100$$

5. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

CARICHI AMBIENTALI	NUOVA COSTRUZIONE	C6.8
	RISTRUTTURAZIONE	
Impatto sull'ambiente circostante		
Effetto isola di calore		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
C. Carichi ambientali	C6 Impatto sull'ambiente circostante	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Garantire che gli spazi esterni abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Rapporto tra l'area delle superfici in grado di diminuire l'effetto isola di calore rispetto all'area complessiva del lotto di intervento (superfici esterne di pertinenza e superfici di copertura).	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare l'area complessiva del lotto, (A).

Individuare l'estensione superficiale complessiva del lotto di intervento S_l [m²] comprensiva delle aree esterne e delle superfici coperte.

2. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza e della copertura dell'edificio in grado di diminuire l'effetto "isola di calore", (B).

Determinare le superfici del lotto a ridotto effetto isola di calore in base alle seguenti indicazioni:

- Analizzare il progetto di sistemazione delle aree esterne di pertinenza (per area esterna di pertinenza si intende l'area del lotto al netto dell'impronta dell'edificio) e individuare le eventuali superfici sistemate a verde. Verificare se è prevista la realizzazione di coperture con sistemazione a verde (tetti verdi intensivi o estensivi).
- Determinare quali aree del lotto (coperture comprese) risultano ombreggiate alle ore 12:00 del giorno 21 giugno (ad esempio tramite calcolo degli ombreggiamenti o programmi di simulazione).
- Determinare quali aree del lotto (coperture comprese) hanno indice di riflessione solare (SRI) pari o superiore a 78 per le superfici piane o con inclinazione pari o minore di 8,5°, e pari o superiore a 29 per le superfici inclinate con pendenza maggiore di 8,5°.

Nota 1: nelle tabelle C6.8.a e C6.8.b sono indicati, per alcuni materiali e alcune colorazioni, valori del coefficiente SRI a cui è possibile fare riferimento per la verifica del criterio. Per altri materiali occorre fare riferimento alle schede tecniche dello specifico prodotto o a valori indicati in letteratura tecnico-scientifica (si alleggi documentazione a supporto dei valori utilizzati nel calcolo).

Calcolare l'estensione superficiale complessiva delle superfici del lotto in grado di diminuire l'effetto "isola di calore", S_{reic} [m²], ovvero le superfici sistemate a verde e/o ombreggiate alle ore 12:00 del 21 Giugno e/o aventi indici di riflessione solare (SRI) pari o maggiori a 78 per superfici piane o inclinate con pendenze fino a 8,5°, oppure aventi indice SRI pari o maggiore a 29 per superfici con pendenza superiore a 8,5°.

3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'estensione complessiva delle superfici del lotto in grado di diminuire l'effetto "isola di calore", e la superficie del lotto di intervento.

Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra l'estensione complessiva delle superfici del lotto in grado di diminuire l'effetto "isola di calore", S_{reic} [m²], e la superficie del lotto di intervento, S_l [m²], tramite la formula:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{reic}}{S_l} \cdot 100$$

4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

Tabella C6.8.a – Indice di riflessione solare SRI di materiali di copertura. Fonte: Paul Berdahl Lawrence Berkeley National Laboratory Environmental Energy Technologies Division – <http://energy.lbl.gov/coolroof/>

Descrizione	Coefficienti		
	ρ	ε (ir)	SRI
Scaglie di asfalto granulare ghiaino pigmentate			
bianco	0,25	0,91	26
grigio	0,22	0,91	22
argento	0,2	0,91	19
sabbia	0,2	0,91	19
marrone chiaro	0,19	0,91	18
marrone medio	0,2	0,91	9
marrone scuro	0,08	0,91	4
verde chiaro	0,16	0,91	14
nero	0,05	0,91	1

Tinteggiature polimeriche bianche e diossido di titanio			
bianco	0,72	0,91	89
su compensato elastomerica			
invecchiata	0,73	0,86	89
su legno	0,84	0,89	106
su metallo	0,77	0,91	96
bianco titanio	0,83	0,91	104
Tinteggiature colorate			
bianco	0,8	0,91	100
beige chiaro	0,74	0,91	92
grigio	0,4	0,91	45
sabbia	0,36	0,91	40
rosso	0,16	0,91	14
verde	0,15	0,91	13
blu carbone	0,12	0,91	9
bianco stucco (opaco)	0,6	0,91	72
marrone su scandole di legno	0,22	0,9	22
Pigmenti con resine di asfalto con scaglie di alluminio			
alluminio	0,61	0,25	50
su scandole	0,54	0,42	46
liscio scuro	0,52	0,44	43
superficie scabra	0,55	0,42	47
fibroso quasi nero	0,4	0,56	30
fibroso superficie ruvida	0,37	0,58	26
emulsione superficie ruvida	0,3	0,67	21
Tetti con membrane (bitume, fibrovetro, PVC, EPDM)			
EPDM grigio	0,23	0,87	21
EPDM bianco	0,69	0,87	84
EPDM nero	0,06	0,86	-1
gomma sintetica (Hypalon) bianca	0,76	0,91	95
bitume bianco	0,26	0,92	28
bitume levigato	0,06	0,86	-1
bitume con ghiaietto granulare bianco	0,26	0,92	28
con ghiaia scura su multistrato	0,12	0,9	9
con ghiaia chiara su multistrato	0,34	0,9	37
con copertura bianca su multistrato	0,65	0,9	79
Tetti in metallo			
acciaio galvanizzato nudo	0,61	0,04	46
alluminio	0,61	0,25	56
con pellicola poliestere bianca	0,59	0,85	71
colorati bianco neve	0,67	0,85	82
Tetto in tegole			
argilla rosso vivo	0,33	0,9	36
cemento bianco	0,73	0,9	90
cemento rosso	0,18	0,91	17
cemento non colorato	0,25	0,9	25
cemento colorato beige chiaro	0,63	0,9	76
cemento colorato marrone chiaro	0,42	0,9	48
cemento colorato viola-prugna chiaro	0,41	0,9	46
cemento colorato rosa grigio	0,53	0,9	63
cemento con verniciatura bianca	0,74	0,9	92
Fibrocemento			
marrone testa di moro	0,26	0,9	27
grigio scuro (peltro)	0,5	0,9	25

Tabella C6.8.b – Indice di riflessione solare SRI di materiali vari, a cura di ITACA. Fonte: Fonte V.C. Sharma, Solar Properties of Some Buildings Elements in Energy 1989 vol. 14 p.80 5-10. <http://coolroofs.org/products/results>

Descrizione	Coefficienti		
	ρ	ϵ (300k)	SRI
Alluminio			
opaco	0,72	0,07	62
lucido	0,76	0,04	69
verniciato bianco	0,81	0,8	100
Vernice di alluminio			
verniciata a mano	0,65	0,56	69
Alluminio anodizzato			
verde chiaro	0,45	0,29	23
Foglio metallo galvanizzato			
pulito, nuovo	0,35	0,13	-9
ossidato, atmosferico	0,2	0,3	-14
Metallo piastra			
solfuro nero	0,08	0,1	-66
ossido cobalto nero	0,07	0,3	-43
ossido nichel nero	0,8	0,8	-69
cromo nero	0,13	0,09	-57
Ferro zincato			
grigio argentato brillante	0,61	0,05	38
brunito	0,1	0,9	6
Acciaio austenitico inossidabile			
argento opaco	0,58	0,23	43
argento brillante	0,62	0,15	46
blu chiaro a specchio e ossidato	0,15	0,18	-42
Acciaio inossidabile			
blu chiaro ossidato	0,15	0,14	-47
marrone arrugginito	0,11	0,92	9
Acciaio			
chiaro arrugginito	0,15	0,18	-42
grigio brillante a specchio	0,59	0,05	34
Stagno			
argento brillante a specchio	0,7	0,04	57
Rame			
rosso chiaro finito a specchio	0,73	0,03	63
Mattoni			
rosso brillante	0,35	0,88	38
Piastrelle a mosaico			
marrone	0,18	0,82	12
Tegole porcellana			
bianca lucida	0,74	0,85	90
Tegola tetto			
rosso vivo	0,35	0,85	36
rosso vivo bagnate	0,12	0,91	9

