

Inerzia termica dell'edificio

IL CRITERIO È APPLICABILE UNICAMENTE AD INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE. PER L'ANALISI DI PROGETTI DI NUOVA COSTRUZIONE IL CRITERIO È DA DISATTIVARE OVVERO DA ESCLUDERE DALLA VALUTAZIONE COMPLESSIVA.

1. Calcolare la trasmittanza termica periodica per ciascun componente di involucro opaco verticale e orizzontale secondo il procedimento descritto nella norma EN ISO 13786²².

- Riportare la trasmittanza termica periodica di tutti i componenti di involucro opaco (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali o inclinate, pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno) secondo le metodologie descritte nella norma UNI EN ISO 13786 ($Y_{IE,i}$). I dati necessari per il calcolo della trasmittanza termica periodica del singolo componente sono:
 - Superficie esterna per ogni esposizione, [m²];
 - Resistenza termica superficiale interna (da norma UNI EN ISO 6946), [m²K/W];
 - Resistenza termica superficiale esterna (da norma UNI EN ISO 6946), [m²K/W];
 - Per ogni strato del componente le seguenti informazioni:
 - Spessore, [m];
 - Conduttività (λ), [m²K/W];
 - Massa volumica (ρ), [kg/m³];
 - Calore specifico (c), [J/kg K].

Nota 1: Il D.Lgs.192/05 e ss.mm.ii. impone un valore minimo di massa superficiale per le pareti verticali di 230 kg/m². Accertarsi, durante i calcoli, di soddisfare il requisito.

Nota 2: Il D.P.R. 59/09²³ esclude dalla verifica della trasmittanza termica periodica le chiusure verticali comprese nel quadrante Nord-Ovest, Nord, Nord-Est. Pertanto le superfici verticali con angolo azimutale α misurato dalla direzione Nord minore di 45° o maggiore di 315° non si considerano nel calcolo dell'indicatore.

2. Calcolare la trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro $Y_{IE,m}$ (B).

- Calcolare la trasmittanza termica periodica media $Y_{IE,m}$ dell'involucro secondo la formula seguente:

$$Y_{IE,m} = \frac{\sum (A_i \cdot Y_{IE,i})}{\sum (A_i)} \quad (1)$$

dove:

A_i = area totale dell'elemento d'involucro i-esimo, [m²];

$Y_{IE,i}$ = trasmittanza termica periodica media di progetto dell'elemento, [W/m²K].

3. Calcolare la trasmittanza termica periodica corrispondente ai valori limite di legge per ciascun componente di involucro opaco verticale e orizzontale da D.P.R 59/09.

²² UNI EN ISO 13786:2008 - Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo

²³ Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

- Selezionare, in relazione al tipo di componente, il valore di trasmittanza termica periodica limite di legge dell'elemento considerato $Y_{IE,i,lim}$. Nella tabella B.6.5.a vengono riportati i valori limite di legge per i componenti opachi di involucro per ogni zona climatica previsti dal D.P.R. 59/09.

	Strutture opache verticali [W/m ² K]	Coperture orizzontali o inclinate [W/m ² K]	Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno [W/m ² K]
$Y_{IE,i,lim}$	0.12	0.20	0.20

Tabella B.6.5.a: Valori Y_{IE} limite previsti dal D.P.R. 59/09.

4. Calcolare la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge $Y_{IE,m,lim}$ (A).

- Calcolare il valore di trasmittanza termica periodica media limite dei componenti dell'involucro $Y_{IE,m,lim}$ mediante la formula seguente:

$$Y_{IE,m,lim} = \frac{\sum (A_i \cdot Y_{IE,i,lim})}{\sum (A_i)} \quad (2)$$

dove:

A_i = area dell'elemento d'involucro opaco i-esimo, [m²];

$Y_{IE,i,lim}$ = trasmittanza termica periodica limite dell'elemento d'involucro opaco i-esimo, [W/m²K].

5. Calcolare il rapporto percentuale tra la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro (B) e la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge (A).

- Calcolare il rapporto fra il valore $Y_{IE,m}$ della trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro (B) e il valore $Y_{IE,m,lim}$ della trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge (A) ed esprimerlo in percentuale.

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{Y_{IE,m}}{Y_{IE,m,lim}} \cdot 100 \quad (3)$$

dove:

$Y_{IE,m}$ = trasmittanza termica periodica media dell'involucro dell'edificio da valutare, [W/m²K];

$Y_{IE,m,lim}$ = trasmittanza termica periodica media dell'involucro di riferimento, [W/m²K].

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.

Contenuti minimi della "Relazione tecnica Protocollo ITACA"

Per la validazione dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

Inerzia termica dell'edificio

- Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione (vedi esempio riportato in tabella B.6.5.a).

