

REGIONE



CALABRIA

PROTOCOLLO ITACA
Regione Calabria
EDIFICI SCOLASTICI
2016

Versione di Dicembre 2016

SOMMARIO

1. Campo di applicazione - note operative	2
2. Definizioni	3
3. Metodo di valutazione	4
4. Struttura del documento	6
5. Quadro sinottico di applicabilità dei criteri	7
6. Elenco di dettaglio dei criteri	8
7. Pesi delle aree, delle categorie e dei criteri	13
8. Schede criteri	16

1. CAMPO DI APPLICAZIONE - NOTE OPERATIVE

Sono oggetto della valutazione descritta 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. Nel presente documento si utilizzerà sempre il termine “Ristrutturazioni” per indicare complessivamente gli interventi definiti dal DM 26 giugno 2015.

Ai fini operativi:

- per ogni scheda criterio gli indicatori per l’attribuzione del punteggio devono essere calcolati in riferimento all’intero edificio;
- un edificio oggetto di demolizione e ricostruzione è considerato “Nuova Costruzione”.

La valutazione del livello di sostenibilità ambientale degli edifici richiede la definizione di criteri prestazionali (economici, ambientali, sociali) nelle varie fasi di vita di un edificio. 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 dell’ambiente 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.

2. DEFINIZIONI

Ai fini del presente documento valgono i termini e le definizioni seguenti.

Area di valutazione: tematismi di carattere generale riferiti alla sostenibilità ambientale in cui vengono individuati i principali obiettivi da raggiungere e le strategie da attuare.

Categorie: gruppi di sottotematismi omogenei come, a esempio, energia, acqua, materiali, benessere termigrometrico.

Criterio: regola per valutare se un edificio possiede o no certi requisiti al fine di stabilire, attraverso un certo numero di operazioni e/o verifiche, se una determinata proprietà o relazione sia soddisfatta o meno.

Edificio: Costruzione che ha, tra i suoi scopi principali, quello di fornire rifugio ai suoi occupanti, o oggetti contenuti, ed è solitamente confinato e progettato per essere eretto permanentemente in un sito.

Esigenza: Obiettivo di qualità ambientale che si intende perseguire.

Indicatori: Insieme di grandezze che permettono di quantificare la prestazione dell'edificio in relazione a ciascun criterio.

Peso: Grado d'importanza che viene assegnato al criterio, alla categoria, all'area rispetto all'intero strumento di valutazione.

Scala di prestazione (o di benchmark): riferimento rispetto al quale viene confrontato l'indicatore prestazionale per calcolare il punteggio del criterio di valutazione.

3. 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;
- **peso del criterio:** grado d'importanza che viene assegnato al criterio, rispetto all'intero strumento di valutazione.

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

4. STRUTTURA DEL DOCUMENTO

I criteri di valutazione per il calcolo del punteggio di prestazione di edifici scolastici, definiti sulla base dell'inquadramento generale e dei principi metodologici descritti dall'Istituto per l'Innovazione per la Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale (ITACA), sono stati organizzati in "schede criterio" e sono elencati e raggruppati di seguito per categoria di riferimento. La numerazione delle categorie e dei criteri è stata mutuata dall'SBTool dell'SBMethod di iiSBE.

Gli esiti della valutazione rispetto ai criteri considerati devono essere riportati in una relazione contenente le valutazioni effettuate per il calcolo del punteggio di prestazione di un edificio scolastico.

Di seguito vengono riportati:

- Quadro sinottico di applicabilità dei criteri
- Elenco di dettaglio dei criteri
- Pesi delle Aree, delle Categorie e dei Criteri
- Schede criterio

5. Quadro sinottico di applicabilità dei criteri

Di seguito è riportato lo schema generale che elenca i criteri appartenenti al Protocollo ITACA Regione Calabria Edifici Scolastici 2016, con indicata l'applicabilità dei criteri agli edifici di nuova costruzione o oggetto di ristrutturazione.

Nuove Costruzioni	Ristrutturazioni	
X	-	Area A. Qualità del sito
X	X	A.1 Selezione del sito
X	X	A.1.5 Riutilizzo del territorio
		A.1.6 Accessibilità al trasporto pubblico
		A.1.10 Adiacenza ad infrastrutture
		A.3 Progettazione dell'area
X	X	A.3.3 Aree esterne attrezzate di uso comune
X	X	A.3.4 Supporto all'uso di biciclette
X	X	A.3.7 Uso di specie arboree locali
		Area B. Consumo di risorse
		B.1 Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio
X	X	B.1.2 Energia primaria globale non rinnovabile
X	X	B.1.3 Energia primaria totale
		B.3 Energia da fonti rinnovabili
X	X	B.3.2 Energia rinnovabile per usi termici
X	X	B.3.3 Energia prodotta nel sito per usi elettrici
		B.4 Materiali eco-compatibili
-	X	B.4.1 Riutilizzo delle strutture esistenti
X	X	B.4.6 Materiali riciclati/recuperati
X	X	B.4.7 Materiali da fonti rinnovabili
X	X	B.4.10 Materiali locali
X	X	B.4.11 Materiali certificati
		B.5 Acqua Potabile
X	X	B.5.1 Acqua potabile per usi irrigazione
X	X	B.5.2 Acqua potabile per usi indoor
		B.6 Prestazioni dell'involucro
X	X	B.6.3 Coefficiente medio globale di scambio termico
X	X	B.6.4 Controllo della radiazione solare
X	X	B.6.5 Inerzia termica dell'involucro
		Area C. Carichi ambientali
X	X	C.1 Emissioni di CO2 equivalente
		C.1.2 Emissioni previste in fase operativa
		C.3 Rifiuti solidi
X	X	C.3.2 Rifiuti solidi prodotti in fase operativa
		C.4 Acque reflue
X	X	C.4.1 Acque grigie inviate in fognatura
X	X	C.4.3 Permeabilità del suolo
		C.6 Impatto sull'ambiente circostante
X	X	C.6.8 Effetto isola di calore
		Area D. Qualità ambientale indoor
X	X	D.2 Ventilazione
		D.2.5 Ventilazione e qualità dell'aria
		D.3 Benessere termoigrometrico
X	X	D.3.1 Comfort termico estivo in ambienti climatizzati
X	X	D.3.2 Temperatura operativa nel periodo estivo
X	X	D.3.3 Comfort termico invernale in ambienti climatizzati
		D.4 Benessere visivo
X	X	D.4.1 Illuminazione naturale
		D.5 Benessere acustico
X	-	D.5.6 Qualità acustica dell'edificio
		D.6 Inquinamento elettromagnetico
X	X	D.6.1 Campi magnetici a frequenza industriale (50 Hertz)
		Area E. Qualità del servizio
X	X	E.2 Funzionalità ed efficienza
		E.2.1 Dotazione di servizi
		E.3 Controllabilità degli impianti
X	X	E.3.5 B.A.C.S.
		E.6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa
X	X	E.6.5 Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici
		E.7 Aspetti sociali
X	X	E.7.1 DESIGN FOR ALL

6. Elenco di dettaglio dei criteri

Nelle tabelle seguenti per ciascun criterio sono indicati:

- area di valutazione di appartenenza;
- categoria di appartenenza;
- nome e codice del criterio;
- esigenza;
- indicatore;
- unità di misura.

A. Qualità del sito		
A.1 Selezione del sito		
A.1.5	Riutilizzo del territorio	
	Esigenza:	Favorire l'uso di aree precedentemente antropizzate, dismesse o contaminate, per evitare il consumo di nuovo suolo, densificando il tessuto urbano esistente.
	Indicatore di prestazione:	Livello di utilizzo pregresso dell'area di intervento.
	Unità di misura:	-
A.1.6	Accessibilità al trasporto pubblico	
	Esigenza:	Favorire la scelta di siti da cui sono facilmente accessibili le reti di trasporto pubblico per ridurre l'uso dei veicoli privati.
	Indicatore di prestazione:	Indice di accessibilità al trasporto pubblico.
	Unità di misura:	-
A.1.10	Adiacenza ad infrastrutture	
	Esigenza:	Favorire la realizzazione di edifici in prossimità delle reti infrastrutturali per evitare impatti ambientali determinati dalla realizzazione di nuovi allacciamenti.
	Indicatore di prestazione:	Distanza media dal lotto di intervento delle reti infrastrutturali di base esistenti (acquedotto, rete elettrica, gas, fognatura).
	Unità di misura:	m
A.3 Progettazione dell'area		
A.3.3	Aree esterne attrezzate di uso comune	
	Esigenza:	Favorire l'utilizzo degli spazi esterni di uso comune di pertinenza dell'edificio.
	Indicatore di prestazione:	Media pesata dei rapporti percentuali fra l'area esterna di uso comune e la quantità di attrezzature per il tempo libero degli utenti, rispetto alla superficie totale esterna di pertinenza dell'intervento.
	Unità di misura:	%
A.3.4	Supporto all'uso di biciclette	
	Esigenza:	Favorire l'installazione di posteggi per le biciclette.
	Indicatore di prestazione:	Percentuale tra il numero di biciclette effettivamente parcheggiabili in modo funzionale e sicuro e il numero di utenti dell'edificio.
	Unità di misura:	%
A.3.7	Uso di specie arboree locali	
	Esigenza:	Favorire la continuità ecologica del sito.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra la superficie piantumata con essenze arboree e vegetali autoctone e la superficie totale esterna di pertinenza dell'edificio.
	Unità di misura:	%

B. Consumo di risorse		
B.1 Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio		
B.1.2	Energia primaria globale non rinnovabile	
	Esigenza:	Migliorare la prestazione energetica dell'edificio con la riduzione dell'energia primaria non rinnovabile durante la fase operativa dell'edificio.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra l'indice di energia primaria globale non rinnovabile dell'edificio e il corrispondente valore dell'edificio di riferimento utilizzato per il calcolo della classe energetica.
	Unità di misura:	%
B.1.3	Energia primaria totale	
	Esigenza:	Migliorare la prestazione energetica dell'edificio con la riduzione dell'energia primaria totale durante la fase operativa dell'edificio.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra il fabbisogno di energia primaria totale dell'edificio e il corrispondente valore dell'edificio di riferimento.
	Unità di misura:	%
B.3 Energia da fonti rinnovabili		
B.3.2	Energia rinnovabile per usi termici	
	Esigenza:	Favorire la produzione di energia da fonti rinnovabili.
	Indicatore di prestazione:	Quota di energia da fonte rinnovabile (QR).
	Unità di misura:	%
B.3.3	Energia prodotta nel sito per usi elettrici	
	Esigenza:	Incoraggiare l'uso di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili.
	Indicatore di prestazione:	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 l'energia elettrica prodotta da impianti a FER di riferimento.
	Unità di misura:	%
B.4 Materiali eco-compatibili		
B.4.1	Riutilizzo delle strutture esistenti	
	Esigenza:	Favorire il riutilizzo della maggior parte dei fabbricati esistenti, disincentivare le demolizioni e gli sventramenti di fabbricati in presenza di strutture recuperabili.
	Indicatore di prestazione:	Percentuale delle superfici di involucro e dei solai della costruzione esistente che viene riutilizzata in progetto.
	Unità di misura:	%
B.4.6	Materiali riciclati/recuperati	
	Esigenza:	Favorire l'impiego di materiali riciclati e/o di recupero per diminuire il consumo di nuove risorse.
	Indicatore di prestazione:	Percentuale in volume dei materiali riciclati e/o di recupero utilizzati nell'intervento.
	Unità di misura:	%
B.4.7	Materiali da fonti rinnovabili	
	Esigenza:	Ridurre il consumo di materie prime non rinnovabili.
	Indicatore di prestazione:	Percentuale in volume dei materiali provenienti da fonti rinnovabili utilizzati nell'intervento.
	Unità di misura:	%
B.4.10	Materiali locali	
	Esigenza:	Favorire l'approvvigionamento di materiali locali.
	Indicatore di prestazione:	Percentuale in peso dei materiali locali rispetto a quelli utilizzati nella costruzione dell'edificio.
	Unità di misura:	%

B.4.11	Materiali certificati	
	Esigenza:	Favorire l'impiego di prodotti da costruzione dotati di marchi/dichiarazioni ambientali di Tipo I o Tipo III.
	Indicatore di prestazione:	Numero di prodotti dotati di marchi/dichiarazioni ambientali di Tipo I o Tipo III.
	Unità di misura:	-
B.5 Acqua Potabile		
B.5.1	Acqua potabile per usi irrigazione	
	Esigenza:	Ridurre i consumi di acqua potabile per irrigazione attraverso l'impiego di strategie di recupero o di ottimizzazione d'uso dell'acqua.
	Indicatore di prestazione:	Volume di acqua potabile risparmiata rispetto al fabbisogno base calcolato.
	Unità di misura:	%
B.5.2	Acqua potabile per usi indoor	
	Esigenza:	Ridurre i consumi di acqua potabile per usi indoor attraverso l'impiego di strategie di recupero o di ottimizzazione d'uso dell'acqua.
	Indicatore di prestazione:	Volume di acqua potabile risparmiata per usi indoor rispetto al fabbisogno base calcolato.
	Unità di misura:	%
B.6 Prestazioni dell'involucro		
B.6.3	Coefficiente medio globale di scambio termico	
	Esigenza:	Ridurre lo scambio termico per trasmissione durante il periodo invernale.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra il coefficiente medio globale di scambio termico H'T dell'edificio in esame e quello corrispondente ai limiti di legge.
	Unità di misura:	%
B.6.4	Controllo della radiazione solare	
	Esigenza:	Ridurre gli apporti solari nel periodo estivo.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra l'area solare equivalente estiva dell'edificio da valutare normalizzata rispetto alla superficie utile $A_{sol,est,N}$ e il corrispondente valore limite $A_{sol,est,N,lim}$.
	Unità di misura:	%
B.6.5	Inerzia termica dell'involucro	
	Esigenza:	Mantenere buone condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo, evitando il surriscaldamento dell'aria.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra la trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro (Y_{iem}) e la trasmittanza termica periodica media corrispondente ai valori limite di legge ($Y_{iem,lim}$).
	Unità di misura:	%
C. Carichi ambientali		
C.1 Emissioni di CO2 equivalente		
C.1.2	Emissioni previste in fase operativa	
	Esigenza:	Ridurre la quantità di emissioni di CO2 equivalente da energia primaria non rinnovabile impiegata per l'esercizio annuale dell'edificio.
	Indicatore di prestazione:	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 (requisiti minimi DM 26 giugno 2015).
	Unità di misura:	%

C.3 Rifiuti solidi		
C.3.2	Rifiuti solidi prodotti in fase operativa	
	Esigenza:	Favorire la raccolta differenziata dei rifiuti solidi.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto tra il numero di tipologie di rifiuto per le quali è presente un'area adibita alla raccolta differenziata entro 50 metri dall'ingresso dell'edificio rispetto alle tipologie di rifiuto di riferimento.
	Unità di misura:	-
C.4 Acque reflue		
C.4.1	Acque grigie inviate in fognatura	
	Esigenza:	Minimizzare la quantità di effluenti scaricati in fognatura.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto fra il volume dei rifiuti liquidi non prodotti e la quantità di riferimento calcolata in base al fabbisogno idrico per usi indoor.
	Unità di misura:	%
C.4.3	Permeabilità del suolo	
	Esigenza:	Minimizzare l'interruzione e l'inquinamento dei flussi naturali d'acqua
	Indicatore di prestazione:	Quantità di superfici esterne permeabili rispetto al totale delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio.
	Unità di misura:	%
C.6 Impatto sull'ambiente circostante		
C.6.8	Effetto isola di calore	
	Esigenza:	Garantire che gli spazi esterni abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.
	Indicatore di prestazione:	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 + copertura).
	Unità di misura:	%
D. Qualità ambientale indoor		
D.2 Ventilazione		
D.2.5	Ventilazione e qualità dell'aria	
	Esigenza:	Garantire una ventilazione che consenta di mantenere un elevato grado di salubrità dell'aria.
	Indicatore di prestazione:	Strategie progettuali per garantire i ricambi d'aria necessari nei locali.
	Unità di misura:	-
D.3 Benessere termoigrometrico		
D.3.1	Comfort termico estivo in ambienti climatizzati	
	Esigenza:	Mantenere un livello soddisfacente di comfort termico in ambienti raffrescati meccanicamente.
	Indicatore di prestazione:	Categoria di comfort termico.
	Unità di misura:	-
D.3.2	Temperatura operativa nel periodo estivo	
	Esigenza:	Mantenere un livello soddisfacente di comfort termico durante il periodo estivo.
	Indicatore di prestazione:	Scarto medio tra la temperatura operativa e la temperatura ideale degli ambienti nel periodo estivo (ΔT_m).
	Unità di misura:	°C
D.3.3	Comfort termico invernale in ambienti climatizzati	
	Esigenza:	Mantenere un livello soddisfacente di comfort termico in ambienti riscaldati meccanicamente.
	Indicatore di prestazione:	Categoria di comfort termico.
	Unità di misura:	-

D.4 Benessere visivo		
D.4.1	Illuminazione naturale	
	Esigenza:	Assicurare adeguati livelli d'illuminazione naturale in tutti gli spazi primari occupati.
	Indicatore di prestazione:	Fattore medio di luce diurna medio degli ambienti dell'edificio.
	Unità di misura:	%
D.5 Benessere acustico		
D.5.6	Qualità acustica dell'edificio	
	Esigenza:	Protezione dai rumori esterni ed interni all'edificio.
	Indicatore di prestazione:	Percentuale di requisiti acustici che raggiungono la prestazione di livello superiore.
	Unità di misura:	%
D.6 Inquinamento elettromagnetico		
D.6.1	Campi magnetici a frequenza industriale (50 Hertz)	
	Esigenza:	Minimizzare il livello dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz) negli ambienti interni al fine di ridurre il più possibile l'esposizione degli individui.
	Indicatore di prestazione:	Presenza e caratteristiche delle strategie adottate per la riduzione dell'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale all'interno dell'edificio.
	Unità di misura:	-
E. Qualità del servizio		
E.2 Funzionalità ed efficienza		
E.2.1	Dotazione di servizi	
	Esigenza:	Assicurare una buona dotazione di servizi nella struttura scolastica, con spazi esterni ed interni adeguati.
	Indicatore di prestazione:	Percentuale di servizi accessori oltre a quelli ritenuti di base.
	Unità di misura:	%
E.3 Controllabilità degli impianti		
E.3.5	B.A.C.S.	
	Esigenza:	Aumentare il livello di risparmio energetico, sicurezza e comfort degli utenti.
	Indicatore di prestazione:	Numero di funzioni domotiche presenti.
	Unità di misura:	-
E.6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa		
E.6.5	Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici	
	Esigenza:	Ottimizzare l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici.
	Indicatore di prestazione:	Presenza e caratteristiche della documentazione tecnica degli edifici.
	Unità di misura:	-
E.7 Aspetti sociali		
E.7.1	DESIGN FOR ALL	
	Esigenza:	Garantire anche alle persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale di raggiungere l'edificio, nelle sue singole unità immobiliari e ambientali, di entrarvi agevolmente e di fruirne spazi e attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia.
	Indicatore di prestazione:	Percentuale di soluzioni migliorative nella documentazione tecnica relativa all'accessibilità e alla fruibilità dell'edificio scolastico.
	Unità di misura:	%

7. Pesi delle Aree, delle Categorie e dei Criteri

Di seguito vengono riportate le tabelle con i pesi delle aree di valutazione, delle categorie e dei criteri del Protocollo Itaca Regione Calabria per gli edifici scolastici distinguendo i casi di Nuova Costruzione e Ristrutturazione e considerando applicabili tutti i criteri.