Calcestruzzo				
	chiaro	0,35	0,87	37
Malta, Cemento				
	grigio chiaro	0,33	0,88	35
Argilla				
	grigio scuro	0,24	0,92	25
Marmo				
	leggermente non bianco	0,6	0,88	71
Pietra				
	leggermente rosa	0,35	0,87	37
Vernici				
	nera	0,02	0,98	1
	bianca acrilica	0,74	0,9	91
	bianca ossido di zinco	0,84	0,93	106
Vernici a smalto				
	bianca lucida	0,72	0,9	89
	nera	0,07	0,9	2
	blu	0,32	0,87	33
	gialla	0,54	0,88	63
	rossa	0,35	0,87	37
	verde	0,22	0,9	22
Sabbia secca				
	bianco brillante	0,48	0,82	53
	rosata	0,27	0,86	26
Legno				
		0,41	0,9	46
Legno compensato				
	scuro	0,33	0,8	31

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	NUOVA COSTRUZIONE	D2.5
	RISTRUTTURAZIONE	
Ventilazione		
Ventilazione e qualità dell'aria		

AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA
D. Qualità ambientale indoor		D2 Ventilazione
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO
Garantire un livello soddisfacente di qualità dell'aria interna.		nella categoria Nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITÀ DI MISURA
Presenza e caratteristiche delle strategie adottate per la ventilazione.		-
SCALA DI PRESTAZIONE		
		PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	L'aerazione è ottenuta, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di un solo serramento.	0
	L'aerazione è ottenuta, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di un solo serramento e da una griglia di aerazione.	1
	L'aerazione è ottenuta, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti su pareti con diverse esposizioni.	2
BUONO	La ventilazione è ottenuta, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di almeno un serramento e da un sistema di ventilazione meccanica controllata (VMC) dotato di recuperatore di calore e in grado di garantire durante il periodo di occupazione un ricambio d'aria pari a 0.5 vol/h corrispondente alla categoria III di qualità dell'aria secondo la UNI EN 15251.	3
	La ventilazione è ottenuta, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di almeno un serramento e da un sistema di ventilazione meccanica controllata (VMC) dotato di recuperatore di calore e in grado di garantire durante il periodo di occupazione un ricambio d'aria pari a 0.6 vol/h corrispondente alla categoria II di qualità dell'aria secondo la UNI EN 15251.	4
OTTIMO	La ventilazione è ottenuta, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di almeno un serramento e da un sistema di ventilazione meccanica controllata (VMC) dotato di recuperatore di calore e in grado di garantire durante il periodo di occupazione un ricambio d'aria pari a 0.7 vol/h corrispondente alla categoria I di qualità dell'aria secondo la UNI EN 15251.	5

Metodo e strumenti di verifica

Prerequisiti e condizioni di applicabilità del criterio

La verifica deve essere condotta rispetto agli ambienti principali dell'edificio (ambienti abitativi destinati alla permanenza di persone: soggiorno, camere da letto/studio) in presenza di ventilazione naturale o di ventilazione ibrida (sistemi VMC).

Prerequisito: si verifichi il rispetto per tutti gli ambienti principali della presenza di superficie finestrata apribile pari ad almeno 1/8 della superficie calpestabile del locale. La presenza di uno o più ambienti principali che non rispettano tale requisito comporta l'assegnazione del punteggio negativo (meno uno) al criterio.

1. Individuare le strategie utilizzate per garantire i ricambi di aria negli ambienti principali dell'edificio, verificando le seguenti caratteristiche:
 - presenza e numero di aperture per ventilazione naturale discontinua (finestre, porte-finestra);
 - presenza e numero di aperture per ventilazione naturale continua (griglie di aerazione);
 - presenza di sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) a integrazione della ventilazione naturale.

2. Assegnare a ciascun ambiente principale il punteggio relativo allo scenario che ne rappresenta meglio il sistema di ventilazione mediante il confronto con la scala prestazionale del criterio. Le prestazioni e i punteggi assegnabili sono i seguenti:
 - L'aerazione è ottenuta, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di un solo serramento: punteggio 0;
 - L'aerazione è ottenuta, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di un solo serramento e da una griglia di aerazione: punteggio 1;
 - L'aerazione è ottenuta, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti su pareti con diverse esposizioni: punteggio 2;
 - La ventilazione è ottenuta, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di almeno un serramento e da un sistema di ventilazione meccanica controllata (VMC) dotato di recuperatore di calore e in grado di garantire durante il periodo di occupazione un ricambio d'aria pari a 0.5 vol/h corrispondente alla categoria III di qualità dell'aria secondo la UNI EN 15251: punteggio 3;
 - La ventilazione è ottenuta, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di almeno un serramento e da un sistema di ventilazione meccanica controllata (VMC) dotato di recuperatore di calore e in grado di garantire durante il periodo di occupazione un ricambio d'aria pari a 0.6 vol/h corrispondente alla categoria II di qualità dell'aria secondo la UNI EN 15251: punteggio 4;
 - La ventilazione è ottenuta, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di almeno un serramento e da un sistema di ventilazione meccanica controllata (VMC) dotato di recuperatore di calore e in grado di garantire durante il periodo di occupazione un ricambio d'aria pari a 0.7 vol/h corrispondente alla categoria I di qualità dell'aria secondo la UNI EN 15251: punteggio 5;

3. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio calcolando la moda dei punteggi ottenuti dagli ambienti esaminati. Nel caso non sia possibile individuare un unico valore di moda, scegliere il valore inferiore tra quelli individuati.

Normativa di riferimento

- UNI EN 15251:2008
Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica.
- UNI 10339:1995
Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI/TS 11300-1:2014
Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	NUOVA COSTRUZIONE	D3.2
	RISTRUTTURAZIONE	
Benessere termoisgrometrico		
Temperatura operativa nel periodo estivo		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
D. Qualità ambientale indoor	D3 Benessere termoisgrometrico	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Garantire un livello soddisfacente di comfort termico estivo in ambienti senza impianto di condizionamento.	nella categoria	nel sistema
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Indice di categoria del comfort termico.	-	
SCALA DI PRESTAZIONE		
		PUNTI
NEGATIVO	< 0	-1
SUFFICIENTE	0,0	0
BUONO	3,0	3
OTTIMO	5,0	5

Metodo e strumenti di verifica

La verifica deve essere condotta rispetto agli ambienti principali dell'edificio (ambienti abitativi destinati alla permanenza di persone: soggiorno, cucina, camere da letto/studio) in condizione di ventilazione naturale.

1. Calcolare, per ciascun ambiente principale, l'andamento giornaliero di temperatura dell'aria interna (T_a) e di temperatura media radiante (T_{mr}) secondo il metodo previsionale descritto nella norma UNI 10375¹ facendo riferimento ai valori orari di irradiazione solare totale massima estiva e di temperatura massima estiva dell'aria esterna, ovvero ai dati climatici di progetto del periodo estivo definiti per località dalla norma UNI/TR 10349-2.

