

## Sostenibilità ambientale nelle costruzioni - Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità - Edifici residenziali

*Environmental sustainability of construction works - Operational tools for sustainability assessment - Residential buildings*

Il documento specifica i criteri sui quali si fonda il sistema di analisi multicriteria per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici residenziali, ai fini della loro classificazione attraverso l'attribuzione di un punteggio di prestazione. Oggetto della valutazione è un singolo edificio e la sua area esterna di pertinenza.

Il documento si applica ai fini del calcolo del punteggio di prestazione di edifici residenziali, di nuova costruzione o oggetto di ristrutturazioni importanti che coinvolgono non la singola unità immobiliare, ma l'intero edificio.

Pubblicata il 1 luglio 2019

ICS 91.040.01

**ITACA**

Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti  
e la compatibilità ambientale

**UNI** ENTE ITALIANO  
DI NORMAZIONE



© UNI  
Via Sannio 2 – 20137 Milano  
Telefono 02 700241  
[www.uni.com](http://www.uni.com) – [uni@uni.com](mailto:uni@uni.com)

Tutti i diritti sono riservati.

I contenuti possono essere riprodotti o diffusi (anche integralmente) a condizione che ne venga data comunicazione all'editore e sia citata la fonte.

Documento distribuito gratuitamente da UNI.

## PREMESSA

La presente prassi di riferimento UNI/PdR 13:2019 non è una norma nazionale, ma è un documento pubblicato da UNI, come previsto dal Regolamento UE n.1025/2012, che raccoglie prescrizioni relative a prassi condivise dal seguente soggetto firmatario di un accordo di collaborazione con UNI:

***ITACA – Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale***

*Via Viminale n. 43  
00184 – Roma*

La presente prassi di riferimento è stata elaborata dal Tavolo UNI-ITACA “Sostenibilità ambientale nelle costruzioni”, costituito dai seguenti esperti:

*Massimo Sbriscia - Project Leader (Regione Marche)*

*Massimiliano Bagagli (Itaca)*

*Silvia Catalino (Itaca)*

*Costanzo Di Perna (Università Politecnica delle Marche)*

*Emanuela Gianangeli (Regione Marche)*

*Mario Grosso (Politecnico di Torino)*

*Giuseppe Iiritano (Regione Calabria)*

*Manuel Mari (ICMQ)*

*Luca Marzi (Università di Firenze)*

*Andrea Moro (iiSBE Italia)*

*Giovanna Petrungaro (Regione Calabria)*

*Barbara Rontini (ERVET - Regione Emilia Romagna)*

*Angela Sanchini (INSIEL – Regione Friuli Venezia Giulia)*

Si ringraziano inoltre Giorgio Bertoli, Barbara Corasaniti, Lorenzo Federiconi, Raffaella Fontana, Cristiano Gastaldi, Daniela Petrone per il contributo fornito nello sviluppo della presente UNI/PdR.

La presente prassi di riferimento è stata ratificata dal Presidente dell'UNI il 28 giugno 2019.

Le prassi di riferimento, adottate esclusivamente in ambito nazionale, rientrano fra i “prodotti della normazione europea”, come previsti dal Regolamento UE n.1025/2012, e sono documenti che introducono prescrizioni tecniche, elaborati sulla base di un rapido processo ristretto ai soli autori, sotto la conduzione operativa di UNI. Le prassi di riferimento sono disponibili per un periodo non superiore a 5 anni, tempo massimo dalla loro pubblicazione entro il quale possono essere trasformate in un documento normativo (UNI, UNI/TS, UNI/TR) oppure devono essere ritirate.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione della presente prassi di riferimento, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione.

**SOMMARIO**

<b>NOTE SULLE MODIFICHE INTRODOTTE .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>9</b>
<b>1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE.....</b>	<b>10</b>
<b>2 RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI .....</b>	<b>10</b>
<b>3 TERMINI E DEFINIZIONI .....</b>	<b>13</b>
<b>4 STRUTTURA DEL DOCUMENTO E INDICAZIONI PER L'UTILIZZO DELLE SCHEDE CRITERIO.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1 CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI.....</b>	<b>16</b>
<b>SCHEDA CRITERIO A.1.5 – RIUTILIZZO DEL TERRITORIO .....</b>	<b>17</b>
<b>SCHEDA CRITERIO A.1.6 – ACCESSIBILITÀ AL TRASPORTO PUBBLICO .....</b>	<b>19</b>
<b>SCHEDA CRITERIO A.1.8 – MIX FUNZIONALE DELL'AREA .....</b>	<b>22</b>
<b>SCHEDA CRITERIO A.1.10 – ADIACENZA A INFRASTRUTTURE .....</b>	<b>24</b>
<b>SCHEDA CRITERIO A.3.3 – AREE ESTERNE DI USO COMUNE ATTREZZATE .....</b>	<b>25</b>
<b>SCHEDA CRITERIO A.3.4 – SUPPORTO ALL'USO DI BICICLETTE.....</b>	<b>27</b>
<b>SCHEDA CRITERIO A.3.10 – SUPPORTO ALLA MOBILITA' GREEN.....</b>	<b>29</b>
<b>SCHEDA CRITERIO B.1.2 – ENERGIA PRIMARIA GLOBALE NON RINNOVABILE.....</b>	<b>31</b>
<b>SCHEDA CRITERIO B.1.3 – ENERGIA PRIMARIA TOTALE.....</b>	<b>33</b>
<b>SCHEDA CRITERIO B.3.2 – ENERGIA RINNOVABILE PER USI TERMICI .....</b>	<b>35</b>
<b>SCHEDA CRITERIO B.3.3 – ENERGIA PRODOTTA NEL SITO PER USI ELETTRICI.....</b>	<b>36</b>
<b>SCHEDA CRITERIO B.4.6 – MATERIALI RICICLATI/RECUPERATI.....</b>	<b>39</b>
<b>SCHEDA CRITERIO B.4.7 – MATERIALI DA FONTI RINNOVABILI.....</b>	<b>44</b>
<b>SCHEDA CRITERIO B.4.8 – MATERIALI LOCALI.....</b>	<b>47</b>

<b>SCHEDA CRITERIO B.4.10 – MATERIALI DISASSEMBLABILI</b> .....	<b>51</b>
<b>SCHEDA CRITERIO B.4.11 – MATERIALI CERTIFICATI</b> .....	<b>54</b>
<b>SCHEDA CRITERIO B.5.1 – ACQUA POTABILE PER USI IRRIGAZIONE</b> .....	<b>56</b>
<b>SCHEDA CRITERIO B.5.2 – ACQUA POTABILE PER USI INDOOR</b> .....	<b>59</b>
<b>SCHEDA CRITERIO B.6.1 – ENERGIA TERMICA UTILE PER IL RISCALDAMENTO</b> .....	<b>63</b>
<b>SCHEDA CRITERIO B.6.2 – ENERGIA TERMICA UTILE PER IL RAFFRESCAMENTO</b> .....	<b>65</b>
<b>SCHEDA CRITERIO B.6.3 – COEFFICIENTE MEDIO GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO</b> .....	<b>67</b>
<b>SCHEDA CRITERIO B.6.4 – CONTROLLO DELLA RADIAZIONE SOLARE</b> .....	<b>69</b>
<b>SCHEDA CRITERIO C.1.2 – EMISSIONI PREVISTE IN FASE OPERATIVA</b> .....	<b>72</b>
<b>SCHEDA CRITERIO C.3.2 – RIFIUTI SOLIDI PRODOTTI IN FASE OPERATIVA</b> .....	<b>75</b>
<b>SCHEDA CRITERIO C.3.3 – RIUSO DELLE TERRE</b> .....	<b>77</b>
<b>SCHEDA CRITERIO C.4.1 – ACQUE GRIGIE INVIATE IN FOGNATURA</b> .....	<b>79</b>
<b>SCHEDA CRITERIO C.4.3 – PERMEABILITÀ DEL SUOLO</b> .....	<b>82</b>
<b>SCHEDA CRITERIO C.6.8 – EFFETTO ISOLA DI CALORE</b> .....	<b>84</b>
<b>SCHEDA CRITERIO D.2.1 – EFFICACIA DELLA VENTILAZIONE NATURALE</b> .....	<b>89</b>
<b>SCHEDA CRITERIO D.2.2 – QUALITÀ DELL’ARIA E VENTILAZIONE MECCANICA</b> .....	<b>98</b>
<b>SCHEDA CRITERIO D.2.6 – RADON</b> .....	<b>101</b>
<b>SCHEDA CRITERIO D.3.2 – TEMPERATURA OPERATIVA NEL PERIODO ESTIVO</b> .....	<b>103</b>
<b>SCHEDA CRITERIO D.4.1 – ILLUMINAZIONE NATURALE</b> .....	<b>104</b>
<b>SCHEDA CRITERIO D.5.6 – QUALITÀ ACUSTICA DELL’EDIFICIO</b> .....	<b>108</b>
<b>SCHEDA CRITERIO D.6.1 – CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HERTZ)</b>	<b>114</b>
<b>SCHEDA CRITERIO E.3.5 – B.A.C.S.</b> .....	<b>116</b>

<b>SCHEDA CRITERIO E.6.5 – DISPONIBILITÀ DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA DEGLI EDIFICI.....</b>	<b>121</b>
<b>SCHEDA CRITERIO E.6.6 – DISPONIBILITÀ DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA DEGLI EDIFICI – B.I.M.....</b>	<b>123</b>
<b>APPENDICE – RELAZIONE DI VALUTAZIONE .....</b>	<b>125</b>

## NOTE SULLE MODIFICHE INTRODOTTE

L'aggiornamento della precedente UNI/PdR 13.1:2015 deriva essenzialmente dalla necessità di adeguare lo strumento alle novità relative alla normativa tecnica ed all'introduzione dei Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici emanati con una serie di decreti di cui il più recente è il DM 11 ottobre 2017.

Il D.Lgs 50/16 (il "nuovo Codice Appalti") prevede l'applicazione dei "Criteri di sostenibilità energetica ed ambientale" da parte delle stazioni appaltanti per contribuire agli obiettivi ambientali previsti dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP). L'art.34 del D.Lgs 50/16 e s.m.i. ha introdotto l'obbligo per le stazioni appaltanti dell'inserimento, nella documentazione progettuale e di gara, delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi (CAM) adottati in prima istanza con il DM 24 dicembre 2015. Anche il recente DM 11 ottobre 2017 ribadisce l'importanza dei cosiddetti rating systems, tra i quali viene espressamente citato il Protocollo ITACA. Il protocollo nasce su impulso della Conferenza delle Regioni e vuole essere uno strumento di riferimento per stazioni appaltanti e operatori economici e perciò si può comprendere la necessità di tenere conto delle modifiche introdotte dai CAM.

Alle motivazioni precedenti si aggiunge la volontà di razionalizzare lo strumento e la prevista estensione agli edifici non residenziali di cui si tiene conto con la sezione 2.

Il primo aspetto ha portato alla modifica di alcuni criteri ed alla eliminazione di altri, il secondo ha invece portato alla redazione di una UNI/PdR che presenta alcuni criteri specifici e originali rispetto a quella preesistente e dedicata agli edifici residenziali.

Il presente documento si applica ai fini del calcolo del punteggio di prestazione di edifici residenziali di nuova costruzione o oggetto di ristrutturazioni importanti che coinvolgano non la singola unità immobiliare, ma l'intero edificio.

Tralasciando le modifiche di piccola entità presenti nelle note dei singoli criteri, per quanto concerne la Sezione 1 della UNI/PdR, sono stati aggiornati, corretti, eliminati e/o sostituiti i criteri come di seguito illustrato:

### – **A.1 SELEZIONE DEL SITO**

#### **A.1.6 Accessibilità al trasporto pubblico**

Inserita la possibilità della metro

#### **A.1.8 Mix funzionale dell'area**

Cambiata la scala di prestazione che è stata resa più stringente ed inserite nuove attività commerciali.

#### **A.1.12 Dispersione dell'insediamento**

Soppresso.

### – **A.3 PROGETTAZIONE DELL'AREA**

### **A.3.4 Supporto all'uso di biciclette**

Inserita una condizione di applicabilità. Cambiata l'equazione che porta alla determinazione del valore dell'indicatore di prestazione.

### **A.3.10 Supporto alla mobilità green**

Cambiato nome ed oggetto al criterio. Inserita una condizione di applicabilità. Inserito un prerequisito relativo alla predisposizione all'allaccio per la possibile installazione di infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli. Cambiata l'equazione che porta alla determinazione del valore dell'indicatore di prestazione.

## – **B.1 ENERGIA PRIMARIA RICHIESTA DURANTE IL CICLO DI VITA**

### **B.1.2 Energia primaria non rinnovabile**

Modificata la scala di prestazione.

## – **B.3 ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI**

### **B.3.2 Energia rinnovabile per usi termici**

Modificata la scala di prestazione.

### **B.3.3 Energia prodotta nel sito per usi elettrici**

Modificata la scala di prestazione. Adeguata la scala di prestazione ai riferimenti del D.Lgs. 28/11

## – **B.4 MATERIALI ECO-COMPATIBILI**

### **B.4.6 Materiali riciclati/recuperati**

Criterio modificato inserendo il peso del materiale riciclato/recuperato rispetto al peso totale come indicatore di prestazione; di conseguenza cambiato metodo e strumenti di verifica e scala di prestazione.

### **B.4.7 Materiali da fonti rinnovabili**

Criterio modificato inserendo il peso del materiale da fonte rinnovabile rispetto al peso totale come indicatore di prestazione ma escludendo la parte strutturale; di conseguenza cambiato metodo e strumenti di verifica e scala di prestazione.

### **B.4.8 Materiali locali**

Modificata la scala di prestazione, modificate le distanze per cui il materiale si considera di produzione locale, tolto il riferimento al sito di estrazione/raccolta, inserito un fattore moltiplicativo della distanza limite se il trasporto avviene per via ferroviaria o via navigabile.

### **B.4.10 Materiali disassemblabili**

Cambiato il nome del criterio e modificato il criterio inserendo il peso del materiale disassemblabile rispetto al peso totale come indicatore di prestazione; di conseguenza cambiato metodo e strumenti di verifica e scala di prestazione.

### **B.4.11 Materiali certificati**

Inserita la possibilità di considerare anche prodotti dotati di dichiarazione conforme alla UNI EN ISO 14021.

## – **B.5 ACQUA POTABILE**

### **B.5.1 Acqua potabile per usi irrigazione**

Modificata la scala di prestazione, inserito prerequisito e possibilità di fitodepurazione.



**B.5.2 Acqua potabile per usi indoor**

Modificata la scala di prestazione e il consumo stimato giornaliero per WC e totale

- **C.1 EMISSIONI DI CO2 EQUIVALENTE**

- **C.1.2 Emissioni previste in fase operativa**

- Modificata la scala di prestazione

- **C.3 RIFIUTI SOLIDI**

- **C.3.2 Rifiuti solidi prodotti in fase operativa**

- Estese il numero di tipologie di rifiuti che sono presi in considerazione.

- **C.3.3 Riutilizzo delle terre**

- Inserito prerequisito

- **C.4 ACQUE REFLUE**

- **C.4.3 Permeabilità del suolo**

- Modificata la scala di prestazione

- **C.6 IMPATTO SULL'AMBIENTE CIRCOSTANTE**

- **C.6.8 Isola di calore**

- Modificato il SRI delle superfici piane.

- **D.2 VENTILAZIONE**

- **D.2.1 Efficacia della ventilazione naturale**

- Introdotta scheda specifica per la ventilazione naturale basata sulla presenza di aperture o di griglie che assicurano un flusso di aria dovuto all'azione del vento ed all'effetto camino.

- **D.2.2 Qualità dell'aria e ventilazione meccanica**

- Introdotta scheda specifica per la sola ventilazione meccanica.

- **D.2.5 Ventilazione e qualità dell'aria**

- Soppressa e sostituita dalle schede D.2.1 Efficacia della ventilazione naturale e D.2.2 Qualità dell'aria e ventilazione meccanica.

- **D.3 BENESSERE TERMOIGROMETRICO**

- **D.3.2 Temperatura operativa nel periodo estivo**

- Modificata la scala di prestazione e il metodo di calcolo considerando la percentuale di ore in cui la temperatura esterna supera la temperatura operativa.

- **D.6 INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO**

- **D.6.1 Campi magnetici a frequenza industriale (50 hertz)**

- Modificata la scala di prestazione

- **E.3 Controllabilità degli impianti**

**E.3.5 B.A.C.S.**

Criterio completamente modificato che sostituisce il soppresso E.3.6 Impianti domotici.

**E.6.5 Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici**

Modificata scala di prestazione e documentazione richiesta.

**E.6.6 Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici – B.I.M.**

Introdotta una scheda apposita per valutare il livello di B.I.M. impiegato

## INTRODUZIONE

La presente sezione della prassi di riferimento UNI/PdR 13:2019 è stata elaborata a partire dal Protocollo sviluppato da ITACA, Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale e sviluppato con il supporto tecnico-scientifico di iiSBE Italia e ITC-CNR.

Il documento si inserisce nel contesto di inquadramento generale e dei principi metodologici e procedurali descritti nella UNI/PdR 13.0, nella quale vengono forniti i criteri e le modalità che definiscono un sistema per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici, ai fini della loro classificazione attraverso l'attribuzione di un punteggio di prestazione.

## **1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**

La presente sezione di UNI/PdR 13.1:2019 specifica i criteri sui quali si fonda il sistema di analisi multicriteria per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici residenziali, ai fini della loro classificazione attraverso l'attribuzione di un punteggio di prestazione. Oggetto della valutazione è un singolo edificio e la sua area esterna di pertinenza.

Il presente documento si applica ai fini del calcolo del punteggio di prestazione di edifici residenziali, di nuova costruzione o oggetto di ristrutturazioni importanti che coinvolgano non la singola unità immobiliare, ma l'intero edificio.

NOTA La ristrutturazione importante è definita dal Decreto 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici" e ss.mm.ii..

Ai fini della prassi di riferimento, le schede criterio si calcolano per l'intero edificio.

Un edificio oggetto di un intervento di demolizione e ricostruzione è considerato nuova costruzione. In caso di ampliamento si applica all'intero edificio inteso come ristrutturazione.

La prassi di riferimento si applica esclusivamente a progetti di livello esecutivo. Livelli di progettazione inferiori non consentono la verifica degli indicatori dei criteri di valutazione.

## **2 RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI**

La presente sezione di prassi di riferimento rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi e legislativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nel presente documento come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

Decreto Ministeriale Lavori Pubblici 10 maggio 1977, n. 801 Determinazione del costo di costruzione di nuovi edifici

Legge 9 gennaio 1991, n. 10 Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

Decreto Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 e s.m.e i. Testo unico dell'edilizia

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale

Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia

Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

Legge n. 134 del 7 agosto 2012 e s.m.e i. Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati ad energia Elettrica

Decreto 26 giugno 2015 Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

Decreto 26 giugno 2015 Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

Decreto 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici

UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo

UNI 8290-1 Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia

UNI 10339 Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti

UNI 10349-1:2016 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata

UNI/TR 10349-2:2016 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto

UNI/TR 10349-2 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto”

UNI 10349-3 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici

UNI 10375 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti

UNI/TR 11175 Acustica in edilizia – Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici – Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale

UNI/TS 11300-1 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale

UNI/TS 11300-2 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali

UNI/TS 11300-3 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva

UNI/TS 11300-4 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

UNI/TS 11300-5 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili

UNI/TS 11300-6 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili

Serie UNI 11337: Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni

UNI 11367:2010 Acustica in edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari – Procedura di valutazione e verifica in opera

UNI/TS 11445 Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano – Progettazione, installazione e manutenzione

UNI EN ISO 12354 – 1 Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 1: Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti

UNI EN ISO 12354 – 2 Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti - Parte 2: Isolamento acustico al calpestio tra ambienti

UNI EN ISO 12354 – 3 Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti - Parte 3: Isolamento acustico dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea

UNI EN 12354 – 5 Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Parte 5: Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici

UNI EN ISO 13786 Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo

UNI EN ISO 13788 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia – Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale – Metodi di calcolo

UNI EN ISO 13789 Prestazione termica degli edifici – Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione – Metodo di calcolo

UNI EN ISO 14021:2012 Etichette e dichiarazioni ambientali – Asserzioni ambientali auto-dichiarate (etichettatura ambientale di Tipo II)

UNI EN ISO 14024 Etichette e dichiarazioni ambientali – Etichettatura ambientale di Tipo I – Principi e procedure

UNI EN ISO 14025 Etichette e dichiarazioni ambientali – Dichiarazioni ambientali di Tipo III – Principi e procedure

UNI EN 15193 Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione

UNI EN 15232 Prestazione energetica degli edifici. Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici

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

UNI EN 15242 Ventilazione degli edifici. Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni

UNI EN ISO 14683:2008 Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica, metodi semplificati e valori di riferimento

UNI EN ISO 10211:2008 Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali

UNI EN 15804 Sostenibilità delle costruzioni – Dichiarazioni ambientali di prodotto – Regole quadro di sviluppo per categoria di prodotto

UNI EN ISO 52016 Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti

### **3 TERMINI E DEFINIZIONI**

Ai fini del presente documento valgono i termini e le definizioni contenute nella UNI/PdR 13.0:2019.

### **4 STRUTTURA DEL DOCUMENTO E INDICAZIONI PER L'UTILIZZO DELLE SCHEDE CRITERIO**

Il presente documento fornisce le indicazioni per il calcolo del punteggio di prestazione di edifici residenziali di nuova costruzione o oggetto di ristrutturazione importante.

Il punteggio di prestazione dell'edificio deve essere calcolato attraverso una procedura di valutazione che si articola in 3 fasi consecutive:

- caratterizzazione: le performance dell'edificio per ciascun criterio vengono quantificate attraverso opportuni indicatori;
- normalizzazione: il valore di ciascun indicatore viene reso adimensionale e viene "riscalato" in un intervallo di normalizzazione;
- aggregazione: i punteggi normalizzati sono combinati insieme per produrre il punteggio finale.

La procedura di valutazione da seguire per il calcolo del punteggio di prestazione degli edifici è descritta in dettaglio nella UNI/PdR 13.0:2019.

La presente sezione di UNI/PdR 13:2019 illustra per ogni criterio:

- codice, nome, area di valutazione e categoria di appartenenza, esigenza (ovvero l'obiettivo di qualità che si intende perseguire);
- indicatore di prestazione e la relativa unità di misura (se di natura quantitativa);
- scala di prestazione di riferimento da utilizzare per la normalizzazione dell'indicatore nell'intervallo da -1 a +5;
- metodo e strumenti di verifica da utilizzare per caratterizzare il valore dell'indicatore.

I criteri di valutazione per il calcolo del punteggio di prestazione di edifici residenziali, definiti sulla base dell'inquadramento generale e dei principi metodologici descritti nella UNI/PdR 13.0:2019, sono stati organizzati in "schede criterio" e sono elencati e raggruppati di seguito per categoria di riferimento:

- **A.1 Selezione del sito**
  - 1) A.1.5 Riutilizzo del territorio
  - 2) A.1.6 Accessibilità al trasporto pubblico
  - 3) A.1.8 Mix funzionale dell'area
  - 4) A.1.10 Adiacenza a infrastrutture
- **A.3 Progettazione dell'area**
  - 1) A.3.3 Aree esterne di uso comune attrezzate
  - 2) A.3.4 Supporto all'uso di biciclette
  - 3) A.3.10 Supporto alla mobilità green
- **B.1 Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita**
  - 1) B.1.2 Energia primaria non rinnovabile
  - 2) B.1.3 Energia primaria totale
- **B.3 Energia da fonti rinnovabili**
  - 1) B.3.2 Energia rinnovabile per usi termici
  - 2) B.3.3 Energia prodotta nel sito per usi elettrici
- **B.4 Materiali eco-compatibili**
  - 1) B.4.1 Riutilizzo delle strutture esistenti
  - 2) B.4.6 Materiali riciclati/recuperati
  - 3) B.4.7 Materiali da fonti rinnovabili
  - 4) B.4.8 Materiali locali
  - 5) B.4.10 Materiali disassemblabili
  - 6) B.4.11 Materiali certificati
- **B.5 Acqua potabile**
  - 1) B.5.1 Acqua potabile per irrigazione
  - 2) B.5.2 Acqua potabile per usi indoor
- **B.6 Prestazioni dell'involucro**
  - 1) B.6.1 Energia termica utile per il riscaldamento
  - 2) B.6.2 Energia termica utile per il raffrescamento
  - 3) B.6.3 Coefficiente medio globale di scambio termico
  - 4) B.6.4 Controllo della radiazione solare
- **C.1 Emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente**



- 1) C.1.2 Emissioni previste in fase operativa
- **C.3 Rifiuti solidi**
  - 1) C.3.2 Rifiuti solidi prodotti in fase operativa
  - 2) C.3.3 Riutilizzo delle terre
- **C.4 Acque reflue**
  - 1) C.4.1 Acque grigie inviate in fognatura
  - 2) C.4.3 Permeabilità del suolo
- **C.6 Impatto sull'ambiente circostante**
  - 1) C.6.8 Effetto isola di calore
- **D.2 Ventilazione**
  - 1) D.2.1 Efficacia della ventilazione naturale
  - 2) D.2.2 Qualità dell'aria e ventilazione meccanica
  - 3) D.2.6 Radon
- **D.3 Benessere termoigrometrico**
  - 1) D.3.2 Temperatura operativa nel periodo estivo
- **D.4 Benessere visivo**
  - 1) D.4.1 Illuminazione naturale
- **D.5 Benessere acustico**
  - 1) D.5.6 Qualità acustica dell'edificio
- **D.6 Inquinamento elettromagnetico**
  - 1) D.6.1 Campi magnetici a frequenza industriale (50 Hertz)
- **E.3 Controllabilità degli impianti**
  - 1) E.3.5 B.A.C.S.
- **E.6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa**
  - 1) E.6.5 Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici
  - 2) E.6.6 Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici – B.I.M.

### **Applicazione schede criterio**

In funzione del contesto alcune schede criterio **non devono essere applicate** per il calcolo del punteggio di prestazione dell'edificio.

Il prospetto seguente indica la scheda criterio e la condizione di non applicabilità:

Criterio		Condizione di non applicabilità
A.3.3	Aree esterne di uso comune attrezzate	Edifici plurifamiliari <4 u.a., assenza di aree di pertinenza esterne*
A.3.4	Supporto all'uso delle biciclette	Edifici plurifamiliari <4 u.a.*
A.3.10	Supporto alla mobilità green	Edifici plurifamiliari <10 u.a., assenza di parcheggi pertinenziali*
B.5.1	Acqua potabile per irrigazione	Assenza di aree verdi
C.3.3	Riuso delle terre	Assenza di scavi
C.4.1	Acque grigie inviate in fognatura	Assenza di allaccio alla fognatura o di impianto di fitodepurazione
C.4.3	Permeabilità del suolo	Assenza di aree esterne di pertinenza
D.2.1	Efficacia della ventilazione naturale	Presenza di impianto VMC in tutti i vani significativi
D.2.2	Qualità dell'aria e ventilazione meccanica	Assenza di impianto VMC in tutti i vani significativi

\* La non applicabilità dei tre criteri comporta quella dell'intera categoria A3 Progettazione dell'area. Pertanto la formula da utilizzare per il calcolo del punteggio  $S_{QE}$  "Qualità dell'edificio" (vedi UNI/PdR13:0 – 5.3.3.3) diviene:

$$S_{QE} = 0,47 S_B + 0,21 S_C + 0,21 S_D + 0,11 S_E$$

Output dell'attività condotta per il calcolo del punteggio di prestazione di un edificio residenziale è una relazione di valutazione contenente gli esiti della valutazione rispetto ai criteri considerati. La relazione di valutazione deve essere redatta in base al modello specifico, riportato nell'Appendice al presente documento.

#### 4.1 CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI

Per edifici residenziali si intendono gli edifici classificati dal DPR 412/93 come:

- E.1(1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, con l'esclusione di collegi, conventi, case di pena, caserme;
- E.1(2) abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili.

## SCHEDA CRITERIO A.1.5 – RIUTILIZZO DEL TERRITORIO

<b>QUALITÀ DEL SITO</b>	NUOVA COSTRUZIONE -	<b>A.1.5</b>
A.1 Selezione del sito		
<b>Riutilizzo del territorio</b>		

**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 contaminate, dismesse o precedentemente antropizzate.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' DI MISURA	
Livello di utilizzo progressivo 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 [m<sup>2</sup>].

2. Suddividere il lotto in aree riconducibili agli scenari indicati in "Metodo e strumenti di verifica".

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:

- Bi. Area con caratteristiche del terreno allo stato naturale;
- Bii. Area verde e/o sulla quale erano ospitate attività di tipo agricolo;
- Biii. Area occupata da strutture edilizie o infrastrutture;
- Biv. Area sulla quale sono state svolte (o sono in programma) operazioni di bonifica del sito (secondo quanto previsto dal D.Lgs. n.152/06).

## Riutilizzo del territorio

*Nota 1* Ai fini della verifica del criterio per terreno allo stato naturale (cat. Bi) si intende il terreno che si è formato sotto l'influenza di pedogenetici naturali (acqua, vento, temperatura, piante, animali, etc.). Esso ospita eventualmente una vegetazione spontanea quasi sempre composta da più specie in associazione ed in equilibrio con l'ambiente.

*Nota 2* Ai fini della verifica del criterio per area verde appartenente alla categoria Bii si intende un'area sistemata a verde che non rientra nella categoria Bi, ad esempio superfici destinate a colture agricole o sistemate a prato o a giardino.

*Nota 3* Le aree attribuibili alla categoria Biii sono le aree del lotto che precedentemente all'intervento risultavano occupate da strutture edilizie e/o infrastrutture, quali immobili, strade, parcheggi, etc.

*Nota 4* Le aree attribuibili alla categoria Biv sono le aree del lotto che precedentemente all'intervento hanno ospitato attività inquinanti poi dismesse e che sono assoggettate ad interventi di bonifica secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 al fine di renderle compatibili con l'edificabilità.

3. Calcolare l'estensione di ciascuna delle aree individuate al punto precedente.

Con riferimento alla suddivisione dell'area del lotto secondo le superfici individuate nel punto precedente, calcolare l'estensione superficiale complessivamente attribuibile a ogni categoria.

4. Calcolare il livello di utilizzo pregresso del sito.

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

$$\text{Indicatore} = \frac{B_i}{A} \cdot (-1) + \frac{B_{ii}}{A} \cdot (0) + \frac{B_{iii}}{A} \cdot (3) + \frac{B_{iv}}{A} \cdot (5) \quad (1)$$

dove:

- $B_i$  = superficie complessiva delle aree del lotto con caratteristiche del terreno allo stato naturale, [m<sup>2</sup>];
- $B_{ii}$  = superficie complessiva delle aree del lotto a verde e/o sulle quali erano ospitate attività di tipo agricolo, [m<sup>2</sup>];
- $B_{iii}$  = superficie complessiva delle aree del lotto sulle quali vi erano strutture edilizie o infrastrutture, [m<sup>2</sup>];
- $B_{iv}$  = superficie complessiva delle aree del lotto sulle quali sono state svolte (o sono in programma) operazioni di bonifica, [m<sup>2</sup>];
- $A$  = superficie del lotto di intervento, [m<sup>2</sup>].

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.

## SCHEDA CRITERIO A.1.6 – ACCESSIBILITÀ AL TRASPORTO PUBBLICO

QUALITÀ DEL SITO		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE		A.1.6	
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			UNITA' DI MISURA		
Indice di accessibilità al trasporto pubblico.			-		
SCALA DI PRESTAZIONE					
	Capitale/ 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 l'ingresso pedonale principale dell'edificio, inteso come l'accesso pedonale principale all'area di pertinenza.

Individuare la rete dei trasporti pubblici della zona di intervento e in particolare i nodi della rete serviti da bus e tram situati entro una distanza radiale di 500 metri dall'ingresso pedonale principale dell'edificio, 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 quindi la scala di prestazione, scegliere lo scenario che meglio descrive il contesto dell'intervento in esame (capitale/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".*

*Nota 3 Per la verifica del criterio si considerino anche i nodi di accesso alle linee della metropolitana entro una distanza limite di 800 metri dall'ingresso pedonale principale dell'edificio.*

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.

## Accessibilità al trasporto pubblico

2. Determinare la frequenza del servizio a 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 e 17:00-19:00.

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 7:00 – 9:00 e 17:00 – 19:00 dei giorni feriali (lunedì-venerdì).

*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 ed esterna all'area urbana 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 feriali 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 feriali (lu-ve) e il numero dei giorni feriali (lu-ve) in un anno (assunti pari a 250).

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:

$$W_t = \frac{d_n}{v} = \frac{d_n}{80} \quad (1)$$

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].

## Accessibilità al trasporto pubblico

Determinare il tempo di attesa del servizio tramite la formula:

$$S_{wt} = 0,5 \cdot \left( \frac{60 \cdot 4}{n} \right) + R_f \quad (2)$$

dove:

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

$n$  = numero di passaggi dei mezzi delle singole linee nelle fasce orarie di riferimento, [-];

$R_f$  = fattore di affidabilità, pari a 2 per bus e tram, e pari a 0,75 per i treni.

*Nota 8* Per le linee della metropolitana utilizzare un fattore di affidabilità pari a 0,75.

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

$$A_t = W_t + S_{wt} \quad (3)$$

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:

$$F = \frac{30}{A_t} \quad (4)$$

dove:

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

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

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

$$IA_i = F_{i,\max} + 0,5 \left( \sum F_i - F_{i,\max} \right) \quad (5)$$

dove:

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

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

$\sum F_i$  = somma dei valori  $F$  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.

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.

## SCHEDA CRITERIO A.1.8 – MIX FUNZIONALE DELL'AREA

QUALITÀ DEL SITO

NUOVA COSTRUZIONE

A.1.8

Selezione del sito

## Mix funzionale dell'area

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
A. Qualità del sito	A.1 Selezione del sito	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire la scelta di spazi collocati in prossimità di aree caratterizzate da un adeguato mix funzionale.	nella categoria nel sistema completo	
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' DI MISURA	
Distanza media dell'edificio da strutture di base con destinazioni d'uso ad esso complementari.	m	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	m	PUNTI
NEGATIVO	>500	-1
SUFFICIENTE	500	0
BUONO	320	3
OTTIMO	200	5

## Metodo e strumenti di verifica

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

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

Commercio	Servizio	Sport/cultura
Negozi di beni alimentari	Ufficio postale	Teatro
Supermercato	Banca/sportello ATM	Cinema
Ristoranti e locali pubblici affini (pizzeria, self-service, ecc.)	Strutture di servizio sanitario pubbliche o convenzionate	Museo/Spazio espositivo
Bar	Nido d'infanzia	Biblioteca
Edicola	Scuola dell'infanzia	Struttura sportiva
Tabaccheria	Scuola primaria	
Negozi di prodotti di uso quotidiano per la casa/igiene personale	Scuola secondaria	
	Farmacia	
	Parco pubblico	
	Luoghi di aggregazione (associazione ricreativa, culturale religiosa)	

Tabella A.1.8.a – Elenco delle tipologie di strutture da prendere in considerazione per la verifica del criterio.



## Mix funzionale dell'area

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

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

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

*Nota 1* La distanza deve essere misurata dall'ingresso principale dell'edificio (ovvero dal principale accesso pedonale all'area di pertinenza) all'ingresso delle strutture selezionate, considerando il più breve tragitto percorribile a piedi.

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

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

dove:

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

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

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

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

## SCHEDA CRITERIO A.1.10 – ADIACENZA A INFRASTRUTTURE

<b>QUALITÀ DEL SITO</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>A.1.10</b>
Selezione del sito		
<b>Adiacenza a infrastrutture</b>		

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	UNITA' 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.

*Nota 1 Anche nel caso in cui alcuni allacciamenti alle reti infrastrutturali vengano realizzati/adeguati mediante la realizzazione di un unico scavo, ai fini del calcolo dell'indicatore devono essere misurate le lunghezze dei singoli allacciamenti.*

2. Calcolare la media aritmetica delle lunghezze calcolate nel punto precedente.

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

*Nota 2 Nel caso il progetto non preveda il collegamento dell'edificio a una o più delle reti infrastrutturali di riferimento (o non sia necessario adeguare o sostituire una o più delle reti), calcolare l'indicatore di prestazione assegnando al relativo collegamento una lunghezza pari a zero metri.*

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.