NUOVA COSTRUZIONE	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	50%	5,0%
A.1.6 Accessibilità al trasporto pubblico	33%	3,3%
A.1.10 Adiacenza ad infrastrutture	17%	1,7%
Qualità dell'edificio	90%	
Area A. Qualità del sito	5%	
A.3 Progettazione dell'area	100%	
A.3.3 Aree esterne attrezzate di uso comune	25%	1,1%
A.3.4 Supporto all'uso di biciclette	50%	2,3%
A.3.7 Uso di specie arboree locali	25%	1,1%
Area B. Consumo di risorse	45%	
B.1 Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio	26%	
B.1.2 Energia primaria globale non rinnovabile	50%	5,3%
B.1.3 Energia primaria totale	50%	5,3%
B.3 Energia da fonti rinnovabili	16%	
B.3.2 Energia rinnovabile per usi termici	50%	3,2%
B.3.3 Energia prodotta nel sito per usi elettrici	50%	3,2%
B.4 Materiali eco-compatibili	21%	
-	-	-
B.4.6 Materiali riciclati/recuperati	34%	2,9%
B.4.7 Materiali da fonti rinnovabili	22%	1,9%
B.4.10 Materiali locali	22%	1,9%
B.4.11 Materiali certificati	22%	1,9%
B.5 Acqua Potabile	16%	
B.5.1 Acqua potabile per usi irrigazione	50%	3,2%
B.5.2 Acqua potabile per usi indoor	50%	3,2%
B.6 Prestazioni dell'involucro	21%	
B.6.3 Coefficiente medio globale di scambio termico	33%	2,8%
B.6.4 Controllo della radiazione solare	34%	2,9%
B.6.5 Inerzia termica dell'involucro	33%	2,8%
Area C. Carichi ambientali	20%	
C.1 Emissioni di CO2 equivalente	29%	
C.1.2 Emissioni previste in fase operativa	100%	5,2%
C.3 Rifiuti solidi	14%	
C.3.2 Rifiuti solidi prodotti in fase operativa	100%	2,5%
C.4 Acque reflue	36%	
C.4.1 Acque grigie inviate in fognatura	50%	3,2%
C.4.3 Permeabilità del suolo	50%	3,2%
C.6 Impatto sull'ambiente circostante	21%	
C.6.8 Effetto isola di calore	100%	3,8%
Area D. Qualità ambientale indoor	20%	
D.2 Ventilazione	20%	
D.2.5 Ventilazione e qualità dell'aria	100%	3,6%
D.3 Benessere termoigrometrico	25%	
D.3.1 Comfort termico estivo in ambienti climatizzati	33%	1,5%
D.3.2 Temperatura operativa nel periodo estivo	34%	1,5%
D.3.3 Comfort termico invernale in ambienti climatizzati	33%	1,5%
D.4 Benessere visivo	20%	
D.4.1 Illuminazione naturale	100%	3,6%
D.5 Benessere acustico	25%	
D.5.6 Qualità acustica dell'edificio	100%	4,5%
D.6 Inquinamento elettromagnetico	10%	
D.6.1 Campi magnetici a frequenza industriale (50 Hertz)	100%	1,8%
Area E. Qualità del servizio	10%	
E.2 Funzionalità ed efficienza	20%	
E.2.1 Dotazione di servizi	100%	1,8%
E.3 Controllabilità degli impianti	20%	
E.3.5 B.A.C.S.	100%	1,8%
E.6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa	35%	
E.6.5 Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici	100%	3,2%
E.7 Aspetti sociali	25%	
E.7.1 DESIGN FOR ALL	100%	2,3%

RISTRUTTURAZIONE		PESI	
		nella categoria	nel tool completo
Qualità della localizzazione		10%	
Area A. Qualità del sito		100%	
A.1 Selezione del sito		100%	
-	-	-	-
A.1.6	Accessibilità al trasporto pubblico	66%	6,6%
A.1.10	Adiacenza ad infrastrutture	34%	3,4%
Qualità dell'edificio		90%	
Area A. Qualità del sito		5%	
A.3 Progettazione dell'area		100%	
A.3.3	Aree esterne attrezzate di uso comune	25%	1,1%
A.3.4	Supporto all'uso di biciclette	50%	2,3%
A.3.7	Uso di specie arboree locali	25%	1,1%
Area B. Consumo di risorse		45%	
B.1 Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio		26%	
B.1.2	Energia primaria globale non rinnovabile	50%	5,3%
B.1.3	Energia primaria totale	50%	5,3%
B.3 Energia da fonti rinnovabili		16%	
B.3.2	Energia rinnovabile per usi termici	50%	3,2%
B.3.3	Energia prodotta nel sito per usi elettrici	50%	3,2%
B.4 Materiali eco-compatibili		21%	
B.4.1	Riutilizzo delle strutture esistenti	33%	2,8%
B.4.6	Materiali riciclati/recuperati	22%	1,9%
B.4.7	Materiali da fonti rinnovabili	15%	1,3%
B.4.10	Materiali locali	15%	1,3%
B.4.11	Materiali certificati	15%	1,3%
B.5 Acqua Potabile		16%	
B.5.1	Acqua potabile per usi irrigazione	50%	3,2%
B.5.2	Acqua potabile per usi indoor	50%	3,2%
B.6 Prestazioni dell'involucro		21%	
B.6.3	Coefficiente medio globale di scambio termico	33%	2,8%
B.6.4	Controllo della radiazione solare	34%	2,9%
B.6.5	Inerzia termica dell'involucro	33%	2,8%
Area C. Carichi ambientali		20%	
C.1 Emissioni di CO2 equivalente		29%	
C.1.2	Emissioni previste in fase operativa	100%	5,2%
C.3 Rifiuti solidi		14%	
C.3.2	Rifiuti solidi prodotti in fase operativa	100%	2,5%
C.4 Acque reflue		36%	
C.4.1	Acque grigie inviate in fognatura	50%	3,2%
C.4.3	Permeabilità del suolo	50%	3,2%
C.6 Impatto sull'ambiente circostante		21%	
C.6.8	Effetto isola di calore	100%	3,8%
Area D. Qualità ambientale indoor		20%	
D.2 Ventilazione		27%	
D.2.5	Ventilazione e qualità dell'aria	100%	4,9%
D.3 Benessere termoigrometrico		33%	
D.3.1	Comfort termico estivo in ambienti climatizzati	33%	1,5%
D.3.2	Temperatura operativa nel periodo estivo	34%	1,5%
D.3.3	Comfort termico invernale in ambienti climatizzati	33%	1,5%
D.4 Benessere visivo		27%	
D.4.1	Illuminazione naturale	100%	4,9%
D.5 Benessere acustico		0%	
-	-	-	-
D.6 Inquinamento elettromagnetico		13%	
D.6.1	Campi magnetici a frequenza industriale (50 Hertz)	100%	2,3%
Area E. Qualità del servizio		10%	
E.2 Funzionalità ed efficienza		20%	
E.2.1	Dotazione di servizi	100%	1,8%
E.3 Controllabilità degli impianti		20%	
E.3.5	B.A.C.S.	100%	1,8%
E.6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa		35%	
E.6.5	Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici	100%	3,2%
E.7 Aspetti sociali		25%	
E.7.1	DESIGN FOR ALL	100%	2,3%

8. SCHEDE CRITERI

Le schede criterio sono suddivise nelle seguenti sezioni:

- area di valutazione;
- categoria;
- esigenza;
- peso criterio;
- indicatore di prestazione;
- unità di misura;
- scala di prestazione;
- metodo e strumenti di verifica.

QUALITÀ DEL SITO	NUOVA COSTRUZIONE	A.1.5
	-	
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	A.1 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. Calcolare l'area complessiva del lotto di intervento.

Individuare l'area del lotto di intervento e calcolarne l'estensione superficiale complessiva, A [m²]

2. Analizzare le attività pregresse riconducendole a uno dei seguenti scenari:

(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 sito (secondo quanto previsto dal D.Lgs. n.152/06).

3. Calcolare l'estensione di ciascuna delle aree individuate al punto precedente: 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	A.1.6
	RISTRUTTURAZIONE	
Selezione del sito		
Accessibilità al trasporto pubblico		

AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA			
A. Qualità del sito		A.1 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. 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, oppure da una stazione ferroviaria con le annesse fermate per gli autobus.

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 il valore che corrisponde 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.

2. Determinare la frequenza del servizio ad ogni nodo che soddisfa i requisiti descritti al passo 1 ovvero determinare il numero totale dei servizi in partenza riferito alle seguenti fasce orarie:

07:00-09:00, 12:00-14:00 e 16:00-18:00 per asili nido, scuole dell'infanzia e scuole primarie;
 07:00-09:00, 13:00-15:00 e 17:00-19:00 per scuole secondarie di primo e secondo grado;

Elencare i nodi della rete di trasporto selezionati al punto 1 e le relative linee di servizio. 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 nel relativo nodo nelle fasce orarie su indicate nei giorni da lunedì a sabato (periodo scolastico).

Nota 4: 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 5: 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 (stazione di origine - stazione di destinazione).

Nota 6: 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 7: Nei casi delle linee di trasporto pubblico che non effettuano un numero di servizi costante in tutti i giorni scolastici dell'anno 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 dei giorni lunedì-sabato (periodo scolastico) e il numero annuale dei giorni scolastici.

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

Per ogni linea di trasporto e relativo nodo selezionati 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:

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

dove:

S_{wt} = tempo di attesa del servizio, [min];

- h = numero di ore giornaliere nelle fasce orarie di riferimento (v. nota 8), [-].
 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.

Nota 8: il parametro h assume valori differenti a seconda del tipo di grado scolastico presente nell'istituto:

- h pari a 6 per istituti con uno o più dei seguenti gradi: asili nido, scuole dell'infanzia e scuole primarie;
- h pari a 6 per istituti con uno o più dei seguenti gradi: scuole secondarie di primo e secondo grado;
- h pari a 8 per istituti con gradi scolastici misti tra quelli elencati nei due casi precedenti. In questo caso le fasce orarie da considerare per determinare il parametro n sono quelle determinate dalla combinazione delle fasce orarie dei casi precedenti, ovvero: 7:00-9:00, 12:00-15:00, 16:00-19:00.

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:

$$At = Wt + Swt$$

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 l'indice di accessibilità IA al trasporto pubblico come somma degli indici di accessibilità delle diverse tipologie di trasporto pubblico calcolati al punto precedente.

Nota 9: per il calcolo dell'indice di accessibilità attribuire gli eventuali valori FI calcolati per le linee della metropolitana alla tipologia di trasporto "tram".

4. 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 meglio 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	A.1.10
	RISTRUTTURAZIONE	
Selezione del sito		
Adiacenza ad infrastrutture		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
A. Qualità del sito	A.1 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 costruire o adeguare fra 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].

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	A.3.3
	RISTRUTTURAZIONE	
Progettazione dell'area		
Aree esterne attrezzate di uso comune		

Il criterio è applicabile unicamente a interventi provvisti di aree esterne di pertinenza. Per l'analisi di progetti senza aree esterne il criterio è da disattivare, ovvero da escludere dalla valutazione complessiva.

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
A. Qualità del sito	A.3 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	
Media pesata dei rapporti percentuali fra l'area esterna di uso comune e la quantità di attrezzature per il tempo libero degli utenti, rispetto alla superficie totale esterna di pertinenza dell'intervento.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	<10	-1
SUFFICIENTE	10	0
BUONO	34	3
OTTIMO	50	5

Metodo e strumenti di verifica

Le aree esterne di uso comune devono essere adeguatamente attrezzate per le seguenti attività di riferimento:

- favorire momenti di sosta e aggregazione per gli occupanti dell'intervento (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).

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'intervento (A);
2. Individuare, nelle planimetrie di progetto, all'interno delle aree esterne di pertinenza, l'esatta delimitazione degli spazi attrezzati di uso comune;
3. Individuare, nelle planimetrie di progetto, all'interno degli spazi attrezzati di uso comune, la disposizione delle attrezzature utili alle attività di riferimento;
4. Calcolare l'area degli spazi attrezzati di uso comune di pertinenza dell'intervento predisposti per le attività di riferimento (B);

5. Calcolare la sommatoria delle aree occupate dalle singole attrezzature (in proiezione) (C);
6. Calcolare la percentuale degli spazi attrezzati di uso comune rispetto all'area di pertinenza totale dell'intervento: $B/A \times 100$ (D).
7. Calcolare la percentuale delle superfici occupate dalle attrezzature rispetto all'area degli spazi attrezzati di uso comune: $C/B \times 100$ (E).
8. Calcolare l'indicatore di prestazione, ovvero il livello di dotazione di attrezzature di uso comune, tramite la formula:

$$\text{Indicatore} = 0,2 \cdot D + 0,8 \cdot E$$

9. 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 rapporto andrà calcolato con riferimento al totale delle aree esterne di pertinenza dell'intervento, ivi compresa, eventualmente, la copertura dell'edificio laddove questa fosse progettata e attrezzata in modo da favorire una o più delle attività sopraindicate.

QUALITÀ DEL SITO	NUOVA COSTRUZIONE	A.3.4
	RISTRUTTURAZIONE	
Progettazione dell’area		
Supporto all’uso di biciclette		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
A. Qualità del sito	A.3 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 (A).

Ai fini del calcolo dell’indicatore di prestazione effettuare una stima del numero previsto di occupanti per l’edificio in esame.

In presenza di indicazioni normative o progettuali definite indicare il metodo ed i risultati del calcolo del numero degli occupanti.

In assenza di indicazioni più puntuali per stimare il numero degli occupanti utilizzare le seguenti formule:

- Nido d’infanzia e scuole di infanzia $Occ = Su / 8$
- Scuole primarie e scuole secondarie di primo e secondo grado $Occ = Su / 8$

dove:

Occ = numero stimato di occupanti l’edificio in progetto, [-]

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

Nota 1 Per superficie utile si intende la superficie di pavimento delle unità immobiliari misurate al netto di murature, pilastri, tramezzi, sguinci, vani di porte e finestre, di eventuali scale interne, di logge di balconi (Art.3 DMLPP n.801/1977).

2. Calcolare il numero previsto di posteggi per le biciclette (B).

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

Nota 2 Per il calcolo dell’indicatore di prestazione, come posteggi vanno considerati spazi e/o sistemi che consentano il deposito sicuro delle biciclette, come ad esempio rastrelliere fisse o spazi 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 occupanti dell’edificio (A), calcolati nei punti precedenti:

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

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.

QUALITÀ DEL SITO	NUOVA COSTRUZIONE	A.3.7
	RISTRUTTURAZIONE	
Progettazione dell'area		
Uso di specie arboree locali		

Il criterio è applicabile unicamente a interventi provvisti di aree esterne di pertinenza. Per l'analisi di progetti senza aree esterne il criterio è da disattivare e da escludere dalla valutazione complessiva.

Per l'analisi di progetti in cui le aree esterne di pertinenza non sono trattate a verde o sono solo seminate a prato, il criterio è da disattivare e da escludere dalla valutazione complessiva. In caso di disattivazione sarà necessario produrre la documentazione necessaria ad attestare la non applicabilità del criterio.

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
A. Qualità del sito	A.3 Progettazione dell'area	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire la continuità ecologica del sito.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Rapporto percentuale tra la superficie piantumata con essenze arboree e vegetali autoctone e la superficie totale esterna di pertinenza dell'edificio.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	<5	-1
SUFFICIENTE	5	0
BUONO	20	3
OTTIMO	30	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Riportare, in apposita relazione specialistica, l'elenco delle essenze arboree e vegetali autoctone tipiche della regione geografica nella quale ricade l'intervento (ai sensi della L.R. n.47/2009), con particolare riferimento a quelle presenti nei lotti e nelle altre aree adiacenti al lotto interessato dall'intervento;
2. Individuare, nelle planimetrie di progetto, all'interno delle aree esterne di pertinenza, l'esatta delimitazione dell'area da piantumare con essenze arboree e vegetali autoctone;
3. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'intervento (A);
4. Calcolare l'area delle superfici piantumate con essenze arboree e vegetali autoctone all'interno delle aree esterne di pertinenza (B);
5. Calcolare la percentuale di superfici piantumate con essenze arboree e vegetali autoctone rispetto all'area di pertinenza totale dell'intervento: $B/A \times 100$.
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	B.1.2
	RISTRUTTURAZIONE	
Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio		
Energia primaria globale non rinnovabile		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.1 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 utilizzato per il calcolo della classe energetica.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	>120	-1
SUFFICIENTE	120	0
BUONO	72	3
OTTIMO	40	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Determinare il valore di $EP_{gl,nren}$ dell'edificio (B).

Si procede come segue:

$EP_{gl,nren}$ è l'indice di prestazione energetica non rinnovabile dell'edificio reale [kWh/m²·a]

È necessario determinare il predetto indice di prestazione con l'utilizzo dei pertinenti fattori di conversione in energia primaria non rinnovabile, come previsto al Capitolo 1, paragrafo 1.1, lettera g) e h), dell'Allegato 1 del DM 26/06/2015 (*DM Requisiti minimi*).

$EP_{gl,nren}$ è la somma degli indici di prestazione per i singoli servizi energetici presenti nell'edificio:

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

Dove:

$EP_{H,nren}$ = indice di prestazione annua di energia primaria non rinnovabile per il riscaldamento invernale [kWh/m²·a];

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

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

$EP_{C,nren}$ = indice di prestazione annua di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione estiva [kWh/m²·a];

$EP_{L,nren}$ = indice di prestazione annua di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione artificiale [kWh/m²·a];

$EP_{T,nren}$ = indice di prestazione annua di energia primaria non rinnovabile per il servizio del trasporto e cose

[kWh/m²-a].

Nota 1: Servizio climatizzazione invernale: sempre attivo; Servizio acs: attivo se presente; Servizio ventilazione: attivo se presente; Servizio climatizzazione estiva: attivo se presente; Servizio illuminazione: attivo se presente; Servizio trasporto: attivo se presente.

2. Determinare il valore di $EP_{gl,nren,rif,standard(2019/21)}$, per l'edificio di riferimento secondo quanto previsto dall'Allegato 1, capitolo 3 del DM 26/06/2015 *Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prestazioni e dei requisiti minimi degli edifici*, dotandolo delle tecnologie standard riportate nella Tabella 1, in corrispondenza dei parametri vigenti dal 1 gennaio 2019 per gli edifici pubblici, e dal 1 gennaio 2021 per tutti gli altri. Tale valore è posto quale limite di separazione tra le classi A1 e B (A).

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

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

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	B.1.3
	RISTRUTTURAZIONE	
Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio		
Energia primaria totale		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.1 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. Calcolare l'indice di prestazione energetica globale totale per l'intero edificio di cui al D.Lgs. 192/2005 e ss.mm.ii. e secondo la procedura descritta nella serie UNI TS 11300 e successive modifiche. (B)

$EP_{gl, tot}$ è l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio reale [$kWh/m^2 \cdot a$] considerando sia l'energia primaria non rinnovabile che quella rinnovabile.

È necessario determinare entrambi i predetti indici di prestazione con l'utilizzo dei pertinenti fattori di conversione in energia primaria totale, come previsto al Capitolo 1, paragrafo 1.1, lettera g) e h), dell'Allegato 1 del DM 26/06/2015 (DM *Requisiti minimi*).

$EP_{gl, tot}$ è la somma degli indici di prestazione per i singoli servizi energetici presenti nell'edificio (ad eccezione di climatizzazione e acqua calda sanitaria che vengono considerati sempre presenti):

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

dove:

$EP_{H, tot}$ = indice di prestazione annua di energia primaria totale per il riscaldamento invernale [$kWh/m^2 \cdot a$];

$EP_{W, tot}$ = indice di prestazione annua di energia primaria totale per la produzione di acqua calda sanitaria [$kWh/m^2 \cdot a$];

$EP_{V, tot}$ = indice di prestazione annua di energia primaria totale per la ventilazione [$kWh/m^2 \cdot a$];

$EP_{C, tot}$ = indice di prestazione annua di energia primaria totale per la climatizzazione estiva [$kWh/m^2 \cdot a$];

$EP_{L, tot}$ = indice di prestazione annua di energia primaria totale per l'illuminazione artificiale [$kWh/m^2 \cdot a$];

$EP_{T, tot}$ = indice di prestazione annua di energia primaria totale per il trasporto di persone e cose [$kWh/m^2 \cdot a$].

2. Calcolare il valore limite dell'indice di prestazione energetica globale totale $EP_{gl,tot,limite}$.

$EP_{gl,tot,limite}$ è l'indice di prestazione energetica globale limite dell'edificio di riferimento considerando sia l'energia primaria non rinnovabile sia quella rinnovabile, come definito alla lettera l-novies), del comma 1, dell'articolo 2, del decreto legislativo 192/2005 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. [kWh/m²·a] (A)

3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'indice di prestazione energetica globale totale dell'edificio da valutare ($EP_{gl,tot}$) e il valore limite ($EP_{gl,tot,limite}$):

$$Indicatore = B / A * 100 = EP_{gl,tot} / EP_{gl,tot,limite} * 100$$

dove:

$EP_{gl,tot}$ è l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio reale [kWh/m²·a]

$EP_{gl,tot,limite}$ è l'indice di prestazione energetica globale limite dell'edificio di riferimento. [kWh/m²·a]

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	B.3.2
	RISTRUTTURAZIONE	
Energia da fonti rinnovabili		
Energia rinnovabile per usi termici		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.3 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 (QR).	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	<50	-1
SUFFICIENTE	50	0
BUONO	56	3
OTTIMO	60	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare la quota di energia da fonti rinnovabili per i servizi energetici di riscaldamento, acqua calda sanitaria, e raffrescamento, (B), secondo le norme tecniche in vigore (in particolare la UNI/TS 11300 parte 4 e UNI/TS 11300 parte 5).

Si procede come segue:

Determinare gli indici $EP_{H,ren}$, $EP_{C,ren}$ e $EP_{W,ren}$ per l'edificio reale [$kWh/m^2 \cdot a$] (B)

dove:

$EP_{H,ren}$ = indice di prestazione annua di energia primaria rinnovabile per la climatizzazione invernale [$kWh/m^2 \cdot a$]

$EP_{C,ren}$ = indice di prestazione annua di energia primaria rinnovabile per la climatizzazione estiva [$kWh/m^2 \cdot a$]

$EP_{W,ren}$ = indice di prestazione annua di energia primaria rinnovabile per la produzione di acqua calda [$kWh/m^2 \cdot a$].

È necessario determinare i predetti indici di prestazione con l'utilizzo dei pertinenti fattori di conversione in energia primaria rinnovabile, come previsto al Capitolo 1, paragrafo 1.1, lettera g) e h), dell'Allegato 1 del DM 26/06/2015 /DM *Requisiti minimi*).

2. Determinare gli indici $EP_{H,tot}$, $EP_{C,tot}$ e $EP_{W,tot}$ per l'edificio reale [$kWh/m^2 \cdot a$] (A)

dove:

$EP_{H,tot}$ = indice di prestazione annua di energia primaria totale per la climatizzazione invernale [$kWh/m^2 \cdot a$]

$EP_{C,tot}$ = indice di prestazione annua di energia primaria totale per la climatizzazione estiva [$kWh/m^2 \cdot a$]

$EP_{W,tot}$ = indice di prestazione annua di energia primaria totale per la produzione di acqua calda [$kWh/m^2 \cdot a$]

E' necessario determinare i predetti indici di prestazione con l'utilizzo dei pertinenti fattori di conversione in energia primaria totale, come previsto al Capitolo 1, paragrafo 1.1, lettera g) e h), dell'Allegato 1 del DM

26/06/2015 (DM Requisiti minimi).

3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'energia primaria rinnovabile per usi termici e l'energia primaria totale per usi termici (QR), secondo la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = B/A = (EP_{H,ren} + EP_{C,ren} + EP_{W,ren}) / (EP_{H,tot} + EP_{C,tot} + EP_{W,tot}) * 100$$

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	B.3.3
	RISTRUTTURAZIONE	
Energia da fonti rinnovabili		
Energia prodotta nel sito per usi elettrici		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.3 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 l'energia elettrica prodotta da impianti a FER di riferimento.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	<100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	160	3
OTTIMO	200	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare l'energia elettrica prodotta mediante impianti a fonti energetiche rinnovabili (FER) installati in situ ovvero sopra o all'interno o nelle immediate vicinanze dell'edificio di progetto in relazione alle scelte progettuali e costruttive del sistema stesso (B).

Calcolare l'energia elettrica prodotta rispetto a 1 mq 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 (B) 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 UNI TS 11300-4 in relazione al sistema di generazione elettrica.

2. Selezionare l'energia elettrica prodotta riferita a 1 mq di superficie planimetrica mediante impianti a FER installati sopra o all'interno o nelle immediate vicinanze dell'edificio standard con la medesima destinazione d'uso in relazione alla provincia di riferimento dalla tabella B.3.3.a b (A).
 Non deve essere considerata la quota di rinnovabile del mix energetico nazionale.