Ai fini di contenere il numero complessivo di ambienti da sottoporre a verifica, è possibile individuare tipologie seriali all'interno dell'edificio, ovvero ambienti principali uguali per esposizione all'irraggiamento solare, per dimensioni e per elementi tecnici di involucro e di ventilazione.

2. Calcolare l'andamento giornaliero di temperatura operativa (T_{op}) per ogni ambiente principale e calcolarne il valore medio con le seguenti formule.

Per la temperatura operativa interna dell'ambiente i -esimo all'ora t -esima, $T_{op,i,t}$

$$T_{op,i,t} = \frac{T_{a,i,t} + T_{mr,i,t}}{2} = [^{\circ}\text{C}]$$

dove:

$T_{a,i,t}$ = temperatura dell'aria interna dell'ambiente i -esimo all'ora t -esima [$^{\circ}\text{C}$];

¹ In alternativa, il calcolo delle temperature interne può essere svolto secondo la norma UNI EN ISO 13792 "Prestazione termica degli edifici. Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione. Metodi semplificati".

$T_{mr,i,t}$ = temperatura media radiante dell'ambiente i-esimo all'ora t-esima [°C].

Per la temperatura operativa media dell'ambiente i-esimo, $T_{op,m,i}$

$$T_{op,m,i} = \frac{\sum T_{op,i,t}}{24} = [^{\circ}\text{C}]$$

dove:

$T_{op,i,t}$ = temperatura operativa dell'ambiente i-esimo all'ora t-esima [°C].

3. Calcolare in valore assoluto lo scarto di temperatura $|\Delta T_i|$ tra la temperatura operativa media dell'ambiente i-esimo ($T_{op,m,i}$) e la temperatura di comfort secondo la seguente formula tratta dalla norma UNI EN 15251:²

$$|\Delta T_i| = \left| T_{op,m,i} - \left[(0.33 \cdot T_{est,m}) + 18.8 \right] \right| = [^{\circ}\text{C}]$$

dove:

$T_{op,m,i}$ = temperatura operativa media dell'ambiente i-esimo [°C];

$T_{est,m}$ = temperatura media dell'aria esterna [°C];

con:

$$T_{est,m} = \frac{\sum T_{est,t}}{24} = [^{\circ}\text{C}]$$

dove:

$T_{est,t}$ = temperatura esterna all'ora t-esima calcolata per la località di riferimento secondo la norma UNI/TR 10349-2 (punto 6 "Temperatura estiva massima: distribuzione giornaliera", prospetto 4).

4. Confrontare lo scarto di temperatura $|\Delta T_i|$ dell'ambiente i-esimo con le categorie di comfort termico definite dalla norma UNI EN 15251 e assegnare l'indice di categoria Z secondo la seguente tabella:

Categoria di comfort	scarto di temperatura $ \Delta T_i $ [°C]	Indice di categoria Z_i
Categoria I	$ T_{op,m} - (0.33 \cdot T_{est,m} + 18.8) \leq 2^{\circ}\text{C}$	5
Categoria II	$ T_{op,m} - (0.33 \cdot T_{est,m} + 18.8) \leq 3^{\circ}\text{C}$	3
Categoria III	$ T_{op,m} - (0.33 \cdot T_{est,m} + 18.8) \leq 4^{\circ}\text{C}$	0
Non classificato	$ T_{op,m} - (0.33 \cdot T_{est,m} + 18.8) > 4^{\circ}\text{C}$	-1

Tabella D3.2.a – Relazione tra categoria di comfort termico e indice Z dell'ambiente i-esimo.

5. Calcolare il valore Z_m riferito all'edificio come media pesata degli indici di categoria Z_i assegnati agli ambienti principali sulle relative superfici utili:

$$Z_m = \frac{\sum Z_i \cdot S_{u,i}}{\sum S_{u,i}} = [-]$$

² Equazione valida per ambienti senza impianto di condizionamento (raffrescamento estivo) e in presenza di occupanti con attività sedentaria (1.0 - 1.3 met); la ventilazione meccanica è considerata ma l'apertura/chiusura di finestre deve essere di importanza primaria come sistema di termoregolazione dell'ambiente.

dove:

Z_i = indice di categoria dell'ambiente i-esimo, [-];

$S_{u,i}$ = superficie utile dell'ambiente i-esimo, [m²].

6. Confrontare il valore medio dell'indice di categoria Z_m con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

Normativa di riferimento

- UNI 10375:2011
Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti.
- UNI/TR 10349-2:2016
Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto.
- UNI EN ISO 13791:2012
Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Criteri generali e procedure di validazione.
- UNI EN ISO 13792:2012
Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Metodi semplificati.
- UNI EN 15251:2008
Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica.

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	NUOVA COSTRUZIONE	D4.1
	RISTRUTTURAZIONE	
Benessere visivo		
Illuminazione naturale		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA		
D. Qualità ambientale indoor	D4 Benessere visivo		
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO		
Garantire un livello adeguato di illuminazione naturale negli ambienti principali.	nella categoria	nel	sistema
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA		
Media ponderata dei valori di fattore medio di luce diurna degli ambienti dell'edificio.	%		
SCALA DI PRESTAZIONE			
	%	PUNTI	
NEGATIVO	< 2,00	-1	
SUFFICIENTE	2,00	0	
BUONO	2,60	3	
OTTIMO	3,00	5	

Metodo e strumenti di verifica

La verifica deve essere condotta rispetto agli ambienti principali dell'edificio (ambienti abitativi destinati alla permanenza di persone: soggiorno, cucina, camere da letto/studio).

1. Calcolare per ogni ambiente principale il fattore medio di luce diurna (η_m) applicando la formula seguente in conformità al metodo previsionale indicato dalla norma UNI 10840 (Appendice A):

$$\eta_m = \frac{\sum \varepsilon_i \cdot \tau_i \cdot A_i \cdot \Psi_i}{S \cdot (1 - \rho_m)}$$

dove:

- τ_i = fattore di trasmissione luminosa relativo al vetro della finestra i-esima [-];
- A_i = area della superficie trasparente (telaio escluso) della finestra i-esima [m²];
- ε_i = fattore finestra rappresentativo della porzione di volta celeste vista dalla finestra i-esima [-];
- Ψ_i = fattore di riduzione del fattore ε_i dovuto all'arretramento della finestra rispetto al filo facciata [-];
- S = area totale delle superfici interne che delimitano l'ambiente [m²];
- ρ_m = fattore medio di riflessione luminosa delle superfici che delimitano l'ambiente [-].

Il calcolo deve essere svolto non considerando l'eventuale presenza di schermature mobili delle finestre (p.e. tende, veneziane, ecc.); il fattore finestra ε invece deve tener conto di elementi di ombreggiamento fissi (p.e. aggetti esterni) e di ostruzioni esterne (p.e. edifici prospicienti).

Ai fini di contenere il numero complessivo di ambienti da sottoporre a verifica, è possibile individuare tipologie seriali all'interno dell'edificio, ovvero ambienti principali analoghi per dimensioni del locale e delle aperture, per caratteristiche ottiche dei componenti trasparenti e di riflessione luminosa delle superfici interne, per altezza dal terreno e distanza da ostruzioni esterne prospicienti. Pertanto, in relazione alle ostruzioni esterne, svolgere la verifica considerando sempre i

primi piani fuori terra e non solo un piano tipo dell'edificio.

Per il calcolo del fattore medio di riflessione luminosa (ρ_m) applicare la media pesata dei fattori di riflessione delle superfici i-esime S_i che delimitano l'ambiente secondo la seguente formula:

$$\rho_m = \frac{\sum S_i \cdot \rho_i}{\sum S_i}$$

dove:

S_i = area della superficie i-esima che delimita l'ambiente [m^2];

ρ_i = fattore di riflessione luminosa della superficie i-esima [-].