### SCHEDA CRITERIO A.3.3 – AREE ESTERNE DI USO COMUNE ATTREZZATE

<b>QUALITÀ DEL SITO</b>	NUOVA COSTRUZIONE	<b>A.3.3</b>
Progettazione dell'area		
<b>Aree esterne di uso comune attrezzate</b>		

**Il criterio è applicabile unicamente ad interventi di nuova costruzione di edifici plurifamiliari con un numero di unità abitative >4 provvisti di aree esterne pertinenti. Per l'analisi di progetti senza tali aree esterne o per edifici con un numero di unità abitative minore o uguale a 4, 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
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	UNITA' DI MISURA
Livello di servizio delle aree esterne comuni di pertinenza dell'edificio.	-
SCALA DI PRESTAZIONE	
	PUNTI
NEGATIVO	Nelle aree esterne di pertinenza dell'edificio non sono previsti spazi attrezzati atti a favorire adeguatamente alcuna delle tre attività di riferimento.                      -1
SUFFICIENTE	Nelle aree esterne di pertinenza dell'edificio sono previsti spazi attrezzati atti a favorire adeguatamente almeno una delle tre attività di riferimento.                      0
BUONO	Nelle aree esterne di pertinenza dell'edificio sono previsti spazi attrezzati atti a favorire adeguatamente almeno due delle tre attività di riferimento.                      3
OTTIMO	Nelle aree esterne di pertinenza dell'edificio sono previsti spazi attrezzati atti a favorire adeguatamente le tre attività di riferimento.                      5

#### Metodo e strumenti di verifica

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

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

Favorire momenti di sosta e l'aggregazione per gli occupanti dell'edificio, ad esempio tramite l'installazione di attrezzature quali panchine, gazebo, tavoli da esterno.

Permettere attività ludico ricreative, in particolare per lo svago all'aria aperta di bambini e ragazzi, ad esempio tramite l'installazione di strutture gioco da esterno.

Favorire attività sportive per gli occupanti dell'edificio, ad esempio tramite la realizzazione di campi da gioco e l'installazione di strutture/attrezzi per l'esercizio fisico.

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

**Aree esterne di uso comune attrezzate**

*Nota 2* Ai fini della selezione dello scenario appropriato non sono da considerare aree esterne di pertinenza quelle non specificamente attrezzate per le attività indicate.

*Nota 3* Qualora la copertura dell'edificio fosse progettata e attrezzata in modo da favorire una o più delle attività sopraindicate può essere presa in considerazione ai fini della verifica del criterio.

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

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

## SCHEDA CRITERIO A.3.4 – SUPPORTO ALL'USO DI BICICLETTE

<b>QUALITÀ DEL SITO</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>A.3.4</b>
Progettazione dell'area		
<b>Supporto all'uso di biciclette</b>		

**Il criterio è applicabile unicamente a progetti di edifici plurifamiliari con un numero di unità abitative maggiore o uguale a 4. Per l'analisi di progetti di edifici con un numero di unità abitative minore a 4 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	
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.

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

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

dove:

ab = numero stimato di abitanti per l'edificio in progetto, [-]  
 S<sub>u</sub> = superficie utile dell'edificio, [m<sup>2</sup>].

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

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

Verificare se è prevista la realizzazione di posteggi dedicati al deposito per le biciclette in spazi comuni all'interno del lotto di intervento, differenziando tra posteggi privi di presa di ricarica per biciclette elettriche e posteggi forniti di tale infrastruttura.

Si determini il numero  $P_{el}$  di posteggi forniti di presa di ricarica per biciclette elettriche.

Si determini il numero  $P_{std}$  di posteggi privi di presa di ricarica per biciclette elettriche.

Si calcoli il numero totale  $P_{tot}$  di posteggi previsti per le biciclette con la seguente formula:  $P_{tot} = P_{std} + 2 \cdot P_{el}$

Nota 2: ai fini del calcolo dell'indicatore di prestazione, come posteggi possono essere considerati spazi e/o sistemi che consentano il deposito sicuro delle biciclette, come ad esempio rastrelliere fisse o spazi attrezzati appositamente destinati a questo scopo.

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

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

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

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

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

### SCHEDA CRITERIO A.3.10 – SUPPORTO ALLA MOBILITA' GREEN

<b>QUALITÀ DEL SITO</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>A.3.10</b>
Progettazione dell'area		
<b>Supporto alla mobilità green</b>		

**Il criterio è applicabile unicamente a progetti di edifici plurifamiliari con un numero di unità abitative maggiore o uguale a 10 e dotati di parcheggi pertinenziali. Per l'analisi di progetti di edifici con un numero di unità abitative minore di 10, o per edifici privi di parcheggi pertinenziali 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	
A. Qualità del sito	A.3 Progettazione dell'area	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire l'utilizzo di mezzi a ridotto impatto ambientale.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Rapporto percentuale tra il numero di posteggi per veicoli (autovetture e motocicli) forniti di punto di ricarica per veicoli elettrici e il numero di posteggi previsti in progetto.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0,0	0
BUONO	12,0	3
OTTIMO	20,0	5

#### Metodo e strumenti di verifica

**Pre-requisito** per le Nuove Costruzioni e Ristrutturazioni di primo livello (di cui all'allegato 1, punto 1.4.1 del decreto del Ministero dello sviluppo economico 26 giugno 2015):

controllare che sia presente la predisposizione all'allaccio per la possibile installazione di infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli idonee a permettere la connessione di una vettura da ciascuno spazio a parcheggio coperto o scoperto e da ciascun box per auto, per un numero di spazi a parcheggio e box auto non inferiore al 20 % di quelli totali. (D.P.R. n. 380/2001, aggiornato al D.Lgs. n. 257/2016).

Se tale requisito non è rispettato attribuire al criterio punteggio -1.

Verificata la sussistenza del prerequisito procedere con il calcolo dell'indicatore di prestazione come indicato di seguito

1. Determinare il numero previsto di parcheggi per autovetture e motocicli, (A).

Consultare la documentazione di progetto e verificare la presenza di spazi a parcheggio pertinenziali per autovetture e motocicli, considerando parcheggi coperti, scoperti e box per auto; si determini il numero totale di veicoli (autovetture e motocicli) parcheggiabili in tali spazi,  $P_{tot}$ .

2. Determinare il numero di posteggi per autovetture e motocicli forniti di punto di ricarica per veicoli elettrici, (B).

Consultare la documentazione di progetto e determinare il numero di spazi a parcheggio pertinenziali per autovetture e motocicli per i quali è prevista l'installazione di infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli; si determini il numero di veicoli (autovetture e motocicli) che è possibile caricare contemporaneamente,  $P_{el}$ . L'infrastruttura non deve essere esclusiva per un solo tipo di veicolo elettrico.

3. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il numero di posteggi pertinenziali forniti di infrastruttura elettrica per la ricarica dei veicoli (autovetture e motocicli) (B), e il numero totale di parcheggi pertinenziali (A):

$$\text{Indicatore} = B/A * 100 = P_{el} / P_{tot} * 100 \quad (1)$$

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.



### SCHEDA CRITERIO B.1.2 – ENERGIA PRIMARIA GLOBALE NON RINNOVABILE

CONSUMO DI RISORSE		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	B.1.2
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		
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO		
Migliorare la prestazione energetica dell'edificio con la riduzione dell'energia primaria non rinnovabile durante la fase operativa dell'edificio	nel sistema completo <span style="float: right;">nella categoria</span>		
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' DI MISURA		
Percentuale di riduzione dell'indice di prestazione energetica non rinnovabile (rapporto percentuale tra l'indice di energia primaria globale non rinnovabile dell'edificio $EP_{gl,nren}$ e il corrispondente valore dell'edificio di riferimento $EP_{gl,nren,rif,standard}(2019/21)$ utilizzato per il calcolo della classe energetica)	%		
SCALA DI PRESTAZIONE		PUNTI	
NEGATIVO	>100 %	-1	
SUFFICIENTE	100%	0	
BUONO	64%	3	
OTTIMO	40%	5	

#### Metodo e strumenti di verifica

Il criterio è applicabile all'intero edificio, nel caso di più unità immobiliari dovranno essere calcolate le prestazioni medie parametrizzate rispetto alle superfici climatizzate.

1. Determinare il valore di  $EP_{gl,nren}$  dell'edificio o delle singole unità immobiliari (B)

Si procede come segue:

$EP_{gl,nren}$  è l'indice di prestazione energetica non rinnovabile dell'edificio reale [kWh/m<sup>2</sup>·a]

E' 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:

$$EP_{gl,nren} = EP_{H,nren} + EP_{W,nren} + EP_{V,nren} + EP_{C,nren} \quad (1)$$

$EP_{H,nren}$  = indice di prestazione annua di energia primaria non rinnovabile per il riscaldamento invernale [kWh/m<sup>2</sup>·a]

$EP_{W,nren}$  = indice di prestazione annua di energia primaria non rinnovabile per la produzione di acqua calda sanitaria [kWh/m<sup>2</sup>·a]

$EP_{V,nren}$  = indice di prestazione annua di energia primaria non rinnovabile per la ventilazione [kWh/m<sup>2</sup>·a]

$EP_{C,nren}$  = indice di prestazione annua di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione estiva [kWh/m<sup>2</sup>·a]

Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio

## Energia primaria globale non rinnovabile

DESTINAZIONE D'USO RESIDENZIALE	CLIM INVERNALE	ACS	VENTILAZIONE	CLIM. ESTIVA
				
E.1(1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali	sempre attivo	sempre attivo	attivo se presente	attivo se presente
E.1(2) abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili	sempre attivo	sempre attivo	attivo se presente	attivo se presente

Tabella B.1.2.a – Servizi energetici per usi residenziali.

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  $EP_{gl,nren}$  (B), e il valore di  $EP_{gl,nren,rif,standard(2019/21)}$  (A), calcolati nei punti precedenti.

$$\text{Indicatore} = B/A * 100 = EP_{gl,nren} / EP_{gl,nren,rif,standard(2019/21)} * 100 \quad (2)$$

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.

N.B. Nel caso di più unità immobiliari il calcolo è effettuato per singola unità immobiliare.

Dovranno essere calcolate le prestazioni medie di  $EP_{gl,nren}$  e di  $EP_{gl,nren,rif,standard(2019/21)}$  parametrize rispetto alla superficie utile climatizzata (media ponderata) con la seguente equazione:

$$EP_{gl,nren} = \sum_j (EP_{gl,nren} * S_j) / \sum_j S_j \quad (3)$$

$$EP_{gl,nren,rif,standard(2019/21)} = \sum_j (EP_{gl,nren,rif,standard(2019/21)} * S_j) / \sum_j S_j \quad (4)$$

### SCHEDA CRITERIO B.1.3 – ENERGIA PRIMARIA TOTALE

CONSUMO DI RISORSE		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	B.1.3
Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio			
<b>Energia primaria totale</b>			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
B. Consumo di risorse		B.1. Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Migliorare la prestazione energetica dell'edificio con la riduzione dell'energia primaria totale durante la fase operativa dell'edificio		nel sistema completo _____ nella categoria _____	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Percentuale di riduzione dell'indice di prestazione energetica totale (rapporto percentuale tra l'indice di prestazione energetica globale totale dell'edificio da valutare $EP_{gl,tot}$ e il corrispondente valore limite dell'edificio di riferimento $EP_{gl,tot,lim}$ per i corrispondenti anni di vigenza)		%	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
			<b>PUNTI</b>
NEGATIVO		>100 %	-1
SUFFICIENTE		100%	0
BUONO		64%	3
OTTIMO		40%	5

#### Metodo e strumenti di verifica

Il criterio è applicabile all'intero edificio, nel caso di più unità immobiliari dovranno essere calcolate le prestazioni medie parametrate rispetto alle superfici climatizzate.

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<sup>2</sup>·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):

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

$$EP_{gl,tot} = EP_{H,tot} + EP_{W,tot} + EP_{V,tot} + EP_{C,tot} \quad (1)$$

Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio

## Energia primaria totale

dove:

EP<sub>H, tot</sub> = indice di prestazione annua di energia primaria totale per il riscaldamento invernale [kWh/m<sup>2</sup>·a]EP<sub>W, tot</sub> = indice di prestazione annua di energia primaria totale per la produzione di acqua calda sanitaria [kWh/m<sup>2</sup>·a]EP<sub>V, tot</sub> = indice di prestazione annua di energia primaria totale per la ventilazione [kWh/m<sup>2</sup>·a]EP<sub>C, tot</sub> = indice di prestazione annua di energia primaria totale per la climatizzazione estiva [kWh/m<sup>2</sup>·a]

DESTINAZIONE D'USO RESIDENZIALE	CLIM INVERNALE	ACS	VENTILAZIONE	CLIM. ESTIVA
				
E.1(1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali	sempre attivo	sempre attivo	attivo se presente	attivo se presente
E.1(2) abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili	sempre attivo	sempre attivo	attivo se presente	attivo se presente

Tabella B.1.3.a – Servizi energetici per usi residenziali.

2. Calcolare il valore limite dell'indice di prestazione energetica globale totale EP<sub>gl, tot, limite</sub>.

EP<sub>gl, tot, limite</sub> 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/m<sup>2</sup>·a] (A)

3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'indice di prestazione energetica globale totale dell'edificio da valutare (EP<sub>gl, tot</sub>) e il valore limite (EP<sub>gl, tot, limite</sub>).Calcolare il rapporto percentuale tra l'indice di prestazione energetica globale totale dell'edificio da valutare (EP<sub>gl, tot</sub>) e il valore limite (EP<sub>gl, tot, limite</sub>) secondo la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = B / A * 100 = EP_{gl, tot} / EP_{gl, tot, limite} * 100 \quad (2)$$

dove:

EP<sub>gl, tot</sub> è l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio reale [kWh/m<sup>2</sup>·a]EP<sub>gl, tot, limite</sub> è l'indice di prestazione energetica globale limite dell'edificio di riferimento. [kWh/m<sup>2</sup>·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.

N.B. Nel caso di più unità immobiliari il calcolo è effettuato per singola unità immobiliare.

Dovranno essere calcolate le prestazioni di tutte le unità immobiliari presenti.

Dovranno essere calcolate le prestazioni medie di EP<sub>gl, tot</sub> e di EP<sub>gl, tot, limite</sub> parametrizzate rispetto alla superficie utile climatizzata (media ponderata) con la seguente equazione:

$$EP_{gl, tot, media} = \sum_j (EP_{gl, tot, i, j} * S_j) / \sum_j S_j \quad (3)$$

$$EP_{gl, tot, limite, media} = \sum_j (EP_{gl, tot, limite, j} * S_j) / \sum_j S_j \quad (4)$$

## SCHEDA CRITERIO B.3.2 – ENERGIA RINNOVABILE PER USI TERMICI

CONSUMO DI RISORSE		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	B.3.2
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.		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>nella categoria</span> <span>nel sistema completo</span> </div>	
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto percentuale tra la quota di energia da fonte rinnovabile (QR) dell'edificio da valutare e il corrispondente valore limite		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		<b>PUNTI</b>	
<b>NEGATIVO</b>	<100%	<b>-1</b>	
<b>SUFFICIENTE</b>	100%	<b>0</b>	
<b>BUONO</b>	112%	<b>3</b>	
<b>OTTIMO</b>	120%	<b>5</b>	

N.B. Nel D.Lgs. 28/2011 è già previsto un incremento del 10% dei valori limite per gli edifici pubblici. Il valore della scala di prestazione per gli edifici pubblici è quindi riferito ad un incremento di un ulteriore 10 % rispetto a quanto indicato per gli edifici pubblici.

### Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare la QR quota di energia da fonti rinnovabili per i servizi energetici di riscaldamento, acqua calda sanitaria, e raffrescamento, secondo le norme tecniche in vigore e secondo quanto indicato nel D.Lgs. 28/2011 e ss.mm.ii (B)
2. Determinare la QR limite ( $QR_{limite}$ ) a seconda che l'edificio sia privato o pubblico seguendo quanto indicato nel D.Lgs. 28/2011 e ss.mm.ii. (A)
3. Calcolare il rapporto percentuale tra la QR dell'edificio da valutare e il valore limite ( $QR_{limite}$ ).  
Calcolare il rapporto percentuale tra la QR dell'edificio da valutare e il valore limite ( $QR_{limite}$ ) secondo la seguente formula:

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

dove:

QR è la quota di energia rinnovabile dell'edificio reale

$QR_{limite}$  è la quota di energia rinnovabile limite

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.

N.B. Calcolo per singole unità immobiliari nel caso siano presenti più unità immobiliari.

Il calcolo è effettuato per singola unità immobiliare, dovranno essere calcolate le prestazioni medie parametrizzate rispetto alla superficie utile climatizzata (media ponderata) con le seguenti equazioni e infine calcolare l'indicatore:

$$B = \sum (QR_j * S_j) / \sum S_j \quad (1)$$

$$A = \sum (QR_{limitej} * S_j) / \sum S_j \quad (2)$$

## SCHEDA CRITERIO B.3.3 – ENERGIA PRODOTTA NEL SITO PER USI ELETTRICI

CONSUMO DI RISORSE		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE		B.3.3	
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		UNITA' DI MISURA			
Rapporto percentuale tra la potenza degli impianti a FER installati sopra o all'interno o nelle immediate vicinanze dell'edificio e la potenza limite fissata dal D.Lgs.28/2011		%			
SCALA DI PRESTAZIONE					
		%		PUNTI	
NEGATIVO		<100		-1	
SUFFICIENTE		100,0		0	
BUONO		160,0		3	
OTTIMO		200,0		5	

N.B. Nel D.Lgs. 28/2011 è già previsto un incremento del 10% dei valori limite per gli edifici pubblici. Il valore della scala di prestazione per gli edifici pubblici è quindi riferito ad un incremento di un ulteriore 10 % rispetto a quanto indicato per gli edifici pubblici.

### Metodo e strumenti di verifica

Calcolare la potenza P di impianti a fonti energetiche rinnovabili elettriche (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).

2. Calcolare il valore limite della potenza  $P_{limite}$  a seconda che l'edificio sia privato o pubblico seguendo quanto indicato nel D.Lgs. 28/2011 e ss.mm.ii. [kW] (A).

3. Calcolare il rapporto percentuale tra la potenza installata nell'edificio e la potenza limite.

Calcolare il rapporto percentuale tra la potenza installata nell'edificio e la potenza limite secondo la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = B / A * 100 = P / P_{limite} * 100 \quad (2)$$

dove:

P è la potenza degli impianti a fonti energetiche rinnovabili elettriche (FER) installati in situ ovvero sopra o all'interno o nelle immediate vicinanze dell'edificio di progetto [kW]

$P_{limite}$  è la potenza degli impianti a fonti energetiche rinnovabili elettriche (FER) limite [kW]

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.

## SCHEMA CRITERIO B.4.1 – RIUTILIZZO DELLE STRUTTURE ESISTENTI

<b>CONSUMO DI RISORSE</b>	-	<b>B.4.1</b>
Materiali eco-compatibili		
<b>Riutilizzo delle strutture esistenti</b>		

RISTRUTTURAZIONE

B.4.1

**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	UNITA' 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 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  $S_{tot}$  [m<sup>2</sup>] dell'involucro opaco e dei solai di interpiano dell'edificio esistente prima dell'intervento di ristrutturazione (A) con la seguente formula:

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

dove:

$S_{tot}$  = superficie complessiva degli elementi di involucro e dei solai interpiano dell'edificio prima dell'intervento di ristrutturazione, [m<sup>2</sup>];

$S_{inv,i}$  = superficie dell'elemento di involucro opaco i-esimo dell'edificio prima dell'intervento di ristrutturazione, [m<sup>2</sup>];

$S_{sol,i}$  = superficie del solaio i-esimo di interpiano dell'edificio prima dell'intervento di ristrutturazione, [m<sup>2</sup>];

## Riutilizzo delle strutture esistenti

*Nota 1 Per chiusura si intende "l'insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici del sistema edilizio avente funzione di separare e di confinare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno" (definizione tratta da UNI 8290-1). 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".*

*Nota 2 Per involucro opaco dell'edificio si intende l'insieme degli elementi di chiusura che delimitano verso l'esterno l'edificio. Sono da escludere dal calcolo gli elementi delle strutture di contenimento e i materiali di riporto utilizzati per i riempimenti (vespai, etc.). E' inoltre da escludere dal calcolo tutto ciò che non appartiene alla porzione dell'edificio fuori terra a meno che non si tratti di locali abitati e climatizzati.*

*Nota 3 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  $S_{r_{inv,i}}$  dell'involucro opaco che verrà mantenuta e riutilizzata in progetto;

la superficie  $S_{r_{sol,i}}$  dei solai interpiano che verrà mantenuta e riutilizzata in progetto.

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

$$S_{r_{tot}} = \sum_{i=1}^n (S_{r_{inv,i}} + S_{r_{sol,i}}) \quad (2)$$

dove:

$S_{r_{tot}}$  = superficie complessiva degli elementi di involucro e dei solai interpiano dell'edificio esistente che verranno mantenuti e riutilizzati in progetto, [m<sup>2</sup>];

$S_{r_{inv,i}}$  = superficie dell'elemento i-esimo di involucro opaco dell'edificio esistente che verrà mantenuta e riutilizzata in progetto, [m<sup>2</sup>];

$S_{r_{sol,i}}$  = superficie dell'elemento i-esimo di solaio interpiano dell'edificio esistente che verrà mantenuta e riutilizzata in progetto, [m<sup>2</sup>].

3. Calcolare il rapporto tra la superficie dell'involucro opaco e dei solai interpiano riutilizzata in progetto e quella complessiva dell'edificio esistente:  $B/A \times 100$ .

Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra la superficie complessiva  $S_{r_{tot}}$  [m<sup>2</sup>] degli elementi di involucro e dei solai interpiano dell'edificio esistente che verranno mantenuti e riutilizzati in progetto (B) e la superficie complessiva  $S_{tot}$  [m<sup>2</sup>] degli elementi di involucro e dei solai interpiano dell'edificio esistente (A):

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{r_{tot}}}{S_{tot}} \cdot 100 \quad (3)$$

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.



### SCHEDA CRITERIO B.4.6 – MATERIALI RICICLATI/RECUPERATI

CONSUMO DI RISORSE		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	B.4.6
Materiali eco-compatibili			
Materiali riciclati/recuperati			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
B. Consumo di risorse		B.4 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA		PESO	DEL
Favorire l'impiego di materiali riciclati e di recupero per diminuire il consumo di nuove risorse a favore dell'economia circolare.		nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITÀ DI MISURA	
Percentuale in peso dei materiali riciclati e/o di recupero e utilizzati nell'intervento in aggiunta alla percentuale limite di legge.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		<0,0	-1
SUFFICIENTE		0,0	0
BUONO		3,0	3
OTTIMO		5,0	5

#### Metodo e strumenti di verifica

- Dall'analisi della documentazione di progetto produrre l'inventario dei materiali utilizzati per l'edificio. Indicare per ogni materiale il peso (Kg). Devono essere inclusi nell'inventario solo i materiali contenuti nelle seguenti unità tecnologiche (rif. UNI 8290):
  - Struttura di fondazione
    - o Strutture di fondazione dirette
    - o Strutture di fondazione indirette
  - Struttura di elevazione
    - o Strutture di elevazione verticali
    - o Strutture di elevazione orizzontali e inclinate
    - o Strutture di elevazione spaziali
  - Struttura di contenimento
    - o Strutture di contenimento verticali
    - o Strutture di contenimento orizzontali
  - Chiusura verticale
    - o Pareti perimetrali verticali
    - o Infissi esterni verticali
  - Chiusura orizzontale inferiore
    - o Solai a terra
    - o Infissi orizzontali
  - Chiusura orizzontale su spazi esterni
    - o Solai su spazi esterni
  - Chiusura superiore
    - o Coperture
    - o Infissi esterni orizzontali

## Materiali riciclati/recuperati

- Partizione interna verticale
  - o Pareti interne verticali
  - o Infissi interni verticali
  - o Elementi di protezione
- Partizione interna orizzontale
  - o Solai
  - o Soppalchi
  - o Infissi interni orizzontali
- Partizione interna inclinata
  - o Scale interne
  - o Rampe interne
- Partizione esterna verticale
  - o Elementi di protezione
  - o Elementi di separazione
- Partizione esterna orizzontale
  - o Balconi e logge
  - o Passerelle
- Partizione esterna inclinata
  - o Scale esterne
  - o Rampe esterne
- Partizioni interrato

*Nota 1: il metodo di verifica descritto deve essere applicato all'intero edificio nel caso di progetto di nuova costruzione e unicamente agli elementi/materiali apportati dall'intervento nel caso di progetto di ristrutturazione. In caso di ristrutturazione i materiali che rientrano nel calcolo dell'indicatore di prestazione sono quelli espressamente previsti in progetto (ad esempio se l'intervento su un edificio esistente prevede il posizionamento di pannelli isolanti sul lato esterno delle murature perimetrali, nel calcolo dell'indicatore di prestazione sono da considerare unicamente tali pannelli e non la muratura esistente).*

2. Calcolare il peso complessivo  $P_{tot}$  [Kg] dei materiali utilizzati per l'edificio contenuti nell'inventario (vedi punto 1) tramite la formula (A):

$$P_{tot} = \sum P_i$$

dove:

$P_i$  = peso del materiale i-esimo, [Kg].

3. Determinare il peso del contenuto di materiali riciclati o recuperati utilizzati per l'edificio corrispondente al valore limite di legge.

Tenendo in conto i materiali utilizzati per l'edificio (vedi punto 1), e il valore del contenuto minimo di materia recuperata o riciclata prevista dalla normativa in vigore (DM 11/10/2017 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici, e ss.mm.ii.), si determini il peso del contenuto di materiali riciclati o recuperati utilizzati per l'edificio corrispondente al valore limite di legge,  $P_{rim}$  [kg].

## CONSUMO DI RISORSE

NUOVA COSTRUZIONE  
RISTRUTTURAZIONE

B.4.6

Materiali eco-compatibili

## Materiali riciclati/recuperati

Il parametro  $P_{lim}$  può essere determinato in due modi alternativi:

i. Determinare  $P_{lim}$  [kg] come contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio pari al valore minimo previsto dalla normativa in vigore (*DM 11/10/2017 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici, e ss.mm.ii.*); tale valore è espresso in quota percentuale  $Q_{min}$  [%] calcolata rispetto al peso totale di tutti i materiali utilizzati:

$$P_{lim} = Q_{min} * P_{tot}$$

ii. Determinare  $P_{lim}$  [kg] come sommatoria dei pesi di tutti i materiali impiegati (o categoria di materiale o componenti edilizi), ciascuno moltiplicato per la quota percentuale minima indicata dalla normativa in vigore, calcolata rispetto al peso di contenuto di materia riciclata/recuperata, (*DM 11/10/2017 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici, e ss.mm.ii.*). Per i materiali per i quali non è indicata una quota percentuale minima di materia recuperata o riciclata si utilizzi la quota minima  $Q_{min}$  indicata nel punto i.

$$P_{lim} = \sum (Q_{min,i} * P_i)$$

dove:

-  $Q_{min,i}$  = contenuto minimo di materiale riciclato o recuperato nel materiale (o categoria di materiale o componenti edilizi) i-esimo, [%];

-  $P_i$  = peso del materiale (o categoria di materiale o componenti edilizi) i-esimo, [kg].

*Nota 2: Per gli interventi per i quali, in base alla normativa in vigore, non sussiste l'obbligo di impiego di materiali con un contenuto minimo di materia recuperata o riciclata si pone  $P_{lim} = 0$  kg.*

4. Calcolare il peso dei singoli materiali riciclati e/o di recupero utilizzati per l'edificio.

Per ognuno dei materiali utilizzati per l'edificio e contenuti nell'inventario (vedi punto 1), individuare la percentuale  $R$  [%], determinata rispetto al peso, di materiale riciclato/recuperato che lo compone.

Calcolare il peso  $P_r$  [kg] di materiale riciclato/recuperato contenuto in ogni materiale secondo la formula:

$$P_r = P_i \cdot R_i$$

dove:

$P_i$  = peso del materiale i-esimo, [m<sup>3</sup>];

$R_i$  = percentuale di materiale riciclato/recuperato del materiale i-esimo, [%].

*Nota 3: La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:*

- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato;
- una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità;
- qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto.

Materiali eco-compatibili

## Materiali riciclati/recuperati

*Nota 4: 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 (fare comunque riferimento alle definizioni UNI EN ISO 14021:2012, 7.8.1.1 a) e 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 5: 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.*

*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 6: 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.*

*Nota 7: Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio deve rispettare i requisiti riportati nella normativa vigente: si faccia riferimento a quanto indicato nel DM 11/10/2017 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici, e ss.mm.ii. Nel caso in cui le prescrizioni riportate nella normativa in vigore non fossero soddisfatte, viene attribuito un punteggio pari a -1 al criterio.*

5. Calcolare il peso complessivo  $Pr_{tot}$  [kg] dei materiali riciclati e/o di recupero utilizzati per l'edificio tramite la formula:

$$Pr_{tot} = \sum Pr_i$$

dove:

$Pr_i$  = peso di materiale riciclato/recuperato contenuto nel materiale/componente i-esimo, [kg].

6. Calcolare il peso dei materiali riciclati e/o di recupero impiegati nell'edificio in aggiunta al quantitativo minimo previsto dalla legge,  $Pr_{extra}$  [kg], come differenza tra il peso dei materiali riciclati e/o di recupero utilizzati per l'edificio, e il peso del contenuto minimo di materiali riciclati e/o di recupero corrispondente al valore limite di legge, (B):

$$Pr_{extra} = Pr_{tot} - Pr_{lim}$$

7. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il peso  $Pr_{extra}$  [kg] dei materiali riciclati e/o di recupero impiegati in progetto in aggiunta al quantitativo minimo previsto dalla legge (B), e il peso totale  $P_{tot}$  [kg] dei materiali impiegati nell'intervento in esame, (A):

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{Pr_{extra}}{P_{tot}} \cdot 100$$

<b>CONSUMO DI RISORSE</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>B.4.6</b>
Materiali eco-compatibili		
Materiali riciclati/recuperati		

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

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

## SCHEDA CRITERIO B.4.7 – MATERIALI DA FONTI RINNOVABILI

CONSUMO DI RISORSE		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	B.4.7
Materiali eco-compatibili			
Materiali da fonti rinnovabili			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
B. Consumo di risorse		B.4 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA		PESO	DEL
Favorire l'impiego di materiali da fonte rinnovabile per diminuire il consumo di nuove risorse.		nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITÀ DI MISURA	
Percentuale in peso dei materiali da fonte rinnovabile utilizzati nell'intervento.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		-	-1
SUFFICIENTE		0	0
BUONO		20	3
OTTIMO		33	5

**Metodo e strumenti di verifica**

Dall'analisi della documentazione di progetto produrre l'inventario dei materiali utilizzati per l'edificio. Indicare per ogni materiale il peso (Kg). Devono essere inclusi nell'inventario solo i materiali contenuti nelle seguenti unità tecnologiche (rif. UNI 8290):

- Chiusura verticale
  - o Pareti perimetrali verticali
  - o Infissi esterni verticali
- Chiusura orizzontale inferiore
  - o Solai a terra
  - o Infissi orizzontali
- Chiusura orizzontale su spazi esterni
  - o Solai su spazi esterni
- Chiusura superiore
  - o Coperture
  - o Infissi esterni orizzontali
- Partizione interna verticale
  - o Pareti interne verticali
  - o Infissi interni verticali
  - o Elementi di protezione
- Partizione interna orizzontale
  - o Solai
  - o Soppalchi
  - o Infissi interni orizzontali
- Partizione interna inclinata
  - o Scale interne

## CONSUMO DI RISORSE

NUOVA COSTRUZIONE  
RISTRUTTURAZIONE

B.4.7

Materiali eco-compatibili

## Materiali da fonti rinnovabili

- Rampe interne
- Partizione esterna verticale
  - Elementi di protezione
  - Elementi di separazione
- Partizione esterna orizzontale
  - Balconi e logge
  - Passerelle
- Partizione esterna inclinata
  - Scale esterne
  - Rampe esterne
- Partizioni interrattate

*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).*

1. Calcolare il peso complessivo  $P_{tot}$  [Kg] dei materiali utilizzati per l'edificio contenuti nell'inventario (vedi punto 1) tramite la formula (A):

$$P_{tot} = \sum P_i$$

dove:

$P_i$  = peso del materiale i-esimo, [Kg].

2. Calcolare il peso dei singoli materiali da fonte rinnovabile utilizzati per l'edificio.

Per ognuno dei materiali utilizzati per l'edificio e contenuti nell'inventario (vedi punto 1), individuare la percentuale  $R$  [%], determinata rispetto al peso, di materiale da fonte rinnovabile che lo compone.

Calcolare il peso  $Pr_j$  [Kg] di materiale da fonte rinnovabile contenuto in ogni materiale secondo la formula:

$$Pr_j = P_j \cdot R_j$$

dove:

$P_j$  = peso del materiale j-esimo, [m<sup>3</sup>];

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

*Nota 2: Le dichiarazioni relative alla percentuale di materiale da fonte rinnovabile in materiali misti, ovvero materiale di origine animale o vegetale, devono essere rese o come dichiarazioni ambientali di tipo I (ecolabel ai sensi della norma UNI EN ISO 14024) o come dichiarazione ambientali di tipo III (EPD ai sensi della UNI EN 14025 e UNI EN 15804) o ancora possono essere rese ai sensi della UNI EN ISO 14021 (label di tipo II: autodichiarazione ambientale del produttore).*

*Nota 3: Per "materiale da fonte rinnovabile" si intende un materiale in grado di rigenerarsi nel tempo ovvero materiale di origine animale o vegetale.*

*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.

3. Calcolare il peso complessivo  $Pr_{tot}$  [Kg] dei materiali da fonte rinnovabile utilizzati per l'edificio (B) tramite la formula:

$$Pr_{tot} = \sum Pr_j$$

dove:

$Pr_j$  = peso di materiale da fonte rinnovabile contenuto nel materiale j-esimo, [Kg].

4. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il peso  $Pr_{tot}$  [Kg] dei materiali da fonte rinnovabile impiegati in progetto (B) e il peso totale  $P_{tot}$  [Kg] dei materiali impiegati nell'intervento in esame (A):

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

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.



### SCHEDA CRITERIO B.4.8 – MATERIALI LOCALI

CONSUMO DI RISORSE		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	B.4.8
Materiali eco-compatibili			
Materiali locali			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
B. Consumo di risorse		B.4 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA		PESO	DEL
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 nell'intervento.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		<30	-1
SUFFICIENTE		30	0
BUONO		48	3
OTTIMO		60	5

#### Metodo e strumenti di verifica

- Dall'analisi della documentazione di progetto produrre l'inventario dei materiali utilizzati per l'edificio. Indicare per ogni materiale il peso (Kg). Devono essere inclusi nell'inventario solo i materiali contenuti nelle seguenti unità tecnologiche (rif. UNI 8290):
  - Struttura di fondazione
    - o Strutture di fondazione dirette
    - o Strutture di fondazione indirette
  - Struttura di elevazione
    - o Strutture di elevazione verticali
    - o Strutture di elevazione orizzontali e inclinate
    - o Strutture di elevazione spaziali
  - Struttura di contenimento
    - o Strutture di contenimento verticali
    - o Strutture di contenimento orizzontali
  - Chiusura verticale
    - o Pareti perimetrali verticali
    - o Infissi esterni verticali
  - Chiusura orizzontale inferiore
    - o Solai a terra
    - o Infissi orizzontali
  - Chiusura orizzontale su spazi esterni
    - o Solai su spazi esterni
  - Chiusura superiore
    - o Coperture
    - o Infissi esterni orizzontali

- Partizione interna verticale
  - o Pareti interne verticali
  - o Infissi interni verticali
  - o Elementi di protezione
- Partizione interna orizzontale
  - o Solai
  - o Soppalchi
  - o Infissi interni orizzontali
- Partizione interna inclinata
  - o Scale interne
  - o Rampe interne
- Partizione esterna verticale
  - o Elementi di protezione
  - o Elementi di separazione
- Partizione esterna orizzontale
  - o Balconi e logge
  - o Passerelle
- Partizione esterna inclinata
  - o Scale esterne
  - o Rampe esterne
- Partizioni interrato

*Nota 1: il metodo di verifica descritto deve essere applicato all'intero edificio nel caso di progetto di nuova costruzione e unicamente agli elementi/materiali apportati dall'intervento nel caso di progetto di ristrutturazione. In caso di ristrutturazione i materiali che rientrano nel calcolo dell'indicatore di prestazione sono quelli espressamente previsti in progetto (ad esempio se l'intervento su un edificio esistente prevede il posizionamento di pannelli isolanti sul lato esterno delle murature perimetrali, nel calcolo dell'indicatore di prestazione sono da considerare unicamente tali pannelli e non la 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 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:

$$M_i = \sum M_{i,j} \quad (1)$$

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 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,  $M$  (A) tramite la formula:

$$M = \sum M_i \quad (2)$$

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

## CONSUMO DI RISORSE

NUOVA COSTRUZIONE  
RISTRUTTURAZIONE

B.4.8

Materiali eco-compatibili

## Materiali locali

2. Calcolare il peso complessivo (B) dei materiali e dei componenti prodotti localmente 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.) (A).