Valori di energia elettrica standard prodotti da FER per ciascuna provincia dal 01/01/2017:

- Catanzaro: 30,91 kWh/m²
- Cosenza: 32,16 kWh/m²
- Reggio Calabria: 33,68 kWh/m²
- Vibo Valentia: 29,19 kWh/m²

3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'energia elettrica prodotta da impianti a FER di progetto (B) e l'energia elettrica da impianti a FER di riferimento (A) secondo la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = B/A * 100$$

dove:

B = energia elettrica prodotta mediante impianti a fonti energetiche rinnovabili (FER), [kWh/m²];

A = energia elettrica prodotta mediante impianti a FER nel caso di riferimento, [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	-	B.4.1
	RISTRUTTURAZIONE	
Materiali eco-compatibili		
Riutilizzo delle strutture esistenti		

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

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.4 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire il riutilizzo della maggior parte dei fabbricati esistenti, disincentivare le demolizioni e gli sventramenti di fabbricati in presenza di strutture recuperabili.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Percentuale delle superfici di involucro e dei solai della costruzione esistente che viene riutilizzata in progetto.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare la superficie complessiva dell'involucro opaco (chiusura verticale, orizzontale e inclinata) e dei solai interpiano dell'edificio esistente (A);

Relativamente all'edificio oggetto di ristrutturazione calcolare:

- la misura delle superfici di involucro che delimitano verso l'esterno e verso terra il volume dell'organismo edilizio (ovvero superficie complessiva di involucro opaco costituita da pareti perimetrali verticali, coperture e solai inferiori), ad esclusione delle superfici relative agli infissi e delle superfici per le quali si documenta la non recuperabilità a fronte del rispetto di normative vigenti;
- la superficie lorda di pavimento dei solai interpiano misurata entro il profilo interno delle pareti perimetrali.

Calcolare la superficie complessiva S_{tot} [m²] dell'involucro opaco e dei solai di interpiano dell'edificio esistente prima dell'intervento di ristrutturazione (A) con la seguente formula:

$$S_{tot} = \sum_{i=1}^n (S_{inv,i} + S_{sol,i})$$

dove:

S_{tot} = superficie complessiva degli elementi di involucro e dei solai interpiano dell'edificio prima dell'intervento di ristrutturazione, [m²];

$S_{inv,i}$ = superficie dell'elemento di involucro opaco i-esimo dell'edificio prima dell'intervento di

ristrutturazione, [m²];

$S_{sol,i}$ = superficie del solaio i-esimo di interpiano dell'edificio prima dell'intervento di ristrutturazione, [m²].

Nota 1: per involucro opaco e trasparente dell'edificio si intende l'insieme degli elementi di chiusura che delimitano verso l'esterno l'edificio. Per il bilancio dell'edificio sono da escludere dal calcolo gli elementi delle strutture di contenimento e i materiali di riporto utilizzati per i riempimenti (vespai, ecc.). Dal D.Lgs. n. 192/05 e successivi si definisce (cfr. allegato A punto 22): "involucro edilizio è l'insieme delle strutture edilizie esterne che delimitano un edificio".

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 2: non devono essere presi in considerazione ai fini della valutazione del criterio gli edifici presenti nel lotto di intervento che devono essere demoliti ma non ricostruiti.

2. Calcolare la superficie complessiva dell'involucro opaco e dei solai interpiano dell'edificio esistente riutilizzata in progetto senza il ricorso a interventi di demolizione (B).

Per l'edificio considerato individuare:

- la superficie $Sr_{inv,i}$ dell'involucro opaco che verrà mantenuta e riutilizzata in progetto;
- la superficie $Sr_{sol,i}$ dei solai interpiano che verrà mantenuta e riutilizzata in progetto.

Calcolare la superficie complessiva Sr_{tot} degli elementi di involucro opaco e dei solai interpiano riutilizzata in progetto (B):

$$Sr_{tot} = \sum_{i=1}^n (Sr_{inv,i} + Sr_{sol,i})$$

dove:

Sr_{tot} = superficie complessiva degli elementi di involucro e dei solai interpiano dell'edificio esistente che verranno mantenuti e riutilizzati in progetto, [m²];

$Sr_{inv,i}$ = superficie dell'elemento i-esimo di involucro opaco dell'edificio esistente che verrà mantenuta e riutilizzata in progetto, [m²];

$Sr_{sol,i}$ = superficie dell'elemento i-esimo di solaio interpiano dell'edificio esistente che verrà mantenuta e riutilizzata in progetto, [m²].

3. Calcolare il rapporto tra la superficie dell'involucro opaco e dei solai interpiano riutilizzata in progetto e quella complessiva dell'edificio esistente.

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{Sr_{tot}}{S_{tot}} \cdot 100$$

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	B.4.6
	RISTRUTTURAZIONE	
Materiali eco-compatibili		
Materiali riciclati/recuperati		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.4 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire l'impiego di materiali riciclati e/o di recupero per diminuire il consumo di nuove risorse.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Percentuale in volume dei materiali riciclati e/o di recupero 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 interessati 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 sono da considerare unicamente tali pannelli e non lo strato di 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. Per il bilancio dell'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 vengano 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:

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

dove:

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

S_i = 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 della composizione stratigrafica 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 alla categoria "materiali riciclati e/o di recupero" (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 che lo compone secondo quanto dichiarato e documentato dalle schede tecniche dei produttori;
- calcolare il volume V_{rj} [m³] di materiale riciclato/recuperato contenuto secondo la formula:

$$V_{rj} = V_j \cdot R_j$$

dove:

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

R_j = percentuale di materiale riciclato/recuperato 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).

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.

Nota 6: 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). 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: 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 8: In fase di progetto è ammessa la dichiarazione del progettista con l'inserimento della quota di materiale riciclato/recuperato all'interno del capitolato e del computo metrico.

Calcolare il volume complessivo $V_{r_{tot}}$ [m³] dei materiali riciclati e/o di recupero che costituiscono l'involucro edilizio (opaco e trasparente), i solai interpiano e la struttura portante dell'edificio (B) tramite la formula:

$$V_{r_{tot}} = \sum V_{r_j}$$

dove:

V_{r_j} = volume di materiale riciclato/recuperato contenuto nel materiale/componente j-esimo, [m³].

3. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione (per l'edificio) come rapporto percentuale tra il volume $V_{r_{tot}}$ [m³] dei materiali riciclati/recuperati impiegati in progetto (B) e la totalità in volume V_{tot} [m³] dei materiali/componenti impiegati nell'intervento in esame (A):

$$Indicatore_{ed} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{V_{r_{tot}}}{V_{tot}} \cdot 100$$

4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e ricavare il punteggio P_{ed} relativo ai materiali riciclati nell'edificio. Il punteggio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

Nota 9: Qualora l'intervento non preveda sottofondi rilevati, vespai o riempimenti, il punteggio P_{ed} è il punteggio da attribuire al criterio.

5. Calcolare il volume complessivo dei materiali e/o componenti che costituiscono i sottofondi, vespai, e rilevati o materiali di riempimento dell'edificio in esame e di percorsi e/o aree esterne pavimentate (C).

Nota 10: Per calcolo dei materiali riciclati/recuperati possono essere compresi anche quelli provenienti da materie plastiche riciclate es. igloo da considerare come volume vuoto per pieno.

Per elementi assimilabili a una sovrapposizione di materiali stratificati (ad esempio: sottofondi + vespai) individuarne la stratigrafia e determinarne il volume mediante la formula:

$$V_{ii} = \sum_{jj=1}^n (S_{ij} \cdot d_{jj})$$

dove:

V_{ii} = volume dell'elemento ii-esimo, [m³];

S_{ij} = estensione superficiale complessiva dell'elemento ii-esimo, [m²];

d_{jj} = spessore del materiale/componente jj esimo, costituente l'elemento ii-esimo [m].

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/o componenti che costituiscono i sottofondi, vespai, e rilevati o materiali di riempimento dell'edificio in esame e di percorsi e/o aree esterne pavimentate (C), tramite la formula:

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

dove:

V_{ii} = volume dell'elemento ii-esimo (sottofondi, vespai, e rilevati o materiali di riempimento dell'edificio in esame e di percorsi e/o aree esterne pavimentate), [m³].

6. Calcolare il volume complessivo dei materiali riciclati/recuperati considerando sia l'eventuale riutilizzo di materiale proveniente da demolizioni in sito, sia da produttori esterni che appartengono alla categoria "materiali riciclati e/o di recupero" (D).

Nota 11: Per materiale riciclato e recuperato si intende quanto descritto nelle note 5 e 6.

Nota 12: In fase di progetto è ammessa la dichiarazione del progettista con l'inserimento della quota di materiale riciclato/recuperato all'interno del capitolato e del computo metrico.

Dall'analisi della documentazione di progetto ricavare le informazioni necessarie al calcolo del volume complessivo dei materiali e componenti, aggregati e inerti anche se appartenenti alla porzione interrata, che costituiscono i seguenti elementi dell'edificio e/o di percorsi ed aree pavimentate esterne:

- sottofondi e rilevati per sistemazioni di aree esterne;
- sottofondi e rilevati per percorsi esterni;
- vespai al piano inferiore dell'edificio;
- riempimenti.

Nota 13: Il metodo di verifica descritto deve essere applicato all'intera area ed edificio nel caso di progetto di nuova costruzione e unicamente agli elementi interessati 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.

Per ognuno dei materiali/componenti che costituiscono i su citati elementi dell'edificio e/o di percorsi ed aree pavimentate esterne:

- individuare la percentuale R [%], determinata rispetto al volume, di materiale riciclato/recuperato che lo compone;
- calcolare il volume V_{rjj} [m³] di materiale riciclato/recuperato contenuto secondo la formula:

$$V_{r_{ij}} = V_{jj} \cdot R_{jj}$$

dove:

V_{jj} = volume del materiale/componente jj-esimo, [m³];

R_{jj} = percentuale di materiale riciclato/recuperato del materiale/componente jj-esimo, [%].

Calcolare il volume complessivo $V_{r_{tot}}$ [m³] degli aggregati/sottofondi vespai riciclati/recuperati (D) impiegati nella realizzazione delle opere esterne e dell'edificio, tramite la formula:

$$V_{r_{tot}} = \sum(V_{R_{jj}} \cdot C_{jj})$$

dove:

V_{jj} = volume di materiale riciclato/recuperato contenuto nel materiale/componente jj-esimo, [m³];

C_{jj} = coefficiente di riduzione in funzione della produzione o meno in situ del materiale/componente considerato, [-]. Il valore di C_{jj} assume i seguenti valori a seconda della provenienza o meno dal sito di intervento:

- 1 se il materiale è prodotto in sito da demolizioni preesistenti;
- 0,8 se il materiale/componente riciclato/recuperato proviene da produttori esterni.

7. Calcolare la percentuale tra il volume dei materiali/componenti per sottofondi rilevati, vespai riciclati/recuperati rispetto al volume totale dei materiali/componenti per rilevati, sottofondi, vespai in esame: $(D/C) \times 100$.

Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione (sottofondi) come rapporto percentuale tra il volume $V_{r_{tot}}$ [m³] dei materiali per sottofondi, rilevati, vespai, riciclati/recuperati (D) e il volume complessivo V_{tot} [m³] (C) secondo la seguente formula:

$$Indicatore_{sott} = \frac{D}{C} \cdot 100 = \frac{V_{r_{tot}}}{V_{tot}} \cdot 100$$

8. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio relativo ai materiali riciclati nei sottofondi P_{sott} . Il punteggio P_{sott} da attribuire si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

9. Il punteggio finale del criterio è determinato in base alla formula:

$$Punteggio = P_{ed} \cdot 0,7 + P_{sott} \cdot 0,3$$

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B.4.7
	RISTRUTTURAZIONE	
Materiali eco-compatibili		
Materiali da fonti rinnovabili		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.4 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Ridurre il consumo di materie prime non rinnovabili.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Percentuale in volume dei materiali provenienti 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 interessati 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 sono da considerare unicamente tali pannelli e non lo strato di 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. Per il bilancio dell'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 vengano considerati come costituiti interamente in calcestruzzo.

Nota 4: in fase di progetto è ammessa la dichiarazione del progettista con l’inserimento della quota di materiale da fonti rinnovabili all’interno del capitolato e del computo metrico.

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 5: ai fini del calcolo si invita a utilizzare le informazioni della composizione stratigrafica 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 alla categoria “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 proveniente da fonte rinnovabile che lo compone secondo quanto dichiarato e documentato dalle schede tecniche dei produttori;

Nota 6 Le dichiarazioni relative alla percentuale di materiale da fonte rinnovabile, ovvero materiale di origine animale o vegetale, per i prodotti 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).

- calcolare il volume V_{fr_j} [m³] di materiale da fonte rinnovabile contenuto secondo la formula:

$$V_{fr_j} = V_j \cdot R_j$$

dove:

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

R_j = percentuale di materiale da fonte rinnovabile del materiale/componente j-esimo, [%].

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

Calcolare il volume complessivo $V_{fr_{tot}}$ [m³] dei materiali da fonte rinnovabile che costituiscono l’involucro edilizio (opaco e trasparente), i solai interpiano e la struttura portante dell’edificio (B) tramite la formula:

$$V_{fr_{tot}} = \sum V_{fr_j}$$

dove:

V_{fr_j} = volume di materiale da fonte rinnovabile contenuto nel materiale/componente j-esimo, [m³].

3. Calcolare il valore dell’indicatore di prestazione (per l’edificio) come rapporto percentuale tra il volume $V_{fr_{tot}}$ [m³] dei materiali da fonte rinnovabile impiegati in progetto (B) e la totalità in volume $V_{f_{tot}}$ [m³] dei materiali/componenti impiegati nell’intervento in esame (A):

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

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

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B.4.10
	RISTRUTTURAZIONE	
Materiali eco-compatibili		
Materiali locali		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.4 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire l'approvvigionamento di materiali locali.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Percentuale in peso dei materiali locali rispetto a quelli utilizzati nella costruzione dell'edificio.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	18	3
OTTIMO	30	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare il peso complessivo dei materiali e dei componenti che costituiscono l'involucro opaco, l'involucro trasparente, i solai interpiano, i pavimenti e rivestimenti delle parti comuni e la struttura portante dell'edificio in esame, escludendo le opere di fondazione che non fanno parte dell'involucro (pali, plinti, ecc.) (A).

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

Dall'analisi della documentazione tecnica di progetto ricavare, per ciascuno degli elementi richiesti dal calcolo dell'indicatore di prestazione (ovvero gli elementi che appartengono alle categorie: involucro opaco, involucro trasparente, solai interpiano, pavimenti e rivestimenti delle parti comuni e struttura portante dell'edificio in esame, l'estensione superficiale complessiva S_i [m²] (ad esempio per le murature di tamponamento e per i solai) o la lunghezza complessiva L_i [m] (ad esempio per gli elementi strutturali di tipo lineare).

Nota 2: per involucro opaco e trasparente dell'edificio si intende l'insieme degli elementi di chiusura che delimitano

verso l'esterno l'edificio. Per il bilancio dell'edificio sono da escludere dal calcolo gli elementi delle strutture di contenimento e i materiali di riporto utilizzati per i riempimenti (vespai, ecc.). Dal D.Lgs. n. 192/05 e successivi si definisce (cfr. allegato A punto 22): "involucro edilizio è l'insieme delle strutture edilizie esterne che delimitano un edificio".

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: in caso di ristrutturazione i materiali/prodotti 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 sono da considerare unicamente tali pannelli e non lo strato di muratura esistente).

Determinare il peso complessivo di ciascuno degli elementi presi in esame avendo cura di esplicitare nel calcolo le proprietà fisico dimensionali dei materiali/componenti di cui è composto. Per elementi assimilabili a una sovrapposizione di materiali/prodotti affiancati gli uni agli altri in strati paralleli (ad esempio: murature perimetrali, solai, coperture) indicare lo spessore, il materiale, la superficie e la massa volumica di ciascuno strato j-esimo.

Calcolare il peso M_i [kg] degli elementi di involucro, dei solai interpiano e della struttura di elevazione, come somma dei pesi degli strati/componenti che li costituiscono, ovvero:

$$M_i = \sum M_{i,j}$$

dove:

- M_i = peso dell'i-esimo elemento di involucro/solai/parti comuni/struttura di elevazione, [kg];
- $M_{i,j}$ = peso del singolo strato/componente j-esimo costituente l'elemento i-esimo, [kg].

Calcolare il peso complessivo degli elementi di involucro, dei solai interpiano e della struttura di elevazione previsti in progetto, M_{tot} (A) tramite la formula:

$$M_{tot} = \sum M_i$$

dove:

- M_i = peso dell'i-esimo elemento di involucro/solai/struttura di elevazione previsto in progetto, [kg].

2. Calcolare il peso complessivo (B) dei materiali e dei componenti prodotti localmente (ovvero entro una distanza effettiva di 300 Km dal sito di intervento) che costituiscono l'involucro opaco, l'involucro trasparente, i solai interpiano e la struttura portante dell'edificio in esame, escludendo le opere di fondazione che non fanno parte dell'involucro (pali, plinti, ecc.).

Individuare sia il luogo di estrazione/raccolta che il luogo di produzione/lavorazione dei materiali/componenti che verranno utilizzati nella realizzazione dell'involucro opaco e trasparente, dei solai interpiano e della struttura di elevazione (per gli elementi compositi si consideri come luogo di produzione il luogo di assemblaggio finale del prodotto) e misurarne le distanze dal sito di costruzione dell'edificio. Nel caso in cui i luoghi di estrazione/raccolta e di produzione/lavorazione di un materiale/componente si trovino a distanze differenti dal sito di costruzione, ai fini del calcolo dell'indicatore si deve assegnare al materiale/componente la distanza maggiore.

Ai fini della verifica del criterio si considerano "locali" i materiali/componenti per i quali la produzione è avvenuta entro una distanza effettiva di 300 km dal sito di costruzione dell'edificio in esame. I materiali per i quali non si può produrre documentazione circa il sito di produzione sono da considerare a produzione non locale.

Calcolare il peso complessivo MI_{tot} [kg] dei materiali/componenti prodotti localmente (B) impiegati nella realizzazione dell'involucro opaco e trasparente, nei solai interpiano e nella struttura di elevazione dell'edificio, tramite la formula:

$$MI_{tot} = \sum MI_{i,j} \cdot B_j$$

dove:

- $M_{i,j}$ = peso del j-esimo singolo strato/componente (costituente l'elemento di involucro/solai/struttura i-esimo) prodotto localmente, [kg];
- B_j = coefficiente di riduzione in funzione della distanza del sito di intervento dal luogo di produzione del materiale/componente considerato, [-].

Il valore di B_i assume i seguenti valori a seconda della distanza effettiva del luogo di produzione rispetto al sito di intervento:

- 1 se il materiale/componente è prodotto entro una distanza di 150 km;
- 0,5 se il materiale/componente è prodotto entro una distanza di 250 km;
- 0,25 se il materiale/componente è prodotto entro una distanza di 300 km.

Nota 4: nel caso in cui frazioni/parti di un materiale/componente ricadano in fasce chilometriche differenti, occorre moltiplicare le relative quote percentuali in peso per gli appropriati coefficienti B_i .

Nota 5: tra gli elementi richiesti dal calcolo dell'indicatore di prestazione (materiali e componenti dell'involucro opaco, involucro trasparente, solai interpiano e struttura di elevazione) non sono da considerare i componenti degli impianti tecnici (ad esempio l'impianto solare termico o l'impianto fotovoltaico).

3. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il peso M_{tot} [kg] dei materiali/componenti prodotti localmente impiegati in progetto (B) e il peso complessivo M_{tot} [kg] (A) secondo la seguente formula:

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

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	B.4.11
	RISTRUTTURAZIONE	
Materiali eco-compatibili		
Materiali certificati		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.4 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. Verificare 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. Verificare 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. Verificare 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. Verificare 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. Verificare il numero (E) complessivo di prodotti dotati di altro marchio ambientale approvato dal Comitato Promotore Protocollo ITACA.

6. 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:

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

dove:

- A = numero complessivo di prodotti dotati di marchio/dichiarazione di Tipo I, conforme alla UNI EN ISO 14024;
- B = numero complessivo di prodotti dotati di EPD di categoria, conforme alla norma UNI EN 15804;
- C = numero complessivo di prodotti dotati di EPD specifica di prodotto, conforme alla norma UNI EN 15804;
- D = numero complessivo di prodotti dotati di marchio/dichiarazione di Tipo III conforme alla norma UNI EN ISO 14025;
- E = numero complessivo di prodotti dotati di altro marchio ambientale approvato dal Comitato Promotore Protocollo ITACA.

7. 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: i prodotti considerati nel calcolo devono appartenere a categorie diverse, secondo la seguente proporzione:

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

Le categorie di riferimento sono le seguenti: 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.

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B.5.1
	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	B.5 Acqua Potabile	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Ridurre i consumi di acqua potabile per irrigazione 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 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 di riferimento base (A) per irrigazione considerando un volume d'acqua a metro quadro di area a verde pari a 0,5 m³/m² annui ("Manuale di progettazione di opere. D'irrigazione e di drenaggio", Antonio Pallara, Ed. BIOS, Anno 2001).

Individuare le aree verdi appartenenti al lotto, compresi eventuali tetti verdi previsti in progetto, e misurarne l'estensione superficiale complessiva, S_v [m²].

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

$$F_{\text{irriguo, std}} = S_v \cdot F_{\text{sp}}$$

dove:

F_{irriguo, std} è il fabbisogno idrico annuale standard per irrigazione (m³/anno);

S_v è l'estensione superficiale complessiva delle aree verdi di pertinenza (m²);

F_{sp} è il fabbisogno idrico standard per l'irrigazione di un metro quadro di area verde, pari a 0,5 m³/m² anno.

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

Nel caso la sistemazione del verde 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:

$$F_{\text{irriguo}} = \sum_{i=1}^n S_i \cdot F_{sp,i}$$

dove:

F_{irriguo} è il fabbisogno idrico effettivo annuale per irrigazione, (m^3/anno);

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

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

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

$$V_{ris,i} = F_{\text{irriguo, std}} - F_{\text{irriguo}}$$

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.

Individuare le superfici captanti previste in progetto S_{ci} e definire per ciascuna di esse tipologia ed estensione. L'area delle superfici captanti è quella corrispondente alle loro proiezioni sul piano orizzontale. A seconda del tipo di superficie, la sua estensione dovrà essere ridotta di un coefficiente di deflusso Φ_i (%) che rappresenta il rapporto tra la quantità di pioggia caduta sulla superficie di captazione e la quantità d'acqua che effettivamente affluisce nel sistema di accumulo. La superficie complessiva di captazione sarà quindi minore di quella reale e corrispondente alla somma delle superfici parziali, ognuna delle quali ridotta del relativo fattore Φ_i , ovvero:

$$S_c = \sum_{i=1}^n S_{ci} \cdot \Phi_i$$

dove:

S_c è la superficie di captazione totale, (m^2);

S_{ci} è la superficie di captazione parziale i -esima, (m^2);

Φ_i è il coefficiente di deflusso relativo alla superficie di captazione parziale i -esima, (%).