A titolo indicativo, in assenza di specifiche indicazioni, si riporta in tabella D4.1.a il fattore di riflessione luminosa per alcuni materiali di rivestimento comunemente impiegati in edilizia.

Materiale e colore del rivestimento	fattore di riflessione luminosa, ρ [-]
Intonaco comune bianco	0.8
Intonaco di colore molto chiaro (p.e. avorio, giallo chiaro)	0.7
Intonaco di colore chiaro (p.e. grigio perla, rosa chiaro)	0.5
Intonaco di colore medio (p.e. verde chiaro, azzurro, beige)	0.4
Intonaco di colore scuro (p.e. verde oliva, rosso)	0.2
Pavimenti di tinta chiara, legno chiaro	0.5
Mattone chiaro	0.4
Mattone scuro, cemento, legno scuro, pavimenti di tinta scura	0.2
Lastra di vetro chiaro	0.1

Tabella D4.1.a – Fattore di riflessione luminosa per materiali di rivestimento.

Analogamente, in assenza di specifiche indicazioni, si riporta in tabella D4.1.b il fattore di trasmissione luminosa per alcune tipologie di componenti trasparenti.

Componente trasparente	fattore di trasmissione luminosa, T [-]
Vetro singolo (4 mm)	0.90
Doppio vetro (4 - 16 - 4)	0.81
Doppio vetro (4 - 16 - 4) con coating basso emissivo	0.76
Doppio vetro stratificato (4 - 14 - 33.1) con coating basso emissivo	0.75
Doppio vetro stratificato (4 - 14 - 33.1) con coating basso emissivo e protezione solare (fatt. solare $g = 0.28$)	0.42
Doppio vetro stratificato (6 - 16 - 6.2) con gas Argon	0.77
Lastra di policarbonato doppia pelle (6 mm) - chiaro	0.82

Lastra di policarbonato doppia pelle (6 mm) - opalino	0.64
Lastra di policarbonato tripla pelle (10 mm) - chiaro	0.73
Lastra di policarbonato tripla pelle (10 mm) - opalino	0.52
Lastra di vetro acrilico singolo strato - chiaro	0.92
Lastra di vetro acrilico singolo strato - opalino	0.83

Tabella D4.1.b – Fattore di trasmissione luminosa di componenti trasparenti (da UNI EN 15193).

Per il calcolo del fattore finestra ϵ , in relazione alla porzione di cielo vista dal baricentro della finestra, assegnare i valori seguenti:

- $\epsilon = 1.0$ per finestre orizzontali (lucernari) senza ostruzioni esterne;
- $\epsilon = 0.5$ per finestre verticali senza di ostruzioni esterne;
- $\epsilon < 0.5$ per finestre verticali con ostruzioni esterne.

Nel caso di finestre verticali con ostruzioni esterne, il fattore finestra ϵ può essere determinato facendo riferimento al grafico di Figura D4.1.a, come riportato in Appendice A della norma UNI 10840.

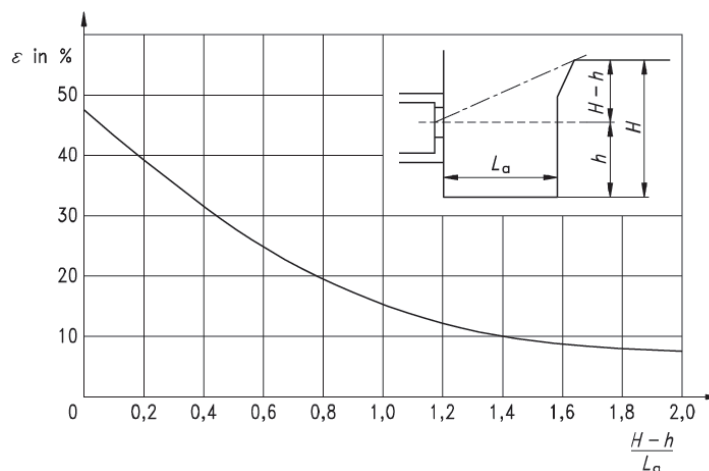


Figura D4.1.a – Determinazione del fattore finestra ϵ (finestre verticali).

dove:

h = altezza della finestra dal piano stradale [m];

H = altezza dell'ostruzione contrapposta [m];

L_a = larghezza della strada [m].

Per il calcolo del fattore di riduzione ψ fare riferimento al grafico di Figura D4.1.b, come riportato in Appendice A della norma UNI 10840, previa determinazione dei rapporti h_f/p e L_f/p .

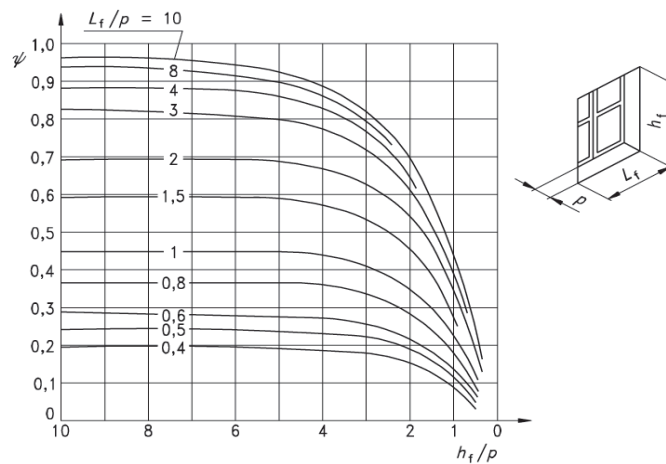


Figura D4.1.b – Determinazione del fattore di riduzione ψ .

dove:

p = distanza tra finestra e filo facciata [m];

h_f = altezza del vano finestra [m];

L_f = larghezza del vano finestra [m].

Nel caso di finestre verticali con ostruzioni superiori (aggetti esterni) e/o ostruzioni esterne (edifici prospicienti), il fattore finestra ϵ può essere calcolato facendo riferimento alle seguenti formule e schemi.

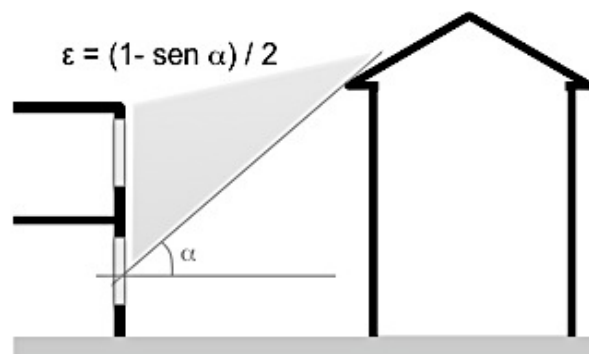


Figura D4.1.c – Con ostruzione frontale (caso 1).
(Formula alternativa al grafico di fig. D.4.1.a)

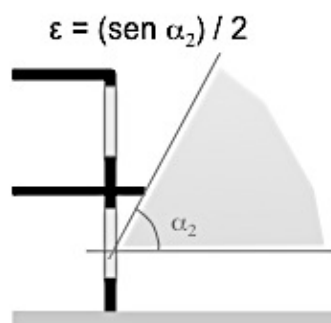


Figura D4.1.d – Con ostruzione superiore (caso 2).