Individuare 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 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 fino a un raggio 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 [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:

$$MI = \sum MI_i \cdot B_i \quad (3)$$

dove:

- $MI_i$  = peso dell'i-esimo elemento (o frazione di elemento) di involucro/solai/struttura di elevazione prodotto localmente, [kg];
- $B_i$  = 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 del luogo di produzione rispetto al sito di intervento:
  - o 1 se il materiale/componente è prodotto entro un raggio di 150 km;
  - o 0,5 se il materiale/componente è prodotto entro un raggio di 250 km;
  - o 0,25 se il materiale/componente è prodotto entro un raggio di 300 km.

Qualora alcune fasi del trasporto avvengano per via ferroviaria o per via navigabile le distanze limite sono aumentate di un fattore moltiplicativo di 1,25 per il calcolo delle distanze. Nel caso di trasporto per via ferroviaria o per via navigabile allegare documentazione comprovante.

*Nota 2 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 3 Tra gli elementi richiesti dal calcolo dell'indicatore di prestazione 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 MI [kg] dei materiali/componenti prodotti localmente impiegati in progetto (B) e il peso complessivo M [kg] (A) secondo la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{MI}{M} \cdot 100 \quad (4)$$

<b>CONSUMO DI RISORSE</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>B.4.8</b>
Materiali eco-compatibili		
Materiali locali		

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.

### SCHEDA CRITERIO B.4.10 – MATERIALI DISASSEMBLABILI

CONSUMO DI RISORSE		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	B.4.10
Materiali eco-compatibili			
<b>Materiali disassemblabili</b>			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
B. Consumo di risorse		B.4 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Favorire una progettazione che consenta disassemblaggi selettivi dei componenti in modo da poter essere riutilizzati o riciclati.		nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITÀ DI MISURA	
Percentuale in peso dei materiali disassemblabili rispetto a quelli utilizzati nell'intervento.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		<50	-1
SUFFICIENTE		50	0
BUONO		65	3
OTTIMO		80	5

#### Metodo e strumenti di verifica

1. Descrivere le soluzioni e le strategie adottate al fine di facilitare il disassemblaggio, il riuso o il riciclo dei componenti costituenti l'edificio.

Elencare tutte le soluzioni e strategie progettuali previste per facilitare le operazioni di smontaggio degli elementi costitutivi l'edificio (ovvero dei sistemi costruttivi a secco che ne consentano la demolizione selettiva) e che ne permettano l'eventuale riuso e/o riciclo.

Attribuire ogni soluzione individuata a una delle aree di applicazione elencate di seguito.

Dall'analisi della documentazione di progetto produrre l'inventario dei materiali utilizzati per l'edificio. Indicare per ogni materiale il peso (Kg). Devono essere inclusi nell'inventario solo i materiali contenuti nelle seguenti unità tecnologiche (rif. UNI 8290):

- Struttura di fondazione
  - o Strutture di fondazione dirette
  - o Strutture di fondazione indirette
- Struttura di elevazione
  - o Strutture di elevazione verticali
  - o Strutture di elevazione orizzontali e inclinate
  - o Strutture di elevazione spaziali
- Struttura di contenimento
  - o Strutture di contenimento verticali
  - o Strutture di contenimento orizzontali
- Chiusura verticale

- Pareti perimetrali verticali
- Infissi esterni verticali
- Chiusura orizzontale inferiore
  - Solai a terra
  - Infissi orizzontali
- Chiusura orizzontale su spazi esterni
  - Solai su spazi esterni
- Chiusura superiore
  - Coperture
  - Infissi esterni orizzontali
- Partizione interna verticale
  - Pareti interne verticali
  - Infissi interni verticali
  - Elementi di protezione
- Partizione interna orizzontale
  - Solai
  - Soppalchi
  - Infissi interni orizzontali
- Partizione interna inclinata
  - Scale interne
  - Rampe interne
- Partizione esterna verticale
  - Elementi di protezione
  - Elementi di separazione
- Partizione esterna orizzontale
  - Balconi e logge
  - Passerelle
- Partizione esterna inclinata
  - Scale esterne
  - Rampe esterne
- Partizioni interrato

*Nota 1: il metodo di verifica descritto deve essere applicato all'intero edificio nel caso di progetto di nuova costruzione e unicamente agli elementi/materiali apportati dall'intervento nel caso di progetto di ristrutturazione. In caso di ristrutturazione i materiali che rientrano nel calcolo dell'indicatore di prestazione sono quelli espressamente previsti in progetto (ad esempio se l'intervento su un edificio esistente prevede il posizionamento di pannelli isolanti sul lato esterno delle murature perimetrali, nel calcolo dell'indicatore di prestazione sono da considerare unicamente tali pannelli e non la muratura esistente).*

*Nota 2: Non vanno considerati come elementi disassemblabili né i serramenti né i componenti degli impianti tecnici*

2. Calcolare il peso complessivo  $P_{tot}$  [Kg] dei materiali utilizzati per l'edificio contenuti nell'inventario (vedi punto 1) tramite la formula (A):

$$P_{tot} = \sum P_i$$

dove:

$P_i$  = peso del materiale i-esimo, [Kg].

## CONSUMO DI RISORSE

NUOVA COSTRUZIONE  
RISTRUTTURAZIONE

B.4.10

Materiali eco-compatibili

## Materiali disassemblabili

3. Calcolare il peso dei singoli materiali disassemblabili che possono essere riciclati o riutilizzati.

Per ognuno dei materiali utilizzati per l'edificio e contenuti nell'inventario (vedi punto 1), individuare la percentuale R [%], determinata rispetto al peso, di materiali disassemblabili che possono essere riciclati o riutilizzati che lo compone.

Di tale percentuale almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali, in caso contrario assegnare il punteggio di -1.

Calcolare il peso  $Pr_j$  [Kg] di materiale disassemblabile che può essere riciclato o riutilizzato:

$$Pr_j = P_j \cdot R_j$$

dove:

$P_j$  = peso del materiale j-esimo, [m<sup>3</sup>];

$R_j$  = percentuale di materiale disassemblabile che può essere riciclato o riutilizzato j-esimo, [%].

Nota 3: In fase di progetto è ammessa la dichiarazione del progettista con l'inserimento della quota di materiale disassemblabile che può essere riciclato o riutilizzato all'interno del capitolato e del computo metrico.

4. Calcolare il peso complessivo  $Pr_{tot}$  [Kg] dei materiali materiali disassemblabili che possono essere riciclati o riutilizzati per l'edificio (B) tramite la formula:

$$Pr_{tot} = \sum Pr_j$$

dove:

$Pr_j$  = peso di materiale disassemblabile contenuto nel materiale/componente j-esimo, [Kg].

5. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il peso  $Pr_{tot}$  [Kg] dei materiali disassemblabili che possono essere riciclati o riutilizzati in progetto (B) e il peso totale  $P_{tot}$  [Kg] dei materiali impiegati nell'intervento in esame (A):

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

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.

## SCHEDA CRITERIO B.4.11 – MATERIALI CERTIFICATI

<b>CONSUMO DI RISORSE</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>B.4.11</b>
Materiali eco-compatibili		
<b>Materiali certificati</b>		

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 o certificazioni.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA	
Numero di prodotti dotati di marchi/dichiarazioni o certificazioni.	-	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	-	<b>PUNTI</b>
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.



## CONSUMO DI RISORSE

NUOVA COSTRUZIONE  
RISTRUTTURAZIONE

B.4.11

Materiali eco-compatibili

## Materiali certificati

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 approvati dal Comitato Promotore Protocollo ITACA.

Consultare la documentazione di progetto e verificare quanti prodotti sono approvati dal Comitato Promotore Protocollo ITACA.

6. Verificare il numero (F) complessivo di prodotti dotati di una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma UNI EN ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Consultare la documentazione di progetto e verificare quanti prodotti sono dotati di marchio/dichiarazione di Tipo II, conforme alla UNI EN ISO 14021 "Etichette e dichiarazioni ambientali – Asserzioni ambientali auto-dichiarate Dichiarazioni ambientali di Tipo II".

7. Calcolare il numero di prodotti dotati di marchi/dichiarazioni ambientali di Tipo I e III.

Calcolare il numero di prodotti dotati di marchi/dichiarazioni ambientali di Tipi I e III come:

$$Ax1,5+Bx0,5+Cx1,25+Dx1+Ex0,5+Fx0,5$$

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 (vedere l'elenco prodotti sul sito internet del Comitato Promotore Protocollo ITACA [www.itaca.org](http://www.itaca.org));
- F = numero complessivo di prodotti dotati di una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma UNI EN ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

8. 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.*

### SCHEDA CRITERIO B.5.1 – ACQUA POTABILE PER USI IRRIGAZIONE

<b>CONSUMO DI RISORSE</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>B.5.1</b>
Acqua potabile		
<b>Acqua potabile per usi irrigazione</b>		

**Il criterio è applicabile ad interventi con aree verdi. 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	UNITA' DI MISURA	
Volume di acqua potabile risparmiata rispetto al fabbisogno base calcolato.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	20	0
BUONO	68	3
OTTIMO	100	5

#### Metodo e strumenti di verifica

**Prerequisito:** Le acque meteoriche provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento devono essere preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione. La condizione deve essere soddisfatta, se non è soddisfatta, assegnare il punteggio di -1.

1. Calcolare il fabbisogno di riferimento base (A) per irrigazione considerando un volume d'acqua a metro quadro di area a verde pari a 0,3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> annui.

Individuare le aree verdi appartenenti al lotto di intervento e misurarne l'estensione superficiale complessiva, S<sub>v</sub> [m<sup>2</sup>];

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

$$F_{irr,std} = S_v \cdot F_{sp,std} \quad (1)$$

dove:

F<sub>irr,std</sub> = fabbisogno idrico annuale standard per irrigazione, [m<sup>3</sup>/anno];

S<sub>v</sub> = estensione superficiale complessiva delle aree verdi di pertinenza, [m<sup>2</sup>];

F<sub>sp,std</sub> = fabbisogno idrico standard per l'irrigazione di un metro quadro di area verde, pari a 0,3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anno.

*Nota 1* Nel calcolo dell'estensione superficiale complessiva delle aree verdi di pertinenza si tenga in conto anche la superficie degli eventuali tetti verdi previsti in progetto.

## Acqua potabile per usi irrigazione

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, procedere come segue. Altrimenti passare direttamente al passaggio successivo;

Calcolare il fabbisogno effettivo d'acqua delle specie vegetali piantumate, ovvero:

- Individuare le specifiche tipologie di sistemazioni a verde previste (ad esempio prato, cespugli, tetti verdi, ...);
- Individuare l'estensione superficiale  $S_i$  [m<sup>2</sup>] dell'area occupata da ogni tipologia di sistemazione i-esima;
- Attribuire a ogni tipologia di sistemazione a verde un fabbisogno idrico specifico  $F_{sp,i}$  [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anno];
- Calcolare il fabbisogno effettivo d'acqua per l'irrigazione delle aree verdi di progetto tramite la formula:

$$F_{irr} = \sum_{i=1}^n S_i \cdot F_{sp,i} \quad (2)$$

dove:

$F_{irr}$  = fabbisogno idrico effettivo annuale per irrigazione, [m<sup>3</sup>/anno];

$S_i$  = superficie dell'area occupata dall'i-esima tipologia di sistemazione a verde, [m<sup>2</sup>];

$F_{sp,i}$  = fabbisogno idrico specifico della i-esima tipologia di sistemazione, [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anno].

Nel caso vi siano in progetto sistemazioni a verde caratterizzate da piantumazioni con un fabbisogno irriguo inferiore a quello di riferimento, la quantità d'acqua risparmiata  $V_{ris,i}$  [m<sup>3</sup>/anno] rispetto alla situazione standard è pari a:

$$V_{ris,i} = F_{irr, std} - F_{irr} \quad (3)$$

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

*Nota 2* Gli impianti per il recupero e il riutilizzo dell'acqua piovana dovranno essere dimensionati in riferimento alla UNI/TS 11445; è accettabile l'utilizzo del metodo semplificato della UNI/TS 11445.

*Nota 3* 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.

*Nota 4* Nel caso di impianto di raccolta e riutilizzo delle acque non potabili (grigie, meteoriche, da impianti, etc.) se la cisterna di raccolta è destinata ad alimentare anche la rete per utilizzi indoor, il calcolo del volume di acqua destinata all'irrigazione deve tenere conto della proporzione tra i due fabbisogni e/o di eventuali priorità assegnate alla gestione dell'acqua raccolta.

*Nota 5* Ai fini della riduzione del fabbisogno di acqua potabile per l'irrigazione è possibile utilizzare acqua proveniente da diverse fonti, come ad esempio la raccolta delle acque meteoriche, di acque grigie, di acque da impianti, l'utilizzo di acque da canali o da pozzi (purché di acqua non potabile), ecc.

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:

$$V_{ris} = V_{ris,i} + V_{ris,ii} \quad (4)$$

dove:

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

$V_{ris,ii}$  = volume di acqua potabile risparmiato derivante dall'impiego di acqua non potabile, [m<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/anno] di acqua potabile risparmiato (B) e quello di riferimento (A) necessario per soddisfare il fabbisogno di acqua per irrigazione  $F_{irr,std}$  [m<sup>3</sup>/anno]:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{V_{ris}}{F_{irr,std}} \cdot 100 \quad (5)$$

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.

### SCHEDA CRITERIO B.5.2 – ACQUA POTABILE PER USI INDOOR

<b>CONSUMO DI RISORSE</b>		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	B.5.2
Acqua potabile			
Acqua potabile per usi indoor			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
B. Consumo di risorse		B.5 Acqua potabile	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PE SO DEL CRITERIO</b>	
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
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Volum e di acqua potabile risparmiata per usi indoor rispetto al fabbisogno base calcolato.		%	
<b>SCALA DI PRE STAZIONE</b>			
		%	PUNTI
NEGATIVO		<5	-1
SUFFICIENTE		5	0
BUONO		32	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, pari a 130 litri abitante al giorno.

Ai fini del calcolo dell'indicatore di prestazione effettuare una stima del numero previsto di abitanti dell'edificio in esame con la seguente formula:

$$ab = \frac{S_u}{25} \quad (1)$$

dove:

Ab = numero stimato di abitanti dell'edificio in progetto

S<sub>u</sub> = superficie utile dell'edificio [-] , [m<sup>2</sup>].

*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 DMLLPP n. 801/1977).*

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

$$F_{ind, std} = (Ab_{Fpc, std} \cdot n_{gg})/1000 \quad (2)$$

## Acqua potabile per usi indoor

dove:

- $F_{ind, std}$  = fabbisogno idrico annuale standard per gli usi indoor, [m<sup>3</sup>/anno];  
 $Ab$  = numero di abitanti previsti per l'edificio in progetto, [-];  
 $F_{pc, std}$  = fabbisogno idrico pro capite standard per usi indoor, [litri/ggAb];  
 $n_{gg}$  = numero di giorni del periodo di calcolo, pari a 365 [-].

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

Deve essere 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, scarichi a doppio tasto per i wc, cassette a doppio scarico con volumi massimi di 6 l e 3 l, etc.). Procedere al calcolo del volume annuale di acqua potabile risparmiata 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:

$$V_{ris,i} = \frac{\sum V_i \cdot R_i}{1000} \cdot ab \cdot n_{gg} \quad (3)$$

dove:

- $V_{ris,i}$  = acqua potabile risparmiata grazie alle soluzioni tecnologiche adottate, [m<sup>3</sup>/anno];  
 $V_i$  = acqua pro-capite necessaria per l'attività i-esima, [l/AB(occ)·gg];  
 $R_i$  = coefficiente di riduzione dei consumi idrici per l'attività i-esima, [%];  
 $Ab$  = numero di abitanti previsti per l'edificio in progetto, [-];  
 $n_{gg}$  = numero di giorni del periodo di calcolo, pari a 365, [-].

Nella tabella B.5.2.a sono riassunti i consumi idrici pro-capite di riferimento per le principali attività domestiche e i relativi valori dei coefficienti di riduzione dei consumi  $R$  da prendere come riferimento nel caso di aeratori frangi getto per rubinetti e docce 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.

## CONSUMO DI RISORSE

NUOVA COSTRUZIONE  
RISTRUTTURAZIONE

B.5.2

Acqua potabile

## Acqua potabile per usi indoor

Utilizzo indoor Edifici residenziali	Consumo V [l/ab-gg]	R [%]	Risparmio [l/ab-gg]
Usi alimentari (cottura cibi bevande)	4,8	0	0
Lavaggio biancheria	30	0	0
Lavaggio stoviglie	4,8	10	0,48
Pulizia abitazione	7,2	10	0,72
Igiene personale (escluso bagno/doccia)	13,2	10	1,32
WC	40	20	8
Bagno, doccia	30	7	2,1
Totale	130		12,62

**Tabella B.5.2.a – Consumo idrico pro-capite per le principali attività domestiche e risparmio ottenuto grazie all'installazione degli aeratori frangi getto e degli sciacquoni a doppio tasto.**

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 e alimentazione delle lavatrici), calcolarne il contributo ovvero consultare la relativa documentazione tecnica di progetto e ricavare il volume di acqua potabile  $V_{ris,ii}$  [m<sup>3</sup>/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.

**Nota 4** Gli impianti per il recupero e il riutilizzo dell'acqua piovana dovranno essere dimensionati in riferimento alla UNI/TS 11445; è accettabile l'utilizzo del metodo semplificato della UNI/TS 11445.

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

$$V_{ris} = V_{ris,i} + V_{ris,ii} \quad (4)$$

dove:

$V_{ris,i}$  = volume di acqua potabile risparmiato grazie all'utilizzo tecnologie per la riduzione dei consumi, [m<sup>3</sup>/anno];

$V_{ris,ii}$  = volume di acqua potabile risparmiato derivante dall'impiego di acqua non potabile, [m<sup>3</sup>/anno].

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

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

<b>CONSUMO DI RISORSE</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>B.5.2</b>
Acqua potabile		
Acqua potabile per usi indoor		

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{V_{ris}}{F_{ind, std}} \cdot 100 \quad (5)$$

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.



## SCHEDA CRITERIO B.6.1 – ENERGIA TERMICA UTILE PER IL RISCALDAMENTO

<b>CONSUMO DI RISORSE</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>B.6.1</b>
Prestazioni dell'involucro		
<b>Energia termica utile per il riscaldamento</b>		
AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.6. Prestazioni dell'involucro	
ESIGENZA		
Ridurre il fabbisogno di energia utile per il riscaldamento ( $EP_{H,nd}$ ) durante la fase operativa dell'edificio	PESO DEL CRITERIO	
	nel sistema completo	nella categoria
INDICATORE DI PRESTAZIONE		
Rapporto percentuale tra il fabbisogno di energia utile per il riscaldamento dell'edificio in esame e quello dell'edificio di riferimento (requisiti minimi di energia utile per i corrispondenti anni di vigenza	UNITA' DI MISURA	
	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	>100,0	-1
SUFFICIENTE	100,0	0
BUONO	80,0	3
OTTIMO	66,7	5

### Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare il valore dell'indice di prestazione energetica utile per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio dell'edificio da valutare  $EP_{H,nd}$  (B)
2. Calcolare il valore dell'indice di prestazione energetica utile per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio dell'edificio di riferimento requisiti minimi per i corrispondenti anni di vigenza  $EP_{H,nd\ lim}$  (A)
3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'indice di prestazione energetica utile per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio dell'edificio da valutare  $EP_{H,nd}$  (B) e l'indice di prestazione energetica utile per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio dell'edificio di riferimento requisiti minimi per i corrispondenti anni di vigenza  $EP_{H,nd\ lim}$  (A) secondo la seguente formula:

$$\text{indicatore} = B/A * 100 = EP_{H,nd} / EP_{H,nd,limite} * 100 \quad (1)$$

dove:

$EP_{H,nd}$  = indice di prestazione termica utile per il riscaldamento invernale dell'edificio da valutare, [kWh/m<sup>2</sup>], da calcolare secondo le indicazioni specifiche della UNI TS 11300-1;

$EP_{H,nd\ limite}$  = indice di prestazione termica utile per il riscaldamento invernale dell'edificio di riferimento secondo i requisiti minimi per i corrispondenti anni di vigenza stabiliti dal DM 26 giugno 2015, [kWh/m<sup>2</sup>].

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

## Energia termica utile per il riscaldamento

N.B. Calcolo per singole unità immobiliari nel caso siano presenti più unità immobiliari.

Il calcolo è effettuato per singola unità immobiliare, dovranno essere calcolate le prestazioni medie di  $EP_{H,nd}$  e di  $EP_{H,nd,limite}$  parametrizzate rispetto alla superficie utile climatizzata (media ponderata) con la seguente equazione:

$$EP_{H,nd,media} = \sum_j (EP_{H,nd,j} * S_j) / \sum_j S_j \quad (2)$$

$$EP_{H,nd,limite,media} = \sum_j (EP_{H,nd,limite,j} * S_j) / \sum_j S_j \quad (3)$$

Calcolare l' $EP_{H,nd}$  per ciascuna unità immobiliare (indice j) e poi calcolare l' $EP_{H,nd,media}$  dell'edificio facendo una media ponderata rispetto alle superfici utili climatizzate.

Fare il medesimo procedimento per calcolare l' $EP_{H,nd,limite,media}$  e poi calcolare l'indicatore.

## SCHEDA CRITERIO B.6.2 – ENERGIA TERMICA UTILE PER IL RAFFRESCAMENTO

CONSUMO DI RISORSE	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	B.6.2
Prestazioni dell'involucro		
Energia termica utile per il raffrescamento		
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Ridurre il fabbisogno di energia utile per il riscaldamento ( $EP_{C,nd}$ ) durante la fase operativa dell'edificio	nel sistema completo	nella categoria
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' DI MISURA	
Rapporto percentuale tra il fabbisogno di energia utile per il raffrescamento dell'edificio in esame e quello dell'edificio di riferimento (requisiti minimi di energia utile per i corrispondenti anni di vigenza)	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	>100,0	-1
SUFFICIENTE	100,0	0
BUONO	80,0	3
OTTIMO	66,7	5

### Metodo e strumenti di verifica

- Calcolare il valore dell'indice di prestazione energetica utile per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio dell'edificio da valutare  $EP_{C,nd}$  (B)
- Calcolare il valore dell'indice di prestazione energetica utile per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio dell'edificio di riferimento requisiti minimi per i corrispondenti anni di vigenza  $EP_{C,nd, limite}$  (A)
- Calcolare il rapporto percentuale tra l'indice di prestazione energetica utile per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio dell'edificio da valutare  $EP_{C,nd}$  (B) e l'indice di prestazione energetica utile per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio dell'edificio di riferimento requisiti minimi per i corrispondenti anni di vigenza  $EP_{C,nd, limite}$  (A) secondo la seguente formula:

$$\text{indicatore} = B/A * 100 = EP_{C, nd} / EP_{C,nd,limite} * 100 \quad (1)$$

dove:

$EP_{C,nd}$  = indice di prestazione termica utile per il raffrescamento estivo dell'edificio da valutare, [kWh/m<sup>2</sup>], da calcolare secondo le indicazioni specifiche della UNI TS 11300-1;

$EP_{C,nd, limite}$  = indice di prestazione termica utile per il raffrescamento estivo dell'edificio di riferimento secondo i requisiti minimi per i corrispondenti anni di vigenza stabiliti dal DM 26 giugno 2015, [kWh/m<sup>2</sup>].

- 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.

## Energia termica utile per il raffrescamento

N.B. Calcolo per singole unità immobiliari nel caso siano presenti più unità immobiliari

Il calcolo è effettuato per singola unità immobiliare, dovranno essere calcolate le prestazioni medie di  $EP_{C,nd}$  e di  $EP_{C,nd,limite}$  parametrata rispetto alla superficie utile climatizzata (media ponderata) con la seguente equazione:

$$EP_{C,nd,media} = \sum_j (EP_{C,nd,j} * S_j) / \sum_j S_j \quad (2)$$

$$EP_{C,nd,limite,media} = \sum_j (EP_{C,nd,limite,j} * S_j) / \sum_j S_j \quad (3)$$

Calcolare l' $EP_{C,nd}$  per ciascuna unità immobiliare (indice j) e poi calcolare l' $EP_{C,nd,media}$  dell'edificio facendo una media ponderata rispetto alle superfici utili climatizzate.

Fare il medesimo procedimento per calcolare l' $EP_{C,nd,limite,media}$  e poi calcolare l'indicatore. Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

### SCHEDA CRITERIO B.6.3 – COEFFICIENTE MEDIO GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

CONSUMO DI RISORSE		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	B.6.3	
Prestazioni dell'involucro				
<b>Coefficiente medio globale di scambio termico</b>				
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		<u>nel sistema completo</u> <u>nella categoria</u>		
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' 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 rapporto fra il valore del coefficiente medio globale di scambio termico dell'edificio da valutare  $H'_T$  (B) e il valore limite di legge  $H'_{T, \text{limite}}$  (A) ed esprimerlo in percentuale:

$$\text{Indicatore} = B/A * 100 = H'_T / H'_{T, \text{limite}} * 100 \quad (1)$$

dove:

$H'_T$  è il coefficiente medio globale di scambio termico dell'edificio reale [W/m<sup>2</sup>K]

$$H'_T = H_{tr,adj} / \sum_k A_k \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

$H_{tr,adj}$  è il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione dell'involucro calcolato con la UNITS 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

Il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente  $H'_T$ , è determinato per l'intero involucro in caso di edificio di nuova costruzione, mentre, nel caso di ristrutturazione, per l'intera porzione dell'involucro oggetto dell'intervento (parete verticale, copertura, solaio, serramenti, ecc.), comprensiva di tutti i componenti su cui si è intervenuti.

$H'_{T, \text{limite}}$  è il limite di legge del coefficiente medio globale di scambio termico limite così come riportato alla Tabella 10, dell'Appendice A, del Decreto Ministeriale 26 giugno 2015) e ss.mm.ii., in funzione del rapporto s/v dell'edificio [W/m<sup>2</sup>K].

## Coefficiente medio globale di scambio termico

Numero Riga	RAPPORTO DI FORMA (S/V)	Zona climatica				
		A e B	C	D	E	F
1	$S/V \geq 0,7$	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48
2	$0,7 > S/V \geq 0,4$	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53
3	$0,4 > S/V$	0,80	0,80	0,80	0,75	0,70
Numero Riga	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	Zona climatica				
		A e B	C	D	E	F
4	Ampliamenti e Ristrutturazioni importanti di secondo livello per tutte le tipologie edilizie	0,73	0,70	0,68	0,65	0,62

**Tabella B.6.3.a – Valore massimo ammissibile del coefficiente globale di scambio termico  $H'_T$  ( $W/m^2K$ ).**

2. 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 UNI EN ISO 13789 – Appendice B.*

Il coefficiente globale di scambio termico è determinato per l'intero involucro sia nel caso di nuova costruzione che di ristrutturazione importante di primo livello.

## SCHEDA CRITERIO B.6.4 – CONTROLLO DELLA RADIAZIONE SOLARE

CONSUMO DI RISORSE		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	B.6.4
Prestazioni dell'involucro			
<b>Controllo della radiazione solare</b>			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
B. Consumo di risorse		B.6 Prestazioni dell'involucro	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Ridurre gli apporti solari nel periodo estivo.		nella categoria                      nel sistema completo	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Trasmittanza solare effettiva media del pacchetto finestra/schermo (g').		-	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
		-	PUNTI
NEGATIVO		> 0,500	-1
SUFFICIENTE		0,500	0
BUONO		0,282	3
OTTIMO		0,137	5

**Metodo e strumenti di verifica**

1. Calcolare i pesi da attribuire alle esposizioni, compresa quella orizzontale, in funzione dei dati climatici riportati nella UNI 10349-1.

*Nota 1: Il peso di ciascuna esposizione viene determinato sulla base dei dati climatici della*

*UNI 10349-1 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata" Dati climatici". Ai fini del calcolo si considera come stagione di raffrescamento il periodo che comprende i mesi di giugno, luglio, agosto e settembre.*

Calcolare, per ogni esposizione compresa quella orizzontale, l'irradiazione solare estiva incidente secondo la formula seguente e secondo l'UNI/TR 11328-1:

$$Irr_{esp,i} = \sum_{giugno}^{settembre} (Irr_d + \cdot Irr_b)$$

(1)

dove:

$Irr_d$  = irradiazione solare diffusa mensile per l'esposizione considerata, [MJ/m<sup>2</sup>];

$Irr_b$  = irradiazione solare diretta mensile per l'esposizione considerata, [MJ/m<sup>2</sup>].

## Controllo della radiazione solare

Calcolare il peso dell'esposizione considerata secondo la formula seguente:

$$peso_{esp,i} = \frac{Irr_{esp,i}}{\sum Irr_{esp,n}} \quad (2)$$

dove:

$Irr_{esp,i}$  = irradiazione solare estiva incidente per l'esposizione considerata, [MJ/m<sup>2</sup>];

$\sum Irr_{esp,n}$  = sommatoria dei valori di irradiazione solare estiva incidente di tutte le esposizioni dell'edificio, [MJ/m<sup>2</sup>].

*Nota 2* L'irradiazione solare incidente di ciascuna esposizione verticale va scelta in relazione all'angolo azimutale ( $\alpha$ ) che formano gli assi principali dell'edificio con la direzione NORD, misurato in senso orario, secondo la tabella B.6.4.a.

2. Calcolare, per ciascuna esposizione verticale, i fattori di ombreggiamento medi delle finestre ( $F_{ov}$ ,  $F_{fin}$ ,  $F_{hor}$ ) della stagione di raffrescamento per le esposizioni verticali come descritto nella serie UNI/TS 11300.

Calcolare, per ciascun mese e finestra dell'edificio, i fattori di ombreggiatura dovuti ad ostruzione esterna ( $F_{hor,k}$ ), oggetto orizzontale ( $F_{ov,k}$ ) e oggetto verticale ( $F_{fin,k}$ ).

*Per tutte le tipologie di ombreggiamento esterno dell'edificio (ostruzione esterna, oggetto orizzontale e oggetto verticale) si procede come indicato di seguito.*

Verificare la latitudine del luogo di ubicazione dell'edificio e l'esposizione della finestra per poter scegliere la serie di fattori di ombreggiamento di riferimento all'interno della UNI/TS 11300-1 "Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale". A tal fine utilizzare la convenzione in tabella B.6.4.a:

Angolo di azimut	Irradiazione di riferimento
$337,5 < \alpha \leq 22,5$	$F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, N$
$22,5 < \alpha \leq 67,5$	$F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, NE/NO$
$67,5 < \alpha \leq 112,5$	$F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, E/O$
$112,5 < \alpha \leq 157,5$	$F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, SE/SO$
$157,5 < \alpha \leq 202,5$	$F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, S$
$202,5 < \alpha \leq 257,5$	$F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, SE/SO$
$257,5 < \alpha \leq 292,5$	$F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, E/O$
$292,5 < \alpha \leq 337,5$	$F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, NE/NO$

**Tabella B.6.4.a – Azimut ed esposizioni di riferimento per i fattori di ombreggiamento su superfici verticali.**

Verificare, per ogni finestra considerata, la presenza di ostacoli fissi frontali e/o laterali (alberi, altri edifici, recinzioni, etc.) che determinano una delle condizioni di ombreggiamento (ostruzione/aggetto) indicate in figura 6 o 7 della UNI/TS 11300-1.

Calcolare, secondo le figure 6 o 7 della UNI/TS 11300-1, il relativo angolo di ombreggiamento ( $\alpha$  o  $\beta$ ), misurandolo dal centro della finestra.

Confrontare, per ciascun mese estivo, il valore  $\alpha$  o  $\beta$  calcolato con i valori  $\alpha$  o  $\beta$  di riferimento e calcolare il fattore di ombreggiamento effettivo per interpolazione lineare.



## Controllo della radiazione solare

*Nota 3 Per gli aggetti su elementi trasparenti orizzontali i fattori di ombreggiamento  $F_{hor}$ ,  $F_{ov}$  e  $F_{fin}$  si considerano tutti pari a 1. Tuttavia, qualora fossero presenti particolari accorgimenti utili a creare ombreggiamento anche su elementi orizzontali, si possono utilizzare valori diversi, purché adeguatamente documentati.*

3. Calcolare, per ciascun pacchetto finestra/schermo, il valore di trasmittanza solare totale ( $g_f$ ) secondo la UNI/TS 11300-1:2014.

4 Calcolare per ciascun pacchetto finestra/schermo il valore di trasmittanza totale effettiva  $g_f'$ .

Verificare, per ogni finestra la posizione dell'elemento schermante rispetto all'ambiente considerato: interno allo spazio a temperatura controllata oppure esterno all'ambiente a temperatura controllata.

Calcolare il valore  $g_f$  di ciascuna finestra secondo la seguente formula:

$$g_f = F_{sh,ob} \cdot \left[ (1 - f_{sh,with}) \cdot g_{gl} + f_{sh,with} \cdot g_t \right] \quad (3)$$

dove:

$F_{sh,ob}$  = fattore di riduzione per ombreggiatura  $F_{sh,ob} = F_{hor} \cdot \min(F_{ov}, F_{fin})$  – UNI/TS 11300, [-];  
 $F_{hor}$  = fattore di ombreggiatura relativo ad ostruzioni esterne – UNI/TS 11300, [-];  
 $F_{ov}$  = fattore di ombreggiatura relativo ad aggetti orizzontali – UNI/TS 11300, [-];  
 $F_{fin}$  = fattore di ombreggiatura relativo ad aggetti verticali – UNI/TS 11300, [-];  
 $f_{sh,with}$  = fattore di utilizzo per schermature mobili, [-];  
 $g_{gl}$  = fattore di trasmissione solare del vetro, [-];  
 $g_t$  = trasmittanza solare totale del pacchetto finestra/schermo, [-].

5. Calcolare la trasmittanza solare totale effettiva dell'edificio  $g_f'$ .

Calcolare la trasmittanza solare totale effettiva dell'edificio  $g_f'$  come media dei valori calcolati per i diversi orientamenti, pesata sulle esposizioni, mediante la seguente formula:

$$g_f' = \frac{\sum_{i=1}^n g_{f_{esp,i}} \cdot peso_{esp} \cdot A_{t_{esp}}}{\sum_{i=1}^n peso_{esp} \cdot A_{t_{esp}}}$$

dove:

$g_{f_{esp,i}}$  = trasmittanza solare effettiva media delle finestre dell'esposizione i-esima, [-];  
 $peso_{esp}$  = peso dell'esposizione i-esima, [-];  
 $A_{t_{esp}}$  = superficie trasparente totale dell'esposizione i-esima, [m<sup>2</sup>];  
 $n$  = numero di esposizioni, [-]

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.

## SCHEDA CRITERIO C.1.2 – EMISSIONI PREVISTE IN FASE OPERATIVA

CARICHI AMBIENTALI		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	C.1.2
Emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente			
Emissioni previste in fase operativa			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
C. Carichi ambientali		C.1. Emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Ridurre la quantità di emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente da energia primaria non rinnovabile impiegata per l'esercizio annuale dell'edificio		nel sistema completo	nella categoria
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio in esame e la quantità di emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente corrispondente all'edificio di riferimento (requisiti minimi DM 26 giugno 2015)		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO		>100 %	-1
SUFFICIENTE		100%	0
BUONO		90%	3
OTTIMO		80%	5

## Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio da valutare (B).

Riportare il valore della CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio da valutare calcolata da un software certificato.