Nella tabella B.4.1.a sono riassunti i valori dei coefficienti di deflusso per superficie di captazione.

Superficie di captazione	Φ (%)
Copertura inclinata con tegole, ondulati plastici o metallici	90
Copertura piana con rivestimenti in lastre di cemento o asfalto	80
Copertura piana con riempimento in ghiaia	60
Tetto verde di tipo intensivo 50%	50
Tetto verde di tipo estensivo 30%	30

Tabella B.4.1.a - Valori dei coefficienti di deflusso associati a diverse tipologie di copertura (Fanizzi 2008)

Il volume massimo teoricamente cumulabile di acqua piovana all'anno e pari a:

$$V_{MC} = S_c \cdot H_i \cdot \eta$$

dove:

V_{MC} è il volume massimo di acqua piovana teoricamente recuperabile all'anno, (m^3 /anno);

S_c è la superficie di captazione totale, (m^2);

H_i è l'indice di piovosità dell'area geografica in cui è sito l'intervento (m /anno).

η è l'efficienza del filtro, pari a 0,90 (-).

Calcolati il volume massimo teoricamente cumulabile e i fabbisogni idrici annui, si procede al calcolo del Tempo Secco Medio T_{SM} , che rappresenta il numero di giorni durante i quali si può verificare assenza di precipitazioni. Tale valore può essere calcolato attraverso la seguente relazione:

$$T_{SM} = (365 - n_p) / 12$$

dove n_p è il numero di giorni piovosi in un anno (d).

Si consideri che il numero medio di giorni piovosi in Calabria è di circa 90 giorni l'anno. Dati più precisi per area di interesse sono facilmente reperibili su internet sul sito del Centro Funzionale Multirischi - ARPACAL.

Il passo finale consiste nel calcolo del volume utile di stoccaggio V_U . Per il calcolo di tale volume, come da normativa UNI TS/11445, si prende in considerazione il valore minimo tra il fabbisogno irriguo totale annuo e l'afflusso meteorico annuale.

$$V_U = \min (F_{irriguo,std}; V_{MC}) \cdot F_p$$

in cui F_p è un coefficiente adimensionale pari al rapporto tra il tempo secco medio T_{SM} ed i giorni dell'anno.

Nel calcolo del volume di acqua non potabile raccolta e destinata all'irrigazione occorre tenere conto del reale periodo di necessità di irrigazione delle aree verdi.

Per ottenere il volume ottimale V_O del sistema di accumulo, che consente di massimizzare le prestazioni dell'impianto, il volume utile V_U deve essere corretto mediante un coefficiente di sicurezza, che consenta di ottenere una buona efficienza del sistema anche in presenza di significative variazioni della pluviometria locale (periodi siccitosi) e delle modalità di utilizzo dell'acqua (UNI/TS 11445:2012):

$$V_O = V_U \cdot C_S$$

dove:

V_O è il volume ottimale del sistema di accumulo, espresso in litri (l);

V_U è il volume utile del sistema di accumulo, espresso in litri (l);

C_S è il coefficiente di sicurezza (adimensionale), pari a 1,50.

Individuato il volume della cisterna da installare destinata alla raccolta delle acque meteoriche per usi irrigui, si calcola il volume di acqua risparmiata $V_{ris,ii}$ (m^3 /anno).

Nel caso sia previsto in progetto l'impiego di altri sistemi per il prelievo (pozzi), la raccolta ed il riuso di acqua non potabile per fini irrigui, calcolarne il contributo e ricavare il volume di acqua non potabile $V_{ris,iii}$ (m^3 /anno) che verrà risparmiato grazie all'uso di tale tecnologia.

Calcolare la quantità effettiva di acqua potabile risparmiata V_{ris} per l'irrigazione delle aree verdi di pertinenza (B), sommando i contributi calcolati nei passaggi precedenti:

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

dove:

$V_{ris,i}$ è il volume di acqua potabile risparmiato grazie all'utilizzo di piantumazioni a basso fabbisogno idrico ($m^3/anno$);

$V_{ris,ii}$ è il volume di acqua potabile risparmiato derivante dal recupero e dal riutilizzo di acqua piovana, ($m^3/anno$);

$V_{ris,iii}$ è il volume di acqua potabile risparmiato derivante dall'impiego di altre tecnologie per il riuso di acqua non potabile, ($m^3/anno$).

3. Calcolare il rapporto tra il volume di acqua potabile risparmiato e quello necessario per soddisfare il fabbisogno di acqua per irrigazione: $B/A \times 100$

Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il volume V_{ris} ($m^3/anno$) di acqua potabile risparmiato (B) e quello di riferimento (A) necessario per soddisfare il fabbisogno di acqua per irrigazione $F_{irriguo,std}$ ($m^3/anno$):

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{V_{ris}}{F_{irriguo,std}} \cdot 100$$

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	B.5.2
	RISTRUTTURAZIONE	
Acqua potabile		
Acqua potabile per usi indoor		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.5 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 (A) necessario per soddisfare il fabbisogno idrico annuo per usi indoor, come sotto riportato:

- asili nido e scuole dell'infanzia: 40 litri a persona al giorno;
- scuola primaria e secondaria: 30 litri a persona al giorno.

Il calcolo dell'indicatore di prestazione deve essere riferito al numero di studenti previsti per l'istituto scolastico.

Calcolare il volume di acqua potabile di riferimento (A) necessario per soddisfare annualmente il fabbisogno idrico per usi indoor degli studenti dell'istituto scolastico, tramite la seguente formula:

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

dove:

$F_{ind, std}$ = fabbisogno idrico annuale standard per gli usi indoor, [m³/anno];

St = numero di studenti previsti per l'edificio in progetto, [-];

$F_{pc, std}$ = fabbisogno idrico pro capite standard per usi indoor, [litri/gg·Occ];

n_{gg} = numero di giorni del periodo di calcolo, pari a: 246 per i nidi d'infanzia e le scuole di infanzia, 210 per le scuole primarie e secondarie di primo e secondo grado, [-].

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

Nel caso sia prevista l'installazione di apparecchiature per la riduzione dei consumi di acqua atte a diminuire il consumo idrico rispetto a quello di riferimento (come ad esempio aeratori frangi getto, riduttori di flusso, scarichi a doppio tasto per i wc, etc.), procedere al calcolo del volume annuale di acqua potabile risparmiata, altrimenti passare al punto successivo.

Per il calcolo di tale volume procedere come segue:

Consultare le specifiche di progetto relative 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 [%];

Calcolare il volume annuale di acqua potabile risparmiata moltiplicando il fabbisogno idrico di ciascuna attività per il relativo coefficiente di riduzione dei consumi:

$$V_{ris,i} = \frac{\sum (V_i \cdot R_i) \cdot St \cdot n_{gg}}{1000}$$

dove:

$V_{ris,i}$ = acqua potabile risparmiata grazie alle soluzioni tecnologiche adottate, [m³/anno];

V_i = acqua pro-capite necessaria per l'attività i-esima, [l/occ-gg];

R_i = coefficiente di riduzione dei consumi idrici per l'attività i-esima, [%];

St = numero di studenti previsti per l'edificio in progetto, [-];

n_{gg} = numero di giorni del periodo di calcolo, pari a: 246 per i nidi d'infanzia e le scuole di infanzia, 210 per le scuole primarie e secondarie di primo e secondo grado, [-].

Nelle tabelle B.5.2. sono riassunti i consumi idrici pro-capite di riferimento per le principali attività da considerare in assenza di dati più dettagliati da dimostrare nella documentazione di progetto, e i relativi valori dei coefficienti di riduzione dei consumi R da prendere come riferimento nel caso di aeratori frangi getto per rubinetti e sciacquoni a doppio tasto per i WC.

Nota 2: qualora il progetto preveda l'adozione di tecnologie diverse da quelle indicate, o caratterizzate da un diverso valore del coefficiente di riduzione R, è necessario allegare la relativa documentazione tecnica a supporto dei valori utilizzati nei calcoli.

Utilizzo indoor	Asili nido e Scuole di infanzia - consumo [l/st-gg]	Scuola primaria Scuola secondaria - consumo [l/st-gg]	R [%]
Igiene personale	20	10	10
WC	20	20	35
Totale	40	30	

Nel caso sia previsto in progetto l'impiego di sistemi per la raccolta e il riuso di acqua non potabile per usi indoor (risciacquo dei WC, pulizia ambienti), calcolarne il contributo ovvero consultare la relativa documentazione tecnica di progetto 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:

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

dove:

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

$V_{ris,ii}$ = volume di acqua potabile risparmiato derivante dall'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 risparmiato (B) e quello di riferimento (A) necessario per soddisfare il fabbisogno di acqua per usi indoor $F_{ind,std}$ [m³/anno]:

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

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	B.6.3
	RISTRUTTURAZIONE	
Prestazioni dell'involucro		
Coefficiente medio globale di scambio termico		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.6 Prestazioni dell'involucro	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Ridurre lo scambio termico per trasmissione durante il periodo invernale.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Rapporto percentuale tra il coefficiente medio globale di scambio termico H'T dell'edificio in esame e quello corrispondente ai limiti di legge.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	> 100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	64	3
OTTIMO	40	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare il coefficiente medio globale di scambio termico H'_T [W/m²K], (B), come:

$$H'_T = H_{tr,adj} / \sum_k A_k$$

dove:

$H_{tr,adj}$ è il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione dell'involucro calcolato secondo la UNI/TS 11300-1 (W/K) comprensivo di tutti i ponti termici;

A_k è la superficie del K-esimo componente (opaco o trasparente) costituente l'involucro.

2. Determinare il valore massimo ammissibile del coefficiente globale di scambio termico $H'_{T,limite}$ [W/m²K], (A), in base alla tabella 10 Appendice A D.M. 26 Giugno 2015 parte 1, *Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici*, in funzione del rapporto s/v dell'edificio.

3. Calcolare il rapporto percentuale fra il valore del coefficiente medio globale di scambio termico dell'edificio da valutare H'_T (B) e il valore limite di legge $H'_{T,limite}$ (A):

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{H'_T}{H'_{T,lim}} \cdot 100$$

dove:

H'_T = coefficiente medio globale di scambio termico dell'edificio da valutare, [W/m²K];

$H'_{T,lim}$ = coefficiente medio globale di scambio termico limite determinato in funzione del rapporto S/V (Superficie disperdente/Volume lordo climatizzato) e della zona climatica, [W/m²K].

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: le aree e le trasmittanze termiche lineari devono essere valutate come descritto dalla norma UNI EN ISO 13789 – App.B.

Nota 2: il coefficiente globale di scambio termico è determinato per l'intero involucro sia nel caso di nuova costruzione che di ristrutturazione importante di primo e di secondo livello.

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B.6.4
	RISTRUTTURAZIONE	
Prestazioni dell'involucro		
Controllo della radiazione solare		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.6 Prestazioni dell'involucro	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Ridurre gli apporti solari nel periodo estivo.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Rapporto percentuale tra l'area solare equivalente estiva dell'edificio da valutare normalizzata rispetto alla superficie utile $A_{sol,est,N}$ e il corrispondente valore limite $A_{sol,est,N,lim}$.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	> 100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	64	3
OTTIMO	40	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare l'area equivalente estiva $A_{sol,est}$ [m²] dell'edificio come sommatoria delle aree equivalenti estive di ogni componente vetrato k:

$$A_{sol,est} = \sum_k F_{sh,ob} \cdot g_{gl+sh} \cdot (1 - F_F) \cdot A_{w,p} \cdot F_{sol,est}$$

dove:

$F_{sh,ob}$ è il fattore di riduzione per ombreggiatura relativo ad elementi esterni per l'area di captazione solare effettiva della superficie k-esima, riferito al mese di luglio (UNI/TS 11300-1);

g_{gl+sh} è la trasmittanza di energia solare totale della finestra calcolata nel mese di luglio, quando la schermatura solare è utilizzata (UNI/TS 11300-1);

F_F è la frazione di area relativa al telaio, rapporto tra l'area proiettata del telaio e l'area proiettata totale del componente finestrato (UNI/TS 11300-1);

$A_{w,p}$ è l'area proiettata totale del componente vetrato (area del vano finestra) (UNI/TS 11300-1);

$F_{sol,est}$ è il fattore di correzione per l'irraggiamento incidente, ricavato come rapporto tra l'irradianza media nel mese di luglio, nella località e sull'esposizione considerata, e l'irradianza media annuale di Roma, sul piano orizzontale.

2. Calcolare $A_{sol,est,N}$ (B) come rapporto tra l'area solare equivalente estiva $A_{sol,est}$ e la superficie utile S_u (m²) dell'edificio da valutare:

$$A_{sol,est,N} = \frac{A_{sol,est}}{S_u}$$

3. Ricavare il valore massimo ammissibile dell'area solare equivalente estiva normalizzata $A_{sol,est,N,lim}$ (A) dalla Tabella 11 Appendice A D.M. 26 Giugno 2015 parte 1, *Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici*.

#	Categoria edificio	Tutte le zone climatiche
1	Categoria E.1 fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3)	$\leq 0,030$
2	Tutti gli altri edifici	$\leq 0,040$

4. Calcolare il rapporto percentuale tra l'area solare equivalente estiva normalizzata rispetto alla superficie utile dell'edificio da valutare, $A_{sol,est,N}$ (B), e il corrispondente valore limite $A_{sol,est,N,lim}$ (A):

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{A_{sol,est,N}}{A_{sol,est,N,lim}} \cdot 100$$

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.

Nota 1: il criterio deve essere verificato per l'intero edificio sia nel caso di nuova costruzione che di ristrutturazione importante di primo e di secondo livello.

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE	B.6.5
	RISTRUTTURAZIONE	
Prestazioni dell'involucro		
Inerzia termica dell'involucro		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.6 Prestazioni dell'involucro	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Mantenere buone condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo, evitando il surriscaldamento dell'aria.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Rapporto percentuale tra la trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro ($Y_{ie,m}$) e la trasmittanza termica periodica media corrispondente ai valori limite di legge ($Y_{ie,lim}$).	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	> 100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	55	3
OTTIMO	25	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare la trasmittanza termica periodica per ciascun componente di involucro opaco verticale e orizzontale secondo il procedimento descritto nella norma EN ISO 13786.
2. Calcolare la trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro $Y_{ie,m}$ (B) (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali e inclinate) secondo la seguente formula:

$$Y_{ie,m} = \frac{\sum (A_i \cdot Y_{ie,i})}{\sum A_i}$$

dove:

A_i = area dell'elemento d'involucro i-esimo, (m²);

$Y_{ie,i}$ = trasmittanza termica periodica dell'elemento d'involucro i-esimo, (W/m²K).

3. Calcolare la trasmittanza termica periodica corrispondente ai valori limite di legge per ciascun componente di involucro opaco verticale e orizzontale (DM 26/06/2015 - Requisiti minimi).
4. Calcolare la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge $Y_{ie,m,lim}$ (A) secondo la seguente formula:

$$Yie_{m,lim} = \frac{\sum (A_i \cdot Yie_{i,lim})}{\sum A_i}$$

dove:

A_i = area dell'elemento d'involucro i-esimo, (m²);

$Yie_{i,lim}$ = trasmittanza termica periodica corrispondente ai valori limite di legge dell'elemento d'involucro i-esimo, (W/m²K).

Nota 1: non considerare le pareti verticali opache comprese nel quadrante NO - N – NE.

5. Calcolare l'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro Yie_m , e la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge, $Yie_{m,lim}$:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{Yie_m}{Yie_{m,lim}} \cdot 100$$

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.

CARICHI AMBIENTALI	NUOVA COSTRUZIONE	C.1.2
	RISTRUTTURAZIONE	
Emissioni di CO2 equivalente		
Emissioni previste in fase operativa		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
C. Carichi ambientali	C.1 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 (requisiti minimi DM 26 giugno 2015).	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	> 100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	64	3
OTTIMO	40	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio da valutare (B).

Riportare il valore della CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio da valutare calcolata da un software certificato.

Nel caso il software non calcoli la CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio reale, calcolare la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio (B) secondo le indicazioni mediante la seguente formula:

$$B = [\sum(Q_{\text{comb}} \cdot P.c.i. \cdot K_{\text{em,i,ng}}) + (Q_{\text{el}} \cdot K_{\text{em,i,ng}}) + (Q_{\text{tel}} \cdot K_{\text{em,i,ng}})] / S_u$$

dove:

Q_{comb} = quantità annua di combustibile consumata 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 prelevata da teleriscaldamento/teleraffrescamento in uso standard [kWh];

P.c.i. = potere calorifico inferiore del combustibile utilizzato [kWh/Sm³ o kWh/kg];

$k_{\text{em,i,ng}}$ = fattore di emissione di CO₂ dei combustibili/fonti energetiche dell'edificio reale, [kg CO₂ /kWh];

S_u = superficie utile climatizzata [m²].

Nel caso nell'Attestato di Prestazione Energetica vengano riportate unità di misura diverse (l, Nm³, m³, ecc.)

dei combustibili, è necessario convertire l'unità di misura.

Per i fattori di emissione di CO₂ e per il potere calorifico inferiore utilizzare i valori indicati in tabella C.1.2.a, che verranno aggiornati periodicamente a cura dell'ENEA, MISE e CTI.

Fonti energetiche utilizzate	Quantità annua utilizzata in uso standard		P.C.I.		CO ₂ prodotta in kg/kWh
Energia elettrica da rete		kWh			0,4332
Gas naturale		Sm ³	9,45	kWh/Sm ³	0,1969
GPL					
Propano		Sm ³	24,44	kWh/Sm ³	0,2284
Butano	32,25		0,2308		
Miscela 70% Propano+30% Butano	26,78		0,2291		
Carbone		Kg	7,92	kWh/kg	0,3402
Gasolio		Kg	11,86	kWh/kg	0,2642
Olio combustibile			11,47		0,2704
Biomasse solide (legna)		Kg	3,70 (1)	kWh/kg	0,05
Biomasse solide (pellet)		Kg	4,88 (1)	kWh/kg	0,05
Biomasse liquide		Kg	10,93 (1)	kWh/kg	0,0823
Biomasse gassose		Kg	6,40 (1)	kWh/kg	0,0823
Solare fotovoltaico		kWh			0
Solare termico		kWh			0
Eolico		kWh			0
Teleriscaldamento		kWh			0,30
Teleraffrescamento		kWh			0,10
Rifiuti solidi urbani		Kg	4,00	kWh/kg	0,18
Altro(specificare)		kWh			(2)
(1) Valore da adottare in mancanza del dato dichiarato dal fornitore della biomassa					
(2) dato da documentare a cura del soggetto certificatore					

2. Calcolare la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento (A).

L'edificio di riferimento è definito alla lettera l-novies), del comma 1, dell'articolo 2, del decreto legislativo 192/2005 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 26 giugno 2015 (DM requisiti minimi), per i corrispondenti anni di vigenza.

Riportare il valore della CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento (DM requisiti minimi) calcolata da un software certificato.

Nel caso il software non calcoli la CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio di riferimento (DM requisiti minimi), calcolare la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento (A), secondo le indicazioni mediante la seguente formula:

$$A = [\sum (Q_{\text{comb}} \cdot P.c.i. \cdot K_{\text{em,i,ng}}) + (Q_{\text{el}} \cdot K_{\text{em,i,ng}}) + (Q_{\text{tel}} \cdot K_{\text{em,i,ng}})] / S_u$$

dove:

Q_{comb} = quantità annua di combustibile consumata in uso standard dall'edificio di riferimento [Sm³ o kg];

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

Q_{tel} = quantità annua di energia prelevata da teleriscaldamento/teleraffrescamento dall'edificio di riferimento in uso standard [kWh];

P.c.i. = potere calorifico inferiore del combustibile utilizzato dall'edificio di riferimento [kWh/Sm³ o kWh/kg];
k_{em,i,ng} = fattore di emissione di CO₂ dei combustibili/fonti energetiche dell'edificio di riferimento (DM requisiti minimi), [kg CO₂/kWh];
S_u = superficie utile climatizzata[m²].

Per i fattori di emissione di CO₂ e per il potere calorifico inferiore utilizzare i valori indicati in tabella C.1.2.a, che verranno aggiornati periodicamente a cura dell'ENEA, MISE e CTI.

3. Calcolare l'indicatore secondo la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = B/A * 100$$

dove:

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

A = quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento (DM requisiti minimi); [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.

CARICHI AMBIENTALI	NUOVA COSTRUZIONE	C.3.2
	RISTRUTTURAZIONE	
Rifiuti solidi		
Rifiuti solidi prodotti in fase operativa		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
C. Carichi ambientali	C.3 Rifiuti solidi	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire la raccolta differenziata dei rifiuti solidi.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Rapporto tra il numero di tipologie di rifiuto per le quali è presente un'area adibita alla raccolta differenziata entro 50 metri dall'ingresso dell'edificio rispetto alle tipologie di rifiuto di riferimento.	-	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	-	PUNTI
NEGATIVO	< 0,5	-1
SUFFICIENTE	0,5	0
BUONO	0,8	3
OTTIMO	1	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Verificare la facilità di accesso all'area attrezzata da parte dei residenti e del personale incaricato alla raccolta.

Analizzare le tavole di progetto e verificare che le aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti siano facilmente accessibili (ad esempio assenza di scale, percorsi accidentati o nascosti, etc. dall'ingresso comune dell'edificio al luogo di raccolta) sia da parte degli abitanti dell'edificio che da parte del personale incaricato alla raccolta. Nel caso questo requisito non sia soddisfatto occorre assegnare al criterio punteggio -1.

2. Misurare la distanza fra l'accesso principale dell'edificio e l'area di raccolta della n-esima tipologia di rifiuti. Per l'individuazione delle tipologie dei rifiuti fare riferimento a quelle previste nel Comune in cui è situato l'edificio (ad esempio: 1. Carta, 2. Plastica, 3. Vetro, 4. Organico, 5. Indifferenziati, 6. Rifiuti speciali/toner). A tal fine allegare la documentazione relativa alle tipologie di raccolta differenziata presenti nel Comune interessato.