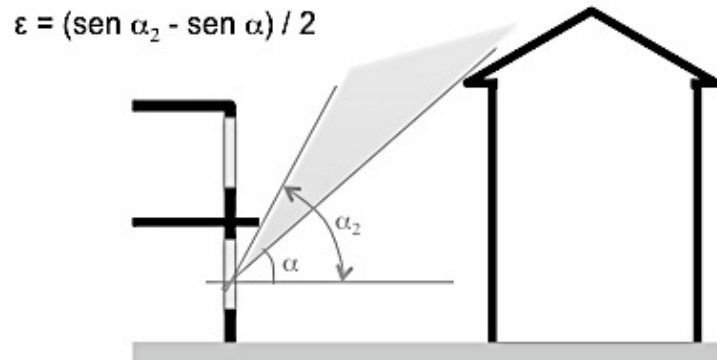


Figura D4.1.e – Con ostruzione frontale e superiore (caso 3).

2. Calcolare il valore η_m riferito all'intero edificio come media pesata dei valori $\eta_{m,i}$ calcolati per i singoli ambienti principali sulle relative superfici utili:

$$\eta_m = \frac{\sum (\eta_{m,i} \cdot S_{u,i})}{\sum S_{u,i}}$$

dove:

$\eta_{m,i}$ = fattore medio di luce diurna dell'ambiente i-esimo, [%];

$S_{u,i}$ = superficie utile dell'ambiente i-esimo, [m²].

3. Confrontare il valore calcolato con il benchmark della scala prestazionale e attribuire il punteggio al criterio per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

Normativa di riferimento

- UNI 10840:2007
Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale.
- UNI EN 15193:2008
Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione.
- Circolare Ministero dei Lavori Pubblici n. 3151, 22 maggio 1967
Norme per la definizione e la misura delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, igrometriche, e di ventilazione delle costruzioni edilizie.
- D.M. 18/12/1975
Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	NUOVA COSTRUZIONE	D5.6
	-	
Benessere acustico		
Qualità acustica dell'edificio		

Il criterio è applicabile unicamente a interventi di nuova costruzione. Per l'analisi di progetti di ristrutturazione il criterio è da disattivare ovvero da escludere dalla valutazione complessiva.

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
D. Qualità ambientale indoor	D5 Benessere acustico	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Garantire una protezione adeguata dai rumori esterni e interni all'edificio.	nella categoria	nel sistema
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Classe acustica globale dell'edificio.	-	
SCALA DI PRESTAZIONE		
		PUNTI
NEGATIVO	Classe acustica globale IV	-1
SUFFICIENTE	Classe acustica globale III	0
BUONO	Classe acustica globale II	3
OTTIMO	Classe acustica globale I	5

Metodo e strumenti di verifica

Condizioni di applicabilità del criterio

La verifica deve essere condotta rispetto agli ambienti principali dell'edificio (ambienti abitativi destinati alla permanenza di persone: soggiorno, cucina, camere da letto/studio).

- Per ogni ambiente principale calcolare i seguenti descrittori acustici applicando i modelli di calcolo previsionale definiti dalla serie di norme UNI EN 12354 e UNI/TR 11175, in particolare:
 - indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato $D_{2m,nT,w}$ di elementi di chiusura verticale degli ambienti principali (UNI EN 12354-3);
 - indice di valutazione del potere fonoisolante apparente R'_w di partizioni verticali/orizzontali tra ambienti principali di differenti unità immobiliari (UNI EN 12354-1);
 - indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L'_{n,w}$ di partizioni orizzontali tra ambienti principali di differenti unità immobiliari (UNI EN 12354-2).

Per la valutazione previsionale delle prestazioni acustiche dell'edificio, si riportano in modo sintetico le formule per il calcolo dei descrittori acustici sopra citati; si rimanda alla lettura delle norme UNI EN 12354 e UNI/TR 11175 per la definizione completa dei metodi previsionali di calcolo e dell'incertezza di calcolo sui risultati ottenuti.

Per il livello di pressione sonora immesso da impianti tecnologici a funzionamento continuo e discontinuo, il calcolo dei

rispettivi descrittori L_{Aeq} e L_{ASmax} rimane in sospeso fino a quando la metodologia di calcolo degli stessi, riportata nella UNI EN 12354-5, non verrà consolidata.

Al fine di contenere il numero complessivo di ambienti da sottoporre a verifica, è possibile individuare tipologie seriali di elementi tecnici che costituiscono l'edificio (facciate, partizioni interne verticali e orizzontali), ovvero un insieme di elementi tecnici considerabile omogeneo qualora gli elementi presentino uguali dimensioni, stratigrafia, materiali e massa superficiale nonché le condizioni di vincolo e le dimensioni degli ambienti che delimitano; si rimanda alla lettura della norma UNI 11367 per la definizione completa dei criteri di campionamento di elementi tecnici nominalmente identici.

- INDICE DI VALUTAZIONE DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO NORMALIZZATO DI FACCIATA

Per ciascun elemento di chiusura verticale di un ambiente principale, calcolare l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ applicando la formula seguente (UNI EN 12354-3, UNI/TR 11175):

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \log \frac{V}{6 \cdot T_0 \cdot S} = [dB]$$

dove:

- R'_w = indice di valutazione del potere fonoisolante apparente della facciata, [dB];
- ΔL_{fs} = differenza di livello per forma della facciata, [dB];
- V = volume dell'ambiente ricevente, [m³];
- T_0 = tempo di riverberazione di riferimento pari a 0.5, [s];
- S = area totale della superficie interna della facciata, [m²].

- INDICE DI VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA DI CALPESTIO DI PARTIZIONI ORIZZONTALI

Per ciascuna partizione orizzontale tra ambienti principali sovrapposti, calcolare l'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L'_{n,w}$ applicando la formula seguente (UNI EN 12354-2, UNI/TR 11175):

$$L'_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + k = [dB]$$

dove:

$L_{n,w,eq}$ = indice di valutazione del livello equivalente di pressione sonora di calpestio normalizzato relativo al solaio nudo privo di rivestimento [dB];

ΔL_w = indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio dovuto al rivestimento o al massetto galleggiante [dB];

K = correzione dovuta a trasmissione laterale nelle strutture omogenee [dB].

- INDICE DI VALUTAZIONE DEL POTERE FONISOLANTE APPARENTE DI PARTIZIONI VERTICALI/ORIZZONTALI

Per ciascuna partizione interna verticale e/o orizzontale tra ambienti principali adiacenti e/o sovrapposti appartenenti a differenti unità immobiliari, calcolare l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente R'_w applicando la formula seguente (UNI EN 12354-1, UNI/TR 11175):

$$R'_w = -10 \lg \left(10^{\frac{-R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{F=f=1}^n 10^{\frac{-R_{Ff,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{Df,w}}{10}} + \sum_{F=1}^n 10^{\frac{-R_{Fd,w}}{10}} \right)$$

dove:

n = numero degli elementi laterali rispetto alla partizione di separazione, [-];

D = percorso sonoro attraverso la partizione di separazione dal lato sorgente, [-];

d = percorso sonoro attraverso la partizione di separazione dal lato ricevente, [-];

F = percorso sonoro attraverso la partizione laterale dell'ambiente sorgente, [-];

f = percorso sonoro attraverso la partizione laterale dell'ambiente ricevente, [-];

$R_{ij,w}$ = indice di valutazione del potere fonoisolante di ogni singolo percorso di trasmissione sonora, [dB].

2. Determinare la classe acustica di chiusure verticali e partizioni interne verticali/orizzontali per ciascuna unità immobiliare, confrontando i valori calcolati dei descrittori acustici al punto 1 con i valori di riferimento riportati nella Tabella D5.6.a.