Nel caso il software non calcoli la CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio reale, calcolare la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio (B), secondo le indicazioni mediante la seguente formula:

$$B = [ \sum (Q_{\text{comb}} * P.C.i. * K_{\text{em},i}) + (Q_{\text{el}} * K_{\text{em},i}) + (Q_{\text{tel}} * K_{\text{em},i}) ] / S_u \quad (1)$$

dove:

$Q_{\text{comb}}$  : quantità annua di combustibile consumata in uso standard [ $\text{Sm}^3$  o kg];

$Q_{\text{el}}$  : quantità annua di energia elettrica da rete consumata in uso standard [kWh];

$Q_{\text{tel}}$  : quantità annua di energia prelevata da teleriscaldamento/teleraffrescamento in uso standard [kWh];

P.c.i. : potere calorifico inferiore del combustibile utilizzato [kWh/ $\text{Sm}^3$  o kWh/kg];

$K_{\text{em},i}$  : fattore di emissione di CO<sub>2</sub> dei combustibili/fonti energetiche dell'edificio reale, [kg CO<sub>2</sub>/kWh];

$S_u$  : superficie utile climatizzata [ $\text{m}^2$ ].

Nel caso nell'Attestato di Prestazione Energetica vengano riportate unità di misura diverse (l, Nm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup>,...) dei combustibili, è necessario convertire l'unità di misura.

Per i fattori di emissione di CO<sub>2</sub> 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.

Emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente

## Emissioni previste in fase operativa

vettori energetici	unità di misura del vettore energetico	P.C.I.		Emissioni di CO <sub>2</sub> kg/kWh energia consegnata
		Valore	Unità di misura	
Gas naturale	Sm <sup>3</sup>	9.45	kWh/Sm <sup>3</sup>	0.21
GPL	Sm <sup>3</sup>	26.78	kWh/Sm <sup>3</sup>	0.24
Gasolio	Kg	11.86	kWh/Kg	0.28
Olio combustibile	Kg	11.47	kWh/Kg	0.29
Carbone	Kg	7.92	kWh/Kg	0.37
Biomasse solide (legna)	Kg	3.70	kWh/Kg	0.05
Biomasse solide (pellet)	Kg	4.88	kWh/Kg	0.05
Biomasse liquide	Kg	10.93	kWh/Kg	0.11
Biomasse gassose	Kg	6.40	kWh/Kg	0.11
Energia elettrica da rete				0.46
Teleriscaldamento				0.30
Rifiuti solidi urbani	Kg	4.00	kWh/Kg	0.18
Teleraffrescamento				0.10
Energia termica da collettori solari				0.00
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico, mini-eolico e mini-idraulico				0.00
Energia termica dall'ambiente esterno – free cooling				0.00
Energia termica dall'ambiente esterno – pompa di calore				0.00

Tabella C.1.2.a – Fattori di emissione per tipo di fonte energetica di CO<sub>2</sub>.

2. Calcolare la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio di riferimento (DM requisiti minimi), calcolare la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento (A), secondo le indicazioni mediante la seguente formula:

$$A = [ \sum (Q_{\text{comb}} * P.C.i. * K_{\text{em},i}) + (Q_{\text{el}} * K_{\text{em},i}) + (Q_{\text{tel}} * K_{\text{em},i}) ] / S_u \quad (2)$$

dove:

$Q_{\text{comb}}$  : quantità annua di combustibile consumata in uso standard dall'edificio di riferimento [Sm<sup>3</sup> o kg];

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

$Q_{\text{tel}}$  : 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/Sm<sup>3</sup> o kWh/kg];

$k_{\text{em},i}$ : fattore di emissione di CO<sub>2</sub> dei combustibili/fonti energetiche dell'edificio di riferimento (DM requisiti minimi) [kg CO<sub>2</sub>/kWh];

$S_u$ : superficie utile climatizzata[m<sup>2</sup>].

Per i fattori di emissione di CO<sub>2</sub> 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:

$$\text{indicatore} = B/A * 100 \quad (3)$$

Emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente

## Emissioni previste in fase operativa

dove:

B è la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio da valutare [kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>]A è la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento (DM requisiti minimi). [kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>]

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.

N.B. Calcolo per singole unità immobiliari nel caso siano presenti più unità immobiliari

Il calcolo è effettuato per singola unità immobiliare, dovranno essere calcolate le prestazioni medie parametrizzate rispetto alla superficie utile climatizzata (media ponderata) con la seguente equazione:

$$CO_2 \text{ reale,media} = \sum_j (CO_2 \text{ reale,j} * S_j) / \sum_j S_j \quad (4)$$

$$CO_2 \text{ rif,media} = \sum_j (CO_2 \text{ rif,j} * S_j) / \sum_j S_j \quad (5)$$

Calcolare l'indice di CO<sub>2</sub> per ciascuna unità immobiliare (CO<sub>2</sub> reale,j) e poi calcolare la CO<sub>2</sub> reale,media dell'edificio facendo una media ponderata rispetto alle superfici utili climatizzate utilizzando la formula (4).

Fare il medesimo procedimento per calcolare la CO<sub>2</sub> rif,media utilizzando la formula (5) e poi calcolare l'indicatore. Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

## SCHEDA CRITERIO C.3.2 – RIFIUTI SOLIDI PRODOTTI IN FASE OPERATIVA

<b>CARICHI AMBIENTALI</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	C.3.2
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	UNITA' 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, altrimenti assegnare il punteggio -1.

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 ad esempio (1. Carta, 2. Plastica, 3. Vetro, 4. Organico, 5. Alluminio/metalli, 6 indifferenziato, 7 RAEE). Per l'individuazione delle tipologie dei rifiuti fare riferimento a quelle previste nel Comune in cui è situato l'edificio. A tal fine allegare la documentazione relativa alle tipologie di raccolta differenziata presenti nel Comune interessato.

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.

*Nota 1 Nel caso in cui nell'edificio siano presenti più di un accesso calcolare la media delle misure delle distanze dei vari accessi.*

*Nota 2 Nel caso in cui nell'edificio sia servito dalla raccolta porta a porta per quelle tipologie di rifiuti incluse nel servizio considerare distanza inferiore a 50m.*

## Rifiuti solidi prodotti in fase operativa

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: es. carta, plastica, vetro, organico, alluminio/metalli, indifferenziato.

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

3. Contare le tipologie dei rifiuti (fra quelle indicate) per le quali esiste un'area di raccolta a una distanza inferiore a 50 metri dall'ingresso dell'edificio.

Verificare quante delle aree individuate al punto precedente si trovano a una distanza (Lin) inferiore a 50 metri dall'ingresso dell'edificio.

4. Calcolare la disponibilità di aree raccolta rifiuti e attribuire il punteggio.

Contare la quantità di tipologie di rifiuti Ni per le quali la distanza (Lin) è inferiore a 50 metri

Calcolare la disponibilità di aree raccolta rifiuti come  $N_i/N_j$

dove:

$N_j$  = numero di tipologie di raccolta differenziata presenti nel comune in cui è situato l'edificio

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

## SCHEDA CRITERIO C.3.3 – RIUSO DELLE TERRE

<b>CARICHI AMBIENTALI</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>C.3.3</b>
Pianificazione del sito		
<b>Riuso delle terre</b>		

**Il criterio è applicabile unicamente qualora siano previsti scavi per la sistemazione dell'area e la realizzazione dell'edificio. In assenza di scavi il criterio è da disattivare ovvero da escludere dalla valutazione complessiva.**

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA
C. Carichi ambientali	C.3 Rifiuti solidi
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO
Favorire il riutilizzo delle terre di scavo in situ	<u>nel sistema completo</u> <u>nella categoria</u>
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' DI MISURA
Percentuale in volume di terre di scavo riutilizzate in situ	%
SCALA DI PRESTAZIONE	

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

**Metodo e strumenti di verifica**

**Prerequisito:** devono essere rispettate le condizioni seguenti:

- Lo strato superficiale di terreno naturale per una profondità di almeno cm 60 prelevato dalle aree soggette a scavi e rinterri deve essere accantonato in cantiere per essere riutilizzato nelle opere a verde. Non può essere rinterrato ma utilizzato solo superficialmente;
- Per i rinterri, deve essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui alla precedente nota) proveniente dal cantiere stesso.

Entrambe le condizioni devono essere soddisfatte, se una delle due non è soddisfatta, seppur applicabile, assegnare il punteggio di -1.

**BILANCIO DELLE TERRE**

1. Calcolare:

- il volume totale  $V_{Stot}$  [m<sup>3</sup>] degli scavi in progetto o effettuati (A);
- il volume totale  $V_{tr_{tot}}$  [m<sup>3</sup>] delle terre di risulta riutilizzate in sito (B);
- il valore dell'indicatore di prestazione relativo alle terre come rapporto percentuale tra il volume totale  $V_{tr_{tot}}$  [m<sup>3</sup>] delle terre di risulta riutilizzate in sito (B), e il volume totale  $V_{Stot}$  [m<sup>3</sup>] degli scavi (A):

$$Indicatore_{tr} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{V_{tr_{tot}}}{V_{S_{tot}}} \cdot 100 \quad (1)$$

*Nota 1 Per terre di scavo si intendono materiali naturali, privi di sostanze che possano essere classificate come rifiuti.*

<b>CARICHI AMBIENTALI</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>C.3.3</b>
Pianificazione del sito		
<b>Riuso delle terre</b>		

2. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e ricavare il punteggio relativo alle terre di risulta riutilizzate in sito. Il punteggio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.



### SCHEDA CRITERIO C.4.1 – ACQUE GRIGIE INVIATE IN FOGNATURA

<b>CARICHI AMBIENTALI</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>C.4.1</b>
Acque reflue		
<b>Acque grigie inviate in fognatura</b>		

**Il criterio è applicabile unicamente a progetti di edifici allacciati alla rete fognaria o dotati di sistemi di fitodepurazione. 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 la quantità di effluenti scaricati in fognatura.	nella categoria	nel sistema completo
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' 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), destinazione d'uso residenziale, pari a 90 litri abitante al giorno.

Ai fini del calcolo dell'indicatore di prestazione effettuare una stima del numero previsto di abitanti l'edificio in esame con la seguente formula:

$$ab = \frac{S_u}{25} \quad (1)$$

dove:

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

S<sub>u</sub> = superficie utile dell'edificio, [m<sup>2</sup>].

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

Calcolare il volume di acque grigie annualmente (A) prodotte dagli usi indoor degli occupanti dell'edificio tramite la seguente formula:

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

dove:

- $V_{g,std}$  = volume standard complessivo di acque grigie prodotte annualmente, [m<sup>3</sup>/anno];  
 $ab$  = numero di abitanti previsti per l'edificio in progetto, [-];  
 $V_{g,pc}$  = volume pro capite di riferimento di acque grigie, pari a 90, [l/ab-gg];  
 $n_{gg}$  = numero di giorni del periodo di calcolo, pari a 365, [-].

2. Calcolare il volume di acque reflue non immesso in fognatura rispetto al volume standard calcolato (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:

$$V_{ris,i} = \frac{\sum (V_i \cdot R_i) \cdot ab \cdot n_{gg}}{1000} \quad (3)$$

dove:

- $V_{ris,i}$  = acque grigie non prodotte grazie alle soluzioni tecnologiche adottate, [m<sup>3</sup>/anno];  
 $V_i$  = acqua pro capite necessaria quotidianamente per l'attività i-esima, [l/ab-gg];  
 $R_i$  = coefficiente di riduzione dei consumi idrici per l'attività i-esima, [%];  
 $ab$  = numero di abitanti previsti per l'edificio in progetto, [-];  
 $n_{gg}$  = numero di giorni del periodo di calcolo, pari a 365, [-].

Nella tabella 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 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.

Acque grigie prodotte da attività domestiche	Acque grigie V [l/ab-gg]	R [%]	Risparmio [l/ab-gg]
Usi alimentari (cottura cibi bevande)	4,8	0	0
Lavaggio biancheria	30	0	0
Lavaggio stoviglie	4,8	10	0,48
Pulizia abitazione	7,2	10	0,72
Igiene personale (escluso bagno/doccia)	13,2	10	1,32
Bagno, doccia	30	7	2,1
<b>Totale</b>	<b>90</b>		<b>4,62</b>

**Tabella C.4.1.a – Effluenti prodotti pro-capite per le principali attività (esclusi i WC) e risparmio ottenuto grazie all'installazione di aeratori frangi getto.**

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  $V_{ris,ii}$  [m<sup>3</sup>/anno] che, opportunamente trattata, verrà destinata agli utilizzi outdoor e/o indoor compatibili.

Calcolare il volume effettivo di acque grigie  $V_{ris}$  [m<sup>3</sup>/anno] non immesse in fognatura (B) tramite la formula:

$$V_{ris} = V_{ris,i} + V_{ris,ii} \quad (4)$$

dove:

$V_{ris,i}$  = volume annuo acque grigie non prodotte grazie alle tecnologie di risparmio idrico, [m<sup>3</sup>/anno];

$V_{ris,ii}$  = volume annuo di acque grigie raccolte, trattate e riutilizzate per usi non potabili, [m<sup>3</sup>/anno].

3. Calcolare il rapporto tra il volume di acque reflue non immesse in fognatura e quello corrispondente al fabbisogno idrico per usi indoor (esclusi i WC).

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

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{V_{ris}}{V_{g,std}} \cdot 100 \quad (5)$$

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.

## SCHEDA CRITERIO C.4.3 – PERMEABILITÀ DEL SUOLO

<b>RICHI AMBIENTALI</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>C.4.3</b>
Acque reflue		
<b>Permeabilità del suolo</b>		

**Il criterio è applicabile a 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	UNITA' DI MISURA	
Quantità di superfici esterne permeabili rispetto al totale delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	<b>&lt;40</b>	-1
SUFFICIENTE	<b>40</b>	0
BUONO	<b>55</b>	3
OTTIMO	<b>65</b>	5

### Metodo e strumenti di verifica

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

Individuare l'area esterna di pertinenza dell'edificio, come area del lotto al netto della superficie data dalla proiezione al livello del terreno della copertura dell'edificio, comprese logge e balconi, e calcolarne l'estensione superficiale,  $S_e$  [m<sup>2</sup>].

2. Calcolare l'estensione di ciascuna tipologia di sistemazione esterna.

Individuare l'estensione  $S_{e,i}$  [m<sup>2</sup>] di tutte le tipologie di sistemazione superficiale previste per le aree esterne in modo tale che:

$$S_e = \sum S_{e,i} \quad (1)$$

dove:

$S_e$  = estensione della superficie esterna di pertinenza dell'edificio (A), [m<sup>2</sup>];

$S_{e,i}$  = estensione della superficie esterna con la tipologia di pavimentazione i-esima, [m<sup>2</sup>].

3. Sommare le superfici  $S_{e,i}$  ciascuna moltiplicata per il proprio coefficiente di permeabilità, ottenendo l'estensione complessiva della superficie esterna permeabile (B).

## Permeabilità del suolo

Il coefficiente di permeabilità ( $\alpha$ ) rappresenta il rapporto tra il volume di acqua meteorica in grado di raggiungere direttamente il sottosuolo, attraverso la specifica pavimentazione, e il volume di acqua piovuta su di essa. Assegnare un valore di permeabilità a ognuna delle tipologie di sistemazione delle aree esterne individuate. Ai fini del calcolo dell'indicatore di prestazione fare riferimento ai seguenti valori del coefficiente  $\alpha$ :

*Prato in piena terra, o raccolta e trattamento delle acque di prima e seconda pioggia conferite in pozzo perdente o destinate a subirrigazione (Livello Alto):  $\alpha = 1,00$*

*Ghiaia, sabbia, calcestre, o altro materiale sciolto (Livello Medio/Alto):  $\alpha = 0,9$*

*Elementi grigliati in polietilene o altro materiale plastico con riempimento di terreno vegetale (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 l'estensione effettiva delle superfici esterne permeabili (B) come somma delle estensioni delle diverse pavimentazioni, ciascuna moltiplicata per il proprio coefficiente di permeabilità:

$$B = \sum (S_{e,i} \cdot \alpha_i) \quad (2)$$

dove:

B = estensione totale effettiva delle superfici esterne permeabili, [m<sup>2</sup>];

S<sub>e,i</sub> = estensione della superficie esterna con la tipologia di pavimentazione i-esima, [m<sup>2</sup>];

$\alpha_i$  = coefficiente di permeabilità della tipologia di pavimentazione i-esima, [-].

*Nota 1 Le superfici relative a coperture di garage o volumi interrati e ricoperti di verde sono da considerare come Livello Nullo  $\alpha = 0$ .*

4. Calcolare la seguente percentuale: (B/A) x 100

Calcolare il valore dell'indice di prestazione come rapporto percentuale tra l'estensione totale effettiva delle superfici permeabili (B) e l'estensione della superficie esterna di pertinenza dell'edificio (A), secondo la formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{\sum (S_{e,i} \cdot \alpha_i)}{S_e} \cdot 100 \quad (3)$$

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.

## SCHEDA CRITERIO C.6.8 – EFFETTO ISOLA DI CALORE

<b>CARICHI AMBIENTALI</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>C.6.8</b>
Impatto sull'ambiente circostante		
<b>Effetto isola di calore</b>		
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>	
C. Carichi Ambientali	C.6 Impatto sull'ambiente circostante	
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Garantire che gli spazi esterni abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.	nella categoria	nel sistema completo
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	
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).	%	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>		
	%	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  $S_i$  comprensiva delle aree esterne e delle superfici coperte [m<sup>2</sup>].

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).

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) che sono da considerare come aree in grado di diminuire l'effetto "isola di calore".

Determinare quali aree del lotto (coperture comprese) hanno elevati indici di riflessione solare (SRI) come da tabella allegata.

Determinare le superfici pavimentate e quelle delle coperture che hanno indice di riflessione solare (SRI) pari o superiore a:

- 76 per le superfici piane o con inclinazione pari o minore di 8,5°;
- 29 per le superfici inclinate con pendenza maggiore di 8,5°.

## CARICHI AMBIENTALI

NUOVA COSTRUZIONE  
RISTRUTTURAZIONE

C.6.8

Impatto sull'ambiente circostante

## Effetto isola di calore

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",  $S_{reif}$  [m<sup>2</sup>], ovvero delle superfici sistemate a verde oppure aventi indici di riflessione solare (SRI) pari o maggiori a 76 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°.

## INDICE DI RIFLESSIONE SOLARE "SRI" DI MATERIALI DI COPERTURA

Fonte: Paul Berdahl Lawrence Berkeley National Laboratory Environmental Energy Technologies Division

Descrizione	Coefficienti		
	$\rho$	$\epsilon_{(ir)}$	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 elastometrica 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

Impatto sull'ambiente circostante

## Effetto isola di calore

	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 poliestere bianca	0,59	0,85	71
	colorati bianco neve	0,67	0,85	82
Tetto in tegole	argilla rosso vivo	0,33	0,9	36
	cemento bianco	0,73	0,9	90
	cemento rosso	0,18	0,91	17
	cemento non colorato	0,25	0,9	25
	cemento colorato beige chiaro	0,63	0,9	76
	cemento colorato marrone chiaro	0,42	0,9	48
	cemento colorato viola-prugna chiaro	0,41	0,9	46
	cemento colorato rosa grigio	0,53	0,9	63
	cemento con verniciatura bianca	0,74	0,9	92
Fibrocemento	marrone testa di moro	0,26	0,9	27
	grigio scuro (peltro)	0,5	0,9	25



## CARICHI AMBIENTALI

NUOVA COSTRUZIONE  
RISTRUTTURAZIONE

C.6.8

Impatto sull'ambiente circostante

## Effetto isola di calore

MATERIALI CON VALORI DERIVANTI DA CALCOLO a cura di ITACA<sup>(1)</sup>(1) 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 <sup>(2)</sup>	Coefficienti			
	$\rho$	$\epsilon_{(300k)}$	SRI	
Alluminio	argento opaco	0,72	0,07	<b>62</b>
	lucido	0,76	0,04	<b>69</b>
	verniciato bianco	0,81	0,8	<b>100</b>
Vernice di alluminio	verniciata a mano	0,65	0,56	<b>69</b>
Alluminio anodizzato	verde chiaro	0,45	0,29	<b>23</b>
Foglio metallo galvanizzato	Pulito, nuovo	0,35	0,13	<b>-9</b>
	Ossidato, atmosferico	0,2	0,30	<b>-14</b>
Metallo piastra	solfo nero	0,08	0,1	<b>-66</b>
	ossido cobalto nero	0,07	0,3	<b>-43</b>
	ossido nichel nero	0,08	0,08	<b>-69</b>
	cromo nero	0,13	0,09	<b>-57</b>
Ferro zincato	grigio argentato brillante	0,61	0,05	<b>38</b>
	brunito	0,1	0,90	<b>6</b>
Acciaio austenitico inossidabile	argento opaco	0,58	0,23	<b>43</b>
	argento brillante	0,62	0,15	<b>46</b>
	blu chiaro a specchio e ossidato	0,15	0,18	<b>-42</b>
	blu chiaro ossidato	0,15	0,14	<b>-47</b>
Acciaio inossidabile	marrone arrugginito	0,11	0,92	<b>9</b>
Acciaio	chiaro arrugginito	0,15	0,18	<b>-42</b>
	grigio brillante a specchio	0,59	0,05	<b>34</b>
Stagno	argento brillante a specchio	0,70	0,04	<b>57</b>
Rame	rosso chiaro finito a specchio	0,73	0,03	<b>63</b>
Mattoni	rosso brillante	0,35	0,88	<b>38</b>
Piastrelle a mosaico	marrone	0,18	0,82	<b>12</b>
Tegole porcellana	bianca lucida	0,74	0,85	<b>90</b>

Impatto sull'ambiente circostante

## Effetto isola di calore

Tegole tetto	rosso vivo	0,35	0,85	<b>36</b>
	rosso vivo bagnate	0,12	0,91	<b>9</b>
Calcestruzzo	chiaro	0,35	0,87	<b>37</b>
Malta, Cemento	grigio chiaro	0,33	0,88	<b>35</b>
Argilla	grigio scura	0,24	0,92	<b>25</b>
Marmo	leggermente non bianco	0,60	0,88	<b>71</b>
Pietra	leggermente rosa	0,35	0,87	<b>37</b>
Vernici	nera	0,02	0,98	<b>1</b>
	bianca acrilica	0,74	0,9	<b>91</b>
	Bianca ossido di zinco	0,84	0,93	<b>106</b>
Vernici a smalto	Bianca lucida	0,72	0,9	<b>89</b>
	nera	0,07	0,9	<b>2</b>
	blu	0,32	0,87	<b>33</b>
	rossa	0,35	0,87	<b>37</b>
	gialla	0,54	0,88	<b>63</b>
	verde	0,22	0,9	<b>22</b>
Sabbia secca	bianco brillante	0,48	0,82	<b>53</b>
	rosata	0,27	0,86	<b>26</b>
Legno		0,41	0,9	<b>46</b>
Legno compensato	scuro	0,33	0,8	<b>31</b>

3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'area delle superfici in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" e l'area totale del lotto:  $B/A \times 100$

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"  $S_{reif}$  [m<sup>2</sup>] e la superficie (A) del lotto di intervento,  $S_l$  [m<sup>2</sup>], tramite la formula:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{reif}}{S_l} \cdot 100 \quad (1)$$

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.

## SCHEDA CRITERIO D.2.1 – EFFICACIA DELLA VENTILAZIONE NATURALE

<b>QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>D.2.1</b>
Ventilazione		
<b>Efficacia della ventilazione naturale</b>		

**Il criterio si applica in assenza della ventilazione meccanica**

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
D. Qualità ambientale indoor	D.2. Ventilazione	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Garantire una ventilazione naturale che consenta di mantenere una qualità dell'aria interna (IAQ) accettabile per l'utente.	Nel sistema completo	Nella categoria
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' DI MISURA	
Coefficiente d'efficacia della ventilazione naturale, $\eta_{vn}$ , dipendente da: numero, collocazione, esposizione, area di superficie apribile, meccanismo di apertura dei serramenti.	(-)	
SCALA DI PRESTAZIONE		

	$\eta_{vn}$	PUNTI
NEGATIVO	$\eta_{vn} < 0,4$	-1
SUFFICIENTE	$0,4 \leq \eta_{vn} < 0,6$	0
	$0,6 \leq \eta_{vn} < 0,7$	1
	$0,7 \leq \eta_{vn} < 0,8$	2
BUONO	$0,8 \leq \eta_{vn} < 0,9$	3
	$0,9 \leq \eta_{vn} < 1,0$	4
OTTIMO	$\eta_{vn} \geq 1,0$	5

### Introduzione

La ventilazione naturale è caratterizzata da flussi d'aria naturali che attraversano un edificio e tramite aperture poste su pareti esterne, per effetto della differenza di pressione tra le aperture stesse. Tale differenza di pressione è generata dalla forza del vento, nel caso di aperture alla stessa altezza, e dalla differenza di temperatura tra ambiente esterno e interno, che induce un flusso verticale (ascendente o discendente, in funzione della posizione del piano neutro) per effetto della forza di "galleggiamento", nel caso di aperture poste ad altezze differenti. I flussi d'aria sono innescati dall'apertura dei serramenti posti sulle pareti esterne, dei quali alcuni sono interessati da flussi d'aria in ingresso e gli altri in uscita, ma non sempre gli stessi, dipendendo dalle condizioni climatiche (velocità e direzione del vento, temperatura dell'aria).

Tale apertura può essere eseguita in due modi:

- manualmente dagli occupanti, in relazione ad una percezione di bassa qualità dell'aria (principalmente connessa alla percezione di odori), senza continuità o programmazione temporale;
- in modo automatico, tramite attuatori motorizzati applicati ai serramenti apribili, connessi a sensori di CO<sub>2</sub> e della velocità e temperatura dell'aria esterna, in modo da innescare il flusso quando le condizioni di qualità dell'aria interna lo rendono necessario (oltre una soglia massima predefinita di concentrazione di CO<sub>2</sub>) e quelle dell'aria esterna lo rendono possibile (al di sotto di valori prestabiliti di velocità dell'aria e al di sopra di valori prefissati di temperatura dell'aria).

## Efficacia della ventilazione naturale

In relazione alle suddette modalità di apertura, si applicano, nella presente scheda, due metodi di calcolo dell'indicatore relativo all'efficacia di ventilazione naturale: il primo di tipo quali-quantitativo, basato su parametri di tipo morfologico, tecnologico e geometrico, che influenzano i flussi d'aria; il secondo, di tipo quantitativo analitico, basato su correlazioni empiriche tra parametri caratteristici delle aperture e variabili climatiche, desunte da simulazioni in galleria del vento e leggi della fluidodinamica.

In entrambi i casi non si considera la ventilazione generata da ventilatori ad estrazione di servizi igienici senza finestre o in locali cucina con piani di cottura a fiamma, resi obbligatori da legislazione specifica sulla salute e la sicurezza e dai regolamenti igienico-edilizi comunali.

## Metodi e strumenti di verifica

## VENTILAZIONE NATURALE CON APERTURA MANUALE DEI SERRAMENTI

a) Calcolo del coefficiente di efficacia della ventilazione naturale da apertura manuale dei serramenti

Il coefficiente di efficacia di ogni unità abitativa analizzata,  $\eta_{vn(UA)}$ , è calcolato con la seguente espressione:

$$\eta_{vnUA} = k_{esp} \times k_{alt} \times k_{int} \times \frac{\sum_{i=1}^{n_{ser}} k_{map_i}}{n_{ser}} \times \frac{\sum_{i=1}^{n_{ser}} k_{ase_i}}{n_{ser}} \quad (1)$$

dove:

$k_{esp}$  = coefficiente relativo alla collocazione dei serramenti apribili sulle pareti esterne, in funzione dell'esposizione

$k_{alt}$  = coefficiente relativo alla collocazione dei serramenti apribili sulle pareti esterne, in funzione della differenza in altezza

$k_{int}$  = coefficiente relativo al numero di porte interne su locali primari (esclusi servizi igienici e ripostigli), nel caso di unità abitativa con serramenti apribili su più di una parete esterna con diversa esposizione

$k_{map_i}$  = coefficiente relativo al meccanismo d'apertura del serramento  $i$ -esimo

$k_{ase_i}$  = coefficiente relativo all'area totale del serramento  $i$ -esimo (chiuso), in rapporto alla superficie netta di pavimento della stanza su cui si affaccia

$n_{ser}$  = numero di serramenti apribili

I coefficienti  $k$  son desumibili dalla Tabella 1.

Tabella 1 – Valori dei coefficienti  $k$  per la determinazione di  $\eta_{vn(UA)}$

Localizzazione dei serramenti esterni apribili	$k_{esp}$	differenza di altezza media, $\Delta_h$ (m), tra i serramenti apribili (°)	$k_{alt}$	numero di porte, $n_p$ , interne su locali primari (*)	$k_{int}$	meccanismo d'apertura del serramento apribile	$k_{map_i}$	area del serramento (chiuso) $A_{ser}$ , in rapporto alla superficie netta di pavimento, $S_{np}$ , della stanza su cui si affaccia	$k_{ase_i}$
su un'unica parete esterna	0,3	$0 \leq \Delta_h \leq 1,5$	1,0	$n_p \leq 2$	1,0	asse di rotazione verticale laterale (anta)	1,0	$A_{ser} < 0,10 S_{np}$	0,9
su due pareti esterne contigue con diversa esposizione	0,5	$1,5 < \Delta_h \leq 2,5$	1,2	$2 < n_p \leq 5$	0,8	asse di rotazione centrale (bilico)	0,9	$0,10 S_{np} \leq A_{ser} < 0,20 S_{np}$	1,0
su due pareti esterne opposte	0,6	$2,5 < \Delta_h \leq 3,5$	1,4	$n_p > 5$	0,6	scorrevole verticale o orizzontale	0,8	$0,20 S_{np} \leq A_{ser} \leq 0,40 S_{np}$	1,1
su più di due pareti esterne con diversa esposizione	0,7	$3,5 < \Delta_h \leq 4,5$	1,6			asse di rotazione superiore o inferiore (wasistas o ribalta)	0,6	$0,40 S_{np} < A_{ser} \leq 0,60 S_{np}$	1,2
		$\Delta_h > 4,5$	2,0					$A_{ser} > 0,60 S_{np}$	1,3

(°) Da computarsi tra i baricentri della parte apribile dei serramenti.

(\*) Da computarsi solamente nel caso di unità abitativa con più di una parete esterna con diverse esposizioni.

## Efficacia della ventilazione naturale

b) Determinazione del punteggio nella scala di prestazione della ventilazione naturale con apertura manuale

Nel caso di edificio composto da un'unica unità abitativa, si attribuisce il punteggio corrispondente all'intervallo dei valori di  $\eta_{vn}$  della scala di prestazione, in cui è compreso il valore di  $\eta_{vnUA}$ .

Nel caso di edificio composto da più unità abitative, il valore dell'efficacia di ventilazione naturale per l'intero edificio,  $\eta_{vntot}$ , è dato dalla seguente equazione:

$$\eta_{vntot} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{UA}} \eta_{vnUA_i}}{n_{UA}} \quad (2)$$

dove:

$\eta_{vnUA_i}$  = coefficiente d'efficacia della ventilazione naturale dell'unità abitativa  $i$ -esima

$n_{UA}$  = numero di unità abitative che compongono l'edificio in esame

Nel caso di edificio composto da più unità abitative, si attribuisce il punteggio corrispondente all'intervallo dei valori di  $\eta_{vn}$  della scala di prestazione, in cui è compreso il valore di  $\eta_{vntot}$ .

## VENTILAZIONE NATURALE CON APERTURA AUTOMATICA DEI SERRAMENTI

La verifica si effettua eseguendo i seguenti calcoli:

- portata d'aria di riferimento, che rappresenta il livello di soddisfacimento della qualità dell'aria fissato come obiettivo;
- portata d'aria nell'edificio in esame: b1) da vento, nelle condizioni di ventosità caratteristiche del sito in esame; b2) da "effetto camino", nelle condizioni di temperatura dell'aria esterna caratteristiche del sito in esame; b3) portata d'aria combinata vento + effetto camino.
- indicatore di prestazione (efficacia di ventilazione naturale) e attribuzione del punteggio della scala di prestazione.

Le operazioni (a) e (b) devono essere effettuate, separatamente, per ogni unità abitativa. L'operazione (c) è effettuata sull'insieme delle unità operative, al fine di ottenere una valutazione d'efficacia della ventilazione naturale per l'intero edificio.

c) Calcolo della portata d'aria di riferimento per la ventilazione naturale con apertura automatica dei serramenti

La portata d'aria oraria volumica media giornaliera, di riferimento per l'unità abitativa  $i$ -esima, è determinata sulla base della procedura indicata al paragrafo B.2 dell'Annex B della Norma UNI EN 15251:2008, per le Categorie I, II e III, relative alla soglia raccomandata della concentrazione di CO<sub>2</sub> sopra il livello dell'aria esterna, di cui alla tabella B.4 del medesimo Annex (vedi tabella 2a). Tali categorie corrispondono ai livelli di aspettativa della qualità dell'aria, descritti nella tabella 1 del capitolo 5 della medesima norma, e riportati in Tabella 2b.

Tabella 2a – Limite raccomandato nella concentrazione di CO<sub>2</sub> in ambienti confinati, sopra il livello di concentrazione nell'aria esterna

Categoria	Soglia raccomandata della concentrazione di CO <sub>2</sub> sopra il livello dell'aria esterna (PPM)
I	350
II	500
III	800
IV	> 800

Tabella 2b – Descrizione dell'applicabilità delle categorie di qualità dell'aria utilizzate

Categoria	Descrizione
I	Livello di aspettativa elevato, raccomandato per spazi occupati da persone fragili e molto sensibili, con requisiti speciali, quali portatori di handicap, malati, bambini in tenera età e anziani
II	Livello di aspettativa "normale", da usarsi per nuove costruzioni e ristrutturazioni
III	Livello di aspettativa "moderato", accettabile per l'utilizzo nella valutazione di edifici esistenti
IV	Valori al di fuori dei criteri di cui alle precedenti categorie. Tale categoria dovrebbe essere accettata solamente per periodi limitati dell'anno.

## Efficacia della ventilazione naturale

La portata d'aria oraria volumica media giornaliera, di riferimento per l'unità abitativa  $i$ -esima, è calcolata, per ciascuna delle prime tre categorie indicate nelle Tabelle 2a e 2b, bilanciando un flusso d'aria in ingresso, nei vani a destinazione d'uso primaria (soggiorno, salotto, pranzo, letto, studio) con un flusso in uscita dai vani di servizio (cucina, bagno, toilette).

Il flusso in ingresso è dato dal valore massimo,  $q_{rin(max)-UA_i}$ , tra quelli calcolati con le seguenti equazioni, utilizzando i valori unitari indicati in tabella 3:

$$q_{rin-UA_i} = q_{rp} \times N_{occ} \quad [m^3/h] \quad (3)$$

$$q_{rin-UA_i} = q_{rsnp} \times Snp_{UA_i} \quad [m^3/h] \quad (4)$$

$$q_{rin-UA_i} = q_{rvano} \times N_{vaniUA_i} \quad [m^3/h] \quad (5)$$

dove:

$q_{rp}$  = portata d'aria raccomandata per occupante, come da tabella 3, colonna 4 [ $m^3/h-p$ ]

$q_{rsnp}$  = portata d'aria raccomandata per unità di superficie netta di pavimento,  $Snp$  (superficie al netto dell'ingombro delle murature), come da tabella 3, colonna 2 [ $m^3/h-m^2$ ]

$q_{rvano}$  = portata d'aria raccomandata per vano degli ambienti a destinazione d'uso primaria (soggiorno, salotto, pranzo, letto, studio), come da tabella 3, colonna 5.

Il flusso in uscita,  $q_{rout-UA_i}$ , è determinato dalla somma dei valori indicati alle colonne 6, 7 e 8 di tabella 3, moltiplicati, per quanto riguarda bagno e toilette, per il numeri rispettivo di vani.

La portata d'aria di riferimento,  $q_{r-UA_i}$  è quindi, determinata dalla portata maggiore tra  $q_{rout-UA_i}$  e  $q_{rin(max)-UA_i}$

Tabella 3 – Portata d'aria oraria media giornaliera raccomandata per la qualità dell'aria interna in edifici residenziali (\*)

Soglia massima raccomandata di concentrazione di CO <sub>2</sub> sopra il livello dell'aria esterna	Portata d'aria per unità di superficie netta di pavimento		Portata d'aria oraria media giornaliera negli spazi primari		Portata d'aria media giornaliera per estrazione (m <sup>3</sup> /h)			
	1	2	3	4	5	6	7	8
PPM	m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup>	ACH	m <sup>3</sup> /h/p	m <sup>3</sup> /h/n <sub>vani</sub>	cucina	bagno	toilette	
Categoria I	350	1,76	0,7	36,0	5,04	100,8	72,0	50,4
Categoria II	500	1,51	0,6	25,2	3,60	72,0	54,0	36,0
Categoria III	800	1,26	0,5	14,4	2,16	50,4	36,0	25,2

(\*) Rielaborazione, con conversione dell'unità di portata d'aria da l/s a m<sup>3</sup>/h, della Tabella B.5, Allegato B, della Norma UNI EN 15251:2008 – Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica.