Nota 1: se nel Comune in cui è situato l'edificio non è attivo un servizio di raccolta differenziata dei rifiuti occorre assegnare al criterio punteggio -1.

Dall'analisi delle tavole di progetto e dalle relative relazioni tecniche verificare la presenza, all'interno o all'esterno del lotto di intervento, di una o più aree adibite alla raccolta differenziata dei rifiuti prendendo come riferimento le tipologie stabilite dal Comune in cui è situato l'edificio.

Misurare la distanza (Lin), secondo l'effettivo tragitto da percorrere, fra l'accesso principale dell'edificio e le aree di raccolta dei rifiuti.

Nota2: nel caso in cui nell'edificio siano presenti più accessi calcolare la media delle misure delle distanze dei vari accessi.

3. Contare la quantità di tipologie di rifiuti N_i (fra quelle indicate) per le quali esiste un'area di raccolta a una distanza L_{in} inferiore a 50 metri dall'ingresso dell'edificio.

4. Calcolare l'indicatore di prestazione come disponibilità di aree raccolta rifiuti, secondo la formula:

$$\text{Indicatore} = N_i / N_{tot}$$

dove:

N_i = numero di tipologie di rifiuti per i quali la distanza L_{in} è inferiore a 50 metri;

N_{tot} = numero di tipologie di rifiuti per i quali è attiva la raccolta differenziata nel comune in cui è situato l'edificio.

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

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

CARICHI AMBIENTALI	NUOVA COSTRUZIONE	C.4.1
	RISTRUTTURAZIONE	
Acque reflue		
Acque grigie inviate in fognatura		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
C. Carichi ambientali	C.4 Acque reflue	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Minimizzare la quantità di effluenti scaricati in fognatura.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Rapporto fra il volume dei rifiuti liquidi non prodotti e la quantità di riferimento calcolata in base al fabbisogno idrico per usi indoor.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare il volume standard di acque grigie potenzialmente immesse in fognatura (A) calcolate come refluo corrispondente al fabbisogno idrico per usi indoor (esclusi i WC), come sotto riportato:

- asili nido e scuole dell'infanzia: 20 litri a persona al giorno;
- scuola primaria e secondaria: 10 litri a persona al giorno.

Il calcolo dell'indicatore di prestazione deve essere riferito al numero di studenti previsti per l'istituto scolastico.

Calcolare il volume (A) di acque grigie annualmente prodotte dagli usi indoor degli studenti dell'istituto scolastico, tramite la seguente formula:

$$V_{g,std} = \frac{St \cdot V_{g,pc} \cdot n_{gg}}{1000}$$

dove:

$V_{g,std}$ = volume standard complessivo di acque grigie prodotte annualmente, [m³/anno];

St = numero di studenti previsti per l'edificio in progetto, [-];

$V_{g,pc}$ = volume pro capite di riferimento di acque grigie, [litri/gg·Occ];

n_{gg} = numero di giorni del periodo di calcolo, pari a: 246 per i nidi d'infanzia e le scuole di infanzia, 210 per le scuole primarie e secondarie di primo e secondo grado, [-].

2. Calcolare il volume di acque reflue non immesso in fognatura (B).

Nel caso sia prevista l'installazione di apparecchiature per la riduzione dei consumi di acqua atte a diminuire il fabbisogno rispetto a quello di riferimento (come ad esempio aeratori frangi getto, riduttori di flusso, etc.), procedere al calcolo del volume annuale di acqua non immessa in fognatura, altrimenti passare al punto successivo. Per il calcolo di tale volume procedere come segue.

Consultare le specifiche di progetto relative 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 [%];

Calcolare il volume di acque grigie che non verranno prodotte grazie all'utilizzo delle strategie tecnologiche individuate in progetto:

$$V_{ris,i} = \frac{\sum (V_i \cdot R_i) \cdot St \cdot n_{gg}}{1000}$$

dove:

$V_{ris,i}$ = acque grigie non prodotte grazie alle soluzioni tecnologiche adottate, [m³/anno];

V_i = acqua pro-capite necessaria per l'attività i-esima, [l/occ·gg];

R_i = coefficiente di riduzione dei consumi idrici per l'attività i-esima, [%];

St = numero di studenti previsti per l'edificio in progetto, [-];

n_{gg} = numero di giorni del periodo di calcolo, pari a: 246 per i nidi d'infanzia e le scuole di infanzia, 210 per le scuole primarie e secondarie di primo e secondo grado, [-].

Nella tabella C.4.1.a sono riassunti la quantità pro capite di riferimento di acque grigie prodotte dalle principali attività e i relativi valori di risparmio nel caso di installazione a monte di aeratori frangi getto per rubinetti.

Nota 1: qualora il progetto preveda l'adozione di tecnologie diverse da quella indicata, o caratterizzate da un diverso valore del coefficiente di riduzione R, è necessario allegare la relativa documentazione tecnica a supporto dei valori utilizzati nei calcoli.

Utilizzo indoor	Asili nido e Scuole di infanzia - consumo [l/st·gg]	Scuola primaria - secondaria - consumo [l/st·gg]	R [%]
Igiene personale	20	10	10

Nel caso sia prevista l'installazione di un impianto di raccolta, trattamento e riutilizzo delle acque grigie prodotte dalle attività dell'edificio, consultare la documentazione tecnica di progetto e determinare il volume annuale di acqua $V_{ris,ii}$ [m³/anno] che, opportunamente trattata, verrà destinata agli utilizzi outdoor e/o indoor compatibili.

Calcolare il volume effettivo di acque grigie V_{ris} [m³/anno] non immesse in fognatura (B) tramite la formula:

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

dove:

$V_{ris,i}$ = volume annuo acque grigie non prodotte grazie alle tecnologie di risparmio idrico, [m³/anno];

$V_{ris,ii}$ = volume annuo di acque grigie raccolte, trattate e riutilizzate per usi non potabili, [m³/anno].

3. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il volume V_{ris} [m³/anno] di acque reflue non immesse in fognatura (B) e il volume standard (A) complessivo di acque grigie prodotte annualmente $V_{g,std}$ [m³/anno]:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{V_{ris}}{V_{g,std}} \cdot 100$$

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.

CARICHI AMBIENTALI	NUOVA COSTRUZIONE	C.4.3
	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	C.4 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 all'interno del lotto di intervento quale porzione non appartiene alla definizione di superficie coperta (ovvero si individui l'area esterna di pertinenza dell'edificio in esame):

$$S_e = S_f - S_c$$

dove:

S_f = superficie fondiaria, [m²];

S_c = superficie coperta, [m²].

Calcolare l'estensione di ciascuna delle aree esterne di pertinenza $S_{e,i}$ a seconda del tipo di sistemazione superficiale prevista in modo tale che:

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

dove:

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

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

2. Calcolare l'area delle superfici esterne permeabili di pertinenza dell'edificio (B) come somma delle superfici

moltiplicate per il relativo coefficiente di permeabilità.

Associare a ciascuna tipologia di pavimentazione il rispettivo coefficiente di permeabilità.

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 superfici permeabili, a condizione che vengano posate a secco (con giunti permeabili) e su materiali quali terra, sabbia, ghiaia lavata, lapilli, 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 (livello alto): $\alpha = 1,00$
- Ghiaia, sabbia, calcestruzzo, o altro materiale sciolto (livello medio/alto): $\alpha = 0,9$
- Elementi grigliati in polietilene o altro materiale plastico riciclato con riempimento di terreno vegetale misto a torba (livello medio): $\alpha = 0,8$
- Elementi grigliati/alveolari in cls posato a secco, con riempimento di terreno vegetale o ghiaia (livello medio/basso): $\alpha = 0,6$
- Elementi autobloccanti di cls, porfido, pietra o altro materiale, posati a secco su fondo in sabbia e sottofondo in ghiaia (livello basso): $\alpha = 0,3$
- Pavimentazioni continue, discontinue a giunti sigillati, posati su soletta o battuto di cls (livello nullo): $\alpha = 0$

Calcolare la superficie esterna permeabile sommando tra loro le superfici delle aree esterne, ciascuna moltiplicata per il rispettivo coefficiente di permeabilità α . Il valore ottenuto costituirà l'area totale delle superfici libere permeabili effettiva $S_{e,permeabile}$:

$$S_{e,permeabile} = \sum_{i=1}^n S_{e,i} \cdot \alpha_i$$

dove:

$S_{e,permeabile}$ è l'area totale effettiva delle superfici esterne permeabili, [m²];

$S_{e,i}$ è l'area della superficie esterna i-esima di pertinenza, [m²];

α_i è il coefficiente di permeabilità della superficie esterna i-esima, [%].

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

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

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.

CARICHI AMBIENTALI	NUOVA COSTRUZIONE	C.6.8
	RISTRUTTURAZIONE	
Impatto sull'ambiente circostante		
Effetto isola di calore		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
C. Carichi ambientali	C.6 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 + 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 comprensiva delle aree esterne e delle superfici coperte [m²].

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):

- i) 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 che saranno sistemate a verde.
Verificare se è prevista in progetto la realizzazione di coperture con sistemazione a verde (tetti verdi intensivi o estensivi).
- ii) 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).
- iii) 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°.

Calcolare l'area complessiva delle superfici del lotto (superfici esterne di pertinenza e superfici di copertura) in grado di diminuire l'effetto "isola di calore", S_{reif} [m²], ovvero le superfici sistemate a verde e/o ombreggiate alle ore 12:00 del 21 Giugno oppure 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 valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra l'estensione complessiva (B) delle superfici del lotto in grado di diminuire l'effetto "isola di calore", S_{reif} [m²], e la superficie (A) del lotto di intervento, S_i [m²], tramite la formula:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{reif}}{S_i} \cdot 100$$

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 INDICE DI RIFLESSIONE SOLARE "SRI" DI MATERIALI DI COPERTURA

Fonte: Paul Berdahl Lawrence Berkeley National Laboratory Environmental Energy Technologies Division sitoweb <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 (onice)	0,03	0,91	-2
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, fibravetro, 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 poliesteri 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

MATERIALI CON VALORI DERIVANTI DA CALCOLO a cura di ITACA

Fonte V.C. Sharma, Solar Properties of Some Buildings Elements in Energy 1989 vol 14 p.80 5-10. Fonte del calcolo: <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	D.2.5
	RISTRUTTURAZIONE	
Ventilazione		
Ventilazione e qualità dell'aria		

AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
D. Qualità ambientale indoor		D.2 Ventilazione	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Garantire una ventilazione che consenta di mantenere un elevato grado di salubrità dell'aria.		nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITÀ DI MISURA	
Strategie progettuali per garantire i ricambi d'aria necessari nei locali.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
	Ventilazione naturale	Ventilazione meccanica	PUNTI
NEGATIVO	-	-	-1
SUFFICIENTE	I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di un solo serramento.	I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d'aria di categoria III secondo la norma UNI 15251.	0
	I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di un solo serramento e da una griglia di aerazione attivabile manualmente.		1
	I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti su pareti con diverse esposizioni.	I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d'aria di categoria II secondo la norma UNI 15251.	2
BUONO	I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti su pareti con diverse esposizioni e da griglie di aerazione attivabili manualmente.		3
	I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti su pareti con diverse esposizioni e da griglie di aerazione con attivazione automatica.		4
OTTIMO	I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti su pareti con diverse esposizioni e da griglie di aerazione con attivazione automatica e da una ventilazione meccanica controllata che integra automaticamente la ventilazione naturale qualora essa non sia sufficiente (ventilazione ibrida).	I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d'aria di categoria I secondo la norma UNI 15251	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Strategie utilizzate

Le strategie utilizzate per garantire i ricambi di aria nei locali vengono individuate sulla base della tipologia di ventilazione presente: ventilazione naturale o ventilazione meccanica.

Nota1: ai fini della verifica del criterio per ambienti principali si intendono le aule scolastiche dell'Istituto.

VENTILAZIONE NATURALE

Verificare, per tutte le aule scolastiche dotate di ventilazione naturale, le seguenti caratteristiche:

- Presenza, numero e posizione di aperture per ventilazione naturale discontinua (finestre, porte-finestra);
- Presenza e numero di aperture per ventilazione naturale continua (griglie di aerazione);
- Tipologia dei sistemi di gestione delle finestre poste su diverse esposizioni e delle griglie di aerazione (manuale, automatizzato);
- Presenza di eventuali sistemi di ventilazione meccanica di integrazione alla ventilazione naturale attivabili manualmente o automaticamente.

Descrivere in modo qualitativo le caratteristiche del sistema di ventilazione di ciascun ambiente considerato.

VENTILAZIONE MECCANICA

Calcolare, per ciascuna aula scolastica, la portata d'aria annuale per ventilazione meccanica (in riferimento alla UNI/TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria) sulla base delle specifiche di progetto dell'impianto HVAC e seguendo la procedura descritta al punto 6.2 della UNI EN 15242 "Ventilazione degli edifici. Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni". I dati necessari al calcolo sono i seguenti:

- Profili temporali di accensione dell'impianto;
- η_v = Efficienza convenzionale di ventilazione dell'impianto, [-];
- C_{cont} = Coefficiente di efficienza del sistema di controllo della portata d'aria, [-];
- $C_{duct,leak}$ = Coefficiente di perdita delle tubazioni di mandata, [-];
- $C_{AHU,leak}$ = Coefficiente di efficienza dell'unità di trattamento aria, [-];
- C_{rec} = Coefficiente di efficienza dell'eventuale sistema di ricircolo, [-];
- A = Sezione delle tubazioni di mandata dell'aria, [m²];
- qv_{sup} = Portate d'aria orarie dell'UTA2, [m³/h];
- qv_{req} = Portate d'aria richieste nell'ambiente3, [m³/h];

Nota 2: la procedura descritta nella UNI EN 15242 consente di calcolare la portata d'aria che l'unità di trattamento aria o la canalizzazione deve fornire all'ambiente (qv_{sup}), considerando nota la portata d'aria immessa nell'ambiente (qv_{req}). In sede di verifica del criterio D.2.5 occorre utilizzare la formula inversa dove il parametro qv_{sup} è noto mentre il parametro qv_{req} è l'incognita.

Nota 3. Per agevolare il calcolo dell'indicatore si consiglia di esprimere le portate d'aria in l/s.

Calcolare per ciascun ambiente la portata d'aria annuale specifica per ventilazione meccanica qv_i secondo la seguente formula:

$$qv_i = qv_{req} / S_u$$

dove:

q_{Vreq} = portata d'aria effettivamente immessa nell'ambiente da norma UNI EN 15242, [l/s];

S_U = superficie utile di pavimento, [m²].

2. Assegnare a ciascun ambiente principale il punteggio relativo allo scenario che ne rappresenta meglio il sistema di ventilazione.

Determinare, per ciascun ambiente, il punteggio del criterio raggiunto ottenuto mediante il confronto tra la prestazione dell'ambiente e la scala prestazionale del criterio.

Le prestazioni e i punteggi assegnabili per edifici a ventilazione naturale sono i seguenti:

- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di un solo serramento, (Punteggio 0);
- I ricambi d'aria sono garantiti nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di un solo serramento e una griglia di aerazione attivabile manualmente, (Punteggio 1);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti, (Punteggio 2);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti e da griglie di aerazione attivabili manualmente, (Punteggio 3);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti e da griglie di aerazione con attivazione automatica, (Punteggio 4);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti e da griglie di aerazione con attivazione automatica e da una ventilazione meccanica controllata che integra automaticamente la ventilazione naturale qualora essa non sia sufficiente (Ventilazione Ibrida), (Punteggio 5).

Le prestazioni e i punteggi assegnabili per edifici a ventilazione meccanica sono i seguenti:

- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d'aria di categoria III secondo la tabella "D.2.5 Ricambi d'aria per edifici non residenziali", derivante dalla tabella B2 dell'appendice B della norma UNI EN 15251 "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" utilizzando i valori corrispondenti alla relativa destinazione d'uso, rapportando i l/s,m² in m³/h, (Punteggio 0);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d'aria di categoria II secondo la tabella "D.2.5 Ricambi d'aria per edifici non residenziali", derivante dalla tabella B2 dell'appendice B della norma UNI EN 15251, utilizzando i valori corrispondenti alla relativa destinazione d'uso, rapportando i l/s,m² in m³/h (Punteggio 3);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d'aria di categoria I secondo la tabella "D.2.5 Ricambi d'aria per edifici non residenziali", derivante dalla tabella B2 dell'appendice B della norma UNI EN 15251, utilizzando i valori corrispondenti alla relativa destinazione d'uso, rapportando i l/s,m² in m³/h (Punteggio 5).

Edificio/Spazio	Categoria	S_u [m ² /occ]	q_p [l/s,m ²]	q_B [l/s,m ²]	q_{tot} (q_p+q_B)
Aula scolastica	I	2	5,0	0,5	5,5
	II	2	3,5	0,3	3,8
	III	2	2,0	0,2	2,2
Nido d’infanzia	I	2	6,0	0,5	6,5
	II	2	4,2	0,3	4,5
	III	2	2,4	0,2	2,6

Tabella D.2.5 – Ricambi d’aria

3. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell’edificio e attribuire il punteggio (moda dei punteggi ottenuti).

Calcolare la moda dei punteggi ottenuti dalle aule scolastiche dell’edificio.

Nel caso non sia possibile individuare un unico valore di moda, scegliere il valore inferiore tra quelli individuati.

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	NUOVA COSTRUZIONE	D.3.1
	RISTRUTTURAZIONE	
Benessere termoigrometrico		
Comfort termico estivo in ambienti climatizzati		

Il criterio è applicabile ad interventi con impianti di climatizzazione estiva. Per l'analisi di progetti senza tale requisito il criterio è da disattivare ovvero da escludere dalla valutazione complessiva.

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
D. Qualità ambientale indoor	D.3 Benessere termoigrometrico	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Mantenere un livello soddisfacente di comfort termico in ambienti raffrescati meccanicamente.	nella categoria nel sistema completo	
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Categoria di comfort termico.	-	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	PUNTI	
NEGATIVO	Esiste almeno un ambiente principale che non rispetta la categoria di comfort III.	-1
SUFFICIENTE	Tutti gli ambienti principali rispettano la categoria di comfort III.	0
BUONO	Tutti gli ambienti principali rispettano la categoria di comfort II.	3
OTTIMO	Tutti gli ambienti principali rispettano la categoria di comfort I.	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare, per ogni ambiente principale raffrescato meccanicamente, il valore dell'indice di comfort PMV secondo quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 7730 "Determinazione degli indici di comfort PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico".

In ogni ambiente, il valore dell'indice PMV deve essere calcolato a 1 metro di distanza dal centro della superficie vetrata di maggiore dimensione presente in ogni parete esterna.

In riferimento alla norma UNI EN ISO 7730, per il calcolo del PMV in ognuno dei punti identificati:

- determinare il valore della resistenza termica dell'abbigliamento I_{cl} (clo) in base alle tabelle contenute nella norma;
- determinare il valore di energia metabolica M (met) per l'attività svolta in base alla tabella contenute nella norma;
- in base alla documentazione tecnica di progetto, determinare il valore previsto della temperatura dell'aria t_a (°C);
- in base alla documentazione tecnica di progetto, determinare il valore previsto per l'umidità relativa U_r (%);
- in base alle caratteristiche delle bocchette di immissione, determinare il valore della velocità relativa dell'aria (m/s). La velocità dell'aria deve essere ricompresa nell'intervallo da 0 m/s a 1 m/s;
- calcolare il valore della temperatura media radiante t_r (°C) secondo la procedura di seguito descritta.

Procedura per il calcolo della temperatura media radiante:

- calcolare la temperatura della superficie interna di pareti, soffitto, pavimento e vetrate del locale assumendo la temperatura esterna più elevata nel giorno più caldo estivo. Per le pareti interne, soffitto e pavimento si assume che la temperatura superficiale sia pari a quella dell'aria se non si tratta di superfici radianti. Nel caso di pareti, soffitti o pavimenti radianti va utilizzata la temperatura superficiale dell'elemento radiante.
- calcolare il valore della temperatura media radiante applicando la seguente formula:

$$tr = F_{p-1} \cdot t_1 + F_{p-2} \cdot t_2 + \dots + F_{p-n} \cdot t_n$$

dove:

t_n = temperatura interna della superficie n (°C);

F_{p-n} = fattore di vista soggetto – superficie n.

2. Identificare in valore assoluto l'indice PMV più elevato tra quelli calcolati al punto. In base al valore |PMV| identificato, determinare la categoria di comfort (rif. UNI 15251):

Categoria I	PMV < 0,2
Categoria II	PMV < 0,5
Categoria III	PMV < 0,7
Categoria IV	PMV > 0,7

3. Confrontare la categoria di comfort determinata al punto 2 con la scala di prestazione e attribuire il punteggio.

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	NUOVA COSTRUZIONE	D.3.2
	RISTRUTTURAZIONE	
Benessere termoigrometrico		
Temperatura operativa nel periodo estivo		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
D. Qualità ambientale indoor	D.3 Benessere termoigrometrico	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Mantenere un livello soddisfacente di comfort termico durante il periodo estivo.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Scarto medio tra la temperatura operativa e la temperatura ideale degli ambienti nel periodo estivo (ΔT_m).	°C	
SCALA DI PRESTAZIONE		
		PUNTI
NEGATIVO	Esiste almeno un ambiente principale dell'intero edificio che non rispetta la categoria di comfort III.	-1
SUFFICIENTE	Tutti gli ambienti principali dell'edificio rispettano la categoria di comfort III.	0
BUONO	Tutti gli ambienti principali dell'edificio rispettano la categoria di comfort II.	3
OTTIMO	Tutti gli ambienti principali dell'edificio rispettano la categoria di comfort I.	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare, per ciascun ambiente dell'edificio destinato alla permanenza delle persone, con riferimento al giorno più caldo della stagione estiva, le temperature medie dell'aria interna $T_{a,i,m}$ secondo la procedura descritta nella UNI 10375.

La verifica del criterio deve essere effettuata per gli ambienti dell'edificio destinati alla permanenza delle persone, ovvero per tutti i locali esclusi quelli di servizio e i disimpegni.