Classe acustica	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ [dB]	Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente R'_{w} [dB]	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio $L'_{n,w}$ [dB]
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68

Tabella D5.6.a – Classe acustica in funzione delle prestazioni di isolamento acustico degli elementi edilizi³

3. Calcolare la classe acustica globale di ciascuna unità immobiliare C_{Uj} secondo la procedura descritta al punto 6.4 della UNI 11367, assegnando alla classe acustica raggiunta da ogni elemento analizzato (v. punto 2) il coefficiente di peso Z secondo la Tabella D.5.6.b.

Classe acustica	I	II	III	IV	Prestazioni fino a 5 dB peggiori rispetto alla classe IV	Prestazioni per più di 5 dB peggiori rispetto alla classe IV
Coefficiente Z	1	2	3	4	5	10

Tabella D5.6.b – Corrispondenza tra classe acustica per requisito/unità immobiliare e coefficiente di peso Z⁴

Calcolare il valore Z_{Uj} secondo la seguente formula e arrotondando il risultato all'intero più vicino:

$$Z_{Uj} = \frac{\sum_{r=1}^P Z_r}{P}$$

$$Z_{Uj} = \frac{\sum_{r=1}^P Z_r}{P}$$

dove:

P = numero di requisiti r considerati per unità immobiliare;

Z_r = valore del coefficiente di peso relativo all'r-esimo requisito, con $r = 1, \dots, P$.

Determinare la classe acustica C_{Uj} dell'unità immobiliare in funzione del valore Z_{Uj} calcolato, dove:

$$C_{Uj} = Z_{Uj}$$

Nel caso in cui risultasse $C_{Uj} > 4$ come classe di un'unità immobiliare, secondo la UNI 11367 l'unità immobiliare risulta non classificata (NC).

³ Valori tratti da prospetto 1 della UNI 11367.

⁴ Valori tratti da prospetto 3 della UNI 11367.

4. Determinare la classe acustica globale dell'intero edificio calcolando la moda delle classi acustiche C_{Uj} determinate per tutte le unità immobiliari presenti nell'edificio. Nel caso non sia possibile individuare un unico valore di moda, scegliere il valore di prestazione inferiore tra quelli individuati.
Nel caso in cui una o più unità immobiliari risultino non classificate occorre assegnare al criterio D5.6 il punteggio negativo (meno uno).

Normativa di riferimento

- UNI EN 12354-1:2017
Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.
- UNI EN 12354-2:2017
Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.
- UNI EN 12354-3:2017
Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.
- UNI/TR 11175:2005
Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.
- UNI 11367:2010
Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera.
- DPCM 5 dicembre 1997
Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	NUOVA COSTRUZIONE	D6.1
	RISTRUTTURAZIONE	
Inquinamento elettromagnetico		
Campi magnetici		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA		
D. Qualità ambientale indoor	D6 Inquinamento elettromagnetico		
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO		
Minimizzare il livello dei campi elettrici e magnetici (50 Hz) negli ambienti interni al fine di ridurre il più possibile l'esposizione degli individui.	nella categoria	nel	sistema
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA		
Presenza e caratteristiche delle strategie adottate per la riduzione dell'esposizione ai campi magnetici all'interno dell'edificio.	-		
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	Presenza di un ambiente principale adiacente a significative sorgenti di campo magnetico.		-1
SUFFICIENTE	Presenza di opportune schermature per tutti gli ambienti principali adiacenti a significative sorgenti di campo magnetico.		0
BUONO	Nessun ambiente principale è adiacente a significative sorgenti di campo magnetico.		3
OTTIMO	Nessun ambiente principale è adiacente a significative sorgenti di campo magnetico. La configurazione dell'impianto elettrico in tutti gli ambienti principali minimizza le emissioni di campo magnetico.		5

Metodo e strumenti di verifica

La verifica deve essere condotta rispetto agli ambienti principali delle unità abitative: soggiorni, cucine, camere da letto.

1. Verificare la presenza e l'ubicazione di sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale all'interno dell'edificio.

Le principali sorgenti di campo magnetico da considerare sono:

- linee interrato a media e alta tensione;
- cabine di trasformazione;
- quadro generale;
- montanti e dorsali di conduttori;
- contatori.

Verificare, nel caso di adiacenza di ambienti principali con significative sorgenti di campo magnetico, se è prevista l'adozione di opportune schermature.

2. Verificare la configurazione di distribuzione dell'energia elettrica negli ambienti principali.

Verificare e descrivere la configurazione di distribuzione dell'energia elettrica negli ambienti principali, con particolare riferimento all'adozione di configurazioni che consentono di minimizzare l'emissione di campo magnetico a frequenza industriale (p.e. schema di distribuzione "a stella", "albero", "liscia di pesce"). Effettuare la posa razionale dei cavi elettrici in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile

3. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio.

Per la selezione di uno scenario è necessario che siano soddisfatti tutti i requisiti in esso elencati. Selezionare quindi lo scenario migliore tra quelli che rispettano questa condizione.

QUALITÀ DEL SERVIZIO	NUOVA COSTRUZIONE	E3.5
	RISTRUTTURAZIONE	
Controllabilità degli impianti		
BACS		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
E. Qualità del servizio	E3 Controllabilità degli impianti	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Aumentare il livello di risparmio energetico, sicurezza e comfort degli utenti.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Percentuale delle funzioni di automazione e regolazione (BACS) e di gestione tecnica (TBM) in classe di efficienza A.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Determinare la classe di efficienza BACS delle funzioni di automazione e regolazione e di gestione tecnica (TBM) degli impianti installati nell'edificio.

Consultare la documentazione tecnica di progetto e, facendo riferimento a quanto indicato nella norma UNI EN 15232 (si vedano in particolare i paragrafi 5.2 "Funzioni BACS e TBM che incidono sulla prestazione energetica degli edifici", "5.3 "Classi di efficienza BACS", 5.4 "Funzioni BACS e TBM assegnate alle classi di efficienza BACS", e il prospetto 2 "Elenco delle funzioni e assegnazione alle classi di efficienza BACS") determinare la classe di efficienza BACS delle funzioni di automazione e regolazione degli impianti previsti in progetto, e della gestione tecnica delle abitazioni e dell'edificio (TBM).

Sono definite quattro classi di efficienza BACS delle funzioni (A, B, C, D); la classe A corrisponde a BACS e TBM ad elevata prestazione energetica.

2. Calcolare il rapporto percentuale tra il numero di funzioni di automazione e regolazione e di gestione tecnica in classe di efficienza A, e il numero totale di funzioni.

Si determini il valore dell'indicatore di prestazione mediante la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{f_A}{f_{tot}} \cdot 100$$

dove:

- f_A = numero delle funzioni di automazione e regolazione e di gestione tecnica in classe A di efficienza

- BACS;
- f_{tot} = numero totale delle funzioni di automazione/regolazione e di gestione tecnica relative agli impianti e sistemi previsti in progetto.