#### d) Calcolo della portata d'aria da ventilazione naturale con apertura automatica dei serramenti

##### 4.1 Portata d'aria da vento

La ventilazione naturale passante da vento si caratterizza come flusso orizzontale tra aperture poste su facciate non complanari dell'edificio. Prima di effettuare il calcolo devono essere definiti il numero e i tipi di flusso, in termini sia di aperture coinvolte (in ingresso, dalle aperture sopravento – caratterizzate da un angolo di incidenza <sup>(1)</sup> del vento da 0° a 45° – e in uscita, da quelle sottovento – angolo di incidenza del vento da 45° a 90°), sia del loro percorso (Fig. 1).

(1) L'angolo di incidenza del vento è l'angolo tra la perpendicolare al piano dell'apertura e la direzione del vento.

## Efficacia della ventilazione naturale

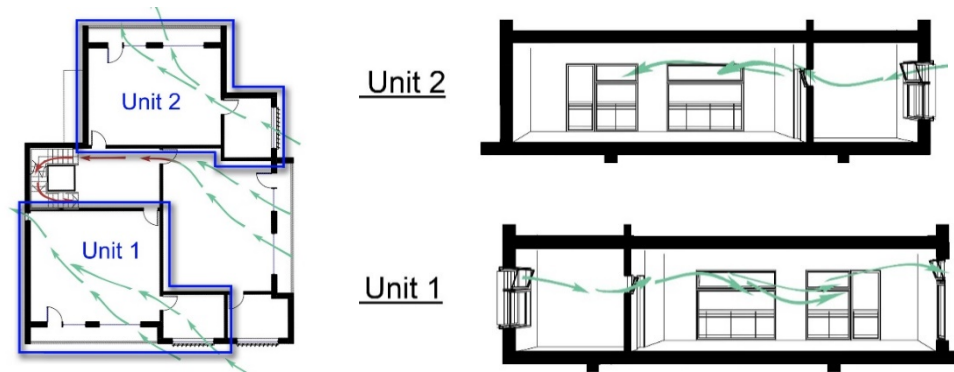


Fig. 1 – Schema di flussi d'aria di ventilazione naturale passante da vento, in due unità abitative, in pianta (sin.) e sezioni (dx);  
i flussi dello spazio intermedio sono invece generati da effetto camino verso il vano scale

Il calcolo può poi essere effettuato per ogni singolo percorso, sommando i dati di portata dei flussi coinvolti nell'unità abitativa, o per l'insieme dei percorsi, considerando la somma delle aree delle aperture d'ingresso e quella delle aperture in uscita, purché tali aperture, per ogni lato, siano caratterizzate dalla stessa altezza e da dimensioni simili. In tal caso il valore dei coefficienti di pressione del vento (vedi paragrafo successivo), da utilizzarsi, rispettivamente, per il lato sopravento e per quello sottovento, saranno la media dei coefficienti calcolati per ogni apertura (o quello medio di facciata, nel caso si utilizzi il metodo tabulare).

La portata d'aria volumica media annuale da vento è calcolabile tramite la seguente equazione:

$$q_v = v_{(z)} \times \sqrt{\frac{C_p^+ - C_p^-}{\frac{1}{C_{d_1}^2 \cdot A_1^2} + \frac{1}{C_{d_2}^2 \cdot A_2^2} + \dots + \frac{1}{C_{d_n}^2 \cdot A_n^2}}} \quad [\text{m}^3/\text{s}] \quad (6)$$

dove:

$v_{(z)}$  = velocità media del vento al baricentro dell'apertura sopravento, per la direzione prevalente annuale del vento nella località dell'edificio in esame, basandosi sui dati climatici della stazione meteorologica di riferimento (o desumibili dalla norma UNI 10349 per capoluogo di Provincia); tale velocità è calcolata utilizzando la seguente equazione, che tiene conto dei parametri relativi alla rugosità generale del territorio (tabella 4):

$$v_{(z)} = v_{(z_{sm})} \left( \frac{\delta_{sm}}{z_{sm}} \right)^{U_{sm}} \left( \frac{z_{se}}{\delta_{se}} \right)^{U_{se}} \quad [\text{m/s}] \quad (7)$$

dove:

- $z_{se}$  = altezza, dalla quota di riferimento al suolo, del baricentro dell'apertura in cui si calcola la velocità del vento
- $z_{sm}$  = altezza dal suolo del punto di misura della velocità del vento nella stazione meteorologica di riferimento ( $z_{sm} = 10$  m, per le stazioni meteorologiche collocate presso aeroporti)
- $\delta_{se}$  = spessore dello strato atmosferico limite (all'interno del quale si ha l'influenza per attrito del terreno) del sito in cui è localizzato l'edificio in esame; si veda tabella 4
- $\delta_{sm}$  = spessore dello strato atmosferico limite del sito in cui è localizzata la stazione meteorologica in cui è misurata la velocità del vento di riferimento; si veda tabella 4 (per stazioni meteorologiche collocate presso aeroporti, si assuma il tipo A)
- $U_{se}$  = esponente del profilo verticale di velocità del vento del sito in cui è localizzato l'edificio in esame (da tabella 4)
- $U_{sm}$  = esponente del profilo verticale di velocità del vento del sito in cui è localizzata la stazione meteorologica in cui è misurata la velocità del vento di riferimento (da tabella 4, per stazioni meteorologiche collocate presso aeroporti, si assuma il valore del tipo A)
- $C_p^+$  = valore medio del coefficiente di pressione  $C_p$  delle aperture collocate sulla facciata sopravento
- $C_p^-$  = valore medio del coefficiente di pressione  $C_p$  delle aperture collocate sulla facciata sottovento
- $C_d$  = coefficiente di scarico dell'apertura: considerare un valore pari a 0,6 per le aperture esterne e quelle interne sopra-luce; 0,9 per le aperture interne (porte aperte o vani di passaggio)

## Efficacia della ventilazione naturale

A = area netta d'apertura: corrisponde alla proiezione ortogonale della superficie aperta del serramento sul piano verticale contenente il serramento stesso e dipende dal meccanismo di apertura (generalmente, come valore massimo, corrisponde a 1/3 della superficie lorda del serramento, nel caso di aperture a wasistas o ribalta; a 1/2 nel caso di apertura scorrevole; a 2/3 nel caso di apertura a bilico). Le aperture interne possono essere sia porte aperte (si consideri 90% della superficie lorda), sia serramenti sopraelevati o griglie (in tal caso, si consideri 50% della superficie lorda).

Si tenga conto che, per avere un flusso d'aria unicamente da vento, l'altezza del baricentro delle aperture d'ingresso (sopravento) e d'uscita (sottovento) dell'aria, deve essere uguale.

Tabella 4 – Coefficienti rappresentativi della rugosità generale del territorio:  
 $\delta$  = spessore dello strato limite atmosferico;  $\nu$  = esponente del profilo verticale della velocità del vento

Tipologia del terreno		$\delta$	$\nu$
A	Superficie piana, bacino d'acqua, prati, piste d'aeroporto (generalmente, territorio tipico delle stazioni meteorologiche di riferimento)	250	0,10
B	Pianura con pochi elementi in elevazione, bassi e sparsi	280	0,14
C	Pianura o superficie collinare con numerosi elementi in elevazione, quali alberi e piccoli edifici singoli	300	0,22
D	Superficie eterogenea con elementi in elevazione più alti di un piano f.t.	330	0,28
E	Area suburbana a bassa densità edilizia	390	0,34
F	Area urbana a densità edilizia medio-alta	450	0,40
G	Area urbana centrale ad alta densità edilizia	510	0,45

La portata d'aria volumica media oraria da vento ( $q_{v_h}$ ) si ricava dal valore di  $q_v$  ottenuto con la (6):

$$q_{v_h} = q_v \times 3600 \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (8)$$

I valori dei coefficienti di pressione da vento  $C_p$  si ricavano utilizzando diversi strumenti: software CFD (Computer Fluid Dynamics); test in galleria del vento su modelli in scala; programmi di calcolo parametrici basati su analisi statistiche di dati da galleria del vento <sup>(2)</sup>. Al fine del presente PdR, possono essere utilizzati i dati di tabella 5, riferiti a coefficienti di pressione da vento medi di facciata, per edifici assimilabili ad un solido parallelepipedo, con dimensioni variabili all'interno di predefiniti limiti dei rapporti di forma.

<sup>(2)</sup> Ad esempio, il programma *CpCalc*<sup>\*</sup>, sviluppato nell'ambito del programma PASCOOL, cofinanziato dalla CE, JOULE II, 1995-1998, sulla base di un software sviluppato all'interno del Workshop internazionale COMIS (Conjunction Of Infiltration Specialists), svolto al Lawrence Berkeley Laboratory, Università della California, Berkeley, dal 1988 al 1990. Si veda: Grosso, M. (1992). "Wind Pressure Distribution around Buildings: a Parametrical Model", *Energy and Buildings*, Vol. 18, No. 2, pp. 201-231, Elsevier, Amsterdam, NL.



## Efficacia della ventilazione naturale

Tabella 5 – Calcolo dei Coefficienti di pressione del vento, medi di facciata, per un edificio parallelepipedo, in funzione dei rapporti di forma e dell'angolo di incidenza del vento, sulle 4 facciate, definite come illustrato in Fig. 2

$h/w \leq 0.5$	$1 < l/w \leq 1.5$	$C_p$	A) $-1.2 \cdot \alpha/90 + 0.7$
	$1.5 < l/w \leq 4$		B) $-0.3 \cdot \alpha/90 - 0.2$
$0.5 < h/w \leq 1.5$		$1 < l/w \leq 1.5$	$C_p$
	$1.5 < l/w \leq 4$	D) $0.3 \cdot \alpha/90 - 0.5$	
$1.5 < h/w \leq 6$		$1 < l/w \leq 1.5$	$C_p$
	$1.5 < l/w \leq 4$	B) $-0.25 \cdot \alpha/90 - 0.25$	
$1.5 < h/w \leq 6$		$1 < l/w \leq 1.5$	$C_p$
	$1.5 < l/w \leq 4$	D) $0.5 \cdot \alpha/90 - 0.6$	
$1.5 < h/w \leq 6$		$1 < l/w \leq 1.5$	$C_p$
	$1.5 < l/w \leq 4$	B) $-0.35 \cdot \alpha/90 - 0.25$	
$1.5 < h/w \leq 6$		$1 < l/w \leq 1.5$	$C_p$
	$1.5 < l/w \leq 4$	D) $0.35 \cdot \alpha/90 - 0.6$	
$1.5 < h/w \leq 6$		$1 < l/w \leq 1.5$	$C_p$
	$1.5 < l/w \leq 4$	B) $-0.2 \cdot \alpha/90 - 0.3$	
$1.5 < h/w \leq 6$		$1 < l/w \leq 1.5$	$C_p$
	$1.5 < l/w \leq 4$	D) $0.6 \cdot \alpha/90 - 0.7$	
$1.5 < h/w \leq 6$		$1 < l/w \leq 1.5$	$C_p$
	$1.5 < l/w \leq 4$	B) $-0.55 \cdot \alpha/90 - 0.25$	
$1.5 < h/w \leq 6$		$1 < l/w \leq 1.5$	$C_p$
	$1.5 < l/w \leq 4$	D) $0.55 \cdot \alpha/90 - 0.8$	
$1.5 < h/w \leq 6$		$1 < l/w \leq 1.5$	$C_p$
	$1.5 < l/w \leq 4$	B) $-0.1 \cdot \alpha/90 - 0.4$	
$1.5 < h/w \leq 6$		$1 < l/w \leq 1.5$	$C_p$
	$1.5 < l/w \leq 4$	D) $0.6 \cdot \alpha/90 - 0.7$	

Nota:  $l$  = lunghezza;  $w$  = larghezza;  $h$  = altezza;  $\alpha$  = angolo d'incidenza del vento (misurato tra la perpendicolare alla facciata sopra-vento e la direzione prevalente del vento, da  $0^\circ$  a  $90^\circ$ ); A, B, C, D sono le facciate secondo la posizione di Figura 2.

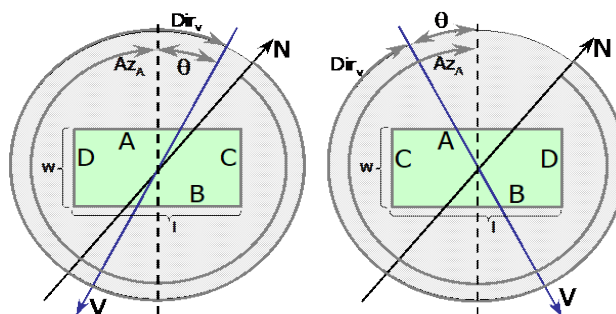


Fig. 2 – Rapporto tra direzione del vento (desumibile da dati della Stazione Meteorologica di riferimento o dalla norma UNI 10349, per Capoluogo di Provincia), angolo di incidenza del vento ( $\theta = \alpha$  di tabella 5), orientamento dell'edificio ( $Az_A$ ) e posizione delle facciate, con riferimento ai parametri indicate in tabella 5

#### 4.2 Portata d'aria da effetto camino

La portata d'aria da effetto camino deve essere calcolata se:

- l'unità abitativa ha un'altezza netta superiore a quella generalmente considerata per locali residenziali (2,7 m) e vi sono aperture a diversa altezza;
- l'unità abitativa è composta da un vano principale, quello da ventilare con funzioni primarie (soggiorno, sala da pranzo, camera da letto), e un vano secondario (corpo scale, cavedio di ventilazione, atrio, torre di ventilazione), che funge da camino per l'estrazione dell'aria viziata.

## Efficacia della ventilazione naturale

Un esempio di schemi di flussi da effetto camino tramite il vano scala in un edificio multipiano è rappresentato in Fig. 3.

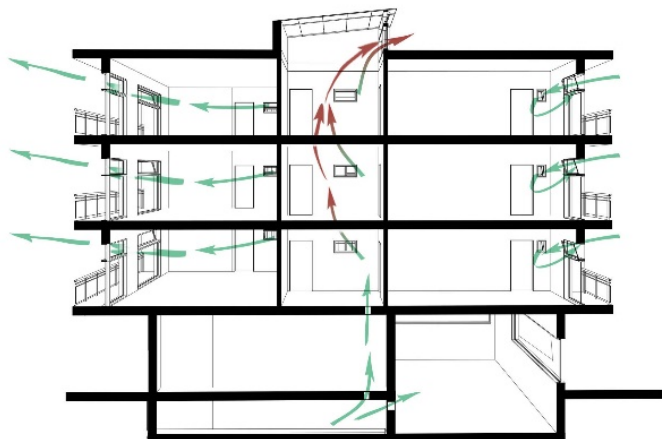


Fig. 3 – Esempio di flussi d'aria da effetto camino in un edificio multipiano

La portata d'aria volumica media stagionale da effetto camino, per l'unità abitativa  $i$ -esima, si calcola tramite l'equazione seguente:

$$q_c = C_d \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H \cdot \frac{(T_i - T_e)}{T}} \quad [\text{m}^3/\text{s}] \quad (9)$$

dove:

$A$  = media delle aree delle aperture d'ingresso e di uscita dell'aria;

$g$  = accelerazione di gravità,  $9.8 \text{ [m/s}^2\text{]}$ ;

$H$  = distanza verticale media tra i baricentri delle aperture di ingresso e quelle di uscita dell'aria [m];

$T$  = valore medio della temperatura assoluta dell'aria tra ambiente interno e esterno [K];

$T_i$  e  $T_e$  = temperatura dell'aria, rispettivamente, all'interno e all'esterno [K].

Si assumono i seguenti valori di riferimento per la temperatura dell'aria:

$T_i = 273 + 20$  per la stagione di riscaldamento

$T_i = 273 + 26$  per la stagione neutra e di raffreddamento

$T_e = 273 +$  la media dei valori di temperatura massima media mensile dell'aria esterna, per i mesi della stagione di riscaldamento (ottobre-aprile)

$T_e = 273 +$  la media dei valori di temperatura minima media mensile dell'aria esterna, per i mesi della stagione di raffreddamento e neutri (maggio-settembre)

Per calcolare i valori medi delle aree nette di apertura, e della distanza verticale tra i baricentri delle aperture, si considerino:

- come aperture d'ingresso dell'aria (inferiori), quelle interne tra il vano principale da ventilare e il vano secondario (camino), che ha funzione d'estrazione;
- come aperture d'uscita (superiori), quelle esterne poste alla sommità del vano camino.

La portata d'aria volumica oraria media stagionale da effetto camino ( $q_{c_h}$ ), si ricava dal valore di  $q_c$  (equazione 9):

$$q_{c_h} = q_c \times 3600 \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (10)$$

La portata d'aria volumica oraria media annuale da effetto camino ( $q_{c_h\text{-anno}}$ ) è data da:

$$q_{c_h\text{-anno}} = (q_{c_h\text{-risc}} \times n_{\text{risc}} + q_{c_h\text{-raff}} \times n_{\text{raff}}) / 365 \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (11)$$

## Efficacia della ventilazione naturale

dove:

$q_{ch-risc}$  = portata d'aria oraria da effetto camino calcolata per la stagione di riscaldamento [ $m^3/h$ ]

$n_{risc}$  = numero di giorni della stagione di riscaldamento

$q_{ch-raff}$  = portata d'aria oraria da effetto camino calcolata per la stagione di raffreddamento [ $m^3/h$ ]

$n_{raff}$  = numero di giorni della stagione di raffreddamento

## 4.3 Portata d'aria da flussi combinati

Se la ventilazione naturale da serramenti ad apertura automatica è generata sia dal vento sia da effetto camino, la portata d'aria oraria volumica media annuale risultante ( $q_h$ ), calcolata per l'unità abitativa  $i$ -esima, è determinata dalla somma quadratica dei rispettivi valori ricavati con le espressioni (8) e (11):

$$q_h = \sqrt{q_{v_h}^2 + q_{c_h}^2} \quad [m^3/h] \quad (12)$$

## e) Calcolo dell'indicatore di prestazione per ventilazione naturale da serramenti con apertura automatica

L'indicatore di prestazione  $\eta_{vnUA_i}$  – efficacia di ventilazione naturale per l'unità abitativa  $i$ -esima, nel caso di flussi d'aria da serramenti ad apertura automatica – si determina confrontando il valore di portata d'aria,  $q_{vnUA_i}$ , ottenuto con le equazioni (8) o (11) o (12), con la portata d'aria di riferimento  $q_{r-UA_i}$  calcolata secondo la procedura descritta al paragrafo 3, per le tre categorie di qualità dell'aria ivi considerate.

L'attribuzione dei valori di  $\eta_{vnUA_i}$  è determinabile secondo gli intervalli indicati in tabella 6.

Tabella 6 – Attribuzione dei valori d'efficacia della ventilazione naturale con serramenti apribili automaticamente

$\eta_{vnUA_i}$	Portata d'aria da ventilazione naturale con serramenti apribili automaticamente
0,3	$q_{vnUA_i} < q_{r-UA_i(III)}$
0,5	$q_{r-UA_i(III)} \leq q_{vnUA_i} < q_{r-UA_i(II)}$
0,8	$q_{r-UA_i(II)} \leq q_{vnUA_i} < q_{r-UA_i(I)}$
1,0	$q_{r-UA_i(I)} \leq q_{vnUA_i}$

Il punteggio è assegnato in funzione della corrispondente collocazione del valore di  $\eta_{vnUA_i}$  in uno degli intervalli della scala di prestazione.

Nel caso di edificio composto da più unità abitative,  $n_{UA}$ , l'indicatore di prestazione  $\eta_{vntot}$  è dato dalla seguente equazione:

$$\eta_{vntot} = \frac{\sum_{UA_i=1}^{n_{UA}} (\eta_{vnUA_i} > 0,3) - 3 (\eta_{vnUA_i} = 0,3)}{n_{UA}} \quad (13)$$

Nota: l'equazione (13) è formulata in modo da garantire che, in edifici multi-unità, la presenza anche di una sola unità abitativa con portate d'aria al di sotto del valore benchmark di sufficienza ( $\eta_{vn} < 0,4$ ), porti ad una valutazione d'insufficienza, nella scala di prestazione per l'intero edificio.

Il punteggio è assegnato in funzione della corrispondente collocazione del valore di  $\eta_{vntot}$  in uno degli intervalli della scala di prestazione.

## SCHEDA CRITERIO D.2.2 – QUALITÀ DELL'ARIA E VENTILAZIONE MECCANICA

<b>QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	D.2.2
Ventilazione		
<b>Qualità dell'aria e ventilazione meccanica</b>		

**Il criterio si applica in presenza della ventilazione meccanica**

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
D. Qualità ambientale indoor	D.2. Ventilazione	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Garantire una ventilazione meccanica che consenta di mantenere una qualità dell'aria interna (IAQ) accettabile per l'utente.	Nel sistema completo	Nella categoria
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' DI MISURA	
Coefficiente d'efficacia della ventilazione meccanica $\eta_{vm}$	(-)	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	$\eta_{vn}$	PUNTI
NEGATIVO	$\eta_{vn} < 0,4$	-1
SUFFICIENTE	$0,4 \leq \eta_{vn} < 0,6$	0
	$0,6 \leq \eta_{vn} < 0,7$	1
	$0,7 \leq \eta_{vn} < 0,8$	2
BUONO	$0,8 \leq \eta_{vn} < 0,9$	3
	$0,9 \leq \eta_{vn} < 1,0$	4
OTTIMO	$\eta_{vn} \geq 1,0$	5

### Metodo e strumenti di verifica

a) Calcolo della portata d'aria di riferimento

La portata d'aria oraria volumica media giornaliera, di riferimento per l'unità abitativa *i*-esima, è determinata sulla base della procedura indicata al paragrafo B.2 dell'Annex B della Norma UNI EN 15251:2008, per le Categorie I, II e III, relative alla soglia raccomandata della concentrazione di CO<sub>2</sub> sopra il livello dell'aria esterna, di cui alla tabella B.4 del medesimo Annex (vedi tabella 1a). Tali categorie corrispondono ai livelli di aspettativa della qualità dell'aria, descritti nella tabella 1 del capitolo 5 della medesima norma, e riportati in Tabella 2b

Tabella 1a – Limite raccomandato nella concentrazione di CO<sub>2</sub> in ambienti confinati, sopra il livello di concentrazione nell'aria esterna

Categoria	Soglia raccomandata della concentrazione di CO <sub>2</sub> sopra il livello dell'aria esterna (PPM)
I	350
II	500
III	800
IV	> 800

## Qualità dell'aria e ventilazione meccanica

Tabella 1b – Descrizione dell'applicabilità delle categorie di qualità dell'aria utilizzate

Categoria	Descrizione
I	Livello di aspettativa elevato, raccomandato per spazi occupati da persone fragili e molto sensibili, con requisiti speciali, quali portatori di handicap, malati, bambini in tenera età e anziani
II	Livello di aspettativa "normale", da usarsi per nuove costruzioni e ristrutturazioni
III	Livello di aspettativa "moderato", accettabile per l'utilizzo nella valutazione di edifici esistenti
IV	Valori al di fuori dei criteri di cui alle precedenti categorie. Tale categoria dovrebbe essere accettata solamente per periodi limitati dell'anno.

La portata d'aria oraria volumica media giornaliera, di riferimento per l'unità abitativa  $i$ -esima, è calcolata, per ciascuna delle prime tre categorie indicate in tabella 1a e 1b, bilanciando un flusso d'aria in ingresso, nei vani a destinazione d'uso primaria (soggiorno, salotto, pranzo, letto, studio) con un flusso in uscita dai vani di servizio (cucina, bagno, toilette).

Il flusso in ingresso è dato dal valore massimo,  $q_{fin(max)-UA_i}$ , tra quelli calcolati con le seguenti equazioni, utilizzando i valori unitari indicati in tabella 2:

$$q_{fin-UA_i} = q_{rp} \times N_{occ} \quad [m^3/h] \quad (1)$$

$$q_{fin-UA_i} = q_{rsnp} \times Snp_{UA_i} \quad [m^3/h] \quad (2)$$

$$q_{fin-UA_i} = q_{rvano} \times N_{vaniUA_i} \quad [m^3/h] \quad (3)$$

dove:

$q_{rp}$  = portata d'aria raccomandata per occupante, come da tabella 2, colonna 4 [ $m^3/h-p$ ]

$q_{rsnp}$  = portata d'aria raccomandata per unità di superficie netta di pavimento,  $Snp$  (superficie al netto dell'ingombro delle murature), come da tabella 2, colonna 2 [ $m^3/h-m^2$ ]

$q_{rvano}$  = portata d'aria raccomandata per vano degli ambienti a destinazione d'uso primaria (soggiorno, salotto, pranzo, letto, studio), come da tabella 2, colonna 5.

Il flusso in uscita,  $q_{rout-UA_i}$ , è determinato dalla somma dei valori indicati alle colonne 6, 7 e 8 di tabella 2, moltiplicati, per quanto riguarda bagno e toilette, per il numero rispettivo di vani.

La portata d'aria di riferimento,  $q_{r-UA_i}$ , è quindi, determinata dalla portata maggiore tra  $q_{rout-UA_i}$  e  $q_{fin(max)-UA_i}$

Tabella 2 – Portata d'aria oraria media giornaliera raccomandata per la qualità dell'aria interna in edifici residenziali (\*)

Soglia massima raccomandata di concentrazione di CO <sub>2</sub> sopra il livello dell'aria esterna	Portata d'aria per unità di superficie netta di pavimento		Portata d'aria oraria media giornaliera negli spazi primari		Portata d'aria media giornaliera per estrazione (m <sup>3</sup> /h)			
	1	2	3	4	5	6	7	8
PPM	m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup>	ACH	m <sup>3</sup> /h/p	m <sup>3</sup> /h/n <sub>vani</sub>	cucina	bagno	toilette	
Categoria I	350	1,76	0,7	36,0	5,04	100,8	72,0	50,4
Categoria II	500	1,51	0,6	25,2	3,60	72,0	54,0	36,0
Categoria III	800	1,26	0,5	14,4	2,16	50,4	36,0	25,2

(\*) Rielaborazione, con conversione dell'unità di portata d'aria da l/s a m<sup>3</sup>/h, della Tabella B.5, Allegato B, della Norma UNI EN 15251:2008 – Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica.

## b) Calcolo della portata d'aria nell'edificio in esame

Calcolare, per ciascuna unità abitativa, la portata d'aria volumica media annuale da ventilazione meccanica,  $q_{vmUA_i}$ , con riferimento alla norma 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".

## Qualità dell'aria e ventilazione meccanica

## c) Calcolo dell'indicatore di prestazione

L'indicatore di prestazione  $\eta_{vmUA_i}$  – efficacia di ventilazione meccanica per l'unità abitativa  $i$ -esima – si determina confrontando il valore di portata d'aria,  $q_{vmUA_i}$ , ottenuto con la procedura di cui al paragrafo 2, con la portata d'aria di riferimento  $q_{r-UA_i}$ , calcolata secondo la procedura descritta al paragrafo 1, per le tre categorie di qualità dell'aria ivi considerate.

L'attribuzione dei valori di  $\eta_{vmUA_i}$  è determinabile secondo gli intervalli indicati in tabella 3.

Tabella 3 – Attribuzione dei valori d'efficacia della ventilazione meccanica

$\eta_{vmUA_i}$	Portata d'aria
0,3	$q_{vmUA_i} < q_{r-UA_i(III)}$
0,5	$q_{r-UA_i(III)} \leq q_{vmUA_i} < q_{r-UA_i(II)}$
0,8	$q_{r-UA_i(II)} \leq q_{vmUA_i} < q_{r-UA_i(I)}$
1,0	$q_{r-UA_i(I)} \leq q_{vmUA_i}$

Il punteggio è assegnato in funzione della corrispondente collocazione del valore di  $\eta_{vmUA_i}$  in uno degli intervalli della scala di prestazione.

Nel caso di edificio composto da più unità abitative,  $n_{UA}$ , l'indicatore di prestazione  $\eta_{vm_{tot}}$  è dato dalla seguente equazione:

$$\eta_{vm_{tot}} = \frac{\sum_{UA_i=1}^{n_{UA}} (\eta_{vmUA_i} > 0,3) - 3 (\eta_{vmUA_i} = 0,3)}{n_{UA}} \quad (4)$$

Nota: l'equazione (4) è formulata in modo da garantire che, in edifici multi-unità, la presenza anche di una sola unità abitativa con portate d'aria al di sotto del valore benchmark di sufficienza ( $\eta_{vn} < 0,4$ ), porti ad una valutazione d'insufficienza, nella scala di prestazione per l'intero edificio.

Il punteggio è assegnato in funzione della corrispondente collocazione del valore di  $\eta_{vm_{tot}}$  in uno degli intervalli della scala di prestazione.

## SCHEDA CRITERIO D.2.6 – RADON

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	D.2.6
Ventilazione			
<b>Radon</b>			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
D. Qualità ambientale indoor		D.2 Ventilazione	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Minimizzare l'esposizione al radon, controllandone la migrazione dai terreni agli ambienti interni.		nella categoria	nel sistema completo
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Presenza/assenza di strategie progettuali per il controllo della migrazione del Radon.		-	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
		<b>PUNTI</b>	
<b>NEGATIVO</b>	Non sono presenti strategie per il controllo della migrazione di Radon.	<b>-1</b>	
<b>SUFFICIENTE</b>	E' presente una strategia per il controllo della migrazione di Radon.	<b>0</b>	
<b>BUONO</b>	Sono presenti più strategie combinate per il controllo della migrazione di Radon.	<b>3</b>	
<b>OTTIMO</b>	Sono presenti più strategie combinate per il controllo della migrazione del gas Radon. Verrà effettuata una misurazione della concentrazione di Radon nei locali abitati.	<b>5</b>	

**Metodo e strumenti di verifica**

- 1) Verificare la presenza e le caratteristiche delle soluzioni progettuali adottate per controllare la migrazione di gas Radon all'interno dell'edificio.
- 2) Verificare le caratteristiche dimensionali e funzionali dei sistemi di controllo della migrazione di gas Radon nell'edificio e redigere una relazione, con i relativi elaborati grafici, nella quale siano evidenziati gli interventi che concorreranno alla mitigazione degli impatti da esposizione al Radon e siano riportate le informazioni richieste sulle caratteristiche dei componenti, utili alla mitigazione del rischio.

I sistemi principali per la riduzione del radon nei nuovi edifici sono:

- a) sistema di depressurizzazione passiva sub-soletta controterra (Fig.1) o sub-membrana (Fig. 2);
- b) sistema di depressurizzazione attiva (Fig. 3) sub-soletta controterra o sub-membrana.

Le azioni di risanamento, analogamente alle azioni per la protezione preventiva dei nuovi edifici, devono essere concepite in maniera da eliminare o almeno ridurre in modo significativo la risalita di radon negli edifici dovuta alla depressione dei locali abitati rispetto al suolo e/o all'infiltrazione.

Gli interventi si possono generalmente suddividere in:

- eliminazione dei fattori che generano depressione nei locali abitativi;
- depressurizzazione dell'area sottostante l'edificio;
- generazione di una sovrappressione artificiale nell'edificio;
- espulsione mediante ventilazione dell'aria ricca di radon dalla cantina;
- espulsione mediante ventilazione dell'aria ricca di radon dai locali abitativi e/o filtrazione dell'aria;
- isolamenti e sigillatura.

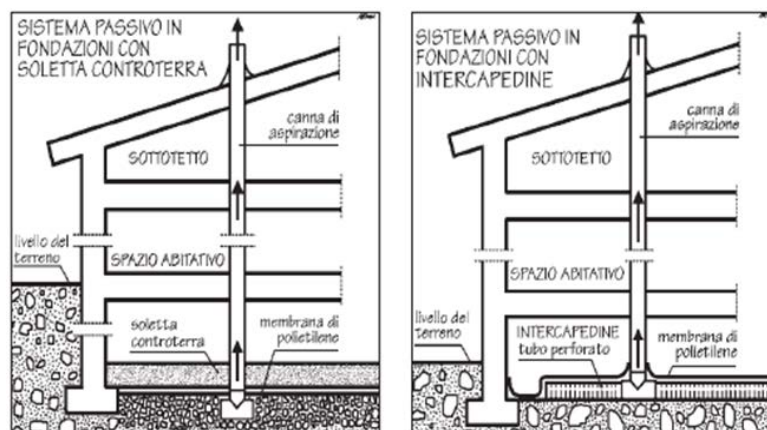


Fig.1 – Sistema passivo in fondazioni con soletta controterra; Fig. 2 – Sistema passivo in fondazione con intercapedine.

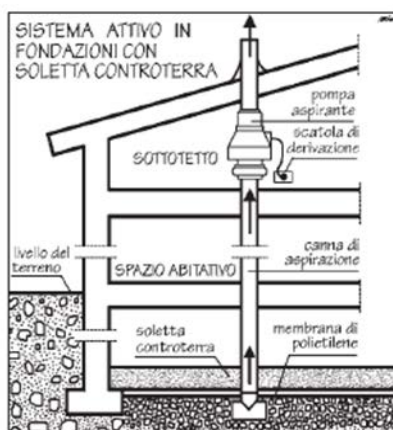


Fig.3 – Sistema attivo.

- 3) Per quanto riguarda il punteggio 5, verificare la pianificazione di adeguate attività di misurazione (media annuale) per verificare che il livello di concentrazione di Radon nei volumi con la presenza continuativa di persone non superi i 300 Bq/m<sup>3</sup> nelle nuove costruzioni e nelle ristrutturazioni come indicato nella Raccomandazione Euratom n.59/2013. Deve essere previsto anche un sistema di avviso automatico della concentrazione di Radon all'interno degli edifici (almeno nel locale abitato principale).
- 4) Individuare lo scenario che descrive le caratteristiche degli interventi previsti e attribuire il punteggio.



## SCHEDA CRITERIO D.3.2 – TEMPERATURA OPERATIVA NEL PERIODO ESTIVO

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	D.3.2
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 confort termico durante il periodo estivo		nel sistema completo	nella categoria
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Scarto medio tra la temperatura operativa e la temperatura ideale degli ambienti nel periodo estivo ( $\Delta T_m$ )		°C	
SCALA DI PRESTAZIONE			PUNTI
NEGATIVO			-1
SUFFICIENTE	Il numero di ore di occupazione del locale con la massima temperatura operativa dell'edificio, in cui la temperatura operativa supera la temperatura di riferimento, è inferiore al 30%		0
BUONO	Il numero di ore di occupazione del locale con la massima temperatura operativa dell'edificio, in cui la temperatura operativa supera la temperatura di riferimento, è inferiore al 20%		3
OTTIMO	Il numero di ore di occupazione del locale con la massima temperatura operativa dell'edificio, in cui la temperatura operativa supera la temperatura di riferimento, è inferiore al 10%		5

## Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare, per ciascun ambiente dell'edificio destinato alla permanenza delle persone, la temperatura operativa con la UNI EN ISO 52016-1:2018 in assenza di impianto di raffrescamento.

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 di disimpegno. Calcolare il valore superiore della temperatura di riferimento oraria esterna secondo la categoria III della UNI EN 15251:2008. La temperatura di riferimento si calcola dalla UNI EN 15251 considerando la running mean outdoor temperature.

Calcolare il numero di ore in cui la temperatura operativa supera la temperatura di riferimento precedentemente calcolata.