2. Calcolare la temperatura operativa media dell'ambiente i-esimo $T_{op,i}$.

Calcolare la temperatura operativa media dell'ambiente i-esimo $T_{op,i}$ del giorno più caldo secondo la seguente formula:

$$T_{op,i} = \frac{\sum T_{op,i,t}}{24}$$

dove:

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

3. Calcolare in valore assoluto lo scarto tra la temperatura operativa media dell'ambiente i-esimo ($T_{op,i}$) e la temperatura ideale secondo la seguente formula:

$$|\Delta T_i| = |T_{op,i} - [(0,33 \cdot T_{est,m}) + 18,8]|$$

dove:

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

$$T_{est,m} = \frac{\sum T_{est,t}}{24}$$

dove:

$T_{est,t}$ = temperatura esterna all'ora t calcolata secondo il punto 8 della UNI 10349 per la località di riferimento.

4. Valutare l'ambiente con il maggior scarto tra la temperatura operativa media e la temperatura ideale.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava considerando l'ambiente con il maggior scarto tra la temperatura operativa media e la temperatura ideale.

Lo scarto di questo ambiente definisce la categoria di comfort relativa a quanto specificato dalla UNI 15251.

Le tre categorie sono:

Categoria III: $|T_{op} - (0,33T_{est,m} + 18,8)| = 4^\circ\text{C}$

Categoria II: $|T_{op} - (0,33T_{est,m} + 18,8)| = 3^\circ\text{C}$

Categoria I: $|T_{op} - (0,33T_{est,m} + 18,8)| = 2^\circ\text{C}$

La categoria III è il livello minimo di comfort da garantire negli ambienti principali.

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	NUOVA COSTRUZIONE	D.3.3
	RISTRUTTURAZIONE	
Benessere termoigrometrico		
Comfort termico invernale in ambienti climatizzati		

Il criterio è applicabile ad interventi con impianti di climatizzazione estiva. Per l'analisi di progetti senza tale requisito il criterio è da disattivare ovvero da escludere dalla valutazione complessiva.

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
D. Qualità ambientale indoor	D.3 Benessere termoigrometrico	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Mantenere un livello soddisfacente di comfort termico in ambienti riscaldati meccanicamente.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Categoria di comfort termico.	-	
SCALA DI PRESTAZIONE		
		PUNTI
NEGATIVO	Esiste almeno un ambiente principale che non rispetta la categoria di comfort III.	-1
SUFFICIENTE	Tutti gli ambienti principali rispettano la categoria di comfort III.	0
BUONO	Tutti gli ambienti principali rispettano la categoria di comfort II.	3
OTTIMO	Tutti gli ambienti principali rispettano la categoria di comfort I.	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare, per ogni ambiente principale riscaldato meccanicamente, il valore dell'indice di comfort PMV secondo quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 7730 "Determinazione degli indici di comfort PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico".

In ogni ambiente, il valore dell'indice PMV deve essere calcolato a 1 metro di distanza dal centro della superficie vetrata di maggiore dimensione presente in ogni parete esterna.

In riferimento alla norma UNI EN ISO 7730, per il calcolo del PMV in ognuno dei punti identificati:

- determinare il valore della resistenza termica dell'abbigliamento I_{cl} (clo) in base alle tabelle contenute nella norma;
- determinare il valore di energia metabolica M (met) per l'attività svolta in base alla tabella contenute nella norma;
- in base alla documentazione tecnica di progetto, determinare il valore previsto della temperatura dell'aria t_a (°C);
- in base alla documentazione tecnica di progetto, determinare il valore previsto per l'umidità relativa U_r (%);
- in base alle caratteristiche delle bocchette di immissione, determinare il valore della velocità relativa dell'aria (m/s). La velocità dell'aria deve essere ricompresa nell'intervallo da 0 m/s a 1 m/s;
- calcolare il valore della temperatura media radiante t_r (°C) secondo la procedura di seguito descritta.

Procedura per il calcolo della temperatura media radiante:

- calcolare la temperatura della superficie interna di pareti, soffitto, pavimento e vetrate del locale assumendo la temperatura esterna minore nel giorno più freddo invernale. Per le pareti interne, soffitto e pavimento si assume che la temperatura superficiale sia pari a quella dell'aria se non si tratta di superfici radianti. Nel caso di pareti, soffitti o pavimenti radianti va utilizzata la temperatura superficiale dell'elemento radiante.
- calcolare il valore della temperatura media radiante applicando la seguente formula:

$$tr = F_{p-1} \cdot t_1 + F_{p-2} \cdot t_2 + \dots + F_{p-n} \cdot t_n$$

dove:

t_n = temperatura interna della superficie n (°C);

F_{p-n} = fattore di vista soggetto – superficie n.

2. Identificare in valore assoluto l'indice PMV più elevato tra quelli calcolati al punto. In base al valore |PMV| identificato, determinare la categoria di comfort (rif. UNI 15251):

Categoria I	PMV < 0,2
Categoria II	PMV < 0,5
Categoria III	PMV < 0,7
Categoria IV	PMV > 0,7

3. Confrontare la categoria di comfort determinata al punto 2 con la scala di prestazione e attribuire il punteggio.

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	NUOVA COSTRUZIONE	D.4.1
	RISTRUTTURAZIONE	
Benessere visivo		
Illuminazione naturale		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
D. Qualità ambientale indoor	D.4 Benessere visivo	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Assicurare adeguati livelli d'illuminazione naturale in tutti gli spazi primari occupati.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Fattore medio di luce diurna medio degli ambienti dell'edificio.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	< 100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	115	3
OTTIMO	125	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare, per ogni ambiente, il fattore medio di luce diurna (η_m) in assenza di schermatura mobile e considerando gli ombreggiamenti fissi, per ciascun tipo di vetro e di locale, secondo la procedura descritta nell'Appendice A nella norma UNI 10840.

$$\eta_m = \frac{E_i}{E_e} \cdot 100$$

dove:

η_m = fattore medio di luce diurna [%];

E_i = Illuminamento medio dell'ambiente interno dovuto alla sola luce naturale diffusa dalla volta celeste;

E_e = Illuminamento naturale dell'ambiente esterno nelle identiche condizioni di tempo e di luogo su identica superficie esterna esposta in modo di avere luce diffusa dall'intera volta celeste in condizioni di cielo coperto senza irraggiamento solare diretto.

Calcolare il fattore di luce diurna in assenza di schermatura mobile (ma tenendo in considerazione gli aggetti e gli elementi di ombreggiamento fissi), per ciascun tipo di vetro e di locale, secondo la procedura descritta nello standard UNI EN ISO 10840 (Appendice A); la metodologia prevede l'applicazione di un'unica formula in cui inserire i dati di input:

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

dove:

ϵ_i = fattore finestra che tiene conto delle ostruzioni: posizione della volta celeste vista dal baricentro della finestra della finestra i-esima [-];

τ_i = fattore di trasmissione luminosa relativo alla superficie vetrata della finestra i-esima [-];

A_i = area della superficie vetrata (telaio escluso) della finestra i-esima [m²];

S = area totale delle superfici interne che delimitano l'ambiente [m²];

ρ_m = fattore medio di riflessione luminosa delle superfici che delimitano l'ambiente [-];

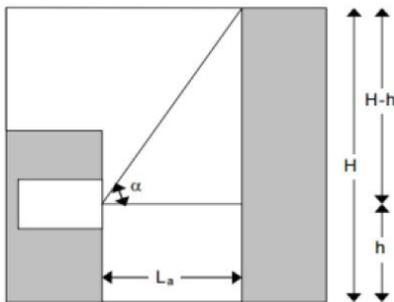
ψ_i = coefficiente di riduzione del fattore finestra conseguente all'arretramento della finestra rispetto al filo della facciata [-].

Calcolare il fattore finestra ϵ in relazione a come la finestra "vede" il cielo:

- per lucernario orizzontale libero da ostacoli: $\epsilon = 1$;
- per finestre verticali prive di ostacoli: $\epsilon = 0,5$;
- per finestre verticali con ostacoli: $\epsilon < 0,5$.

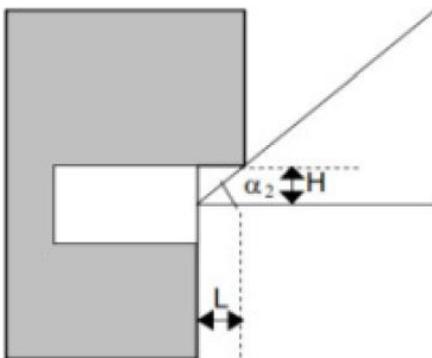
Caso 1. Ostruzione frontale: $\epsilon = (1 - \text{sen} \alpha) / 2$

dove α è l'angolo piano di altitudine che sottende la parte ostruita di cielo dall'ostruzione frontale (in assenza di ostruzione $\epsilon = 0,5$):



Caso 2. Ostruzione collocata nella parte superiore: $\epsilon = (\text{sen} \alpha_2) / 2$

dove: α_2 è l'angolo piano che sottende la parte visibile di cielo:



Caso 3. Ostruzione frontale e superiore: $\epsilon = (\text{sen} \alpha_2 - \text{sen} \alpha) / 2$

dove:

α è l'angolo piano di altitudine che sottende la parte ostruita di cielo dall'ostruzione frontale;

α_2 è l'angolo piano che sottende la parte visibile di cielo.

Calcolare il fattore di trasmissione luminosa relativo alla superficie vetrata della finestra i-esima; in assenza di dati tecnici del vetro forniti dal produttore, utilizzare la seguente tabella:

Sistemi trasparenti	Coefficienti di trasmissione luminosa τ
vetro float singolo chiaro 4-6 mm	0,80-0,90
vetro float singolo assorbente	0,70-0,80
vetro singolo retinato	0,85
vetro float singolo colorato in massa a seconda del colore	0,30-0,60
vetro float singolo riflettente	0,35-0,60
vetro float singolo bassoemissivo	0,50-0,75
doppio vetro 6-12-6 – lastre float chiare	0,65-0,75
doppio vetro 6-12-6 – lastre float chiare con ricoprimento bassoemissivo	0,60
policarbonato chiaro	0,80-0,90
lastre traslucide in materiale plastico	0,10-0,8

Tabella D.4.1.a – Valori indicativi dei coefficienti di trasmissione per incidenza normale nel visibile di alcuni sistemi trasparenti.

Calcolare l'area della superficie vetrata di ciascuna finestra al netto del telaio.

Calcolare il fattore di riflessione medio ρ_m come media ponderata dei fattori di riflessione delle varie superfici S_i dell'ambiente secondo la seguente formula:

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

Materiale e natura della superficie	Coefficiente di riflessione ρ
Intonaco comune bianco recente o carta	0,8
Intonaco comune o carta di colore molto chiaro (avorio, giallo, grigio)	0,7
Intonaco comune o carta di colore chiaro (avorio, rosa chiaro)	0,6 ÷ 0,5
Intonaco comune o carta di colore medio (verde chiaro, azzurro chiaro)	0,5 ÷ 0,3
Intonaco comune o carta di colore scuro (verde oliva, rosso)	0,3 ÷ 0,1
Mattone chiaro	0,4
Mattone scuro, cemento grezzo, legno scuro, pavimenti di tinta scura	0,2
Pavimenti di tinta chiara	0,6 ÷ 0,4
Alluminio	0,8 ÷ 0,9

Tabella D.4.1.b – Valori convenzionali del coefficiente di riflessione ρ .

Calcolare il fattore di riduzione ψ previa determinazione dei rapporti h/p e L_a/p indicati nel grafico D.4.1.c, in relazione alla posizione del telaio rispetto al vano finestra e alla profondità del vano finestra. Individuare sull'asse delle ascisse del grafico della medesima figura il valore h/p indi tracciare la retta verticale fino a che s'incontra il punto di intersezione con la curva corrispondente al valore di L_a/p precedentemente determinato. Da quest'ultimo punto si traccia la retta orizzontale che individua sull'asse delle ordinate il valore del coefficiente di riduzione ψ .

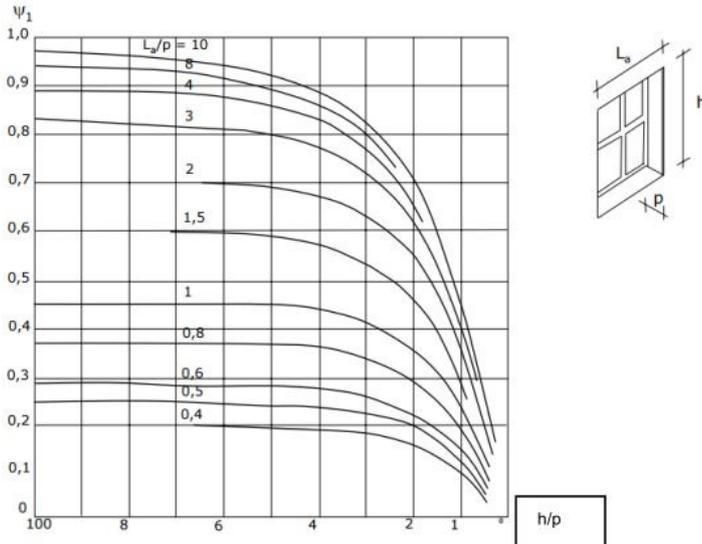


Grafico D.4.1.b – Fattore di riduzione apertura verticale ψ

dove:

- p = spessore del muro [m];
- h = altezza del vano finestra [m];
- L = lunghezza del vano finestra [m].

2. Calcolare il valore η_m dell'edificio come media pesata dei valori calcolati per i singoli ambienti sulle relative superfici dei locali (B):

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

dove:

- $\eta_{m,i}$ = fattore di luce diurna dell'ambiente i-esimo, [%];
- $S_{u,i}$ = superficie utile di pavimento dell'ambiente i-esimo, [m²].

3. Calcolare la media del fattore medio di luce diurna degli ambienti dell'edificio limite ($\eta_{m,lim}$), utilizzando i valori riportati nella tabella D.4.1.a, eseguendo la media dei fattori limite determinati per ciascun locale pesata sulla superficie dei locali stessi, (A):

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

dove:

- $\eta_{m,lim,i}$ = fattore medio di luce diurna limite dell'ambiente i-esimo, [%];
- $S_{u,i}$ = superficie utile dell'ambiente i-esimo, [m²].

Destinazione d'uso ambienti	$\eta_{m,lim}$
Aule scolastiche	3%
Palestre, mense, refettori	2%
Uffici, aula magna, sale docenti	2%
Corridoi, scale, spazi distribuzione	1%
Biblioteche, sale lettura	2%

Tabella D.4.1.d – Valori limite di riferimento del fattore di luce diurna degli ambienti scolastici.

4. Calcolare l'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra la media del fattore medio di luce diurna degli ambienti dell'edificio da valutare (B) e la media del fattore medio di luce diurna degli ambienti dell'edificio limite (A):

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{\eta_m}{\eta_{m,lim}} \cdot 100$$

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.

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	NUOVA COSTRUZIONE	D.5.6
	-	
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	D.5 Benessere acustico	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Protezione dai rumori esterni ed interni all'edificio.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Percentuale di requisiti acustici che raggiungono la prestazione di livello superiore.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

Metodo e strumenti di verifica

Prerequisiti

Secondo la legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e la legge regionale 19 ottobre 2009, n. 34 (Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria), il progetto acustico di un edificio pubblico o privato deve essere finalizzato al rispetto dei requisiti acustici passivi in opera definiti dal DPCM 5/12/1997.

Nel presente protocollo l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ non viene considerato nel calcolo dell'indicatore di prestazione dell'edificio, ma il progetto degli elementi di facciata dell'edificio scolastico deve ottemperare i limiti definiti dal DPCM 5/12/1997 ($D_{2m,nT,w} \geq 48$ dB). Lo stesso dicasi per il tempo di riverberazione delle aule scolastiche come richiamato dal DPCM 5/12/1997 e definito dalla Circ. Min. 22 maggio 1967, n. 3150 (la media dei tempi di riverberazione per le bande di ottava da 250 a 2000 Hz non deve superare 1.2 s ad aula arredata e con presenza di 2 persone al massimo).

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.

Nei punti seguenti si riportano gli strumenti di verifica previsionale in opera dei descrittori acustici e il metodo per l'assegnazione del punteggio al criterio "D.5.6 - qualità acustica dell'edificio".

1. Verificare che siano soddisfatti i seguenti prerequisiti:

- l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ deve essere superiore o uguale a 48 dB per l'intera facciata dell'edificio scolastico (riferimento DPCM 5/12/1997);
- in ogni aula, la media dei tempi di riverberazione per le bande di ottava da 250 a 2000 Hz non deve superare 1.2 s ad aula arredata e con presenza di 2 persone al massimo (riferimento Circ. Min. 22 maggio 1967, n. 3150 e DPCM 5/12/1997).

Nel caso uno dei prerequisiti non risulti soddisfatto, viene assegnato un punteggio pari a -1 al criterio di valutazione D5.6.

2. Per ogni ambiente adibito ad aula all'interno dell'edificio scolastico (nota 1), calcolare i seguenti descrittori acustici applicando i modelli di calcolo definiti nelle norme UNI EN 12354 e UNI/TR 11175:

- Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato $D_{nT,w}$ (UNI EN 12354-1) di partizioni verticali tra aule adiacenti o verso ambienti accessori e di partizioni orizzontali tra aule sovrapposte;
- Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L'_{n,w}$ (UNI EN 12354-2) di partizioni orizzontali tra aule sovrapposte.

Nel caso vi siano aule scolastiche confinanti con ambienti appartenenti a differenti unità immobiliari e con differenti destinazioni d'uso, calcolare in aggiunta i seguenti requisiti acustici:

- Indice di valutazione del potere fonisolante apparente R'_w (UNI EN 12354-1) di partizioni orizzontali e verticali tra aula e ambienti di differenti unità immobiliari;
- Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L'_{n,w}$ (UNI EN 12354-2) di partizioni orizzontali tra aula e ambienti di differenti unità immobiliari.

Si riportano in seguito le formule utilizzabili per il calcolo dei descrittori acustici al fine di definire la scala di prestazione dell'edificio; si rimanda alla lettura delle norme UNI EN 12354 e UNI/TR 11175 per la definizione completa dei metodi previsionali e dell'incertezza sui risultati di calcolo.

Nota 1: Per edificio scolastico si intende una porzione di fabbricato, un fabbricato o un insieme di fabbricati con potenzialità di autonomia funzionale (scuole a tutti i livelli).

Si riportano di seguito le formule utilizzabili per il calcolo dei descrittori acustici al fine di definire la scala di prestazione dell'edificio; si rimanda alla lettura delle norme UNI EN 12354 e UNI/TR 11175 per la definizione completa dei metodi previsionali e dell'incertezza sui risultati di calcolo.

- INDICE DI VALUTAZIONE DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO NORMALIZZATO DI PARTIZIONI VERTICALI E ORIZZONTALI

Calcolare per ciascuna partizione verticale e orizzontale l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato $D_{nT,w}$ applicando la formula seguente (UNI EN 12354-1, UNI/TR 11175):

$$D_{nT,w} = R'_w + 10 \lg \left[\frac{0.32 \cdot V}{S} \right]$$

dove:

R'_w = indice di valutazione del potere fonisolante apparente della partizione, [dB];

V = volume dell'ambiente ricevente, [m³];

S = area della partizione, [m^2].

Per il confronto con i livelli di prestazione di isolamento acustico (v. punto 2), l'indice $D_{nT,w}$ viene distinto secondo i seguenti descrittori:

- $D_{nT,w,vert}$: indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di una partizione verticale tra due aule adiacenti;
- $D_{nT,w,oriz}$: indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di una partizione orizzontale tra due aule sovrapposte;
- $D_{nT,w,acc}$: indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di una partizione verticale tra l'aula e un ambiente accessorio o di servizio ad essa collegato mediante aperture o accessi (corridoio, atrio, vano scala, ecc).

Per ognuno dei 3 descrittori calcolare il valore dell'isolamento acustico per l'intero edificio scolastico con le seguenti formule:

per partizioni verticali tra aule adiacenti

$$D_{nT,w,vert,TOT} = -10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{-D_{nT,w,vert,i}}{10}}}{n}$$

dove:

$D_{nT,w,vert,TOT}$ = valore dell'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato mediato energeticamente tra tutte le partizioni verticali tra aule adiacenti [dB];

$D_{nT,w,vert,i}$ = indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato dell'i-esima partizione verticale tra aule adiacenti [dB];

n = numero delle partizioni verticali tra aule adiacenti esaminate [-].

Utilizzare $D_{nT,w,vert,TOT}$ per la comparazione con i valori limite riportati nella tabella del punto 2.

Per partizioni orizzontali tra aule sovrapposte

$$D_{nT,w,oriz,TOT} = -10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{-D_{nT,w,oriz,i}}{10}}}{n}$$

dove:

$D_{nT,w,oriz,TOT}$ = valore dell'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato mediato energeticamente tra tutte le partizioni orizzontali tra aule sovrapposte [dB];

$D_{nT,w,oriz,i}$ = indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato dell'i-esima partizione orizzontale tra aule sovrapposte [dB];

n = numero delle partizioni orizzontali tra aule sovrapposte esaminate [-].

Utilizzare $D_{nT,w,oriz,TOT}$ per la comparazione con i valori limite riportati nella tabella del punto 2.

Per partizioni verticali tra aule e ambienti accessori

$$D_{nT,w,acc,TOT} = -10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{-D_{nT,w,acc,i}}{10}}}{n}$$

dove:

$D_{nT,w,acc,TOT}$ = valore dell'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato mediato energeticamente tra tutte le partizioni verticali tra aule e ambienti accessori [dB];

$D_{nT,w,acc,i}$ = indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato dell'i-esima partizione verticale tra aula e ambiente accessorio [dB];

n = numero delle partizioni verticali tra aule e ambienti accessori esaminate [-].

Utilizzare $D_{nT,w,acc,TOT}$ per la comparazione con i valori limite riportati nella tabella del punto 2.

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

Calcolare per ciascuna partizione orizzontale tra aule sovrapposte 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):

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

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 del rivestimento [dB];

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

Calcolare il valore dell'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L'_{n,w,TOT}$ riferito all'intero edificio scolastico con la seguente formula:

$$L'_{n,w,TOT} = 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L'_{n,w,i}}{10}}}{n}$$

dove:

$L'_{n,w,TOT}$ = valore dell'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato mediato energeticamente tra tutte le partizioni orizzontali tra aule sovrapposte [dB];

$L'_{n,w,i}$ = indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato dell'i-esima partizione orizzontale tra aule sovrapposte [dB];

n = numero delle partizioni orizzontali tra aule sovrapposte esaminate [-].