Codice elemento involucro	Esposizione	A_i	$Y_{IE,i}$	$Y_{IE,lim,i}$	$Y_{IE,i} \cdot A_i$	$Y_{IE,lim,i} \cdot A_i$	$Y_{IE,m}$	$Y_{IE,m,lim}$

Tabella B.6.5.b- Esempio di tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione.

Documenti di supporto alla comprensione del progetto

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

- Elaborati grafici di progetto quotati e con indicazione dell'orientamento (inquadramento territoriale, planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti).
- 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.

Emissioni di CO₂ equivalente

Emissioni previste in fase operativa

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

- Calcolare la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio (B), mediante la seguente formula:

$$B = \sum (EF_i \cdot fCO_{2i}) + \sum (EF_{acs} \cdot fCO_{2,acs}) + \sum (EF_{el} \cdot fCO_{2,el}) \quad (1)$$

dove:

EF_i = Valore di energia fornita per il riscaldamento²⁴ calcolata sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300, [kWh/m²];

EF_{acs} = Valore di energia fornita per ACS [kWh/m²] calcolata secondo la seguente formula:

$$EF_{acs} = Q_w + Ql_w - Qg_w \quad (2)$$

dove:

Q_w = fabbisogno di energia termica per ACS [kWh/m²] (vedi criterio B.1.5);

Ql_w = perdite dell'impianto kWh/m²] (vedi criterio B.1.5);

Qg_w = energia termica per ACS prodotta da fonti energetiche rinnovabili [kWh/m²] (vedi criterio B.1.5).

EF_{el} : Valore di energia fornita per usi elettrici calcolata secondo la seguente formula

$$EF_{el} = Q_{el} - Qg_{el} \quad (3)$$

dove:

Q_{el} = fabbisogno di energia per usi elettrici [kWh/m²] (vedi criterio B.3.3);

Qg_{el} = quota di energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili [kWh/m²] (vedi criterio B.3.3);

fCO_2 = fattore di emissione di CO₂ equivalente [kWh/m²] del vettore energetico utilizzato per l'uso energetico considerato (i = riscaldamento, acs = acqua calda sanitaria, el = altri usi elettrici)

Nota 1: I fattori di emissione dei principali combustibili utilizzati in ambito civile, possono essere ricavati dalla tabella C.1.2.a.

Combustibile	Fattore di emissione di CO ₂ (da Deliberazione Ministero dell'Ambiente 10 aprile 2009, n. 14)	Unità di misura
Gas naturale	0,201	kgCO ₂ /kWh
GPL	0,236	kgCO ₂ /kWh
Carbone	0,344	kgCO ₂ /kWh
Gasolio	0,268	kgCO ₂ /kWh
Nafta	0,264	kgCO ₂ /kWh
Olio combustibile	0,278	kgCO ₂ /kWh

²⁴ L'energia fornita per il riscaldamento corrisponde al valore $Q_{h,c,i}$, espresso in kWh/m².

Emissioni di CO₂ equivalente

Emissioni previste in fase operativa

Lignite	0,364	kgCO ₂ /kWh
Mix elettrico	0,4332	kgCO ₂ /kWh
Rifiuti speciali combustibili	0,330	kgCO ₂ /kWh

Tabella C.1.2.a: Fattori di emissione di CO₂ equivalente dei principali vettori energetici

2. Calcolare la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso (A).

- Calcolare la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso (A) mediante la seguente formula:

$$A = EF_i \cdot fCO_{2i} + EF_{acs} \cdot fCO_{2,acs} + EF_{el} \cdot fCO_{2,el} \quad (4)$$

dove:

fCO_{2i,lim} = 0,201 kgCO₂/kWh (gas naturale)fCO_{2acs,lim} = 0,201 kgCO₂/kWh (gas naturale)fCO_{2el,lim} = 0,4332 kgCO₂/kWh (energia elettrica)EF_{i,lim} = valore di energia fornita limite per il riscaldamento, calcolato con la seguente formula:

$$EF_{i,lim} = \frac{EP_{i,L}}{fp_{gn}} \quad (5)$$

dove:

EP_{i,L} = valore limite dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale [kWh/m²] di cui al d.lgs.192/2005 e ss.mm.ii (vedi criterio B.1.2);fp_{gn} = fattore di conversione dell'energia primaria del gas naturale ⁽²⁵⁾EF_{acs,lim} = valore limite di energia fornita per la produzione di ACS [kWh/m²] calcolato con la seguente formula:

$$EF_{acs,lim} = 0.5 \cdot [(Q_w + Q_{l,w}) \cdot fp_{gn} - Q_{aux,w} \cdot fp_{el}] \quad (6)$$

dove:

Q_w = fabbisogno di energia termica per ACS [kWh/m²], (vedi criterio B.1.5);Q_{l,w} = perdite dell'impianto per ACS [kWh/m²], (vedi criterio B.1.5);Q_{aux,w} = energia ausiliaria elettrica ⁽²⁶⁾ [kWh/m²], (vedi criterio B.1.5);fp_{gn} = fattore di conversione dell'energia primaria del gas naturale [kWh/m²] ⁽²⁷⁾;fp_{el} = fattore di conversione dell'energia primaria dell'energia elettrica ⁽²⁸⁾ [kWh/m²], (vedi criterio B.1.5).EF_{el,lim} = valore di energia fornita limite per altri usi elettrici [kWh/m²], calcolato secondo la seguente formula:

²⁵ I fattori di conversione dell'energia primaria sono quelli deliberati dall'Autorità per l'Energia elettrica e il Gas (AEEG) per l'anno in corso.

²⁶ L'eventuale quota di energia ausiliaria elettrica si considera compresa nell'energia fornita per usi elettrici (EF_{el}).

²⁷ I fattori di conversione dell'energia primaria sono quelli deliberati dall'Autorità per l'Energia elettrica e il Gas (AEEG) per l'anno in corso.

²⁸ I fattori di conversione dell'energia primaria sono quelli deliberati dall'Autorità per l'Energia elettrica e il Gas (AEEG) per l'anno in corso.

Emissioni di CO₂ equivalente

Emissioni previste in fase operativa

$$EF_{el,lim} = \frac{(100 - FER_{el,0})}{100} \cdot Q_{el} \quad (7)$$

dove:

FER_{el,0} = percentuale di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili di livello 0 [kWh/m²],
(vedi criterio B.3.3);Q_{el} = fabbisogno di energia per usi elettrici [kWh/m²], (vedi criterio B.3.3);

3. Calcolare il rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta dalle forme di energia utilizzata per l'esercizio dell'edificio da valutare (B) e la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso (A).

- Calcolare il rapporto tra le emissioni di CO₂ relative all'edificio (B) e le emissioni di CO₂ relative alla tipica pratica costruttiva (A) secondo la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 \quad (8)$$

dove:

B = emissioni di CO₂ relative gli usi energetici dell'edificio, [kgCO₂/m²];A = emissioni di CO₂ relative alla tipica pratica costruttiva, [kgCO₂/m²].

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

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

Contenuti minimi della "Relazione tecnica Protocollo ITACA"

Per la validazione dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

- Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione (vedi esempio riportato in tabella C.1.2.b).

Uso energetico	Vettore energetico	fCO _{2,n}	fCO _{2,lim}	EF _n	EF _{lim,n}	B	A
Riscaldamento			0.201				
ACS			0.201				
Usi elettrici			0.4332				

Tabella C.1.2.b – Esempio di tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione.

Documenti di supporto alla comprensione del progetto

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

Emissioni di CO₂ equivalente

Emissioni previste in fase operativa

- Elaborati grafici di progetto quotati e con indicazione dell'orientamento (inquadramento territoriale, planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti);
- 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;
- Progetto degli impianti per la produzione di energia termica da fonti energetiche rinnovabili;
- Progetto degli impianti per l'autoproduzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili.

Rifiuti solidi prodotti in fase operativa**1. Descrivere le caratteristiche funzionali e dimensionali dei sistemi di raccolta differenziata centralizzata dei rifiuti (organici e non) previsti nell'edificio.**

- Dall'analisi delle tavole di progetto e dalle relative relazioni tecniche:
 - Verificare la presenza, all'interno del lotto di intervento, di una o più aree adibite alla raccolta differenziata centralizzata dei rifiuti (organici e non);
 - Analizzare le caratteristiche dimensionali di tali aree, verificarne il corretto dimensionamento in base al numero previsto di occupanti e la possibilità di allocare tutti i contenitori necessari alle diverse tipologie di rifiuto;
 - Verificare se i contenitori per la raccolta dei rifiuti risultano posizionati in un luogo protetto dagli agenti atmosferici;
 - Verificare se il percorso necessario per raggiungere i contenitori per la raccolta dei rifiuti da parte degli utenti risulta protetto dagli agenti atmosferici;
 - Verificare la facile accessibilità alle suddette aree, sia per gli occupanti dell'edificio che per gli operatori addetti alla raccolta.
- Descrivere l'area per la raccolta differenziata dei rifiuti prevista per l'edificio, evidenziando in particolar modo gli aspetti legati alle caratteristiche sopraelencate.