		Classe			
		D	C	B	A
Prospetto 2 UNI EN 15232:2012					
Elenco delle funzioni e assegnazione alle classi di efficienza BACS					
REGOLAZIONE AUTOMATICA					
1	REGOLAZIONE DEL RISCALDAMENTO				
1.1	Regolazione dell'emissione				
	Il sistema di regolazione è installato sul terminale o nell'ambiente; per il caso 1 un sistema può regolare diversi ambienti				
0	Nessuna regolazione automatica				
1	Regolazione automatica centrale				
2	Regolazione di ogni ambiente				
3	Regolazione di ogni ambiente con comunicazione				
4	Regolazione di ogni ambiente con comunicazione e regolazione di presenza				
1.2	Regolazione dell'emissione per TABS				
0	Nessuna regolazione automatica				
1	Regolazione automatica centrale				
2	Regolazione automatica centrale avanzata				
3	Regolazione automatica centrale avanzata con funzione intermittente e/o regolazione in retroazione della temperatura ambiente				
1.3	Regolazione della temperatura dell'acqua calda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno)				
	Una funzione simile può essere utilizzata per il controllo delle reti di riscaldamento elettrico diretto				
0	Nessuna regolazione automatica				
1	Compensazione con la temperatura esterna				
2	Regolazione in base alla richiesta				
1.4	Regolazione delle pompe di distribuzione nelle reti				
	Le pompe regolate possono essere installate a diversi livelli nella rete				
0	Nessuna regolazione automatica				
1	Regolazione accensione/spegnimento				
2	Regolazione multistadio				
3	Regolazione delle pompe a velocità variabile				
1.5	Regolazione intermittente dell'emissione e/o distribuzione				
	Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi o stesso profilo di occupazione				
0	Nessuna regolazione automatica				
1	Regolazione automatica con programma orario fisso				
2	Regolazione automatica con partenza/arresto ottimizzato				
3	Regolazione automatica con valutazione della richiesta				
1.6	Regolazione del generatore per riscaldamento a combustione e teleriscaldamento				
0	Regolazione a temperatura costante				
1	Regolazione a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna				
2	Regolazione a temperatura variabile in funzione del carico				
1.7	Regolazione del generatore per le pompe di calore				
0	Regolazione a temperatura costante				

	1	Regolazione a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna				
	2	Regolazione a temperatura variabile in funzione del carico o della richiesta				
1.8	Sequenziamento di diversi generatori					
	0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento				
	1	Priorità basate solo sui carichi				
	2	Priorità basate solo sui carichi e sulla richiesta				
	3	Priorità basate sull'efficienza del generatore				
2	REGOLAZIONE DELLA MANDATA DI ACQUA CALDA SANITARIA					
2.1	Regolazione della temperatura di accumulo di DHW con riscaldamento elettrico integrato o pompa di calore elettrica					
	0	Regolazione automatica accensione/spegnimento				
	1	Regolazione automatica accensione/spegnimento e avvio a tempo del caricamento				
	2	Regolazione automatica accensione/spegnimento, avvio a tempo del caricamento e gestione multisensore dell'accumulo				
2.2	Regolazione della temperatura di accumulo di DHW con generatore di calore					
	0	Regolazione automatica accensione/spegnimento				
	1	Regolazione automatica accensione/spegnimento e avvio a tempo del caricamento				
	2	Regolazione automatica accensione/spegnimento, avvio a tempo del caricamento e mandata in base alla richiesta o gestione multisensore dell'accumulo				
	3	Regolazione automatica accensione/spegnimento, avvio a tempo del caricamento, mandata in base alla richiesta o regolazione della temperatura di ritorno e gestione multisensore dell'accumulo				
2.3	Regolazione della temperatura di accumulo di DHW a variazione stagionale: con generatore di calore o riscaldamento elettrico integrato					
	0	Regolazione a selezione manuale con accensione/spegnimento della pompa di carico o riscaldamento elettrico				
	1	Regolazione a selezione automatica con accensione/spegnimento della pompa di carico o riscaldamento elettrico e avvio a tempo del caricamento				
	2	Regolazione a selezione automatica con accensione/spegnimento della pompa di carico o riscaldamento elettrico, avvio a tempo del caricamento e mandata in base alla richiesta o gestione multisensore dell'accumulo				
	3	Regolazione a selezione automatica con generatore di calore, mandata in base alla richiesta e regolazione della temperatura di ritorno o riscaldamento elettrico, avvio a tempo del caricamento e gestione multisensore dell'accumulo				
2.4	Regolazione della temperatura di accumulo di DHW con collettore solare e generazione di calore					
	0	Regolazione a selezione manuale dell'energia solare o della generazione di calore				
	1	Regolazione automatica del carico di accumulo solare (priorità 1) e del carico di accumulo integrativo				
	2	Regolazione automatica del carico di accumulo solare (priorità 1) e del carico di accumulo integrativo, mandata in base alla richiesta o gestione multisensore dell'accumulo				
	3	Regolazione automatica del carico di accumulo solare (priorità 1) e del carico di accumulo integrativo, mandata in base alla richiesta, regolazione della temperatura di ritorno e gestione multisensore dell'accumulo				
2.5	Regolazione della pompa di ricircolo DHW					
		Funzionamento continuo, accensione/spegnimento in base al tempo o in base alla richiesta				
	0	Senza programma a tempo				
	1	Con programma a tempo				
	2	Regolazione in base alla richiesta				
3	REGOLAZIONE DEL RAFFRESCAMENTO					
3.1	Regolazione dell'emissione					
		Il sistema di regolazione è installato sul terminale o nell'ambiente; per il caso 1 un sistema può regolare diversi ambienti				

	0	Nessuna regolazione automatica				
	1	Regolazione automatica centrale				
	2	Regolazione di ogni ambiente				
	3	Regolazione di ogni ambiente con comunicazione				
	4	Regolazione di ogni ambiente con comunicazione e controllo di presenza				
3.2 Regolazione dell'emissione per TABS per raffrescamento						
	0	Nessuna regolazione automatica				
	1	Regolazione automatica centrale				
	2	Regolazione automatica centrale avanzata				
	3	Regolazione automatica centrale avanzata con funzione intermittente e/o controllo in retroazione della temperatura ambiente				
3.3 Regolazione della temperatura dell'acqua fredda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno)						
		Una funzione simile si può applicare alla regolazione del raffrescamento elettrico diretto (per esempio, unità di raffrescamento compatte, unità split) per singoli ambienti				
	0	Regolazione a temperatura costante				
	1	Compensazione con la temperatura esterna				
	2	Regolazione in base alla richiesta				
3.4 Regolazione delle pompe di distribuzione nelle reti						
		Le pompe regolate possono essere installate a diversi livelli nella rete				
	0	Nessuna regolazione automatica				
	1	Regolazione accensione/spegnimento				
	2	Regolazione multistadio				
	3	Regolazione delle pompe a velocità variabile				
3.5 Regolazione intermittente dell'emissione e/o distribuzione						
		Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi o stesso profilo di occupazione				
	0	Nessuna regolazione automatica				
	1	Regolazione automatica con programma orario fisso				
	2	Regolazione automatica con partenza/arresto ottimizzato				
	3	Regolazione automatica con valutazione della richiesta				
3.6 Interblocco tra riscaldamento e raffrescamento per emissione e/o distribuzione						
	0	Nessun interblocco				
	1	Interblocco parziale (in funzione del sistema HVAC)				
	2	Interblocco totale				
3.7 Diversa regolazione del generatore per il raffrescamento						
		L'obiettivo è generalmente quello di ridurre al minimo la temperatura d'esercizio del generatore				
	0	Regolazione a temperatura costante				
	1	Regolazione a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna				
	2	Regolazione a temperatura variabile in funzione del carico				
3.8 Sequenziamento di diversi generatori						
	0	Priorità basate solo sui tempi di funzionamento				
	1	Priorità basate solo sui carichi				
	2	Priorità basate solo sui carichi e sulla richiesta				
	3	Priorità basate sull'efficienza del generatore				
4 REGOLAZIONE DELLA VENTILAZIONE E DEL CONDIZIONAMENTO D'ARIA						
4.1 Regolazione del flusso d'aria in ambiente						
	0	Nessuna regolazione automatica				
	1	Regolazione in base al tempo				
	2	Regolazione in base alla presenza				