Utilizzare $L'_{n,w,TOT}$ per la comparazione con i valori limite riportati nella tabella del punto 2.

- INDICE DI VALUTAZIONE DEL POTERE FONISOLANTE APPARENTE DI PARTIZIONI VERTICALI E ORIZZONTALI TRA AULE E AMBIENTI DI DIFFERENTI UNITÀ IMMOBILIARI

Calcolare per ciascuna partizione verticale e orizzontale che divide un'aula da un ambiente appartenente ad una differente unità immobiliare l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente R'_w applicando la formula seguente (UNI EN 12354-1, UNI/TR 11175):

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

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].

Calcolare il valore dell'indice del potere fonoisolante apparente $R'_{w,TOT}$ riferito all'intero edificio scolastico con la seguente formula:

$$R'_{w,TOT} = -10 \lg \frac{10^{\frac{-R'_{w,vert,TOT}}{10}} + 10^{\frac{-R'_{w,orz,TOT}}{10}}}{2}$$

dove:

$R'_{w,vert,TOT}$ = valore dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente mediato energeticamente tra tutte le partizioni verticali tra aule e ambienti di differente unità immobiliare [dB];

$R'_{w,orz,TOT}$ = valore dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente mediato energeticamente tra tutte le partizioni orizzontali tra aule e ambienti di differente unità immobiliare [dB].

Utilizzare $R'_{w,TOT}$ per la comparazione con i valori limite riportati nella tabella del punto 2.

- INDICE DI VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA DI CALPESTIO NORMALIZZATO DI PARTIZIONI ORIZZONTALI TRA AULE E AMBIENTI DI DIFFERENTI UNITÀ IMMOBILIARI

Calcolare per ciascuna partizione orizzontale tra aule e ambienti di differente unità immobiliari 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):

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

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 del rivestimento [dB];

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

Calcolare il valore dell'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L'_{n,w,du,TOT}$

riferito all'intero edificio scolastico con la seguente formula:

$$L'_{n,w,du,TOT} = 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L'_{n,w,i}}{10}}}{n}$$

dove:

$L'_{n,w,TOT}$ = valore dell'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato mediato energeticamente tra tutte le partizioni orizzontali tra aule e ambienti di differenti unità immobiliari [dB];

$L'_{n,w,i}$ = indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato dell'i-esima partizione orizzontale tra aula e ambienti di differenti unità immobiliari [dB];

n = numero delle partizioni orizzontali esaminate [-].

Utilizzare $L'_{n,w,du,TOT}$ per la comparazione con i valori limite riportati nella tabella del punto 2.

3. Definire per ciascun requisito acustico calcolato per l'intero edificio scolastico (v. punto 2) il livello di prestazione secondo la seguente tabella¹:

Descrittore acustico	Requisiti acustici	
	Prestazione di base [dB]	Prestazione superiore [dB]
Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni verticali tra aule adiacenti, $D_{nT,w,vert,TOT}$	≥ 45	≥ 50
Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni orizzontali tra aule sovrapposte, $D_{nT,w,oriz,TOT}$	≥ 50	≥ 55
Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni verticali tra aule e ambienti accessori, $D_{nT,w,acc,TOT}$	≥ 27	≥ 34
Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato di partizioni orizzontali tra aule sovrapposte, $L'_{n,w,TOT}$	≤ 63	≤ 53
Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali tra aule e ambienti di differenti unità immobiliari, $R'_{w,TOT}$	≥ 50	≥ 56
Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato di partizioni orizzontali tra aule e ambienti di differenti unità immobiliari, $L'_{n,w,du,TOT}$	≤ 58	≤ 53

Tabella D.5.6.a – Requisiti acustici e livelli di prestazione.

4. Determinare il numero n_r dei requisiti acustici, tra quelli elencati al punto 2, applicabili all'edificio oggetto di valutazione (A).

5. Determinare il numero $n_{r,sup}$ dei requisiti acustici, tra quelli individuati al punto 4, che raggiungono una prestazione di livello superiore (B) in riferimento alla Tabella D.5.6.a.

6. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il numero $n_{r,sup}$ di requisiti acustici che raggiungono una prestazione superiore (B) e il numero n_r dei requisiti acustici applicabili all'edificio oggetto di valutazione (A):

¹ Valori limite individuati in riferimento al DPCM 5/12/1997 e alla norma UNI 11367 (Appendice A – prospetto A.1: Valori di riferimento per i requisiti acustici di ospedali e scuole; Appendice B – prospetto B.1: Requisiti per l'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo).

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{n_{r,\text{sup}}}{n_r} \cdot 100$$

7. 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.

Nel caso in cui un singolo elemento edilizio delle aule esaminate non dovesse raggiungere la prestazione di base tra i descrittori acustici individuati (v. Tabella D.5.6.a) occorre assegnare al criterio un punteggio negativo per l'intero edificio.

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	NUOVA COSTRUZIONE	D.6.1
	RISTRUTTURAZIONE	
Inquinamento elettromagnetico		
Campi magnetici a frequenza industriale (50 Hertz)		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
D. Qualità ambientale indoor	D.6 Inquinamento elettromagnetico	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Minimizzare il livello dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz) negli ambienti interni al fine di ridurre il più possibile l'esposizione degli individui.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Presenza e caratteristiche delle strategie adottate per la riduzione dell'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale all'interno dell'edificio.	-	
SCALA DI PRESTAZIONE		
		PUNTI
NEGATIVO	Presenza di locali adiacenti a significative sorgenti di campo magnetico.	-1
SUFFICIENTE	Presenza di locali schermati adiacenti a significative sorgenti di campo magnetico.	0
BUONO	Nessun locale adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale.	3
OTTIMO	Nessun locale adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale. La configurazione dell'impianto elettrico nei locali minimizza le emissioni di campo magnetico a frequenza industriale.	5

Metodo e strumenti di verifica

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:

- cabine di trasformazione;
- linee interrato a media e alta tensione;
- quadri elettrici di edificio e di zona.

Verificare, nel caso di adiacenza di aule e ambienti di studio/lavoro occupati con continuità con significative sorgenti di campo magnetico, se è prevista l'adozione di opportune schermature.

2. Verificare e descrivere la configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nelle aule e negli ambienti di studio/lavoro occupati con continuità, in particolare in riferimento all'adozione di configurazioni che consentono di minimizzare l'emissione di campo magnetico a frequenza industriale, come ad esempio lo schema a "stella".

3. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio. Per poter selezionare uno scenario devono essere verificati tutti i requisiti in esso indicati.

QUALITÀ DEL SERVIZIO	NUOVA COSTRUZIONE	E.2.1
	RISTRUTTURAZIONE	
Funzionalità ed efficienza		
Dotazione di servizi		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
E. Qualità del servizio	E.2 Funzionalità ed efficienza	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Assicurare una buona dotazione di servizi nella struttura scolastica, con spazi esterni ed interni adeguati.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Percentuale di servizi accessori oltre a quelli ritenuti di base.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	42	3
OTTIMO	70	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Verificare quali servizi sono previsti per la struttura scolastica, distinguendo fra servizi di base e servizi accessori. Per ogni categoria di scuola variano le dotazioni considerate di base e quelle ritenute accessorie.

Servizio di base: dotazione ritenuta necessaria per una determinata tipologia di istituto scolastico.

Servizio accessorio: dotazione che aumenta sensibilmente la qualità dell'istituto.

Nota 1. Il criterio valorizza il numero di servizi proposti nell'offerta formativa di ogni percorso scolastico; le attività si contano singolarmente anche se svolte nello stesso locale.

2. Individuare la presenza e adeguatezza dei servizi base e la presenza degli eventuali servizi accessori, in relazione al tipo di scuola, facendo riferimento alla tabella E.2.1.a.

Valutare la dotazione di servizi di base offerti: in caso di mancanza di servizi di base assegnare al criterio il punteggio -1.

Valutare il numero di servizi accessori presenti in riferimento al tipo di scuola indicato nella colonna della tabella E.2.1.a.

3. Calcolare l'indicatore di prestazione come percentuale di servizi accessori presenti nella struttura scolastica rispetto al totale dei servizi accessori indicati per la relativa tipologia di Istituto nella tabella E.2.1.a.

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

Spazi per attività scolastiche			A - Nido	B - Materna	C -Elementare	D - Media	E - Media Sup
1	ATRIO, INGRESSO	ingresso degli allievi	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
		ingresso del personale docente ed amministrativo ed ausiliario fuori dell'orario scolastico	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		ingresso alla palestra, se questa viene utilizzata dalla comunità fuori dell'orario scolastico	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		ingresso per il rifornimento delle cucine e degli uffici amministrativi	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		ingresso per ambulanze, mezzi per la manutenzione, per i Vigili del Fuoco	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
2	SPOGLIATOI	spogliatoi per gli allievi	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
		spogliatoi per il personale amministrativo e docente	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		spogliatoi per il personale ausiliario	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		spogliatoio per i tecnici	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		spogliatoi per l'auditorium o aula magna	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		spogliatoi per le attività motorie o per la palestra	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	BASE	BASE
3	SERVIZI IGIENICI	servizi igienici - allievi	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
		servizi igienici - personale amministrativo e docente	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
		servizi igienici - personale ausiliario	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
		servizi igienici - utenti degli spogliatoi per attività motorie o palestra	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	BASE	BASE
		servizi igienici - genitori, visitatori,	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		servizi igienici - pubblico delle attività sportive	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
3	PERSONALE	Segreteria e Amministrazione	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	BASE
		ambienti insegnanti	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	BASE	BASE
		personale ausiliario	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
		infermeria e pronto soccorso	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		Biblioteca, zona studio.	ACCESS.	ACCESS.	BASE	BASE	BASE
4	PIAZZA - AGORA'	piazza	BASE	BASE	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		agorà	ACCESS.	ACCESS.	BASE	BASE	BASE
		aula magna - Auditorium Specializzato	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		Sala musica	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	BASE	ACCESS/BASE
5	CUCINA - MENSA	cucina	BASE	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		cucina sporzionamento	BASE	BASE	ACCESS/BASE	ACCESS.	ACCESS.
		mensa	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
6	SEZIONE	Sezione - spazio base per scuola infanzia	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
7	ATELIER LABORATORI	Atelier	BASE	BASE	BASE	ACCESS.	ACCESS.
		laboratori	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	BASE	BASE
		laboratori specialistici	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS/BASE	ACCESS/BASE
8	SPAZI INFORMALI	Spazi connettivi con spazi relazionali	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
		Spazi connettivi con spazi individuali	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	BASE	BASE
9	CIVIC CENTER	Auditorium	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		Biblioteca	ACCESS.	ACCESS.	BASE	BASE	BASE
		Sala musica, registrazioni	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		spazi agiuntivi x civic center - libreria e/o terziario, bar, caffè, etc	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		spazi agiuntivi x civic center -sede società sportivo, culturali	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
10	SPORT, PALESTRA	piccola palestra per attività motorie	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
		palestre per giochi di squadra con campi di dimensione amatoriale	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	BASE	BASE
		impianti attrezzati anche ad un uso extrascolastico con spazi x pubblico	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		impianti attrezzati anche ad un uso extrascolastico con spazi x pubblico a dim. Non agonist	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		impianti attrezzati anche ad un uso extrascolastico con spazi x pubblico a dim. agonistiche	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
11	SPAZI ALL'APERTO	Spazio/giardino esterno	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
		Orto	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		portici e/o loggie	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		giardino di inverno, serre	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		gazebi, pergolati, tettoie e/o sporti	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
		cortili	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.	ACCESS.
12	MAGAZZINI ARCHIVI	Magazzini generico	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
		Magazzini x manutenzione del verde	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
		Magazzini, deposito attrezzi palestra	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
		Magazzini, deposito x materiali per pulizia	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
		Archivio materiale didattico- elaborati esercitazione, analogico	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
		Archivio materiale didattico- elaborati esercitazione, digitale	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
Totale spazi accessori			37	38	36/37	30/31	30/32

Tabella E.2.1.a – Servizi di base e servizi accessori per tipologie di Istituto scolastico.

QUALITÀ DEL SERVIZIO	NUOVA COSTRUZIONE	E.3.5
	RISTRUTTURAZIONE	
Controllabilità degli impianti		
B.A.C.S.		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
E. Qualità del servizio	E.3 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	Classe C o D	-1
SUFFICIENTE	Classe B	0
	Classe B e implementazione di almeno 3 funzioni in classe A	1
BUONO	Classe B e implementazione di almeno 8 funzioni in classe A	2
	Classe B e implementazione di almeno 13 funzioni in classe A	3
	Classe B e implementazione di almeno 18 funzioni in classe A	4
OTTIMO	Classe A	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare la classe di efficienza energetica dell'edificio da valutare secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15232 e ss.mm.ii. compilando la tabella riportata nel prospetto 2 della norma.

In caso di edificio pluriunità, calcolare la classe B.A.C.S. per ciascuna unità.

La norma EN15232 definisce quattro diverse classi "BACS" di efficienza energetica per classificare i sistemi di automazione degli edifici, che rappresentano sistemi di automazione con efficienza energetica crescente:

- Classe D "NON ENERGY EFFICIENT": comprende gli impianti tecnici tradizionali e privi di automazione e controllo, non efficienti dal punto di vista energetico;
- Classe C "STANDARD": corrisponde agli impianti dotati di sistemi di automazione e controllo degli edifici (BACS) "tradizionali", eventualmente dotati di BUS di comunicazione, comunque a livelli prestazionali minimi rispetto alle loro reali potenzialità;
- Classe B "ADVANCED": comprende gli impianti dotati di un sistema di automazione e controllo (BACS) avanzato e dotati anche di alcune funzioni di gestione degli impianti tecnici di edificio (TBM)

specifiche per una gestione centralizzata e coordinata dei singoli impianti. I dispositivi di controllo delle stanze devono essere in grado di comunicare con il sistema di automazione dell'edificio;

- Classe A "HIGH ENERGY PERFORMANCE": corrisponde a sistemi BAC e TBM "ad alte prestazioni energetiche" cioè con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da garantire elevate prestazioni energetiche all'impianto. I dispositivi di controllo delle stanze devono essere in grado di gestire impianti HVAC tenendo conto di diversi fattori (ad esempio, valori prestabiliti basati sulla rilevazione dell'occupazione, sulla qualità dell'aria ecc.) ed includere funzioni aggiuntive integrate per le relazioni multidisciplinari tra HVAC e vari servizi dell'edificio (ad esempio, elettricità, illuminazione, schermatura solare ecc.).

Un edificio è in classe D se non sono implementate le funzioni minime per essere in classe C.

Per essere in classe C devono essere implementate le funzioni minime definite nel prospetto 3.

Per essere in classe B devono essere implementate la funzione di automazione degli edifici più alcune funzioni specifiche in aggiunta alla classe C. I dispositivi di regolazione degli ambienti devono essere in grado di comunicare con il sistema di automazione dell'edificio.

Per essere in classe A devono essere implementate le funzione di gestione tecnica dell'edificio più alcune funzioni specifiche in aggiunta alla classe B. I dispositivi di regolazione degli ambienti devono essere in grado di gestire i sistemi HVAC in base alla richiesta (per esempio, set point adattivo in base al rilevamento dell'occupazione, della qualità dell'aria ecc.) incluse altre funzioni aggiuntive integrate per le relazioni multidisciplinari tra HVAC e diversi servizi dell'edificio (per esempio, elettricità, illuminazione, schermatura solare ecc.). Inoltre, l'impianto idraulico dovrebbe essere opportunamente bilanciato.

Non tutte le funzioni BACS e TBM nel prospetto 2 sono applicabili a qualsiasi tipo di servizio per gli edifici. Pertanto, le funzioni BACS e TBM che non incidono in modo rilevante (< 5%) sull'utilizzo di energia per riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, acqua calda sanitaria o illuminazione non devono essere classificate.

Per ulteriori chiarimenti si veda la norma UNI EN 5232 e ss.mm.ii..

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

In caso di edificio pluriunità scegliere il valore inferiore tra quelli individuati.

		Definizione delle Classi			
		D	C	B	A
CONTROLLO RISCALDAMENTO					
1. Controllo di emissione					
<i>Il sistema di controllo è installato sul terminale o nel relativo ambiente; per il caso 1 il sistema può controllare diversi ambienti</i>					
0	Nessun controllo automatico				
1	Controllo automatico centrale				
2	Controllo automatico di ogni ambiente con valvole termostatiche o regolatore elettronico				
3	Controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione tra i regolatori e verso il BACS				
4	Controllo automatico di ogni ambiente compreso di regolazione manuale				
2. Controllo della temperatura dell'acqua nella rete di distribuzione (mandata e ritorno)					
<i>Funzioni simili possono essere applicate al riscaldamento elettrico</i>					
0	Nessun controllo automatico				
1	Compensazione con temperatura esterna				
2	Controllo temperatura interna				
3. Controllo delle pompe di distribuzione					
<i>Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione</i>					
0	Nessun controllo automatico				
1	Controllo On-Off				
2	Controllo pompa a velocità variabile con Δp costante				
3	Controllo pompa a velocità variabile con Δp proporzionale				
4. Controllo intermittente di emissione e/o distribuzione					
<i>Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione</i>					
0	Nessun controllo automatico				
1	Controllo automatico con programma orario fisso				
2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato				
5. Controllo del generatore					
0	Temperatura costante				
1	Temperatura variabile in dipendenza da quella esterna				
2	Temperatura variabile in dipendenza dal carico				
6. Controllo sequenziale di diversi generatori					
0	Priorità basate solo sui carichi				
1	Priorità basate sui carichi e sulle potenze dei generatori				
2	Priorità basate sull'efficienza dei generatori				
		Definizione delle Classi			
		D	C	B	A
CONTROLLO RAFFRESCAMENTO					
7. Controllo di emissione					
<i>Il sistema di controllo è installato sul terminale o nel relativo ambiente; per il caso 1 il sistema può controllare diversi ambienti</i>					
0	Nessun controllo automatico				
1	Controllo automatico centrale				
2	Controllo automatico di ogni ambiente con valvole termostatiche o regolatore elettronico				
3	Controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione tra i regolatori e verso il BACS				
4	Controllo automatico di ogni ambiente compreso di regolazione manuale				
8. Controllo della temperatura dell'acqua nella rete di distribuzione (mandata e ritorno)					
<i>Funzioni simili possono essere applicate al riscaldamento elettrico</i>					
0	Nessun controllo automatico				
1	Compensazione con temperatura esterna				
2	Controllo temperatura interna				
9. Controllo delle pompe di distribuzione					
<i>Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione</i>					
0	Nessun controllo automatico				
1	Controllo On-Off				
2	Controllo pompa a velocità variabile con Δp costante				
3	Controllo pompa a velocità variabile con Δp proporzionale				
10. Controllo intermittente di emissione e/o distribuzione					
<i>Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione</i>					
0	Nessun controllo automatico				
1	Controllo automatico con programma orario fisso				
2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato				
11. Interblocco tra il controllo di riscaldamento e raffreddamento della emissione e/o distribuzione					
0	Nessun interblocco				
1	Interblocco parziale (dipende dal sistema HVAC)				
2	Interblocco totale				
12. Controllo del generatore					
0	Temperatura costante				
1	Temperatura variabile in dipendenza da quella esterna				
2	Temperatura variabile in dipendenza dal carico				
13. Controllo sequenziale di diversi generatori					
0	Priorità basate solo sui carichi				
1	Priorità basate sui carichi e sulle potenze dei generatori				
2	Priorità basate sull'efficienza dei generatori				

Tabella E.3.5.a –parte1– Elenco delle funzioni e assegnazione delle classi di efficienza BACS.

		Definizione delle Classi			
		D	C	B	A
CONTROLLO DELLA VENTILAZIONE E DEL CONDIZIONAMENTO					
14. Controllo della ventilazione a livello di ambiente					
0	Nessun controllo				
1	Controllo manuale				
2	Controllo a tempo				
3	Controllo a presenza				
4	Controllo a richiesta				
15. Controllo della ventilazione nell'unità di trattamento aria					
0	Nessun controllo				
1	Controllo On/Off a tempo				
2	Controllo automatico di flusso o pressione				
16. Controllo dello sbrinamento nello scambiatore di calore					
0	Senza controllo di sbrinamento				
1	Con controllo di sbrinamento				
17. Controllo del surriscaldamento nello scambiatore di calore					
0	Senza controllo di surriscaldamento				
1	Con controllo di surriscaldamento				
18. Raffrescamento passivo meccanico					
0	Nessun controllo				
1	Raffrescamento notturno				
2	Raffrescamento passivo				
3	Controllo diretto di H.x				
19. Controllo della temperatura di mandata					
0	Nessun controllo				
1	Set point costante				
2	Set point dipendente dalla temperatura esterna				
3	Set point dipendente dal carico				
20. Controllo dell'umidità					
0	Nessun controllo				
1	Limitazione umidità dell'aria di mandata				
2	Controllo dell'umidità dell'aria di mandata				
3	Controllo dell'umidità dell'aria ambiente o di ripresa				
		Definizione delle Classi			
		D	C	B	A
CONTROLLO ILLUMINAZIONE					
21. Controllo presenza					
0	Interruttore manuale				
1	Interruttore manuale + segnale estinzione graduale automatica				
2	Rilevamento presenza Auto On / Dimmer				
3	Rilevamento presenza Auto On / Auto Off				
4	Rilevamento presenza Manuale On / Dimmer				
5	Rilevamento presenza Manuale On / Auto Off				
22. Controllo luce naturale					
0	Manuale				
1	Automatico				
CONTROLLO DEGLI SCHERMI					
23. Controllo degli schermi					
0	Controllo manuale				
1	Funzionamento motorizzato con controllo manuale				
2	Funzionamento motorizzato con controllo automatico				
3	Controllo combinato luce/schermo/HVAC				
SISTEMA DI AUTOMAZIONE - BACS					
24. Sistema di automazione - BACS					
0	Nessuna automazione - Nessun BACS				
1	Sistema di automazione con controllo centralizzato e BACS configurato per le necessità dell'utenza: es. schedulazioni orarie, definizione dei set point...				
2	Controllo centralizzato ottimizzato del sistema di automazione e BACS: es. commissioning dei sistemi di controllo, scelta e ottimizzazione dei set point....				
TBM					
25. Rilevazione guasti, diagnostica e fornitura del supporto tecnico					
0	No				
1	Sì				
26. Stesura di report contenenti informazioni sui consumi energetici, condizioni ambientali interne e possibilità di miglioramento					
0	No				
1	Sì				

Tabella E.3.5.a –parte2 – Elenco delle funzioni e assegnazione delle classi di efficienza BACS.