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

## SCHEDA CRITERIO D.4.1 – ILLUMINAZIONE NATURALE

<b>QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>D.4.1</b>
Benessere visivo		
<b>Illuminazione naturale</b>		

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA		
D. Qualità ambientale indoor	D.4 Benessere visivo		
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO		
Garantire un livello adeguato di illuminazione naturale negli ambienti principali.	nella categoria	nel	sistema
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITÀ DI MISURA		
Media ponderata dei valori di fattore medio di luce diurna degli ambienti dell'edificio.	%		
SCALA DI PRESTAZIONE			
	%	PUNTI	
NEGATIVO	< 2,00	-1	
SUFFICIENTE	2,00	0	
BUONO	2,60	3	
OTTIMO	3,00	5	

**Metodo e strumenti di verifica**

1. Calcolare, per ogni ambiente, il fattore medio di luce diurna ( $\eta_m$ ) 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.

$$\eta_m = \frac{E_i}{E_e} \cdot 100 \quad (1)$$

dove:

$\eta_m$  = 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:

$$\eta_m = \frac{\sum \varepsilon_i \cdot \tau_i \cdot A_i \cdot \Psi_i}{S (1 - \rho_m)} \quad (2)$$

## Illuminazione naturale

dove:

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

$\tau_i$  = fattore di trasmissione luminosa relativo alla superficie vetrata della finestra i-esima [-]

$A_i$  = area della superficie vetrata (telaio escluso) della finestra i-esima [m<sup>2</sup>]

$S$  = area totale delle superfici interne che delimitano l'ambiente [m<sup>2</sup>]  $S = \sum A_n$

$\rho_m$  = fattore medio di riflessione luminosa delle superfici che delimitano l'ambiente [-]

$\Psi_i$  = coefficiente di riduzione del fattore finestra conseguente all'arretramento della finestra rispetto al filo della facciata [-]

Calcolare il fattore finestra  $\varepsilon$  in relazione a come la finestra "vede" il cielo: per lucernario orizzontale libero da ostacoli  $\varepsilon = 1$ ; per finestre orizzontali,  $\varepsilon = 0,5$  per finestre verticali prive di ostacoli,  $\varepsilon < 0,5$  per finestre verticali con ostacoli.

Calcolare il fattore finestra  $\varepsilon$ :

Caso 1: ostruzione frontale

$$\varepsilon = (1 - \sin \alpha)/2 \quad (3)$$

dove:  $\alpha$  è l'angolo piano di altitudine che sottende la parte ostruita di cielo (in assenza di ostruzione  $\varepsilon = 0,5$ ).

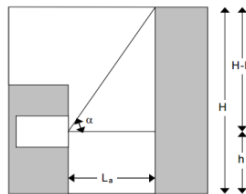


Figura 1 Valore del fattore finestra  $\varepsilon$  per ostruzioni poste di fronte alla finestra del locale considerato.

Caso 2: ostruzione collocata nella parte superiore

$$\varepsilon = \sin \alpha_2/2 \quad (4)$$

dove:  $\alpha_2$  è l'angolo piano che sottende la parte visibile di cielo.

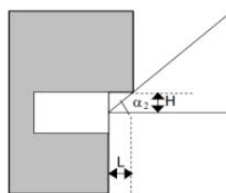


Figura 2 Valore del fattore finestra  $\varepsilon$  per ostruzioni superiori

Caso 3: ostruzione frontale e superiore

$$\varepsilon = \frac{\sin \alpha_2 - \sin \alpha}{2} \quad (5)$$

dove:  $\alpha$  è l'angolo piano di altitudine che sottende la parte ostruita di cielo,  $\alpha_2$  è l'angolo piano che sottende la parte visibile di cielo.

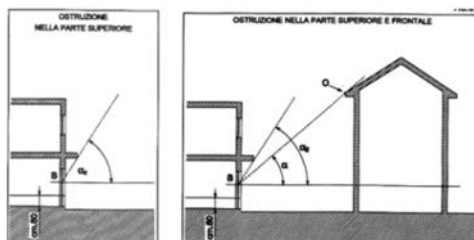


Figura 3 Parametri geometrici per ostruzione frontale e superiore

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 $\tau$
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
polycarbonato chiaro	0,80-0,90
lastre traslucide in materiale plastico	0,10-0,8

**Tabella D.4.1.a – Valori indicativi del coefficiente 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  $\rho_m$  come media ponderata dei fattori di riflessione delle varie superfici  $S_i$  dell'ambiente secondo la seguente formula: riportati in in funzione del colore delle superfici:

$$\rho_m = \frac{\sum S_i \cdot \rho_i}{\sum S_i} \quad (6)$$

Materiale e natura della superficie	Coefficiente di riflessione $\rho$
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  $\rho$ .**

Calcolare il fattore di riduzione  $\psi$  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

## Illuminazione naturale

corrispondente al valore di  $l/p$  precedentemente determinato. Da quest'ultimo punto si traccia la retta orizzontale che individua sull'asse delle ordinate il valore del coefficiente di riduzione  $\psi$

dove:

$p$ = spessore del muro [m]

$h$ = altezza del vano finestra [m]

$La$ = lunghezza del vano finestra [m]

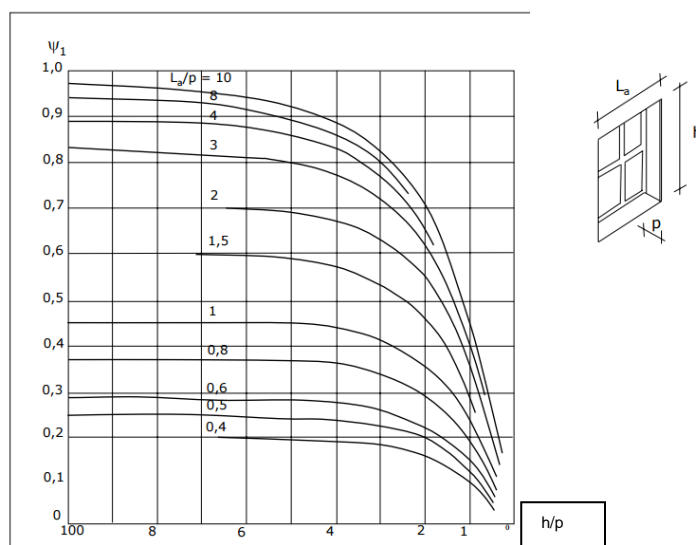


Grafico D.4.1.c – Fattore di riduzione apertura verticale  $\Psi_i$ .

2. Calcolare il valore  $D_m$  dell'edificio come media pesata dei valori  $D$  dei singoli ambienti sulle relative superfici dei locali (B):

$$D_m = \frac{\sum (D_i \cdot S_u)}{\sum S_u} \quad (7)$$

dove:

$D_i$  = fattore di luce diurna dell'ambiente  $i$ -esimo, [%];

$S_u$  = superficie utile di pavimento dell'ambiente  $i$ -esimo, [m<sup>2</sup>].

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.

## SCHEMA CRITERIO D.5.6 – QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	D.5.6
Benessere acustico			
Qualità acustica dell'edificio			
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		UNITA' DI MISURA	
Classe acustica globale dell'edificio.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	classe acustica globale IV		-1
SUFFICIENTE	classe acustica globale III		0
BUONO	classe acustica globale II		3
OTTIMO	classe acustica globale I		5

**Metodo e strumenti di verifica**

1. Calcolare, per ciascuna unità immobiliare, i requisiti acustici (pertinenti all'unità immobiliare considerata) del prospetto 1 punto 6.1. della UNI 11367, applicando il modello di calcolo definito nella UNI EN 12354 e UNI/TR 11175.

Calcolare, per ciascuna unità immobiliare, i requisiti acustici (pertinenti all'unità immobiliare considerata) del prospetto 1 punto 6.1. della norma UNI 11367, applicando il modello di calcolo definito nella UNI EN 12354 e UNI/TR 11175 e in particolare:

- Indice di valutazione dell'isolamento di facciata  $D_{2m,nT,w}$ : UNI/TR 11175 – UNI EN 12354-3
- Indice di valutazione del potere fonisolante apparente  $R'_w$ : UNI/TR 11175 – UNI EN 12354-1
- Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{n,w}$ : UNI/TR 11175 – UNI EN 12354-2
- Livello di rumore immesso da impianti tecnologici  $L_{Aeq}$  e  $L_{ASmax}$ : UNI/TR 11175 – UNI EN 12354-5

*Nota 1 Qualora gli edifici fossero composti da un'unica unità immobiliare non devono essere valutati l'indice di valutazione del potere fonisolante apparente di partizioni orizzontali e verticali tra ambienti di differenti unità immobiliari  $R'_w$  e l'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari  $L'_{n,w}$ .*

**INDICE DI VALUTAZIONE DELL'ISOLAMENTO DI FACCIATA**

Calcolare per ciascun ambiente dell'unità immobiliare l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata  $D_{2m,nT,w}$  applicando la formula seguente, definita nelle UNI EN 12354-3 e UNI/TR 11175, ovvero:

$$D_{2m,nT,w} = R'_{w} + \Delta L_{fs} + 10 \lg \left[ \frac{V}{6 \cdot T_0 \cdot S} \right] \quad (1)$$

dove:

$R'_{w}$  = indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di facciata, [dB];

$\Delta L_{fs}$  = differenza di livello per forma di facciata, [dB];

$V$  = volume ambiente ricevente, [m<sup>3</sup>];

$T_0$  = tempo di riverberazione di riferimento, [s];

$S$  = area totale della facciata, [m<sup>2</sup>].

Calcolare per ciascun ambiente dell'unità immobiliare il valore utile dell'isolamento acustico normalizzato di facciata  $D_{2m,nT,w,u}$ , con la seguente formula:

$$D_{2m,nT,w,u} = D_{2m,nT,w} - U_m \quad (2)$$

dove:

$D_{2m,nT,w}$  = indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata ottenuto dalla formula (1), [dB];

$U_m$  = incertezza estesa del metodo, [-];

$$U_m = k \cdot s_m \quad (3)$$

dove:

$k$  = fattore di copertura pari a 1 per un livello di fiducia per test monolaterale di circa l'84%, [-];

$s_m$  = scarto tipo pari a 1,5 dB secondo la UNI EN 12354-3, [-].

Calcolare per ciascuna unità immobiliare il valore utile dell'isolamento acustico di facciata con la seguente formula (media ponderata dei valori utili relativi alle facciate degli ambienti costituenti l'unità immobiliare):

$$D_{2m,nT,W,utot} = -10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{-D_{2m,nT,W,ui}}{10}}}{n} \quad (4)$$

dove:

$D_{2m,nT,w,utot}$  = valore utile dell'isolamento acustico di facciata per l'intera unità immobiliare, [dB];

$D_{2m,nT,w,ui}$  = valore utile dell'isolamento acustico di facciata dell' $i$ -esima facciata dell'ambiente considerato, [dB];

$n$  = numero delle facciate degli ambienti esaminati, [-].

Utilizzare  $D_{2m,nT,w,utot}$  per la comparazione con i valori limite della classificazione acustica della UNI 11367.

## Qualità acustica dell'edificio

INDICE DI VALUTAZIONE DEL POTERE FONISOLANTE APPARENTE DI PARTIZIONI VERTICALI E ORIZZONTALI FRA DIFFERENTI UNITÀ IMMOBILIARI

Calcolare per ciascuna partizione verticale e orizzontale tra due diverse unità immobiliari l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w$  applicando la formula seguente definita nelle UNI EN 12354-1 e UNI/TR 11175, ovvero:

$$R'_w = -10 \lg \left( 10^{\frac{-R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{F=f=1}^n 10^{\frac{-R_{Ff,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{Df,w}}{10}} + \sum_{F=1}^n 10^{\frac{-R_{Fd,w}}{10}} \right) \quad (5)$$

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] (i simboli i e j generalizzano i simboli D, d, F e f).

Calcolare per ciascuna partizione verticale e orizzontale tra due diverse unità immobiliari il valore utile del potere fonoisolante apparente  $R'_{w,u}$ , con la seguente formula:

$$R'_{w,u} = R'_w - U_m \quad (6)$$

dove:

- $R'_w$  = indice di valutazione del potere fonoisolante apparente della partizione ottenuto con la formula (5), [dB];
- $U_m$  = incertezza estesa del metodo, [-];

$$U_m = k \cdot s_m \quad (7)$$

dove:

- k = fattore di copertura pari a 1 per un livello di fiducia per test monolaterale di circa l'84%, [-];
- $s_m$  = scarto tipo pari a 2 dB secondo la norma UNI EN 12354-1, [-].

Calcolare il valore utile del potere fonoisolante apparente totale  $R'_{w,u,tot}$  dell'unità immobiliare eseguendo la media ponderata con la seguente formula:

$$R'_{w,u,tot} = -10 \lg \frac{10^{\frac{-R'_{w,u,vert,tot}}{10}} + 10^{\frac{-R'_{w,u,or,tot}}{10}}}{2} \quad (8)$$

dove:

- $R'_{w,u,vert,tot}$  = valore utile dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente mediato energeticamente tra tutte le partizioni verticali tra due diverse unità immobiliari, [dB];
- $R'_{w,u,or,tot}$  = valore utile dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente mediato energeticamente tra tutte le partizioni orizzontali tra due diverse unità immobiliari, [dB].

Utilizzare  $R'_{w,u,tot}$  per la comparazione con i valori limite della classificazione acustica della UNI 11367.



## Qualità acustica dell'edificio

INDICE DI VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA DI CALPESTIO NORMALIZZATO FRA DIFFERENTI UNITÀ IMMOBILIARI

Calcolare per ciascuna partizione orizzontale tra due diverse unità immobiliari l'indice del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{n,w}$  applicando la formula seguente definita nelle UNI EN 12354-2 e UNI/TR 11175, ovvero:

$$L'_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + k \quad (9)$$

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];

$\Delta L_w$  = indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio del rivestimento, [dB].

$K$  = correzione dovuta trasmissione laterale nelle strutture omogenee in dB, [dB].

Calcolare per ciascuna partizione orizzontale tra due diverse unità immobiliari il valore utile del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{n,w,u}$  con la seguente formula:

$$L'_{n,w,u} = L'_{n,w} + U_m \quad (10)$$

dove:

$L'_{w,n}$  = indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB];

$U_m$  = incertezza estesa del metodo.

$$U_m = k \cdot s_m \quad (11)$$

dove:

$k$  = fattore di copertura pari a 1 per un livello di fiducia per test monolaterale di circa l'84%, [-];

$s_m$  = scarto tipo pari a 2 dB secondo la UNI EN 12354-2, [-].

Calcolare il valore utile del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{n,w,utot}$  dell'unità immobiliare eseguendo la media ponderata con la seguente formula:

$$L'_{n,w,utot} = 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L'_{n,w,ui}}{10}}}{n} \quad (12)$$

dove:

$L'_{n,w,ui}$  = valore utile del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato per l'i-esima partizione orizzontale considerata  $V_i$ , [dB];

$n$  = numero delle partizioni orizzontali considerate, [-].

Utilizzare  $L'_{n,w,utot}$  per la comparazione con i valori limite della classificazione acustica della UNI 11367.

LIVELLO DI PRESSIONE SONORA IMMESSO DA IMPIANTI TECNOLOGICI

Per il requisito "livello di pressione sonora immesso da impianti tecnologici" il calcolo di  $L_{Aeq}$ ,  $L_{ASmax}$  rimane in sospeso fino a quando la metodologia di calcolo degli stessi, descritta nella UNI EN 12354-5 non viene consolidata.

## Qualità acustica dell'edificio

2. Calcolare, per ciascun requisito acustico, la classe dell'unità immobiliare secondo il prospetto 1 punto 6.1 della UNI 11367.

Confrontare i valori dei descrittori calcolati al punto 1. con i valori di riferimento del prospetto seguente (dal prospetto 1 del punto 6.1 della UNI 11367) e definire la classe per requisito dell'unità immobiliare:

Classe	Indici di valutazione				
	Isolamento acustico normalizzato di facciata D2m,nT,w	Potere fonoisolante apparente di partizioni R'w	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato L'nw	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo Lic	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo Lid
I	≥43	≥56	≤53	≤25	≤30
II	≥40	≥53	≤58	≤28	≤33
III	≥37	≥50	≤63	≤32	≤37
IV	≥32	≥45	≤68	≤37	≤42

**Tabella D.5.6.a – Prospetto 1 punto 6.1 norma UNI 11367.**

3. Calcolare la classe acustica globale dell'unità immobiliare C<sub>UI</sub>, secondo la procedura descritta al punto 6.4 della UNI 11367.

Stabilire per ogni requisito dell'unità immobiliare la corrispondenza tra la classe di prestazione acustica individuata al punto 2 e il coefficiente di peso Z secondo il seguente prospetto (prospetto 3 del punto 6.4 della UNI 11367):

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

**Tabella D.5.6.b – Prospetto 3 punto 6.4 UNI 11367.**

Calcolare il valore Z<sub>UI</sub> secondo la seguente formula e arrotondando il risultato all'intero più vicino:

$$Z_{UI} = \frac{\sum_{r=1}^P Z_r}{P} \quad (13)$$

dove:

P = numero di requisiti r considerati per unità immobiliare, [-];

Z<sub>r</sub> = valore del coefficiente di peso relativo all'r-esimo requisito, con r=1,...,P, [-];

Determinare la classe acustica C<sub>UI</sub> dell'unità immobiliare in funzione del valore Z<sub>UI</sub> calcolato:

$$C_{UI} = Z_{UI}$$

*Nota2* Nel caso in cui C<sub>UI</sub> risultasse maggiore di 4 l'unità immobiliare risulta non classificata (NC).

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

<b>QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>D.5.6</b>
Benessere acustico		
<b>Qualità acustica dell'edificio</b>		

Calcolare, per ciascuna unità immobiliare, il punteggio confrontando la classe acustica ottenuta con gli scenari della scala prestazionale;

Individuare la classe acustica globale dell'edificio calcolando la moda dei punteggi ottenuti.

## SCHEDA CRITERIO D.6.1 – CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HERTZ)

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

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.	<u>nel sistema completo</u> <u>nella categoria</u>	
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' 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
<b>NEGATIVO</b>	Presenza di sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale entro una distanza di 2m dagli ambienti principali, senza applicazione di strategie per la riduzione dell'esposizione.	-1
<b>SUFFICIENTE</b>	Presenza di sorgenti di campo magnetico a frequenza entro una a distanza di 2m dagli ambienti principali con messa in atto di strategie per la riduzione dell'esposizione.	0
<b>BUONO</b>	Nessuna sorgente di campo magnetico a frequenza industriale entro una a distanza di 2m dagli ambienti principali.	3
<b>OTTIMO</b>	Nessuna sorgente di campo magnetico a frequenza industriale entro una a distanza di 2m dagli ambienti principali e configurazione ottimale dell'impianto elettrico per minimizzare le emissioni.	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. Verificare la presenza di sorgenti significative di campo magnetico a frequenza industriale, ovvero di cabine di trasformazione, quadri elettrici di edificio e di zona, linee interrate a media e alta tensione, in adiacenza ai locali con permanenza di persone per almeno 4 ore come da DPCM 8 luglio 2003.

La distanza tra sorgenti e ambienti principali va valutata come distanza tra l'elemento che costituisce la sorgente di campo magnetico (cavo, quadro, ecc.) e qualsiasi area accessibile dell'ambiente principale. Per quanto riguarda le parti costituenti gli impianti elettrici dell'edificio in progetto, l'applicazione dei criteri di distanza e riduzione dell'esposizione è da considerare qualora siano previste correnti di fase superiori a 20 A.

## Campi magnetici a frequenza industriale (50 Hertz)

2. Verificare l'adozione di strategie per la riduzione dell'esposizione

Le strategie per la riduzione dell'esposizione di riferimento sono:

- per le linee trifase MT e bt, uso del cavo cordato a elica
- per i cavi di bassa tensione in uscita da trasformatori, l'applicazione di fascettatura per avvicinare al massimo le tre fasi
- in caso di presenza di più sistemi trifase, opportuna disposizione geometrica delle fasi stesse per la minimizzazione delle emissioni.
- la disposizione delle sorgenti che garantisce la massima distanza possibile dalle aree accessibili (ad esempio con l'uso di distanziatori per allontanare i quadri dalla parete che confina con gli ambienti accessibili)
- schermature appropriate intorno alla sorgente

3. Verificare la configurazione dell'impianto elettrico ai fini della minimizzazione delle emissioni

Per ciascuna unità abitativa, verificare la configurazione dell'impianto elettrico. Le configurazioni "a stella", "ad albero" o a "liscia di pesce" sono considerate quelle che consentono la minimizzazione dell'emissione di campo magnetico a frequenza industriale. Verificare che i conduttori di un circuito siano il più possibile vicini l'uno all'altro (effettuare la posa razionale dei cavi elettrici in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile).

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

Tra gli scenari previsti dalla scala di prestazione individuare quello che meglio si adatta alle caratteristiche dell'intervento in oggetto e attribuire al criterio il relativo punteggio.

## SCHEDA CRITERIO E.3.5 – B.A.C.S.

QUALITÀ DEL SERVIZIO		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	E.3.5
Funzionalità ed efficienza			
<b>B.A.C.S.</b>			
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		nel sistema completo	nella categoria
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Numero di funzioni domotiche presenti		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		PUNTI	
NEGATIVO	< 100% dei sistemi di automazione in Classe B o Classe C o D	-1	
SUFFICIENTE	100% dei sistemi di automazione in Classe B o 0% dei sistemi di automazione in Classe A	0	
	20% dei sistemi di automazione in Classe A	1	
BUONO	40% dei sistemi di automazione in Classe A	2	
	60% dei sistemi di automazione in Classe A	3	
	80% dei sistemi di automazione in Classe A	4	
OTTIMO	100% dei sistemi di automazione in 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 15232-1:2017 e ss.mm.ii. compilando la tabella riportata nella Tabella 5 della norma.

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

La norma UNI EN15232-1:2017 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 BAC": comprende gli impianti tecnici tradizionali e privi di automazione e controllo, non efficienti dal punto di vista energetico;
- Classe C "STANDARD BAC": 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 BAC + SOME SPECIFIC TBM FUNCIONS": 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 BAC + TBM FUNCIONS": 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 nella Tabella B.1 della UNI EN 15232-1

## QUALITÀ DEL SERVIZIO

NUOVA COSTRUZIONE  
RISTRUTTURAZIONE

E.3.5

Funzionalità ed efficienza

B.A.C.S.

Per essere in classe B devono essere implementate la funzione di automazione degli edifici più alcune funzioni specifiche definite in Tabella 4 della UNI EN 15232-1. 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 funzioni di gestione tecnica dell'edificio più alcune funzioni specifiche definite in Tabella 4 della UNI EN 15232-1 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.).

Non tutte le funzioni BACS e TBM in Tabella 4 della UNI EN 15232-1 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.

Dal momento che la norma UNI EN 15232-1:2017 è in lingua inglese, si riporta una traduzione non ufficiale della Tabella 5 – Funzioni e assegnazione delle classi di efficienza BAC; per ulteriori chiarimenti si veda la norma UNI EN 15232-1:2017 e ss.mm.ii.

		Definizione delle Classi			
		Residenziale			
		D	C	B	A
<b>REGOLAZIONE AUTOMATICA</b>					
<b>1</b>	<b>REGOLAZIONE RISCALDAMENTO</b>				
<b>1.1</b>	<b>Regolazione emissioni</b>				
	<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	D			
	1 Controllo automatico centralizzato	D			
	2 Controllo automatico di ogni ambiente (mediante valvole termostatiche o regolatori elettronici)		C		
	3 Controllo automatico di ogni ambiente e con comunicazione (tra regolatori e BACS)			B	(*)
	4 Controllo integrato di ogni locale con comunicazione e rilevatore di presenza				A
<b>1.2</b>	<b>Controllo di emissione per solai termo-attivi (TABS)</b>				
	0 Nessun controllo automatico	D			
	1 Controllo automatico centralizzato		C		
	2 Controllo automatico centralizzato avanzato			B	
	3 Controllo automatico centralizzato avanzato a funzionamento intermittente e/o feed-back della temperatura ambiente				A
<b>1.3</b>	<b>Controllo della temperatura dell'acqua calda all'interno della rete di distribuzione (mandata o ritorno)</b>				
	<i>Funzioni simili possono essere applicate al riscaldamento elettrico</i>				
	0 Nessun controllo automatico	D			
	1 Controllo con compensazione con temperatura esterna		C		
	2 Controllo basato sulla richiesta termica				A
<b>1.4</b>	<b>Controllo delle pompe di distribuzione in rete</b>				
	<i>Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione</i>				
	0 Nessun controllo automatico	D			
	1 Controllo On-Off		C		
	2 Controllo pompa multi-stadio			B	
	3 Controllo pompa a velocità variabile (valutazioni interne all'unità pompa)				A
	4 Controllo pompa a velocità variabile (segnale di richiesta esterna)				A
<b>1.5</b>	<b>Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione</b>				
	<i>Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione</i>				
	0 Nessun controllo automatico	D			
	1 Controllo automatico con programma orario fisso		C		
	2 Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato			B	
	3 Controllo automatico con calcolo della richiesta termica				A
<b>1.6</b>	<b>Controllo del generatore (a combustione e teleriscaldamento)</b>				
	0 Controllo a temperatura costante	D			
	1 Controllo a temperatura variabile in dipendenza di quella esterna		C		
	2 Controllo automatico con calcolo della richiesta termica				A
<b>1.7</b>	<b>Controllo del generatore (per pompe di calore)</b>				
	0 Controllo a temperatura costante	D			
	1 Controllo a temperatura variabile in dipendenza di quella esterna		C		
	2 Controllo a temperatura variabile in dipendenza del carico o della richiesta				A
<b>1.8</b>	<b>Controllo del generatore (per unità esterne)</b>				
	0 Controllo On/Off del generatore	D			
	1 Controllo multi-stadio del generatore			B	
	2 Controllo variabile del generatore				A
<b>1.9</b>	<b>Controllo sequenziale di differenti generatori</b>				
	0 Priorità basate su una prefissata lista di priorità	D			
	1 Priorità basate solo sui carichi		C		
	2 Priorità basate in maniera dinamica sull'efficienza dei generatori e le sue caratteristiche			B	
	3 Previsione del carico basata sulla sequenza (vari parametri)				A
<b>1.10</b>	<b>Controllo del funzionamento di Stoccaggio di Energia Termica (TES)</b>				
	0 Funzionamento continuo	D			
	1 2- Sensore di ricarica dell'accumulo		C		
	2 Previsione del carico basata sul funzionamento di stoccaggio				A

2 CONTROLLO FORNITURA ACQUA CALDA SANITARIA					
<b>2.1 Controllo della temperatura nel serbatoio con integrazione di riscaldamento elettrico o con pompa di calore elettrica</b>					
0	Controllo automatico On-Off	D			
1	Controllo automatico On-Off e controllo temporale		C		
2	Controllo automatico On-Off, controllo temporale e gestione con sensori multipli di temperatura				A
<b>2.2 Controllo della temperatura nel serbatoio utilizzando generatori di acqua calda</b>					
0	Controllo automatico On-Off	D			
1	Controllo automatico On-Off e controllo temporale		C		
2	Controllo automatico On-Off, controllo temporale, accumulo in funzione della richiesta o controllo della temperatura di ritorno e gestione con sensori multipli di temperatura				A
<b>2.3 Controllo della temperatura nel serbatoio con collettori solari e generazione di calore</b>					
0	Controllo manuale	D			
1	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (Priorità 1) e integrazione con altra fonte (Priorità 2)		C		
2	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (Priorità 1) e integrazione con altra fonte (Priorità 2), accumulo in funzione della richiesta, controllo della temperatura di ritorno e gestione con sensori multipli di temperatura				A
<b>2.4 Controllo della pompa di circolazione dell'Acqua Calda Sanitaria</b>					
0	Nessun controllo temporale	D			
1	Controllo temporale				A
<b>3 CONTROLLO RAFFRESCAMENTO</b>					
<b>3.1 Controllo di emissione</b>					
<i>Il sistema di controllo è installato sul terminale o nel relativo ambiente; nel caso 1 il sistema può controllare diversi ambienti</i>					
0	Nessun controllo automatico	D			
1	Controllo automatico centralizzato	D			
2	Controllo automatico di ogni ambiente (mediante valvole termostatiche o regolatori elettronici)		C		
3	Controllo automatico di ogni ambiente e con comunicazione (tra regolatori e BACS)			B	(*)
4	Controllo integrato di ogni locale con comunicazione e rilevatore di presenza				A
<b>3.2 Controllo di emissione per solai termo-attivi (TABS)</b>					
0	Nessun controllo automatico	D			
1	Controllo automatico centralizzato		C		
2	Controllo automatico centralizzato avanzato			B	
3	Controllo automatico centralizzato avanzato a funzionamento intermittente e/o feed-back della temperatura ambiente				A
<b>3.3 Controllo della temperatura dell'acqua fredda all'interno della rete di distribuzione (mandata o ritorno)</b>					
<i>Funzioni simili possono essere applicate al controllo di unità di raffreddamento per singola stanza ( es. Unità split ...)</i>					
0	Controllo a temperatura costante	D			
1	Compensazione con temperatura esterna		C		
2	Controllo basato sulla richiesta termica				A
<b>3.4 Controllo delle pompe di distribuzione in rete</b>					
<i>Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione</i>					
0	Nessun controllo automatico	D			
1	Controllo On-Off		C		
2	Controllo pompa multi-stadio			B	
3	Controllo pompa a velocità variabile (valutazioni interne all'unità pompa)				A
4	Controllo pompa a velocità variabile (segnale di richiesta esterna)				A
<b>3.5 Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione</b>					
<i>Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione</i>					
0	Nessun controllo automatico	D			
1	Controllo automatico con programma orario fisso		C		
2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato			B	
3	Controllo automatico con calcolo della richiesta termica				A
<b>3.6 Interblocco tra riscaldamento e raffrescamento a livello di generazione e/o distribuzione</b>					
0	Nessun interblocco	D			
1	Interblocco parziale (dipende dal sistema di condizionamento HVAC)			B	
2	Interblocco totale				A
<b>3.7 Controllo del generatore</b>					
<i>L'obiettivo consiste generalmente nell'ottimizzare la temperatura di funzionamento del generatore</i>					
0	Controllo a temperatura costante	D			
1	Controllo a temperatura variabile in dipendenza di quella esterna			B	
2	Controllo a temperatura variabile in dipendenza del carico				A
<b>3.8 Controllo sequenziale di differenti generatori</b>					
0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento	D			
1	Priorità basate solo sui carichi		C		
2	Priorità basate sull'efficienza dei generatori e le sue caratteristiche			B	
3	Previsione del carico basata sulla sequenza				A
<b>3.9 Controllo dell'operazione di Stoccaggio di Energia Termica (TES)</b>					
0	Operazione di stoccaggio continuo	D			
1	Operazione di stoccaggio a orario pianificato		C		
2	Operazione di stoccaggio basata sulla previsione del carico				A



## QUALITÀ DEL SERVIZIO

NUOVA COSTRUZIONE  
RISTRUTTURAZIONE

E.3.5

Funzionalità ed efficienza

## B.A.C.S.

4 CONTROLLO VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO					
<b>4.1 Controllo della portata d'aria di mandata in ambiente</b>					
0	Nessun controllo automatico	D			
1	Controllo a tempo			B	
2	Controllo a presenza				A
<b>4.2 Controllo della temperatura ambiente dell'aria (sistemi a tutt'aria)</b>					
0	Controllo On-Off	D			
1	Controllo variabile		C		
2	Controllo a richiesta				A
<b>4.3 Controllo della temperatura ambiente dell'aria (sistemi combinati aria-acqua)</b>					
0	Nessuna coordinazione	D			
1	Coordinazione				A
<b>4.4 Controllo del flusso d'aria esterna</b>					
0	Rapporto fisso di aria esterna/Flusso di aria esterna		C		
1	Rapporto graduale (da basso ad alto) di aria esterna/flusso di aria esterna (a orario pianificato)			B	
2	Rapporto graduale (da basso ad alto) di aria esterna/flusso di aria esterna (in base al fabbisogno)			B	
3	Regolazione variabile				A
<b>4.5 Controllo del flusso d'aria o pressione al livello di gestione dell'aria</b>					
0	Nessun controllo automatico	D			
1	Controllo On-Off		C		
2	Controllo multi-stadio			B	
3	Controllo automatizzato del flusso o della pressione (senza reset)				A
4	Controllo automatizzato del flusso o della pressione (con reset)				A
<b>4.6 Controllo del recupero del calore: protezione dal ghiaccio</b>					
0	Senza protezione dal ghiaccio	D			
1	Con protezione dal ghiaccio				A
<b>4.7 Controllo del recupero del calore: protezione dal surriscaldamento</b>					
0	Senza regolazione del surriscaldamento	D			
1	Con regolazione del surriscaldamento				A
<b>4.8 Controllo gratuito</b>					
0	No regolazione automatica	D			
1	Raffrescamento notturno		C		
2	Raffrescamento gratuito			B	
3	Raffrescamento in base alla richiesta H,x				A
<b>4.9 Controllo della temperatura dell'aria di mandata</b>					
0	Nessun controllo automatico	D			
1	Setpoint costante		C		
2	Setpoint variabile con compensazione in funzione della temperatura esterna			B	
3	Setpoint variabile con compensazione in funzione del carico				A
<b>4.10 Controllo dell'umidità</b>					
0	Nessun controllo automatico	D			
1	Controllo del punto di rugiada		C		
2	Controllo diretto dell'umidità				A
5 CONTROLLO ILLUMINAZIONE					
<b>5.1 Controllo in base alla presenza</b>					
0	Interruttore manuale On/Off		C		
1	Interruttore manuale On/Off + segnale di spegnimento automatico			B	
2	Rilevazione automatica (Auto on)				A
3	Rilevazione automatica (Off on)				A
<b>5.2 Controllo del livello di luce/luce diurna</b>					
0	manuale (centralizzata)	D			
1	manuale (per ambiente/zona)		C		
2	accensione automatica			B	
3	oscuramento automatico				A
6 CONTROLLO OSCURANTI					
0	Funzionamento manuale	D			
1	Funzionamento motorizzato con azionamento manuale		C		
2	Funzionamento motorizzato con azionamento automatico			B	
3	Regolazione combinata luce/oscuranti/HVAC				A
7 GESTIONE TECNICA DELL'EDIFICIO					
<b>7.1 Gestione dei setpoint</b>					
0	Impostazione manuale stanza per stanza singolarmente		C		
1	Controllo solo da sale macchine distribuite/centralizzate			B	
2	Controllo da una stanza centrale				A
3	Controllo da una stanza centrale con frequenti riadattamenti da input di utenza				A
<b>7.2 Gestione dell'esecuzione</b>					
0	Impostazione manuale (se l'impianto lo permette)		C		
1	Impostazione individuale in seguito ad un orario prestabilito, incluse fasi fisse di preconditionamento			B	
2	Impostazione individuale in seguito ad un orario prestabilito; adattamento da una stanza centrale; fasi variabili di preconditionamento				A
<b>7.3 Rilevamento dei guasti, diagnostica e supporto nella diagnosi dei guasti</b>					
0	Nessuna indicazione centralizzata di guasti e allarmi individuati		C		
1	Con indicazione centralizzata di guasti e allarmi individuati			B	
2	Con indicazione centralizzata di guasti e allarmi individuati/diagnosi				A
<b>7.4 Reportistica riguardante i consumi energetici, le condizioni interne</b>					
0	Indicazione solo del valore reale (es: temperatura)		C		
1	Trend e determinazione del consumo			B	
2	Analisi, valutazione delle prestazioni, analisi comparativa				A
<b>7.5 Produzione di energia locale e di energie rinnovabili</b>					
0	Generazione non controllata dipendente dalla disponibilità fluttuante delle fonti energetiche rinnovabili e/o dal tempo di esecuzione del CHP		C		
1	Coordinamento delle fonti energetiche rinnovabili locali e del CHP per quanto riguarda il profilo della domanda di energia locale, inclusa la gestione dello stoccaggio di energia; ottimizzazione dell'autoconsumo				A
<b>7.6 Recupero del calore residuo e trasferimento del calore</b>					
0	Uso istantaneo del calore residuo o del trasferimento del calore	D			
1	Corretto utilizzo del calore residuo o del trasferimento del calore (incluso carico e scarico dello stoccaggio di energia termica TES)				A
<b>7.7 Integrazione Smart grids</b>					
0	Nessuna armonizzazione tra rete e i sistemi energetici degli edifici; gli edifici sono gestiti indipendentemente dal carico sulla rete		C		
1	I sistemi energetici degli edifici sono gestiti e utilizzati a seconda del carico sulla rete; la gestione della domanda è utilizzata per spostare il carico				A

(\*) in caso di riscaldamento a pavimento, riscaldamento a parete, etc

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

<b>QUALITÀ DEL SERVIZIO</b>	NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>E.3.5</b>
Funzionalità ed efficienza		
<b>B.A.C.S.</b>		

2. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio, considerando la % dei sistemi di automazione e di gestione tecnica dell'edificio effettivamente installati.

In caso di edificio con più unità immobiliari, scegliere il valore inferiore tra quelli individuati.