	3	Regolazione in base alla richiesta				
4.2	Regolazione del flusso o della pressione dell'aria nell'unità di trattamento aria					
	0	Nessuna regolazione automatica				
	1	Accensione/spegnimento in base al tempo				
	2	Regolazione multistadio				
	3	Regolazione automatica di flusso o pressione				
4.3	Protezione dal gelo sul lato di scarico aria dello scambiatore di calore					
	0	Senza regolazione dello sbrinamento				
	1	Con regolazione dello sbrinamento				
4.4	Regolazione del recupero di calore (prevenzione del surriscaldamento)					
	0	Senza regolazione del surriscaldamento				
	1	Con regolazione del surriscaldamento				
4.5	Raffrescamento meccanico gratuito					
	0	Nessuna regolazione automatica				
	1	Raffrescamento notturno				
	2	Raffrescamento gratuito				
	3	Regolazione diretta h,x				
4.6	Regolazione della temperatura di mandata dell'aria					
	0	Nessuna regolazione automatica				
	1	Set point costante				
	2	Set point variabile con compensazione della temperatura esterna				
	3	Set point variabile con compensazione in funzione del carico				
4.7	Regolazione dell'umidità					
	0	Nessuna regolazione automatica				
	1	Regolazione al punto di rugiada				
	2	Regolazione diretta dell'umidità				
5	REGOLAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE					
5.1	Regolazione in base alla presenza					
	0	Interruttore manuale di accensione e spegnimento				
	1	Interruttore manuale di accensione e spegnimento + segnale di spegnimento graduale automatico				
	2	Rilevazione automatica				
5.2	Regolazione in base alla luce diurna					
	0	Manuale				
	1	Automatica				
6	REGOLAZIONE DELLE SCHERMATURE					
	0	Azionamento manuale				
	1	Azionamento motorizzato con comando manuale				
	2	Azionamento motorizzato con comando automatico				
	3	Regolazione combinata illuminazione/schermature/HVAC				
7	GESTIONE TECNICA DELLE ABITAZIONI E DEGLI EDIFICI					
7.1	Rilevamento dei guasti dei sistemi di abitazioni ed edifici e fornitura del supporto per la diagnosi dei medesimi guasti					
	0	No				
	1	Si				
7.2	Rapporti informativi sui consumi energetici, le condizioni interne e le possibilità di miglioramento					
	0	No				
	1	Si				

QUALITÀ DEL SERVIZIO	NUOVA COSTRUZIONE	E3.6
	RISTRUTTURAZIONE	
Controllabilità degli impianti		
Impianti domotici		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
E. Qualità del servizio	E3 Controllabilità degli impianti	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Aumentare il livello di risparmio energetico, sicurezza e comfort degli utenti.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Numero di funzioni domotiche presenti.	-	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	-	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	6	3
OTTIMO	10	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Determinare il numero di funzioni domotiche presenti nelle unità abitative.

Consultare la documentazione di progetto e verificare se è prevista l'installazione di sistemi domotici nelle unità abitative e, in caso affermativo e facendo riferimento all'elenco riportato nella tabella E.3.5.a, determinare il numero di funzioni che verranno implementate.

Gestione carichi elettrici
Allarme antintrusione
Videosorveglianza locali unità abitativa
Contabilizzazione consumi energetici (termici e acqua calda sanitaria)
Contabilizzazione consumi idrici
Termoregolazione locali unità abitativa
Possibilità di programmazione di comandi multipli: scenari
Rilevazione incendi
Sistema antiallagamento
Sistema rilevazione fughe di gas
Allarme tecnico e successiva funzione di telesoccorso per anziani e disabili
Controllo remoto delle funzioni domotiche
Controllo motori tapparelle e/o tende
Gestione e controllo dell'illuminazione (on/off, regolazione intensità luminosa in tutti gli ambienti)
Controllo del sistema citofonico/videocitofono

Tabella E3.6.a – Elenco delle funzioni domotiche da considerare ai fini della verifica del criterio

Nota 1. L'impianto domotico si definisce come l'insieme dei dispositivi e delle loro connessioni che realizzano una determinata funzione utilizzando uno o più supporti di comunicazione comune a tutti i dispositivi e attuando la comunicazione dei dati tra gli stessi secondo un protocollo di comunicazione prestabilito (riferimento CEI 64-8 Parte 3 "Ambienti residenziali – Prestazioni dell'impianto").

Funzioni realizzate mediante impianti stand-alone non possono essere prese in considerazione ai fini della verifica del criterio.

2. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il numero di funzioni domotiche presenti rappresenta il valore dell'indicatore di prestazione. Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

QUALITÀ DEL SERVIZIO	NUOVA COSTRUZIONE	E6.5
	RISTRUTTURAZIONE	
Mantenimento delle prestazioni in fase operativa		
Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
E. Qualità del servizio	E6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Ottimizzare l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Presenza e caratteristiche della documentazione tecnica degli edifici.	-	
SCALA DI PRESTAZIONE		
		PUNTI
NEGATIVO	Documenti tecnici archiviati: nessuno o alcuni fra i seguenti documenti: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici, piani di manutenzione.	-1
SUFFICIENTE	Documenti tecnici archiviati: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici, piani di manutenzione.	0
BUONO	Documenti tecnici archiviati: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici edificio "come costruito", piani di manutenzione.	3
OTTIMO	Documenti tecnici archiviati: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici edificio "come costruito", piani di manutenzione, documentazione fase realizzativa dell'edificio.	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Verificare che sia prevista la realizzazione e l'archiviazione della documentazione tecnica riguardante l'edificio, e che tale documentazione risulti accessibile al gestore dello stesso in modo da ottimizzarne la gestione e gli interventi di manutenzione.

Ai fini della verifica del criterio occorre verificare per quali tra i seguenti documenti è prevista la realizzazione e l'archiviazione (in modo che sia accessibile al gestore dell'edificio):

- i. Documenti del progetto esecutivo:
 - relazione generale;
 - relazioni specialistiche;
 - elaborati grafici;
 - piani di manutenzione.
- ii. Elaborati grafici "come costruito":
 - as-built della parte architettonica dell'edificio;
 - as-built degli impianti tecnologici.

I disegni "as-built" sono i disegni finali che descrivono l'opera come effettivamente costruita e che, a integrazione dell'archivio del progetto, devono essere a disposizione del gestore dell'edificio per la corretta attuazione degli interventi di manutenzione. Nota bene: per poter considerare soddisfatto il requisito "elaborati grafici edificio come costruito" è necessaria la realizzazione dei disegni as-built

inerenti sia la parte architettonica dell'opera che la parte impiantistica.

iii. Documentazione inerente la fase costruttiva dell'edificio:

- Schede tecniche dei materiali messi in opera;
- Documentazione video/fotografica della realizzazione delle parti dell'edificio che potrebbero richiedere interventi di manutenzione, inclusi i tracciati e i componenti impiantistici che non risulteranno direttamente accessibili a lavori ultimati.

Nota bene: La realizzazione di tale documentazione è condizione necessaria per poter considerare soddisfatto il requisito "documentazione fase realizzativa dell'edificio", e quindi per assegnare al criterio lo scenario da cinque punti. La documentazione video/fotografica non deve essere prodotta con la sola finalità documentativa rispetto ai materiali/componenti messi in opera, ma deve principalmente rispondere alla finalità di essere documentazione di supporto agli interventi di manutenzione.

2. In base alla documentazione tecnica archiviata e messa a disposizione del gestore dell'edificio, individuare lo scenario che meglio si adatta al progetto in esame e attribuire al criterio il relativo punteggio.

Per la selezione di uno scenario è necessario che siano soddisfatti tutti i requisiti in esso elencati, ovvero che sia archiviata tutta la documentazione tecnica elencata. Selezionare quindi lo scenario migliore tra quelli che rispettano questa condizione.