QUALITÀ DEL SERVIZIO	NUOVA COSTRUZIONE	E.6.5
	RISTRUTTURAZIONE	
Mantenimento delle prestazioni in fase operativa		
Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
E. Qualità del servizio	E.6 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 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. In particolare verificare quali tra i seguenti documenti risultano, o risulteranno, archiviati:

- Relazione generale;
- Relazioni specialistiche;
- Elaborati grafici;
- Piani di manutenzione.

2. Verificare che, oltre alla documentazione tecnica di cui al punto 1, sia prevista anche la realizzazione e l'archiviazione degli elaborati grafici dell'edificio "come costruito", relativi sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici.

3. Verificare che sia prevista l'archiviazione di documentazione inerente la fase costruttiva dell'edificio, ad esempio documentazione fotografica/video, relazioni tecniche, etc.

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

Nota 1 L'attribuzione di un punteggio è subordinata all'archiviazione di tutta la documentazione tecnica elencata nel relativo scenario.

QUALITÀ DEL SERVIZIO	NUOVA COSTRUZIONE	E.7.1
	RISTRUTTURAZIONE	
Aspetti sociali		
DESIGN FOR ALL		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
E. Qualità del servizio	E.7 Aspetti sociali	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Garantire anche alle persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale di raggiungere l'edificio, nelle sue singole unità immobiliari e ambientali, di entrarvi agevolmente e di fruirne spazi e attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Percentuale di soluzioni migliorative nella documentazione tecnica relativa all'accessibilità e alla fruibilità dell'edificio scolastico.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	42	3
OTTIMO	70	5

Metodo e strumenti di verifica

1. Dalla relazione di accompagnamento e dai disegni del progetto, verificare per ciascun cluster ambientale, elencati di seguito, la conformità normativa secondo la Legge 13/89 di tutti i requisiti presenti nella checklist allegata:

Cluster ambientali:

- A – Parcheggi
- B – Percorsi pedonali
- C – Raccordi verticali scivoli e rampe
- D – Raccordi verticali scale
- E – Raccordi verticali montascale, ascensori e piattaforme elevatrici
- F – Accessi
- G – Connettivi – porte, percorsi interni, passaggi e segnaletica
- H – Servizi igienici
- I – Aree verdi e zone di sosta esterne

2. Per ciascuno dei cluster verificare la conformità dei requisiti relativi alle prescrizioni normative e individuare la presenza di soluzioni migliorative indicate nella checklist della tabella.

3. Qualora risultassero non conformità al rispetto alle prescrizioni normative relative alla Legge 13/1989, assegnare il punteggio -1.

4. In assenza di soluzioni migliorative assegnare la valutazione di 0 punti.
5. Calcolare l'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il numero di soluzioni migliorative previste in progetto (tra quelle elencate nella tabella E.7.1.a) e il numero totale di soluzioni migliorative elencate nella tabella E.7.1.a;
6. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione il punteggio. Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

Prescrizioni Normative e Soluzioni Migliorative			Norma	Miglior.	
1	A. Parcheggio	1	Distanza dall'ingresso tra i 30 e i 50 m	x	
		2	Collegamento pedonale riservato tra parcheggio e ingresso dell'edificio. Se dislivello tra posto auto e percorso pedonale tra i 15 cm e i 2,5 cm, rampa di raccordo con pendenza \leq del 15%.	x	
		3	Larghezza del parcheggio di 3,2m e, se disposto parallelamente alla sede stradale lunghezza di 6m. Segnaletica verticale ed orizzontale che identifica l'area di sosta riservata.	x	
		4	Distanza del parcheggio a meno di 30 m dall'ingresso all'edificio scolastico.		x
		5	Raccordo tra il percorso pedonale e l'area di parcheggio complanare o con rampa con pendenza massima del 8%.		x
		6	Parcheggio in area in piano o con pendenze comprese entro il 2%. Aree di manovra per la sedia a ruota In pavimentazioni continue.		x
		7	Qualora il parcheggio abbia stalli di sosta posti parallelamente alla sede stradale presenza di corsia laterale segnalata a terra per manovra protetta.		x
2	B. Percorso pedonale	1	pendenza area in piano con una larghezza di 150 cm. Ogni cambio di pendenza area complanare larga almeno 150 cm.	x	
		2	Larghezza del percorso pedonale minimo 90 cm.	x	
		3	Larghezza dell'attraversamento pedonale di 2,50 m.Pavimenti dei percorsi fissi, stabili ed antisdrucchiolevoli; esenti da protuberanze, cavità o piani inclinati pericolosi, privi di elementi degradati e sconnessi. Risalti tra gli elementi contigui della pavimentazione \leq 2 mm, i giunti dei pavimenti grigliati < di 2cm. Eventuali aree di intersezione tra i percorsi pedonali e le aree carrabili segnalate da opportuna segnaletica tattile.	x	
		4	Dimensione dei percorsi pedonali tale da favorire il transito di due persone su sedia a ruota (\geq 150 cm).		x
		5	Pavimentazioni tattili e/o variazioni cromatiche del piano di calpestio per segnalare cambi di direzione o presenza di dislivelli. Un lato del percorso pedonale, come un cordonato di un marciapiede, con caratteristiche di continuità tali da essere una linea guida sicura per un persona non vedente che usa il bastone lungo. Qualora il percorso attraversi uno spazio privo di guide di riferimento pavimentazioni tattili in grado di agevolare la persona cieca o ipovedente nell'orientamento.		x
		6	Rampa di raccordo con la sede stradale ogni 20 ml di percorso pedonale.		x
		7	Corrimani in corrispondenza di percorsi in pendenza.		x
3	C. Raccordi verticali -Rampe	1	Larghezza della rampa minimo 90 cm, con dislivello massimo superato pari a 3,2 m di altezza. Pendenza della rampa massimo 8%, qualora la lunghezza sia superiore a 10 ml zone di sosta in piano con raggio di rotazione libero da impedimenti di minimo 75 cm.	x	
		2	Qualora la rampa non sia compresa dentro parapetti, cordoli laterali rialzati con altezza di minimo 10 cm.	x	
		3	Corrimano laterali prolungati oltre 30 cm all'inizio e alla fine di ogni rampa.	x	
		4	Pavimentazione della rampa stabile antisdrucchiolevole, esente da protuberanze e cavità; i risalti tra gli elementi contigui della pavimentazione \leq 2 mm; i giunti dei grigliati < 2cm. Aree prospicienti ai cambi di pendenza segnalate da opportuna segnaletica tattile.	x	
		5	Pendenza della rampa massimo 6%.		x
		6	Larghezza della rampa minimo 150 cm.		x
		7	Corrimano presenti in entrambi i lati della rampa con doppia altezza del mancorrente (ad altezza sfalsata).		x
		8	Rampa, se esterna alla struttura, protetta dagli agenti atmosferici (pensilina).		x
4	D. Raccordi verticali scale	1	Rapporto alzata pedata della scala costante in tutti i gradini, rispetto della formula $2a+p=62-64$ cm.	x	
		2	Parapetto laterale continuo o realizzato con una ringhiera con montanti verticali con passo < di cm 9,5 posto ad una altezza da terra compresa tra i 90+100 cm. Corrimano laterali con un'altezza compresa tra i 90+100 cm, prolungati oltre i 30 cm, all'inizio e alla fine di ogni rampa di scale.	x	
		3	Pedata delle scale con pianta rettangolare, profilo continuo, bordo arrotondato e una profondità di almeno 30 cm. Larghezza della rampa minimo 120cm.	x	
		4	Pedata con materiali e/o accorgimenti tali da renderla antisdrucchiolevole. Pavimentazione tattile che segnala l'inizio e la fine della rampa di scale.	x	
		5	Porte con apertura verso la scala con spazio antistante di adeguata profondità, e preferibilmente con apertura in direzione dei pianerottoli con il senso di uscita non in asse con le rampe delle scale.	x	
		6	Numero dei gradini costante in ogni rampa.		x
		7	Parapetto non scalabile nè arrampicabile.		x
		8	Corrimano in entrambi i lati della rampa con doppia altezza del mancorrente (ad altezza sfalsata). Altezza dal piano di calpestio compresa tra 90+100 cm; il mancorrente supplementare, a beneficio dei bambini, posto ad una altezza di circa 75 cm. Corrimano facilmente prendibile, non tagliente e in materiale resistente. Se la larghezza della rampa di scale è \geq 3,60 m previsione di un terzo corrimano centrale.		x
		9	Se rampa di scale sia esterna alla struttura protezione dagli agenti atmosferici (esistenza di una pensilina).		x
		10	Inclinazione delle rampa di scale compresa tra il 30°+ 35°.		x
		11	Assenza di fonti luminose con possibili cause di abbagliamento.		x
		12	Contrasto cromatico tra rampa, pareti e parapetto adeguato. Presenza di marca-gradino.		x
		13	Assenza ostacoli ad altezza inferiore a 2,10 m dal piano di calpestio.		x
		14	Corrimano delle scale con elementi, in rilievo, in grado di identificare, con il tatto, la posizione raggiunta (es. numero in rilievo riferito al piano) o altre indicazioni utili per l'orientamento.		x
		15	Opportuna segnaletica che evidenzia le tipologie e le modalità di utilizzo dei collegamenti verticali.		x
5	E. Ascensori -	1	Dimensioni minime cabina ascensore di 140 cm x 110 cm e porta con larghezza utile di passaggio di minimo 80 cm.	x	
		2	Spazio antistante ascensore o montascale (area di entrata e uscita) in grado di garantire l'accesso e l'uscita di persona su sedia a ruote (spazio libero di manovra minimo 150 cm). Pendenza dello scivolo di raccordo tra pavimento e piattaforma del montascale \leq 15%.	x	
		3	Tempo di apertura delle porte della cabina \geq 8 sec. e tempo di chiusura \geq 4 sec.	x	
		4	Il sistema di auto-livellamento della cabina ascensore, rispetto al piano di sbarco, con una tolleranza massima \pm 2	x	

Prescrizioni Normative e Soluzioni Migliorative			Norma	Miglior.			
5	E. Ascensori - Piattaforme elevatrici	5	Se ascensore con dispositivo di memoria che gestisce la fermata ai vari piani, dotazione di segnalazione vocale di	x			
		6	Terminali dei comandi (pulsantiere di chiamata, citofoni, etc.) presenti, funzionanti, e ad un'altezza tale da essere utilizzati da tutte le tipologie d'utenza. Pulsanti di comando con numerazione in rilievo e scritte con traduzione in	x			
		7	Montascale utilizzati per superare differenze di quote $\leq 4,00$ m.	x			
		8	Piattaforma del montascale di dimensioni $\geq 70 \times 75$ cm (escluse costole mobili). Altezza dei comandi tra i 70 +110 cm in maniera tale da essere accessibili a tutti. Gli accessi al montascale muniti di cancelletti di sicurezza.	x			
		9	Sistema di chiamata e di allarme vocale e visivo (video citofono).		x		
		10	Dimensioni interne della cabina sufficienti a contenere una persona in carrozzella ed un accompagnatore (spazio libero di rotazione di 150 cm).		x		
		11	Zoccolo antiurto, a 40 cm da terra, che protegga il vano dal contatto accidentale delle pedane delle sedie a ruote.		x		
		12	Ingresso dell'ascensore opportunamente segnalato anche con pavimentazioni tattili.		x		
		13	Modalità di utilizzo del monta-scale comunicate con opportuna segnaletica. Presenza di un sistema di chiamata di emergenza del monta-scale.		x		
		14	Opportuna copertura dagli agenti atmosferici del monta-scale, se esterno quantomeno nelle aree d'ingresso e		x		
		6	F. Accessi	1	In presenza di dislivelli tra l'area di accesso e il percorso pedonale per il raggiungimento del fabbricato, accesso all'edificio garantito da un percorso con pendenza $\leq 8\%$ o con sistemi di superamento dei dislivelli meccanizzati.	x	
				2	Area prospiciente e antistante all'accesso complanare con spazio di manovra libero da impedimenti tale da garantire un'area di rotazione >150 cm. Pavimentazione in piano e realizzata con materiali o accorgimenti antisdrucchiolo. Pavimentazione esente da protuberanze, cavità o piani inclinati pericolosi, elementi degradati e sconnessi; risalti tra gli elementi contigui della pavimentazione ≤ 2 mm; qualora siano attraversati pavimenti grigliati giunti < 2 cm.	x	
				3	Risalto in prossimità della soglia d'ingresso $< 2,5$ cm.	x	
				4	Varco libero di passaggio (l.u.p.) > 90 cm. Larghezza delle singole ante della porta < 120 cm. Passaggi con altezza $> 2,10$ m dal piano di calpestio.	x	
5	Rispetto delle dimensioni dell'accesso in rapporto al numero di persone presenti nell'edificio scolastico così come definite dal D.P.R. 547/55 art. 14 e D.Lgs. 626/94 art. 33.			x			
6	Porte sono apribili, con facilità, nel verso della via di esodo.			x			
7	Assenza di porte girevoli, a ritorno automatico non ritardato.			x			
8	Se accesso con infisso trasparente, presenza sul piano delle porte di segnali identificativi capaci di far riconoscere l'accesso. Se l'infisso è in vetro, "fascia-paracolpi" posta ad una altezza di 40 cm da terra.			x			
9	Campanello e/o citofono ad un'altezza da terra compresa tra i 40 e i 140 cm.			x			
10	Maniglia della porta ad un'altezza compresa tra 85 e 95 cm. Porte apribili con uno sforzo inferiore a 8 kg.			x			
11	Adeguate segnaletica in grado di facilitare l'orientamento e la fruizione degli spazi dell'edificio scolastico. Accesso segnalato da opportuna segnaletica tattile a terra.			x			
12	Percorso di accesso al fabbricato con pendenza inferiore o uguale al 5%.				x		
14	Infisso del tipo a scorrere o apribile con uno sforzo inferiore a 5 kg.				x		
15	Accesso dedicato a persone disabili, se differente da quello principale, riconoscibile e raggiungibile tramite le indicazioni della segnaletica.				x		
16	Segnalazione a terra dei versi e degli ingombri del sistema di apertura. Le porte di accesso, grazie al contrasto delle ante o delle cornici rispetto alla parete che le contiene, sono facilmente identificabili.				x		
17	Pensilina di protezione dagli agenti atmosferici dell'area prospiciente l'accesso.				x		
18	Maniglia delle porte di tipo a leva, opportunamente curvata ed arrotondata.				x		
19	Soglia e battuta della porta inferiori ad 1 cm con gli spigoli smussati.				x		
20	Segnaletica con informazioni sinottiche sulla distribuzione degli ambienti integrata con la segnaletica di sicurezza.				x		
21	I sistemi di chiusura/apertura delle porte automatiche temporizzati in modo da permettere un agevole passaggio anche a persone con ridotta capacità motoria.				x		
7	G. Connettivi - Porte - Passaggi			1	Se edificio sia realizzato su più piani, raccordi verticali accessibili a tutti (ascensore, piattaforma elevatrice, etc.).	x	
		2	Eventuali dislivelli (salti di quota $> 2,5$ cm) presenti nei percorsi interni opportunamente raccordati da apposite "rampette".	x			
		3	Varco libero di passaggio (l.u.p.) delle porte interne ≥ 80 cm.	x			
		4	Almeno ogni 10 m di sviluppo dei connettivi orizzontali, presenza di spazi di manovra con una larghezza $\geq 1,50$ cm.	x			
		5	Larghezza minima dei percorsi interni 100 cm.	x			
		6	Pavimenti dei percorsi fissi, stabili ed antisdrucchiolanti, esenti da protuberanze, cavità o piani inclinati pericolosi, privi di elementi degradati e sconnessi; risalti tra gli elementi contigui della pavimentazione ≤ 2 mm; qualora siano presenti pavimenti grigliati giunti < 2 cm.	x			
		7	Maniglia della porta ad un'altezza compresa tra 85 e 95 cm. Porte apribili con uno sforzo inferiore a 8 kg.	x			
		8	Adeguate segnaletica in grado di facilitare l'orientamento e la fruizione degli spazi dell'edificio scolastico.	x			
		9	Dimensioni adeguate degli spazi antistanti e retrostanti le porte per la manovra di una sedia a ruote considerando il tipo di apertura. Porte apribili, con facilità nel verso della via di esodo.	x			
		10	Vie di emergenza raggiungibili senza ostacoli e poste ad una distanza < 30 m. Altezza delle porte su vie di uscita e di emergenza $\geq 2,00$ m.	x			
		11	Eventuali "spazi calmi" all'interno dell'edificio in grado di ospitare persone su sedia a ruote (lo spazio calmo si può definire un luogo sicuro nel quale le persone, anche su sedia a ruote, sono da considerarsi protette dagli effetti determinati dall'incendio o altre situazioni di emergenza).	x			
		12	In assenza di efficaci guide naturali e qualora la pavimentazione non presenti elementi tali da poter essere utilizzata come linea di riferimento, esistenza di percorsi tattili che raggiungono ambienti con particolari funzioni e che indicano le uscite di emergenza.		x		
		13	Zerbini opportunamente incassati o ancorati.		x		
		14	Uscite di sicurezza in un colore diverso dalle pareti ove sono inserite.		x		
		15	Pavimentazione realizzata con materiali che non creino condizioni di abbagliamento.		x		
		16	Porte vetrate facilmente individuabili mediante l'apposizione di opportuni segnali.		x		
		17	Soglia e battuta della porta < 1 cm con spigoli smussati.		x		

Prescrizioni Normative e Soluzioni Migliorative			Norma	Miglior.	
7	G. Connettivi - Porte	18	Principali percorsi connettivi orizzontali di dimensione $\leq 140 \geq 180$ cm consentendo l'eventuale transito di due persone su sedia a ruote.		x
		19	Eventuali rampe interne segnalate a terra con pavimentazioni tattili.		x
		20	Segnaletica di orientamento integrata con la segnaletica di sicurezza. Sistema integrato per l'orientamento delle persone con disabilità visiva, o quantomeno segnaletica che indichi le vie di fuga e le uscite di sicurezza tenendo conto dei diversi campi visivi delle varie tipologie di utenti.		x
		21	Segnaletica fruibile che identifichi lo spazio calmo. Segnaletica con i codici di comportamento da utilizzare sia per le persone su sedia a ruote, sia per le persone cieche e sorde, sia per coloro che devono prestare soccorso.		x
8	H. Servizi igienici	1	Varco libero di passaggio (l.u.p.) delle porte > 75cm.	x	
		2	Assenza di dislivelli lungo i percorsi per accedere al servizio igienico (salti di quota) > 2,5 cm.	x	
		3	Servizio igienico accessibile per ogni piano, o per ogni ambito funzionale dell'edificio.	x	
		4	Rispetto dei requisiti dimensionali relativi alla tipologia dei sanitari e degli arredi ed attrezzature così come richiesti dall'art. 4.1.6 e 8.1.6. del DPR 236/89.	x	
		5	Diametro libero di rotazione pari a cm 150 all'interno del il servizio igienico.	x	
		6	Pavimenti dei percorsi fissi, stabili e continui, antiscivolo esenti da piani inclinati pericolosi, privi di elementi degradati.	x	
		7	Servizio igienico dotato di opportuni sistemi per segnalare la richiesta di aiuto (campanello di emergenza) posto in prossimità del W.C.	x	
		8	La maniglia della porta è posta ad un'altezza compresa tra 85 e 95 cm, o ad una altezza tale da essere utilizzata dagli alunni. Porte possono aprirsi con uno sforzo inferiore a 8 kg.	x	
		9	Porte con apertura scorrevole o con apertura verso l'esterno.		x
		10	Campanelli d'allarme con sistema di chiamata tale da poter essere utilizzati da persona non deambulante nel caso che questa sia riversa a terra.		x
		11	Avvisatore luminoso per le persone con problemi di udito, che confermi alla persona in difficoltà la richiesta di intervento.		x
		12	Possibilità di approccio al W.C. latero-frontale dx e sx.		x
		13	Rubinetti con miscelatore a leva lunga. Arredi e attrezzature posizionati in modo da essere facilmente utilizzabili da persone su sedia a ruote. Maniglia della porta con facile presa per persone con ridotta capacità di utilizzo delle mani.		x
		14	Pulsante per attivare lo sciacquone posizionato in modo tale da essere comodamente raggiungibile e di facile utilizzo.		x
		15	Sistema di chiusura della porta del bagno che faciliti le persone con problemi di uso degli arti superiori e che garantisca una facile apertura dall'esterno in caso di emergenza.		x
		16	Dimensioni dei servizi igienici tali da permettere la compresenza di un assistente alla persona disabile.		x
		17	Opportuna segnaletica identificativa e direzionale che rimanda all'ingresso del servizio igienico accessibile.		x
9	I. Aree a verde	1	Percorsi accessibili per persone su sedia a ruote che ricollegano le aree esterne con gli accessi principali dell'edificio scolastico.	x	
		2	Pavimentazione dei percorsi costituita da materiale adeguato per l'utilizzo da parte di persona su sedia a ruote.	x	
		3	Percorsi in condizioni di essere facilmente identificabili ed utilizzabili anche da persone cieche.	x	
		4	Posizione di eventuali elementi di arredo urbano o di elementi impiantistici o di segnaletica verticale o orizzontale, o di espositori mobili che non costituiscono ostacoli e/o impedimenti. Assenza di ostacoli ad un'altezza < 2,10 m dal piano di calpestio o comunque ostacoli sporgenti posti ad altezza di petto o di viso.	x	
		5	Zone di ombra e/o di copertura dagli agenti atmosferici correlate alle principali zone esterne.		x
		6	Realizzazione di spazi, di giochi e di attrezzature ad esempio spazi per coltivare piante, ortaggi e fiori, facilmente accessibili e utilizzabili da persone con ridotta capacità motoria (es. spazi con terreno rialzato per persone su sedia a ruote). Giochi per bambini con problemi motori e/o bambini ciechi.etc...).		x
		7	Attrezzature realizzate in modo da non contenere potenziali pericoli (assenza di spigoli vivi, utilizzo di sistemi di aggancio e componenti meccaniche con opportuni dispositivi di sicurezza, etc...).		x

Tabella E.7.1.a – Cluster ambientali con prescrizioni normative e soluzioni migliorative.