## SCHEDA CRITERIO E.6.5 – DISPONIBILITÀ DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA DEGLI EDIFICI

QUALITÀ DEL SERVIZIO		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	E.6.5
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	<u>nel sistema completo</u>		<u>nella categoria</u>
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' DI MISURA		
Presenza , caratteristiche e dettaglio della documentazione tecnica dell' edificio	-		
SCALA DI PRESTAZIONE			
NEGATIVO	Documenti tecnici archiviati: nessuno o alcuni fra i seguenti documenti: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici		-1
SUFFICIENTE	Documenti tecnici archiviati: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici		0
BUONO	Documenti tecnici archiviati: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici edificio "come costruito", piano di misure e verifiche, piano di gestione e irrigazione delle aree verdi piano di manutenzione secondo l'art. 38 del D.P.R. n.207/2010 comprensivo del programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio		3
OTTIMO	Documenti tecnici archiviati: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici edificio "come costruito", piano di misure e verifiche, piano di gestione e irrigazione delle aree verdi piano di manutenzione secondo l'art. 38 del D.P.R. n.207/2010 comprensivo del programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio, piano di fine vita.		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.

2 Nel caso di EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA, verificare quali tra i seguenti documenti risultano, o risulteranno, archiviati e il loro livello di dettaglio:

- Relazione generale;
- Relazioni specialistiche;
- Elaborati grafici;
- Piani di manutenzione;
- Elaborati grafici dell'edificio "come costruito", inerenti sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici;

## Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici

- Documentazione inerente la fase realizzativa/costruttiva dell'edificio (ad esempio: documentazione fotografica/video, relazioni tecniche, etc...).

3 Nel caso di EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA, verificare quali tra i seguenti documenti risultano, o risulteranno, archiviati e il loro livello di dettaglio:

- Relazione generale;
- Relazioni specialistiche;
- Elaborati grafici;
- Elaborati grafici dell'edificio "come costruito", inerenti sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici;
- Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, suddiviso in:
  - a Manuale d'uso;
  - b Manuale di manutenzione;
  - c Programma di manutenzione:
    - c1 Sottoprogramma delle prestazioni;
    - c2 Sottoprogramma dei controlli (comprensivo del programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio);
    - c3 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione;
- Piano di Misure e Verifiche in conformità con lo standard IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol) ossia il Protocollo Internazionale di Misura e Verifica delle Prestazioni;
- Piano di fine vita in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dell'edificio;

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, in caso contrario si attribuirà il punteggio dello scenario inferiore che risulta completo.*

### SCHEDA CRITERIO E.6.6 – DISPONIBILITÀ DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA DEGLI EDIFICI – B.I.M.

<b>QUALITÀ DEL SERVIZIO</b>		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>E.6.6</b>
Mantenimento delle prestazioni in fase operativa			
<b>Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici – B.I.M.</b>			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
E. Qualità del servizio		E.6. Mantenimento delle prestazioni in fase operativa	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Ottimizzare l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici, nell'ottica dell'ottimizzazione gestionale dell'edificio nel suo ciclo di vita.		<u>nel sistema completo</u> <u>nella categoria</u>	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Presenza, caratteristiche e dettaglio della documentazione tecnica dell'edificio		-	

SCALA DI PRESTAZIONE PER EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA:		
		PUNTI
SUFFICIENTE	Non esiste alcun modello BIM. Ovvero un modello informativo che rappresenti, attraverso la virtualizzazione dei dati e dei contenuti informativi, la realtà dell'edificio.	0
	Esiste un modello BIM definito alla scala di dettaglio LOD A-B. Relativamente alle componenti Architettoniche, Strutturali ed Impiantistiche.	1
BUONO	Esiste un modello BIM definito così come da Capitolato Informativo alla scala di dettaglio LOD C-D. Relativamente alle componenti Architettoniche, Strutturali ed Impiantistiche.	3
OTTIMO	Esiste un modello BIM definito così come da Capitolato Informativo alla scala di dettaglio LOD E ed oltre. Relativamente alle componenti Architettoniche, Strutturali ed Impiantistiche.	5

SCALA DI PRESTAZIONE PER EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA: – Edifici Soggetti così come da decreto n. 560 del 1 dicembre 2017 in attuazione dell'Art 23 del decreto legislativo del 18 Aprile 2016, n°5		
		PUNTI
NEGATIVO	Non esiste alcun modello BIM. Ovvero un modello informativo che rappresenti, attraverso la virtualizzazione dei dati e dei contenuti informativi, la realtà dell'edificio.	-1
SUFFICIENTE	Esiste un modello BIM definite così come da Capitolato Informativo alla scala di dettaglio LOD A-B. Relativamente alle componenti Architettoniche, Strutturali ed Impiantistiche.	0

BUONO	Esiste un modello BIM definito così come da Capitolato Informativo alla scala di dettaglio LOD C-D. Relativamente alle componenti Architettoniche e Strutturali ed Impiantistiche.	3
OTTIMO	Esiste un modello BIM definito così come da Capitolato Informativo alla scala di dettaglio LOD E ed oltre. Relativamente alle componenti Architettoniche e Strutturali ed Impiantistiche.	5

SCALA DI PRESTAZIONE PER EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA – Edifici NON Soggetti al decreto n. 560 del 1 dicembre 2017 in attuazione dell'Art 23 del decreto legislativo del 18 Aprile 2016, n°5

		PUNTI
SUFFICIENTE	Non esiste alcun modello BIM. Ovvero un modello informativo che rappresenti, attraverso la virtualizzazione dei dati e dei contenuti informativi, la realtà dell'edificio.	0
	Esiste un modello BIM definito alla scala di dettaglio LOD A-B. Relativamente alle componenti Architettoniche, Strutturali ed Impiantistiche.	1
BUONO	Esiste un modello BIM definito così come da Capitolato Informativo alla scala di dettaglio LOD C-D. Relativamente alle componenti Architettoniche, Strutturali ed Impiantistiche.	3
OTTIMO	Esiste un modello BIM definito così come da Capitolato Informativo alla scala di dettaglio LOD E ed oltre. Relativamente alle componenti Architettoniche, Strutturali ed Impiantistiche.	5

### Metodo e strumenti di verifica

1 Verificare la Tipologia dell'Opera se Privata o Pubblica. Se Pubblica Verificare il campo di obbligo normativo relativo alla necessità di dotarsi di un modello digitale del fabbricato afferente ai sistemi BIM così come da decreto n. 560 del 1 dicembre 2017 in attuazione dell'Art 23 del decreto legislativo del 18 Aprile 2016, n°50, e successive varianti, Codice dei Contratti Pubblici.

2 Verificare che sia prevista l'archiviazione della documentazione tecnica riguardante l'edificio, nella sua rappresentazione "digitale – virtuale" realizzata con l'ausilio di strumenti software afferenti ai sistemi BIM. Ovvero in grado di garantire adeguata interoperabilità in linea con i formati digitali IFC (Industry Foundation Classes) necessari allo scambio dei dati e delle informazioni relative alla rappresentazione digitale del fabbricato. Verificare la presenza del Capitolato Informativo e i suoi contenuti rispetto ai livelli di sviluppo degli oggetti del modello virtuale (LOD) ai sensi della norme UNI 11337.

3 verificare il livello dei LOD del modello BIM rispetto ai 7 gradi proposti: A-B-C-D-E-F-G (così come identificati della norma UNI 11337) e rispetto alle componenti tipologiche relative al patrimonio informativo: Architettonico, Strutturale ed Impiantistico.

## APPENDICE – RELAZIONE DI VALUTAZIONE

La relazione di valutazione rappresenta l'output dell'attività condotta per il calcolo del punteggio di prestazione di un edificio residenziale e contiene gli esiti della valutazione rispetto ai criteri considerati.

La relazione di valutazione deve essere redatta in base al modello riportato nella presente Appendice.

### Dati generali

#### DATI EDIFICIO

Ubicazione	<i>(inserire testo)</i>
Codice identificativo	<i>(inserire testo)</i>
Tipo di intervento	<i>(nuova costruzione o ristrutturazione)</i>

#### PUNTEGGIO

*(inserire punteggio)*

#### Descrizione sintetica dell'intervento:

*(inserire testo ed eventuali immagini)*

## Documenti base a supporto della comprensione del progetto

Per consentire la verifica della valutazione con il Protocollo ITACA Nazionale 2014, si allegano alla presente i seguenti documenti di progetto:

<i>(inserire nome allegato)</i>	Elaborati grafici di progetto quotati e con indicazione dell'orientamento (inquadramento territoriale, planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti e dettagli costruttivi).
<i>(inserire nome allegato)</i>	Relazione tecnica prevista dalla Legge 10/91, art. 28 completa dei dettagli di calcolo e dei dati di progetto, con data di redazione e firma del progettista responsabile.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Relazione di calcolo delle prestazioni energetiche dell'edificio in esame e dell'edificio di riferimento (criteri minimi (DM 26 giugno 2015) Allegare il certificato del software eventualmente utilizzato o autodichiarazione.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Capitolato tecnico.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Computo metrico estimativo.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Progetto degli impianti (tavole, relazioni, computi) elettrici, meccanici, speciali.
<i>(inserire nome allegato)</i>	File xml esteso per il calcolo dell'APE

Inserire l'elenco e la relativa numerazione di tutti gli elaborati presentati progetto e documentazione esplicitiva dell'applicazione dei criteri.

Inserire l'indicazione dei software utilizzati.



**Critero A.1.5 – Riutilizzo del territorio****SCALA DI PRESTAZIONE**

	-	PUNTI
NEGATIVO	<0	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	3	3
OTTIMO	5	5

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		
PUNTEGGIO <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		

**Motivazione dell'eventuale inapplicabilità del criterio:***(inserire testo)***Documentazione fotografica – inquadramento territoriale – estratti di planimetria:***(inserire immagini)***Descrizione dell'area in cui si trova il sito di costruzione in situazione di pre-intervento e suddivisione nelle aree omogenee richieste per la verifica del criterio:***(inserire testo ed immagini)***Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

	Superficie [m <sup>2</sup> ]
Bi.	
Bii.	
Biii.	
Biv.	
A tot [m <sup>2</sup> ]	
Valore indicatore	

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	Relazione tecnica contenente la descrizione delle operazioni di bonifica eseguite (o in previsione) sul lotto secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..
<i>(inserire nome allegato)</i>	Documentazione fotografica del lotto di intervento allo stato di fatto.
<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>

## Critero A.1.6 – Accessibilità al trasporto pubblico

### SCALA DI PRESTAZIONE

	Capitale/ 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

PUNTEGGIO (inserire valore --->)

### Schema grafico con individuazione dell'ingresso pedonale del lotto di intervento, dei nodi della rete di trasporto pubblico e delle reciproche distanze:

(inserire immagini)

### Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:

Distanza a piedi dai nodi della rete di trasporto pubblico serviti da treni, bus e tram.

NODO	Distanza dall'edificio $d_n$ [m]	Linea servita
1		
2		
3		
n		

Linea di trasporto	Nodo più vicino all'edificio

Frequenza del servizio a 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 e 17:00-19:00.

NODO	Linea servita	Direzione dei mezzi	Numero di passaggi n
1			
2			
3			
n			

## Critero A.1.6 – Accessibilità al trasporto pubblico

Indice di accessibilità al trasporto pubblico nella maniera seguente:

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

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].

NODO	Linea servita	Distanza $d_n$ [m]	$v$ [m/min]	Tempo di percorrenza $W_t$ [min]
1			80	
2				
3				
n				

Tempo di attesa del servizio tramite la formula:

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

dove:

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

$n$  = numero di passaggi dei mezzi delle singole linee nelle fasce orarie di riferimento, [-];

$R_f$  = fattore di affidabilità, pari a 2 per bus e tram, e pari a 0,75 per i treni e metro.

NODO	Linea servita	$n$	$R_f$	$S_{wt}$ [min]
1				
2				
3				
n				

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

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

dove:

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

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

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

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

### Critero A.1.6 – Accessibilità al trasporto pubblico

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

dove:

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

A<sub>t</sub> = tempo totale di accesso al servizio, [min];

NODO	Linea servita	W <sub>t</sub> [min]	S <sub>wt</sub> [min]	A <sub>t</sub> [min]	FI
1					
2					
3					
n					

Indice di accessibilità per tipologia di trasporto, tramite la formula:

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

dove:

IA<sub>i</sub> = indice di accessibilità della tipologia di trasporto i-esima, [-];

FI<sub>i,max</sub> = il maggiore tra i valori FI relativi alla tipologia di trasporto i-esima, [-];

ΣFI<sub>i</sub> = somma dei valori FI relativi alla stessa tipologia di trasporto i-esima, [-].

NODO	Tipologia di trasporto	Linea	FI <sub>i</sub>	FI <sub>i,max</sub>	IA <sub>i</sub>
1					
2					
3					
n					

Indice di accessibilità IA complessivo

$$IA = IA_{autobus} + IA_{tram} + IA_{metro} + IA_{treno}$$

#### Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

(inserire nome allegato)	Documentazione sulla rete di trasporto pubblico esistente.
(inserire nome allegato)	(altri eventuali documenti)

**Critero A.1.8 – Mix funzionale dell’area**

SCALA DI PRESTAZIONE		
	m	PUNTI
NEGATIVO	>500	-1
SUFFICIENTE	500	0
BUONO	320	3
OTTIMO	200	5
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		
PUNTEGGIO <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		

**Elenco delle cinque strutture di commercio, di servizio, sportive e culturali selezionate per la verifica del criterio, completo di ragione sociale e indirizzo:**

*(inserire testo/immagini)*

**Planimetria del sito con lo schema grafico dell’individuazione dell’ingresso pedonale del lotto di intervento, delle strutture di commercio, di servizio, sportive e culturali in esame, e delle reciproche distanze:**

*(inserire immagini)*

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell’indicatore di prestazione:**

STRUTTURA	TIPOLOGIA	Distanza [m]

Distanza media [m]	
--------------------	--

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	Documentazione sulla situazione di mix funzionale dello stato di fatto.
<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>

### Critero A.1.10 – Adiacenza ad infrastrutture

SCALA DI PRESTAZIONE		
	m	PUNTI
NEGATIVO	>100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	55	3
OTTIMO	25	5
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		
PUNTEGGIO <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		

**Descrizione degli interventi di allacciamento alle reti infrastrutturali di riferimento:**  
*(inserire testo ed immagini)*

**Planimetria del sito con lo schema grafico dell'individuazione delle reti infrastrutturali esistenti, dei tratti di rete da realizzare o riadeguare con relative distanze:**  
*(inserire immagini)*

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

RETI INFRASTRUTTURALI	Distanza [m]

Distanza media [m] |

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	Documentazione sulla situazione delle reti infrastrutturali allo stato di fatto.
<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>

**Critero A.3.3 – Aree esterne di uso comune attrezzate**

SCALA DI PRESTAZIONE		
		PUNTI
NEGATIVO	Nelle aree esterne di pertinenza dell'edificio non sono previsti spazi attrezzati atti a favorire adeguatamente alcuna delle tre attività di riferimento.	-1
SUFFICIENTE	Nelle aree esterne di pertinenza dell'edificio sono previsti adeguati spazi attrezzati atti a favorire adeguatamente almeno una delle tre attività di riferimento.	0
BUONO	Nelle aree esterne di pertinenza dell'edificio sono previsti spazi attrezzati atti a favorire adeguatamente almeno due delle tre attività di riferimento.	3
OTTIMO	Nelle aree esterne di pertinenza dell'edificio sono previsti spazi attrezzati atti a favorire adeguatamente le tre attività di riferimento.	5
PUNTEGGIO CORRISPONDENTE ALLO SCENARIO SELEZIONATO <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		

**Motivazione dell'eventuale inapplicabilità del criterio:***(inserire testo/immagini/altro)***Descrizione delle aree esterne di uso comune e delle eventuali attrezzature presenti:***(inserire testo e immagini)***Elaborati grafici quotati con individuazione del lotto di intervento e delle eventuali attrezzature previste nelle aree esterne di pertinenza:***(inserire immagini)***Analisi della situazione di progetto a giustificativo dello scenario selezionato:***(inserire testo/schema)***Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>
---------------------------------	------------------------------------

### Critero A.3.4 – Supporto all'uso di biciclette

SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	<4	-1
SUFFICIENTE	4	0
BUONO	13.6	3
OTTIMO	20	5
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		
PUNTEGGIO <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		

Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il numero previsto degli occupanti relativo alla destinazione d'uso dell'edificio:  
*(inserire tabella)*

Elaborato grafico con individuazione e caratteristiche dell'area dedicata al deposito sicuro delle biciclette all'interno del lotto di intervento con indicazioni sulla presenza di prese di ricarica per biciclette elettriche:  
*(inserire testo/immagini)*

Schema riassuntivo dei calcoli eseguiti per determinare il numero  $P_{tot}$ :  
*(inserire testo/schema/immagini)*

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

Numero di occupanti	$P_{tot}$	B/A

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>
---------------------------------	------------------------------------



### Critero A.3.10 – Supporto alla mobilità green

SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0,0	0
BUONO	12,0	3
OTTIMO	20,0	5
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		
PUNTEGGIO <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		

Elaborato che evidenzia il rispetto del pre-requisito  
*(inserire testo/schema/immagini)*

Elaborato grafico con individuazione e caratteristiche degli spazi a parcheggio pertinenti e dei punti di ricarica per veicoli elettrici:  
*(inserire testo/immagini)*

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

$P_{el} (B)$	$P_{tot} (A)$	$B/A*100$

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>
---------------------------------	------------------------------------

**Critero B.1.2 – Energia primaria globale non rinnovabile**

SCALA DI PRESTAZIONE		
		PUNTI
NEGATIVO	> 100 %	-1
SUFFICIENTE	100%	0
BUONO	64%	3
OTTIMO	40%	5

EP <sub>gl,nren</sub> EDIFICIO IN ESAME (B)		kWh/m <sup>2</sup> a
EP <sub>gl,nren</sub> EDIFICIO DI RIFERIMENTO (A)		kWh/m <sup>2</sup> a
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (B/A*100)		%
PUNTEGGIO		-

Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione relativamente all'energia primaria non rinnovabile dei rispettivi servizi energetici e destinazione d'uso, per ogni unità immobiliare:  
(inserire tabella)

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati per ogni unità immobiliare:

(inserire nome allegato)	Relazione ex Legge 10, art. 28 con indicazione delle caratteristiche del generatore di calore adottato nel calcolo.
(inserire nome allegato)	-stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore; - tipologie di chiusure trasparenti e relativo codice identificativo specificando per ognuna: dimensioni totali, area vetrata, area del telaio, spessore del vetro, trasmittanza termica del vetro, fattore solare, trasmissione luminosa, materiale del distanziatore, coefficiente di trasmissione lineare, materiale del telaio, trasmittanza termica del telaio, trasmittanza termica totale del serramento.
(inserire nome allegato)	Progetto del sistema impiantistico relativo all'edificio (relazione tecnica e descrizione dettagliata del sistema di regolazione, tavole di riferimento, relazione di calcolo). Devono essere contenute indicazioni su tipologia, numero, potenza e rendimento dei generatori di calore in dotazione all'edificio. Progetto impianto illuminazione e sistemi trasporto.
(inserire nome allegato)	Progetto del sistema impiantistico di produzione di energia rinnovabile e calcoli mensili dell'allocazione della quota di energia rinnovabile ai rispettivi servizi energetici.
(inserire nome allegato)	Attestato di prestazione energetica completo in ogni sua parte. In caso di valutazione preliminare va consegnato un Attestato preliminare.
(inserire nome allegato)	File xml esteso per il calcolo dell'APE di ciascuna unità immobiliare
(inserire nome allegato)	Scheda riassuntiva delle prestazioni energetiche e dell'energia primaria non rinnovabile di ogni unità immobiliare e schema di calcolo della moda
(inserire nome allegato)	(altri eventuali documenti)

**Critero B.1.3– Energia primaria totale**

SCALA DI PRESTAZIONE		
		PUNTI
NEGATIVO	> 100 %	-1
SUFFICIENTE	100%	0
BUONO	64%	3
OTTIMO	40%	5

EP <sub>gl,tot</sub> EDIFICIO IN ESAME (B)		kWh/m <sup>2</sup> a
EP <sub>gl,tot</sub> EDIFICIO DI RIFERIMENTO (A)		kWh/m <sup>2</sup> a
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (B/A*100)		%
PUNTEGGIO		-

Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione relativamente all'energia primaria rinnovabile e non rinnovabile dei rispettivi servizi energetici e destinazione d'uso, per ogni unità immobiliare

#### Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	Relazione ex Legge 10, art. 28 con indicazione delle caratteristiche del generatore di calore adottato nel calcolo.
<i>(inserire nome allegato)</i>	-stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore; - tipologie di chiusure trasparenti e relativo codice identificativo specificando per ognuna: dimensioni totali, area vetrata, area del telaio, spessore del vetro, trasmittanza termica del vetro, fattore solare, trasmissione luminosa, materiale del distanziatore, coefficiente di trasmissione lineare, materiale del telaio, trasmittanza termica del telaio, trasmittanza termica totale del serramento.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Progetto del sistema impiantistico relativo all'edificio (relazione tecnica e descrizione dettagliata del sistema di regolazione, tavole di riferimento, relazione di calcolo). Devono essere contenute indicazioni su tipologia, numero, potenza e rendimento dei generatori di calore in dotazione all'edificio. Progetto impianto illuminazione e sistemi trasporto.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Progetto del sistema impiantistico di produzione di energia rinnovabile e calcoli mensili dell'allocazione della quota di energia rinnovabile ai rispettivi servizi energetici.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Attestato di prestazione energetica completo in ogni sua parte. In caso di valutazione preliminare va consegnato un Attestato preliminare.
<i>(inserire nome allegato)</i>	File xml esteso per il calcolo dell'APE di ciascuna unità immobiliare
<i>(inserire nome allegato)</i>	Scheda riassuntiva delle prestazioni energetiche e dell'energia primaria non rinnovabile di ogni unità immobiliare e schema di calcolo della moda
<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>

**Critero B.3.2 – Energia rinnovabile per usi termici**

## SCALA DI PRESTAZIONE

		<b>PUNTI</b>
<b>NEGATIVO</b>	<100%	<b>-1</b>
<b>SUFFICIENTE</b>	100%	<b>0</b>
<b>BUONO</b>	112%	<b>3</b>
<b>OTTIMO</b>	120%	<b>5</b>

QR (B)		kWh/m <sup>2</sup> a
QR <sub>im</sub> (A)		kWh/m <sup>2</sup> a
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (B/A*100)		%
PUNTEGGIO		-

Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:  
(inserire tabella)

## Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

(inserire nome allegato)	Progetto degli impianti di produzione di energia termica da fonti rinnovabili e relazione di calcolo relativa alla produzione termica.
(inserire nome allegato)	Progetto del sistema impiantistico relativo al riscaldamento invernale e alla produzione di acqua calda sanitaria (relazione tecnica e descrizione dettagliata del sistema di regolazione, tavole di riferimento, relazione di calcolo). Devono essere contenute indicazioni su tipologia, numero, potenza e rendimento dei generatori di calore in dotazione all'edificio.
(inserire nome allegato)	Dichiarazione di rispetto degli obblighi del D.Lgs. n. 28/11
(inserire nome allegato)	File xml esteso per il calcolo dell'APE di ciascuna unità immobiliare
(inserire nome allegato)	(altri eventuali documenti)

**Critério B.3.3 – Energia prodotta nel sito per usi elettrici**

## SCALA DI PRESTAZIONE

		PUNTI
<b>NEGATIVO</b>	<100%	<b>-1</b>
<b>SUFFICIENTE</b>	100%	<b>0</b>
<b>BUONO</b>	160%	<b>3</b>
<b>OTTIMO</b>	200%	<b>5</b>

P potenza degli impianti a fonti energetiche rinnovabili elettriche (FER) installati in situ ovvero sopra o all'interno o nelle immediate vicinanze dell'edificio di progetto (B)		kW
P <sub>limite</sub> potenza degli impianti a fonti energetiche rinnovabili elettriche (FER) limite (A)		kW
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (B/A*100)		%
PUNTEGGIO		-

Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:  
(inserire tabella)

## Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

(inserire nome allegato)	Progetto degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e relazione di calcolo relativa alla produzione elettrica.
(inserire nome allegato)	Planimetrie e prospetti dell'edificio che evidenzino la posizione e lo sviluppo dell'impianto di produzione di energia elettrica.
(inserire nome allegato)	Dichiarazione di rispetto degli obblighi del D.Lgs. n. 28/11
(inserire nome allegato)	File xml esteso per il calcolo dell'APE di ciascuna unità immobiliare
(inserire nome allegato)	(altri eventuali documenti)

### Critério B.4.1 – Riutilizzo delle strutture esistenti

#### SCALA DI PRESTAZIONE

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		
PUNTEGGIO <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		

#### Motivazione dell'eventuale inapplicabilità del criterio:

*(inserire testo/immagini/altro)*

#### Descrizione intervento di ristrutturazione:

*(inserire schemi / testo)*

#### Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:

	S <sub>inv,i</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>sol,i</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>rinv,i</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>rsol,i</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>rtot</sub> [m <sup>2</sup> ]
Elemento 1						
Elemento -...						
Elemento n						

Superficie complessiva degli elementi di involucro e dei solai interpiano dell'edificio esistente (A)		
Superficie complessiva degli elementi di involucro e dei solai interpiano dell'edificio esistente mantenuti in progetto (B)		
Indicatore di prestazione: rapporto percentuale B/A x 100		

#### Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	Elaborati grafici di rilievo quotati dell'edificio esistente (piante, sezioni trasversali e longitudinali, prospetti).
<i>(inserire nome allegato)</i>	Elaborati grafici di progetto quotati (piante, sezioni trasversali e longitudinali, prospetti, dettagli costruttivi) con l'indicazione delle porzioni di edificio demolite e quelle ricostruite.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Documentazione sulle porzioni di involucro e solai interpiano "non recuperabili" in base a prescrizioni normative vigenti o particolari problematiche progettuali in ristrutturazioni con cambio di destinazione d'uso.
<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>

**Criterio B.4.6 – Materiali riciclati/recuperati**

	%	PUN
NEGATIVO	<0,0	-1
SUFFICIENTE	0,0	0
BUONO	3,0	3
OTTIMO	5,0	5
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE ( <i>inserire valore ---&gt;</i> )		
PUNTEGGIO ( <i>inserire valore ---&gt;</i> )		

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

	$S_i$ [m <sup>2</sup> ]	$d_i$ [mm]	$\rho_i$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$P_i$ [kg]	$P_i$ [kg]	$Q_{min,i}$ [%]	$P_i \cdot Q_{min,i}$ [kg]	$P_i \cdot Q_{min,i}$ [kg]	$R_i$ [%]	$P_i \cdot R_i$ [kg]	$P_{r_i}$ [kg]
Elemento 1	Strato 1										
	...										
	Strato n										
Elemento 2	Strato 2										
	...										
	Strato n										
Elemento x	Componente x1										
	Componente x2										
Elemento y	Componente y1										
	Componente y2										
					↓						
Peso complessivo, $P_{tot.}$ (A)											
Peso complessivo dei materiali riciclati/recuperati pari al valore limite di legge, $P_{lim}$											
Peso complessivo dei materiali riciclati/recuperati utilizzati nell'edificio, $P_{tot}$											
Peso dei materiali riciclati/recuperati in aggiunta al valore limite di legge, $P_{extra.}$ (B)											
Indicatore di prestazione: rapporto percentuale B/A x 100											

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	Dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025; Certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato; Autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità; Rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Certificazioni accreditate relative a prodotti in materiale riciclato/recuperato.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Documentazione tecnica a supporto delle percentuali di materiale riciclato/recuperato utilizzate nei calcoli.
<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>

**Criterio B.4.7 – Materiali da fonti rinnovabili**

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	20	3
OTTIMO	33	5

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE ( <i>inserire valore ---&gt;</i> )		
PUNTEGGIO ( <i>inserire valore ---&gt;</i> )		

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

		$S_i$ [m <sup>2</sup> ]	$d_j$ [mm]	$\rho_j$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$P_j$ [kg]	$P_i$ [kg]	$P_{tot}$ [kg]	$R_i$ [%]	$PFR_j \cdot R_i$ [kg]	$PFR_i$ [kg]	$PFR_{tot}$ [kg]
Elemento 1	Strato 1										
	...										
	Strato n										
Elemento 2	Strato 2										
	...										
	Strato n										
Elemento x	Componente x1										
	Componente x2										
Elemento y	Componente y1										
	Componente y2										

	Peso complessivo (A)		
	Peso complessivo materiali riciclati/recuperati (B)		
	Indicatore di prestazione: rapporto percentuale B/A x 100		

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

( <i>inserire nome allegato</i> )	Dichiarazioni relative alla percentuale di materiale da fonte rinnovabile in materiali misti, ovvero materiale di origine animale o vegetale, possono essere dichiarazioni ambientali di tipo I (ecolabel ai sensi della norma UNI EN ISO 14024), dichiarazioni ambientali di tipo III (EPD ai sensi della UNI EN 14025 e UNI EN 15804) oppure possono essere ai sensi della UNI EN ISO 14021 (label di tipo II: autodichiarazione ambientale del produttore)
( <i>inserire nome allegato</i> )	Certificazioni accreditate relative a prodotti in materiale da fonte rinnovabile.
( <i>inserire nome allegato</i> )	Documentazione tecnica a supporto delle percentuali di materiale da fonte rinnovabile utilizzate nei calcoli.
( <i>inserire nome allegato</i> )	( <i>altri eventuali documenti</i> )



**Criterio B.4.8 – Materiali locali**

	%	PUNTI
NEGATIVO	<30	-1
SUFFICIENTE	30	0
BUONO	48	3
OTTIMO	60	5

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (inserire valore --->)		
PUNTEGGIO (inserire valore --->)		

**Elenco e caratteristiche dei materiali/componenti presi in esame per il calcolo dell'indicatore di prestazione (nome/codice elemento, produttore, luogo di produzione/lavorazione, distanza cantiere-produzione dei materiali/componenti a produzione locale):**

(inserire testo/tabella)

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

		$S_i$ [m <sup>2</sup> ]	$d_j$ [mm]	$\rho_j$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$M_j$ [kg]	$M_i$ [kg]	$M_{tot}$ [kg]	$B_i$ [-]	$M_j \cdot B_i$ [kg]	$M_i$ [kg]	$M_{i_{tot}}$ [kg]
Elemento 1	Strato 1										
	...										
	Strato n										
Elemento 2	Strato 2										
	...										
	Strato n										
Elemento x	Componente x1										
	Componente x2										
Elemento y	Componente y1										
	Componente y2										

	Peso complessivo (A)										
	Peso complessivo materiali locali (B)										
	Indicatore di prestazione: rapporto percentuale B/A x 100										

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

(inserire nome allegato)	Documentazione a supporto delle distanze (produttore, luogo di produzione, distanza) tra il sito di intervento e il luogo di produzione dei materiali a produzione locale considerati nel calcolo dell'indicatore.
(inserire nome allegato)	(altri eventuali documenti)

**Criterio B.4.10 – Materiali disassemblabili**

	%	PUNTI
NEGATIVO	<50	-1
SUFFICIENTE	50	0
BUONO	65	3
OTTIMO	80	5

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE ( <i>inserire valore ---&gt;</i> )		
PUNTEGGIO ( <i>inserire valore ---&gt;</i> )		

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

		$S_i$ [m <sup>2</sup> ]	$d_j$ [mm]	$\rho_j$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$P_j$ [kg]	$P_i$ [kg]	$P_{tot}$ [kg]	$R_i$ [%]	$PD_j \cdot R_i$ [kg]	$PD_i$ [kg]	$PD_{tot}$ [kg]
Elemento 1	Strato 1										
	...										
	Strato n										
Elemento 2	Strato 2										
	...										
	Strato n										
Elemento x	Componente x1										
	Componente x2										
Elemento y	Componente y1										
	Componente y2										

	Peso complessivo (A)		
	Peso complessivo materiali disassemblabili (B)		
	Indicatore di prestazione: rapporto percentuale B/A x 100		

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

( <i>inserire nome allegato</i> )	Descrizione delle soluzioni e delle strategie adottate al fine di facilitare il disassemblaggio, il riuso o il riciclo dei componenti costituenti l'edificio. Descrizione delle soluzioni e strategie progettuali previste per facilitare le operazioni di smontaggio degli elementi costitutivi l'edificio (ovvero dei sistemi costruttivi a secco che ne consentano la demolizione selettiva) e che ne permettano l'eventuale riuso e/o riciclo
( <i>inserire nome allegato</i> )	Documentazione tecnica a supporto delle percentuali di materiale disassemblabile utilizzate nei calcoli.
( <i>inserire nome allegato</i> )	( <i>altri eventuali documenti</i> )

**Critero B.4.11 – Materiali certificati**

SCALA DI PRESTAZIONE		
	-	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	15	3
OTTIMO	25	5
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (inserire valore --->)		
PUNTEGGIO (inserire valore --->)		

**Elenco e caratteristiche dei prodotti dotati di marchio/dichiarazione ambientali di Tipo I o Tipo III, di EPD di categoria o specifica di prodotto, approvati dal Comitato Promotore Protocollo ITACA oppure dotati di marchio/dichiarazione ambientali di Tipo II:**

Prodotto	Categoria	Tipo di certificazione (A/B/C/D/E/F)

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

A	numero complessivo di prodotti dotati marchio/dichiarazione di Tipo I, conforme alla UNI EN ISO 14024	
B	numero complessivo di prodotti dotati di EPD di categoria, conforme alla UNI EN 15804	
C	numero complessivo di prodotti dotati di EPD specifica di prodotto, conforme alla UNI EN 15804	
D	numero complessivo di prodotti dotati di marchio/dichiarazione di Tipo III conforme alla UNI EN ISO 14025	
E	numero complessivo di prodotti approvati dal Comitato Promotore Protocollo ITACA;	
F	numero complessivo di prodotti dotati marchio/dichiarazione di Tipo II, conforme alla UNI EN ISO 14021	
Valore indicatore ( $A \times 1,5 + B \times 0,5 + C \times 1,25 + D \times 1 + E \times 0,5 + F \times 0,5$ )		

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

(inserire nome allegato)	Certificati dei prodotti considerati nel calcolo dell'indicatore.
(inserire nome allegato)	(altri eventuali documenti)

**Criterio B.5.1 – Acqua potabile per usi irrigazione**

## SCALA DI PRESTAZIONE

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	20	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (inserire valore --->)		
PUNTEGGIO (inserire valore --->)		

**Motivazione dell'eventuale inapplicabilità del criterio:**

(inserire testo/immagini/altro)

**Schema grafico/estratti di planimetria con individuazione delle aree esterne sistemate a verde:**

(inserire testo/immagini)

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

$S_v$ [m <sup>2</sup> ]	
$F_{irr, std}$ [m <sup>3</sup> *anno] Formula = $S_v * 0,3 \text{ m}^3/\text{m}^2$	

	TIPOLOGIA DI PIANTUMAZIONE	$F_{irr}$ FABBISOGNO IDRICO SPECIFICO [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> * anno]	S [m <sup>2</sup> ]	$F_{irr}$
A1				
A2				
A3				
An				

 $F_{irr TOT}$  $V_{ris,i} = F_{irr, std} - F_{irr}$  [m<sup>3</sup>/anno]

## VOLUMI DI ACQUA POTABILE RISPARMIATA

TIPOLOGIA DI RECUPERO	$V_{ris,ii}$ [m <sup>3</sup> ]
Acqua piovana	
Acque grigie	
Acque tecnologiche	
Altro	

 $V_{ris,ii}$  [m<sup>3</sup>] TOT $V_{ris} [m^3] = V_{ris,i} + V_{ris,ii}$ 

Calcolo indicatore = $\frac{V_{ris}}{F_{irr, std}} \cdot 100$	
---	--

## Critero B.5.1 – Acqua potabile per usi irrigazione

### Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	Relazione tecnica di progettazione del verde, con individuazione delle piantumazioni previste e relativo fabbisogno idrico.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Elaborati grafici di Progetto e Relazione tecnica sull'impianto di recupero, comprensiva dei calcoli relativi al suo dimensionamento e riutilizzo delle acque non potabili, se presente, con la quantificazione di dettaglio delle acque destinate ad usi irrigui.
<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>

### Critero B.5.2 – Acqua potabile per usi indoor

SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	<5	-1
SUFFICIENTE	5	0
BUONO	32	3
OTTIMO	50	5

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (inserire valore --->)		
PUNTEGGIO (inserire valore --->)		

Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:

$S_u$ [m <sup>2</sup> ]	
$ab = S_u / 25$	
$F_{ind, std} = \frac{ab \cdot F_{pc, std} \cdot n_{gg}}{1000}$	

dove:

- $F_{ind, std}$  = fabbisogno idrico annuale standard per gli usi indoor, [m<sup>3</sup>/anno];  
 $F_{pc, std}$  = fabbisogno idrico pro capite standard per usi indoor, pari a 130, [litri/gg·ab];  
 $n_{gg}$  = numero di giorni del periodo di calcolo, pari a 365, [-].

USI INDOOR	CONSUMO [l/ab*gg]	R [%]	RISPARMIO [l/ab*gg]
Usi alimentari (cottura cibi bevande)	4,8		
Lavaggio biancheria	30		
Lavaggio stoviglie	4,8		
Pulizia abitazione	7,2		
Igiene personale (escluso bagno/doccia)	13,2		
WC	40		
Bagno, doccia	30		
TOTALE	130		

$V_i$ TOTALE RISPARMIO	
------------------------	--

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

dove:

- $V_{ris, i}$  = acqua potabile risparmiata grazie alle soluzioni tecnologiche adottate, [m<sup>3</sup>/anno];  
 $V_i$  = acqua pro-capite necessaria per l'attività domestica i-esima, [l/ab·gg];  
 $R_i$  = coefficiente di riduzione dei consumi idrici per l'attività domestica i-esima, [%];

## Critério B.5.2 – Acqua potabile per usi indoor

### VOLUMI DI ACQUA POTABILE RISPARMIATA

TIPOLOGIA DI RECUPERO	$V_{ris,ii}$ [m <sup>3</sup> ]
Acqua piovana	
Acque grigie	
Acque tecnologiche	
Altro	

$V_{ris,ii}$ [m <sup>3</sup> ] TOT	
------------------------------------	--

$V_{ris}$ [m <sup>3</sup> ] = $V_{ris,i}$ + $V_{ris,ii}$	
--	--

Calcolo indicatore = $\frac{V_{ris}}{F_{irr,std}} \cdot 100$	
--	--

### Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

( <i>inserire nome allegato</i> )	Relazione tecnica sull'impianto di recupero e riutilizzo delle acque non potabili, se presente, e sul relativo dimensionamento con la quantificazione di dettaglio delle acque destinate ad usi indoor.
( <i>inserire nome allegato</i> )	Elaborati grafici di progetto e Documentazione tecnica a supporto dei risparmi idrici conseguibili grazie alle strategie tecnologiche previste.
( <i>inserire nome allegato</i> )	( <i>altri eventuali documenti</i> )

**Critério B.6.1 – Energia utile per il riscaldamento**

SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	>100,0	-1
SUFFICIENTE	100,0	0
BUONO	80,0	3
OTTIMO	66,7	5

Indice di prestazione energetica utile per il riscaldamento invernale dell'edificio in esame EP <sub>H,nd</sub> (B)		kWh/m <sup>2</sup> a
Zona climatica di riferimento dell'edificio		-
Indice di prestazione energetica utile per il riscaldamento invernale dell'edificio di riferimento secondo i requisiti minimi stabiliti dal DM 26 giugno 2015 EP <sub>H,nd,lim</sub> (A)		kWh/m <sup>2</sup> a
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (B/A*100)		%
PUNTEGGIO		-

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:****Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	Edificio in esame per ogni unità immobiliare: Relazione ex Legge 10, art. 28 con indicazione di: - stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore; - tipologie di chiusure trasparenti specificando per ognuna: dimensioni totali, area vetrata, area del telaio, spessore del vetro, trasmittanza termica del vetro, fattore solare, trasmissione luminosa, materiale del distanziatore, coefficiente di trasmissione lineare, materiale del telaio, trasmittanza termica del telaio, trasmittanza termica totale del serramento. Relazione inerente lo scambio di energia termica per ventilazione. Relazione inerente gli apporti di energia termica e il loro fattore di utilizzo.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Edificio di riferimento DM 26/06/15 – Requisiti minimi per ogni unità immobiliare: Relazione ex Legge 10, art. 28 con indicazione di: - stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore; - tipologie di chiusure trasparenti specificando per ognuna: dimensioni totali, area vetrata, area del telaio, spessore del vetro, trasmittanza termica del vetro, fattore solare, trasmissione luminosa, materiale del distanziatore, coefficiente di trasmissione lineare, materiale del telaio, trasmittanza termica del telaio, trasmittanza termica totale del serramento. Relazione inerente lo scambio di energia termica per ventilazione. Relazione inerente gli apporti di energia termica e il loro fattore di utilizzo.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Tabella riassuntiva degli indici e delle superfici utili di tutte le unità immobiliari e scheda di calcolo dell'indicatore.
<i>(inserire nome allegato)</i>	File xml esteso per il calcolo dell'APE di ciascuna unità immobiliare
<i>(inserire nome allegato)</i>	(altri eventuali documenti)



**Critero B.6.2 – Energia utile per il raffrescamento**

SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	>100,0	-1
SUFFICIENTE	100,0	0
BUONO	80,0	3
OTTIMO	66,7	5

Indice di prestazione energetica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio in esame, EP <sub>Ci,nd</sub> (B)		kWh/m <sup>2</sup>
Zona climatica di riferimento dell'edificio		-
Indice di prestazione energetica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio di riferimento secondo i requisiti minimi stabiliti dal DM 26 giugno 2015 EP <sub>C,nd,lim</sub> (A)		kWh/m <sup>2</sup>
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (B/A*100)		%
PUNTEGGIO		-

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:****Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	Edificio in esame per ogni unità immobiliare: Relazione ex Legge 10, art. 28 con indicazione di: - stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore; - tipologie di chiusure trasparenti specificando per ognuna: dimensioni totali, area vetrata, area del telaio, spessore del vetro, trasmittanza termica del vetro, fattore solare, trasmissione luminosa, materiale del distanziatore, coefficiente di trasmissione lineare, materiale del telaio, trasmittanza termica del telaio, trasmittanza termica totale del serramento. Relazione inerente lo scambio di energia termica per ventilazione. Relazione inerente le dispersioni di energia termica e il loro fattore di utilizzo.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Edificio di riferimento DM 26/06/15 Requisiti minimi per ogni unità immobiliare: Relazione ex Legge 10, art. 28 con indicazione di: - stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore; - tipologie di chiusure trasparenti specificando per ognuna: dimensioni totali, area vetrata, area del telaio, spessore del vetro, trasmittanza termica del vetro, fattore solare, trasmissione luminosa, materiale del distanziatore, coefficiente di trasmissione lineare, materiale del telaio, trasmittanza termica del telaio, trasmittanza termica totale del serramento. Relazione inerente lo scambio di energia termica per ventilazione. Relazione inerente le dispersioni di energia termica e il loro fattore di utilizzo.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Tabella riassuntiva degli indici e delle superfici utili di tutte le unità immobiliari e scheda di calcolo dell'indicatore.
<i>(inserire nome allegato)</i>	File xml esteso per il calcolo dell'APE di ciascuna unità immobiliare
<i>(inserire nome allegato)</i>	(altri eventuali documenti)

**Critero B.6.3 – Coefficiente medio globale di scambio termico**

## SCALA DI PRESTAZIONE

		PUNTI
NEGATIVO	>100 %	-1
SUFFICIENTE	100%	0
BUONO	64%	3
OTTIMO	40%	5

Coefficiente medio globale di scambio termico dell'edificio da valutare $H'_{T}$ (B)		$W/m^2K$
Zona climatica di riferimento dell'edificio		-
Rapporto di forma S/V		-
Coefficiente medio globale di scambio termico dell'edificio - valore limite di legge $H'_{T, \text{limite}}$ (A)		$W/m^2K$
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (B/A*100)		%
PUNTEGGIO		-

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:****Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	File xml esteso per il calcolo dell'APE di ciascuna unità immobiliare
<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>

**Critero B.6.4 – Controllo della radiazione solare**

SCALA DI PRESTAZIONE		
	-	PUNTI
NEGATIVO	>0.500	-1
SUFFICIENTE	0.500	0
BUONO	0.282	3
OTTIMO	0.137	5

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		-
PUNTEGGIO		-

**Tabella dettagliata delle caratteristiche degli elementi finestrati:**

Nome	Esp	Ai	ggl	Ug	Schermo mobile	fshw th	$\tau_e B$	$\alpha_e B$	$\rho_e B$	Fhor	Fov	Ffin	gf
					(No) (Int) (Est)								
					(No) (Int) (Est)								
					(No) (Int) (Est)								

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dei pesi da attribuire alle esposizioni in funzione dei dati climatici:**

Esposizione	Irr <sub>esp, Giugno</sub>	Irr <sub>esp, Luglio</sub>	Irr <sub>esp, Agosto</sub>	Irr <sub>esp, Settembre</sub>	$\Sigma$ Irr <sub>esp,</sub>	Peso <sub>esp</sub>

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

Somma dei prodotti ( $g_{f_{esp}} \times \text{Peso}_{esp} \times A_{t_{esp}}$ )	
Somma dei prodotti ( $\text{Peso}_{esp} \times A_{t_{esp}}$ )	
Indicatore di prestazione: trasmittanza solare media ( $g_f$ ): $g_f = \Sigma(g_{f_{esp}} \times \text{Peso}_{esp} \times A_{t_{esp}}) / \Sigma(\text{Peso}_{esp} \times A_{t_{esp}})$	

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

(inserire nome allegato)	(altri eventuali documenti)
(inserire nome allegato)	File xml esteso per il calcolo dell'APE di ciascuna unità immobiliare

**Critero C.1.2 – Emissioni previste in fase operativa**

SCALA DI PRESTAZIONE			PUNTI
NEGATIVO		>100 %	-1
SUFFICIENTE		100%	0
BUONO		90%	3
OTTIMO		80%	5

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		%
PUNTEGGIO		-

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione per ogni unità immobiliare dell'edificio di riferimento requisiti minimi DM 26/06/2015:**

Usò energetico	Vettore energetico	Q <sub>combl,i</sub>	Q <sub>el</sub>	Q <sub>tel</sub>	P.c.i	k <sub>em,i</sub>	B	A
Servizio energetico H	vettore 1							
	vettore 2							
	vettore i							
W	vettore 1							
	vettore 2							
	vettore i							
V (ove presente)	vettore 1							
	vettore 2							
	vettore i							
C (ove presente)	vettore 1							
	vettore 2							
	vettore i							
Σ [kg CO <sub>2</sub> ]								
Su					[kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]			

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

(inserire nome allegato)	Progetto dell'impianto di climatizzazione invernale.
(inserire nome allegato)	Progetto dell'impianto di produzione ACS.
(inserire nome allegato)	File xml esteso per il calcolo dell'APE di ciascuna unità immobiliare
(inserire nome allegato)	(altri eventuali documenti)

**Critério C.3.2 – Rifiuti solidi prodotti in fase operativa****SCALA DI PRESTAZIONE**

	-	PUNTI
NEGATIVO	<0.5	-1
SUFFICIENTE	0.5	0
BUONO	0.8	3
OTTIMO	1.0	5
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		
PUNTEGGIO <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		

**Descrizione delle modalità e delle tipologie per la raccolta differenziata dei rifiuti da parte del Comune in cui è situato l'edificio***(inserire documento comunale e descrizione)***Descrizione degli spazi e delle tipologie per la raccolta differenziata dei rifiuti e della sua accessibilità da parte degli occupanti e del personale incaricato alla raccolta:***(inserire testo)***Elaborati grafici quotati con individuazione degli accessi dell'edificio, degli spazi esterni attrezzati per la raccolta dei rifiuti e del percorso per raggiungerle:***(inserire immagini)***Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	DISTANZA (Lin) EDIFICIO – AREA DI RACCOLTA
1. CARTA	
2. PLASTICA	
3. VETRO	
4. ORGANICO	
5. ALLUMINIO/METALLI	
6. INDIFFERENZIATO	
7. RAEE	

N <sub>i</sub> NUMERO DI TIPOLOGIE DI RIFIUTI CON (Lin) < 50 m	
VALORE INDICATORE N <sub>i</sub> / N <sub>J</sub>	

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>
---------------------------------	------------------------------------

**Critero C.3.3 – Riuso delle terre**

SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		
PUNTEGGIO <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

		$S_i$ [m <sup>2</sup> ]	$d_i$ [mm]	$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	$V_{tot}$ [m <sup>3</sup> ]	$R_i$ [%]	$V_{r_i}$ [m <sup>3</sup> ]	$V_{r_{tot}}$ [m <sup>3</sup> ]
Elemento 1	Area scavo.....							
Elemento 2	Area scavo.....							
Elemento x	Area scavo...							
Elemento y	Area scavo...							

Volume totale degli scavi (A)	
Volume totale terre riutilizzate (B)	
Indicatore di prestazione terre di risulta: rapporto percentuale B/A x 100	
Punteggio terre di risulta	

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	Documentazione progettuale, planimetrie, sezioni degli scavi da effettuare per la collocazione dell'edificio, la realizzazione di porzioni interrate e la sistemazione delle aree esterne del lotto.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Documentazione progettuale con piante e sezioni delle modalità di riposizionamento in situ delle terre scavate.
<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>

**Critero C.4.1 – Acque grigie inviate in fognatura**

SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (inserire valore --->)		
PUNTEGGIO (inserire valore --->)		

**Motivazione dell'eventuale inapplicabilità del criterio:**

(inserire testo/immagini/altro)

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

$S_u$ [m <sup>2</sup> ]	
$ab = S_u / 25$	

USI INDOOR	CONSUMO [l/ab*gg]	R [%]	RISPARMIO [l/ab*gg]
Usi alimentari (cottura cibi bevande)	4,8		
Lavaggio biancheria	30		
Lavaggio stoviglie	4,8		
Pulizia abitazione	7,2		
Igiene personale (escluso bagno/doccia)	13,2		
Bagno, doccia	30		
TOTALE	90		

$$V_{g,pc} \text{ TOTALE RISPARMIO} = \dots$$

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

dove:

$V_{ris,i}$  = acque grigie non prodotte grazie alle soluzioni tecnologiche adottate, [m<sup>3</sup>/anno];

$V_i$  = acqua pro capite necessaria quotidianamente per l'attività domestica i-esima, [l/ab\*gg];

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

$n_{gg}$  = numero di giorni del periodo di calcolo, pari a 365, [-].

**VOLUMI DI ACQUE REFLUE NON IMMESSE IN FOGNATURA**

SISTEMI DI RECUPERO	$V_{ris,ii}$ [m <sup>3</sup> ]
	$V_{ris,ii}$ [m <sup>3</sup> ] TOT
	$V_{ris}$ [m <sup>3</sup> ] = $V_{ris,i}$ + $V_{ris,ii}$

$$\text{Calcolo indicatore} = \frac{V_{ris}}{V_{g,std}} \cdot 100$$

### Critério C.4.1 – Acque grigie inviate in fognatura

#### Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	Relazione tecnica e progetto grafico sull'impianto di recupero delle acque grigie, se presente, con il dettaglio riguardo alla quantificazione delle acque grigie recuperate e di quelle riutilizzate.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Relazione tecnica e progetto grafico del sistema di fitodepurazione, se presente.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Elaborati grafici di progetto e Documentazione tecnica a supporto dei risparmi idrici conseguibili grazie alle strategie tecnologiche previste, se presenti.
<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>



### Critero C.4.3 – Permeabilità del suolo

SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	<40	-1
SUFFICIENTE	40	0
BUONO	55	3
OTTIMO	65	5
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (inserire valore --->)		
PUNTEGGIO (inserire valore --->)		

#### Motivazione dell'eventuale inapplicabilità del criterio:

(inserire testo/immagini/altro)

#### Elaborato grafico con individuazione delle aree esterne considerate nel calcolo dell'indicatore di prestazione, della loro estensione e tipologia:

(inserire testo/immagini/sezioni)

#### Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:

$S_e$  [m<sup>2</sup>]

TIPOLOGIE DI SISTEMAZIONE ESTERNA	Coefficiente di permeabilità $\alpha_i$	$S_{e,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$S_{e,i} \cdot \alpha_i$
Prato in piena terra	$\alpha = 1,00$		
Ghiaia, sabbia, calcestre, o altro materiale sciolto	$\alpha = 0,9$		
Elementi grigliati in polietilene o altro materiale plastico con riempimento di terreno	$\alpha = 0,8$		
Elementi grigliati/alveolari in cls posato a secco, con riempimento di terreno vegetale o ghiaia	$\alpha = 0,6$		
Elementi autobloccanti di cls, porfido, pietra o altro materiale, posati a secco su fondo in sabbia e sottofondo in ghiaia	$\alpha = 0,3$		
Pavimentazioni continue, discontinue a giunti sigillati, posati su soletta o battuto di cls	$\alpha = 0$		
Altro			

$$B = \sum (S_{e,i} \cdot \alpha_i)$$

### Critero C.4.3 – Permeabilità del suolo

dove:

B = estensione totale effettiva delle superfici esterne permeabili, [m<sup>2</sup>];

S<sub>ei</sub> = estensione della superficie esterna con la tipologia di pavimentazione i-esima, [m<sup>2</sup>];

α<sub>i</sub> = coefficiente di permeabilità della tipologia di pavimentazione i-esima, [-].

$$\text{Calcolo indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{\sum (S_{e,i} \cdot \alpha_i)}{S_e} \cdot 100$$

#### Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

(inserire nome allegato)

(altri eventuali documenti)

**Critero C.6.8 – Effetto isola di calore**

SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		
PUNTEGGIO <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		

**Elaborato grafico/estratti di planimetria con individuazione delle aree esterne e delle coperture sistemate a verde:***(inserire testo/ immagini)***Elenco dei materiali utilizzati per le coperture e le aree scoperte e relativo indice di riflessione solare (SRI) e relativo elaborato grafico/estratti di planimetria con individuazione delle aree e delle coperture esterne a elevato valore dell'indice di riflessione solare (SRI):***(inserire testo/immagini)***Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

S <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	
SISTEMAZIONE AREE ESTERNE	S [m <sup>2</sup> ]
Superficie a verde	
Superfici piane con indice di riflettanza solare SRI > 76	
Superfici inclinate con indice di riflettanza solare SRI > 29	
S <sub>reif</sub> [m <sup>2</sup> ] TOTALE	

$$\text{Calcolo indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{reif}}{S_l} \cdot 100$$

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>
---------------------------------	------------------------------------

### Criterio D.2.1 – Efficacia della Ventilazione naturale

	$\eta_{vn}$	PUNTI
NEGATIVO	$\eta_{vn} < 0,4$	-1
SUFFICIENTE	$0,4 \leq \eta_{vn} < 0,6$	0
	$0,6 \leq \eta_{vn} < 0,7$	1
	$0,7 \leq \eta_{vn} < 0,8$	2
BUONO	$0,8 \leq \eta_{vn} < 0,9$	3
	$0,9 \leq \eta_{vn} < 1,0$	4
OTTIMO	$\eta_{vn} \geq 1,0$	5

PUNTEGGIO CORRISPONDENTE ALLO SCENARIO SELEZIONATO (inserire valore --->)

Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:

#### Ventilazione con apertura manuale dei serramenti

	UNITÀ ABITATIVA	$\eta_{vn}$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
Intero edificio		

#### Ventilazione con apertura automatica dei serramenti

UNITÀ ABITATIVA	$q_{rif}$ (m <sup>3</sup> /h)			$q_{vn}$ [m <sup>3</sup> /h]	$\eta_{vn}$ [-]
	Cat. I	Cat. II	Cat. III		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
Intero edificio					

## Critero D.2.1 – Efficacia della Ventilazione naturale

### Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>Ventilazione con apertura manuale dei serramenti</i>	Elaborati grafici e Relazione tecnica contenente la descrizione delle caratteristiche localizzative, geometriche e tecnologiche dei serramenti apribili, alla base della definizione dei coefficienti $k$ indicati nella tabella 1 della scheda.
<i>Ventilazione con apertura automatica dei serramenti: portata d'aria di riferimento</i>	Relazione tecnica con descrizione del calcolo della portata d'aria di riferimento, sulla base della norma UNI EN 15251
<i>Ventilazione con apertura automatica dei serramenti: portata d'aria da vento</i>	Relazione e schemi grafici con descrizione dei flussi d'aria e dei risultati del calcolo della portata d'aria da vento
<i>Ventilazione con apertura automatica dei serramenti: portata d'aria da effetto camino</i>	Relazione e schemi grafici con descrizione dei flussi d'aria e dei risultati del calcolo della portata d'aria da effetto camino

Criterio D.2.2 – Qualità dell'aria e ventilazione meccanica		
	$\eta_{vn}$	PUNTI
NEGATIVO	$\eta_{vn} < 0,4$	-1
SUFFICIENTE	$0,4 \leq \eta_{vn} < 0,6$	0
	$0,6 \leq \eta_{vn} < 0,7$	1
	$0,7 \leq \eta_{vn} < 0,8$	2
BUONO	$0,8 \leq \eta_{vn} < 0,9$	3
	$0,9 \leq \eta_{vn} < 1,0$	4
OTTIMO	$\eta_{vn} \geq 1,0$	5

PUNTEGGIO CORRISPONDENTE ALLO SCENARIO SELEZIONATO (inserire valore --->)  

Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:

UNITÀ ABITATIVA	$q_{rif}$ (m <sup>3</sup> /h)			$q_{vn}$	$\eta_{vn}$
	Cat. I	Cat. II	Cat. III	[m <sup>3</sup> /h]	[-]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
Intero edificio					

Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

Portata d'aria di riferimento	Relazione tecnica con descrizione del calcolo della portata d'aria di riferimento, sulla base della norma UNI EN 15251
Sistema di ventilazione meccanica	Descrizione del tipo di impianto di ventilazione meccanica adottato
Portata d'aria del sistema di ventilazione meccanica	Relazione di calcolo della portata d'aria da ventilazione meccanica, sulla base della norma UNI EN 15242

## Criterio D.2.6 – Radon

SCALA DI PRESTAZIONE		PUNTI
NEGATIVO	Non sono presenti strategie per il controllo della migrazione di Radon.	-1
SUFFICIENTE	E' presente una strategia per il controllo della migrazione di Radon.	0
BUONO	Sono presenti più strategie combinate per il controllo della migrazione di Radon.	3
OTTIMO	Sono presenti più strategie combinate per il controllo della migrazione del gas Radon. Verrà effettuata una misurazione della concentrazione di Radon nei locali abitati.	5

PUNTEGGIO CORRISPONDENTE ALLO SCENARIO SELEZIONATO (*inserire valore --->*)

Relazione tecnica, con i relativi elaborati grafici, nella quale siano evidenziati gli interventi che concorreranno alla mitigazione degli impatti da esposizione al Radon e siano riportate le informazioni richieste sulle caratteristiche dei componenti, utili alla mitigazione del rischio.

Tabella riassuntiva delle strategie e dei sistemi previsti  
(*inserire tabella*)

Piano di misurazione e descrizione delle misurazioni effettuate per garantire un'esposizione al gas Radon  $\leq 300$  Bq/m<sup>3</sup> (media annuale) nelle nuove costruzioni e nelle ristrutturazioni.

(*inserire testo/tabelle/immagini*).

Tabella riassuntiva delle misurazioni  
(*inserire tabella*)

Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

( <i>inserire nome allegato</i> )	Relazione tecnica, con i relativi elaborati grafici, nella quale siano evidenziati gli interventi che concorreranno alla mitigazione degli impatti da esposizione al Radon e siano riportate le informazioni richieste sulle caratteristiche dei componenti, utili alla mitigazione del rischio.
( <i>inserire nome allegato</i> )	
( <i>inserire nome allegato</i> )	Piano di misurazioni concentrazioni radon negli ambienti utilizzati da persone.
( <i>inserire nome allegato</i> )	( <i>altri eventuali documenti</i> )

**Criterio D.3.2 – Temperatura dell'aria nel periodo estivo**

SCALA DI PRESTAZIONE		
		PUNTI
NEGATIVO		-1
SUFFICIENTE	Il numero di ore di occupazione del locale con la massima temperatura operativa dell'edificio, in cui la temperatura operativa supera la temperatura di riferimento, è inferiore al 30%	0
BUONO	Il numero di ore di occupazione del locale con la massima temperatura operativa dell'edificio, in cui la temperatura operativa supera la temperatura di riferimento, è inferiore al 20%	3
OTTIMO	Il numero di ore di occupazione del locale con la massima temperatura operativa dell'edificio, in cui la temperatura operativa supera la temperatura di riferimento, è inferiore al 10%	5

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (inserire valore --->)

**Tabella dei dati climatici utilizzati per il calcolo delle temperature orarie dell'aria all'interno degli ambienti:**

Località	Latitudine (°)	T <sub>e,max</sub> (°C)	ΔT <sub>e,max</sub> (°C)

**Tabelle con i dati dell'ambiente utilizzati per il calcolo delle temperature orarie:**

DATI GENERALI AMBIENTE											
Ventilazione						Tipo ambiente					
(Naturale lato singolo) (Naturale ventilazione trasversale) (Meccanica)						(Zona giorno) (Zona notte)					
Temperature operative orarie (T <sub>op,i,t</sub> ) (°C)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Temperature esterne orarie (Test) (°C)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24



### Critero D.3.2 – Temperatura dell'aria nel periodo estivo

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

Codice/Nome ambiente	% ore con Temperature operative orarie ( $T_{op,i,t}$ ) minori delle Temperature esterne orarie (Test)	Giudizio del vano

### Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	Indicare il software utilizzato e i parametri relativi a: Flusso termico trasmesso attraverso gli elementi di involucro Carichi interni Carico di ventilazione Carico termico
<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>

### Criterio D.4.1 – Illuminazione naturale

#### SCALA DI PRESTAZIONE

	%	PUNTI
NEGATIVO	< 2,00	-1
SUFFICIENTE	2,00	0
BUONO	2,60	3
OTTIMO	3,00	5

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE (inserire valore --->)		
PUNTEGGIO (inserire valore --->)		

Tabelle di dettaglio del calcolo del fattore di luce diurna di ciascun ambiente e calcolo dell'indicatore di prestazione:

Codice/Nome ambiente	Piano f.t.	Ambiente L [m]	Ambiente P [m]	Ambiente h [m]	Sutile [m <sup>2</sup> ]	$\rho_m$ [-]	S [m <sup>2</sup> ]

Codice/Nome ambiente	Codice finestra	b [m]	h [m]	Fattore telaio [-]	Superficie trasparente A [m <sup>2</sup> ]	$\tau$ [-]	$\alpha$ [°]	$\alpha_2$ [°]	$\varepsilon$ [-]	$\psi$ [-]

Codice/Nome ambiente	$\eta_m$ [%]	Edificio D <sub>m</sub> [%]

Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

(inserire nome allegato)	eventuale software di calcolo
--------------------------	-------------------------------

## Critero D.5.6 – Qualità acustica dell'edificio

SCALA DI PRESTAZIONE		PUNTI
NEGATIVO	classe acustica globale IV	-1
SUFFICIENTE	classe acustica globale III	0
BUONO	classe acustica globale II	3
OTTIMO	classe acustica globale I	5
PUNTEGGIO CORRISPONDENTE ALLO SCENARIO SELEZIONATO <i>(inserire valore ---&gt;)</i>		

**Relazione dei calcoli eseguiti per determinare il requisito “isolamento acustico normalizzato di facciata”:**

**Tabella riassuntiva dei calcoli**

*(inserire tabella)*

**Relazione dei calcoli eseguiti per determinare il requisito “potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra differenti unità immobiliari”:**

**Tabella riassuntiva dei calcoli**

*(inserire tabella)*

**Relazione dei calcoli eseguiti per determinare il “livello di pressione sonora di calpestio fra differenti unità immobiliari”:**

**Tabella riassuntiva dei calcoli**

*(inserire tabella)*

**Relazione dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

**Tabella riassuntiva dei calcoli**

*(inserire tabella)*

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

<i>(inserire nome allegato)</i>	Progetto acustico con schede tecniche degli elementi tecnici costruttivi comprendenti stratificazioni, giunti e materiali utilizzati. Indicazione del software di calcolo utilizzato.
<i>(inserire nome allegato)</i>	Rapporti di prova o riferimenti delle banche dati utilizzati per il calcolo delle prestazioni acustiche dell'edificio.
<i>(inserire nome allegato)</i>	<i>(altri eventuali documenti)</i>

**Critero D.6.1 – Campi magnetici a frequenza industriale (50 Hertz)**

		PUNTI
NEGATIVO	Presenza di sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale entro una distanza di 2m dagli ambienti principali, senza applicazione di strategie per la riduzione dell'esposizione.	-1
SUFFICIENTE	Presenza di sorgenti di campo magnetico a frequenza entro una a distanza di 2m dagli ambienti principali con messa in atto di strategie per la riduzione dell'esposizione.	0
BUONO	Nessuna sorgente di campo magnetico a frequenza industriale entro una a distanza di 2m dagli ambienti principali.	3
OTTIMO	Nessuna sorgente di campo magnetico a frequenza industriale entro una a distanza di 2m dagli ambienti principali e configurazione ottimale dell'impianto elettrico per minimizzare le emissioni.	5

PUNTEGGIO CORRISPONDENTE ALLO SCENARIO SELEZIONATO (*inserire valore --->*)

**Descrizione delle strategie adottate per minimizzare l'esposizione ai campi magnetici a bassa frequenza:**

(*inserire testo/tabelle/immagini*).

**Sintesi informazioni utilizzate per determinare lo scenario selezionato:**

(*inserire testo/tabelle/immagini da cui si evinca la relazione che intercorre fra la situazione di progetto e lo scenario selezionato*).

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

( <i>inserire nome allegato</i> )	Relazione tecnica contenente la descrizione delle strategie adottate per minimizzare l'esposizione degli inquilini ai campi magnetici a bassa frequenza.
( <i>inserire nome allegato</i> )	Progetto impianto elettrico a livello dell'organismo abitativo e delle unità abitative.
( <i>inserire nome allegato</i> )	( <i>altri eventuali documenti</i> )

**Critero E.3.5 – B.A.C.S.**

		PUNTI
NEGATIVO	< 100% dei sistemi di automazione in Classe B o Classe C o D	-1
SUFFICIENTE	100% dei sistemi di automazione in Classe B o 0% dei sistemi di automazione in Classe A	0
	20% dei sistemi di automazione in Classe A	1
	40% dei sistemi di automazione in Classe A	2
BUONO	60% dei sistemi di automazione in Classe A	3
	80% dei sistemi di automazione in Classe A	4
OTTIMO	100% dei sistemi di automazione in Classe A	5

PUNTEGGIO CORRISPONDENTE ALLO SCENARIO SELEZIONATO (*inserire valore --->*)

**Descrizione tecnica previsti:**

(*inserire testo/immagini*)

**Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione:**

	Descrizione per ogni unità immobiliare di funzione e classe raggiunta
Funzione 1	
Funzione 2	
Funzione 3	
Funzione x	
Valore indicatore	

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai seguenti documenti allegati:

( <i>inserire nome allegato</i> )	Progetto dei sistemi di automazione previsti (relazione tecnica, elaborati grafici, schede tecniche).
( <i>inserire nome allegato</i> )	( <i>altri eventuali documenti</i> )

Criterio E.6.5 – Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici		
NEGATIVO	Documenti tecnici archiviati: nessuno o alcuni fra i seguenti documenti: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici	-1
SUFFICIENTE	Documenti tecnici archiviati: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici	0
BUONO	Documenti tecnici archiviati: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici edificio "come costruito", piano di misure e verifiche, piano di gestione e irrigazione delle aree verdi piano di manutenzione secondo l'art. 38 del D.P.R. n.207/2010 comprensivo del programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio	3
OTTIMO	Documenti tecnici archiviati: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici edificio "come costruito", piano di misure e verifiche, piano di gestione e irrigazione delle aree verdi piano di manutenzione secondo l'art. 38 del D.P.R. n.207/2010 comprensivo del programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio, piano di fine vita.	5

PUNTEGGIO CORRISPONDENTE ALLO SCENARIO SELEZIONATO (*inserire valore --->*)

#### Giustificativo dello scenario selezionato:

(*inserire testo ed eventuali tabelle e immagini da cui si evinca la relazione che intercorre fra la situazione di progetto e lo scenario selezionato*).

#### Documenti di supporto alla comprensione del progetto:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai documenti specialistici allegati:

( <i>inserire nome allegato</i> )	( <i>documenti specialistici allegati</i> )
( <i>inserire nome allegato</i> )	( <i>altri eventuali documenti</i> )

**Critero E.6.6 – Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici – B.I.M.**

SCALA DI PRESTAZIONE PER EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA:		
		PUNTI
NEGATIVO	Non esiste alcun modello BIM. Ovvero un modello informativo che rappresenti, attraverso la virtualizzazione dei dati e dei contenuti informativi, la realtà dell'edificio.	0
SUFFICIENTE	Esiste un modello BIM definito alla scala di dettaglio LOD A-B. Relativamente alle componenti Architettoniche, Strutturali ed Impiantistiche.	1
BUONO	Esiste un modello BIM definito così come da Capitolato Informativo alla scala di dettaglio LOD C-D. Relativamente alle componenti Architettoniche, Strutturali ed Impiantistiche.	3
OTTIMO	Esiste un modello BIM definito così come da Capitolato Informativo alla scala di dettaglio LOD E ed oltre. Relativamente alle componenti Architettoniche, Strutturali ed Impiantistiche.	5

**SCALA DI PRESTAZIONE PER EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA – Edifici Soggetti così come da decreto n. 560 del 1 dicembre 2017 in attuazione dell'Art 23 del decreto legislativo del 18 Aprile 2016, n°5**

		PUNTI
NEGATIVO	Non esiste alcun modello BIM. Ovvero un modello informativo che rappresenti, attraverso la virtualizzazione dei dati e dei contenuti informativi, la realtà dell'edificio.	-1
SUFFICIENTE	Esiste un modello BIM definito così come da Capitolato Informativo alla scala di dettaglio LOD A-B. Relativamente alle componenti Architettoniche, Strutturali ed Impiantistiche.	0
BUONO	Esiste un modello BIM definito così come da Capitolato Informativo alla scala di dettaglio LOD C-D. Relativamente alle componenti Architettoniche e Strutturali ed Impiantistiche.	3
OTTIMO	Esiste un modello BIM definito così come da Capitolato Informativo alla scala di dettaglio LOD E ed oltre. Relativamente alle componenti Architettoniche e Strutturali ed Impiantistiche.	5

**SCALA DI PRESTAZIONE PER EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA – Edifici NON Soggetti al decreto n. 560 del 1 dicembre 2017 in attuazione dell'Art 23 del decreto legislativo del 18 Aprile 2016, n°5**

		PUNTI
NEGATIVO	Non esiste alcun modello BIM. Ovvero un modello informativo che rappresenti, attraverso la virtualizzazione dei dati e dei contenuti informativi, la realtà dell'edificio.	0
SUFFICIENTE	Esiste un modello BIM definito alla scala di dettaglio LOD A-B. Relativamente alle componenti Architettoniche, Strutturali ed Impiantistiche.	1

BUONO	Esiste un modello BIM definito così come da Capitolato Informativo alla scala di dettaglio LOD C-D. Relativamente alle componenti Architettoniche, Strutturali ed Impiantistiche.	3
OTTIMO	Esiste un modello BIM definito così come da Capitolato Informativo alla scala di dettaglio LOD E ed oltre. Relativamente alle componenti Architettoniche, Strutturali ed Impiantistiche.	5

PUNTEGGIO CORRISPONDENTE ALLO SCENARIO SELEZIONATO *(inserire valore --->)*

**Giustificativo dello scenario selezionato:**

(inserire testo ed eventuali tabelle e immagini da cui si evinca la relazione che intercorre fra la situazione di progetto e lo scenario selezionato).

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto:**

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” allegati alla presente Relazione di Valutazione, fare riferimento ai documenti specialistici allegati:

(inserire nome allegato)	(documenti specialistici allegati)
(inserire nome allegato)	(altri eventuali documenti)











Membro italiano ISO e CEN  
[www.uni.com](http://www.uni.com)  
[www.youtube.com/normeuni](http://www.youtube.com/normeuni)  
[www.twitter.com/normeuni](http://www.twitter.com/normeuni)  
[www.twitter.com/formazioneuni](http://www.twitter.com/formazioneuni)  
[www.linkedin.com/company/normeuni](http://www.linkedin.com/company/normeuni)

**Sede di Milano**

Via Sannio, 2 - 20137 Milano  
tel +39 02700241, Fax +39 0270024375, [uni@uni.com](mailto:uni@uni.com)

**Sede di Roma**

Via del Collegio Capranica, 4 - 00186 Roma  
tel +39 0669923074, Fax +39 066991604, [uni.roma@uni.com](mailto:uni.roma@uni.com)