Nota 1: se l'edificio in esame presenta un'area esterna di pertinenza sistemata a verde di dimensioni significative, è necessario verificare come prerequisito (in aggiunta ai requisiti elencati negli scenari della scala di prestazione) la predisposizione di un'area adeguata ad ospitare eventuali strutture per il compostaggio dei rifiuti organici ad uso condominiale. Nel caso non risultasse predisposta un'area a tale scopo, occorre assegnare al criterio una valutazione negativa, ovvero un punteggio pari a "-1".

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

- In base alle verifiche effettuate sulle caratteristiche delle aree attrezzate per i rifiuti individuare lo scenario che meglio descrive la situazione di progetto e assegnare al criterio il relativo punteggio.
- Nota: per la selezione di uno scenario è necessario che tutti i requisiti contenuti in esso siano soddisfatti.

Contenuti minimi della "Relazione tecnica Protocollo ITACA"

Per la validazione del calcolo dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

- Elaborati grafici quotati con individuazione del lotto di intervento, delle eventuali aree attrezzate per i rifiuti;
- Schema riassuntivo dei dati utilizzati per determinare lo scenario più opportuno a descrivere la situazione di progetto.

Documenti di supporto alla comprensione del progetto

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

Rifiuti solidi

Rifiuti solidi prodotti in fase operativa

- Elaborati grafici di progetto quotati e con indicazione dell'orientamento (inquadramento territoriale, planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti).

Acque grigie inviate in fognatura

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 a persona al giorno.

- Stimare il numero di abitanti previsti per l'edificio considerando:
 - Una persona per ogni camera da letto con superficie minore di 14 m²;
 - Due persone per ogni camera da letto con superficie maggiore o uguale a 14 m².
- Calcolare il volume di acque grigie annualmente (A) prodotte dagli usi indoor dagli occupanti dell'edificio tramite la seguente formula:

$$V_{g_{std}} = \frac{ab \cdot V_{g_{pc}} \cdot n_{gg}}{1000} \quad (1)$$

dove:

- $V_{g_{std}}$ = volume standard complessivo di acque grigie prodotte annualmente, [m³/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 atti a diminuire il fabbisogno rispetto a quello di riferimento (come ad esempio aeratori frangi getto, riduttori di flusso, etc.), procedere nel 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:

$$V_{ris_i} = \frac{\sum (V_i \cdot R_i) \cdot ab \cdot n_{gg}}{1000} \quad (2)$$

dove:

- V_{ris_i} = acque grigie non prodotte grazie alle soluzioni tecnologiche adottate, [m³/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, [%];
- 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 domestiche e i relativi valori nel caso di installazione a monte di aeratori frangigetto per rubinetti e docce.

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 reflue

Acque grigie inviate in fognatura

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
Totale	90		4,62

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

- Nel caso sia previsto in progetto l'impiego di sistemi per la raccolta e il riutilizzo delle acque grigie, calcolarne il contributo, ovvero:
 - Calcolare il volume annuale di acqua risparmiata grazie all'utilizzo di acqua non potabile, ovvero nel caso sia prevista l'installazione di un impianto di raccolta, trattamento e riutilizzo delle acque grigie prodotte dalle attività domestiche dell'edificio, consultare la documentazione tecnica di progetto e ricavare il volume annuale di acqua $V_{ris\ ii}$ [m³/anno] che, opportunamente trattata, verrà destinata agli utilizzi indoor alimentabili con acqua non potabile (WC e lavatrici) o ad irrigazione delle aree esterne.
- Calcolare il volume effettivo di acque grigie V_{ris} non immesse annualmente in fognatura (B) tramite la formula:

$$V_{ris} = V_{ris\ i} + V_{ris\ ii} \quad (3)$$

dove:

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

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

3. Calcolare il 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} [m³/anno] di acque reflue non immesse in fognatura (B) e il volume standard (A) complessivo di acque grigie prodotte annualmente $V_{g\ std}$ [m³/anno]:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{V_{ris}}{V_{g\ std}} \cdot 100 \quad (4)$$

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

Acque reflue

Acque grigie inviate in fognatura

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

Contenuti minimi della “Relazione tecnica Protocollo ITACA”

Per la validazione del calcolo dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

- Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione.

Documenti di supporto alla comprensione del progetto

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

- Elaborati grafici di progetto quotati (planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti, dettagli costruttivi).
- Relazione tecnica sull'impianto di recupero delle acque grigie, se presente, con il dettaglio riguardo alla quantificazione delle acque grigie recuperate e di quelle riutilizzate.

Permeabilità del suolo

IL CRITERIO È APPLICABILE AD INTERVENTI CON AREE ESTERNE DI PERTINENZA. PER L'ANALISI DI PROGETTI SENZA TALE REQUISITO IL CRITERIO È DA DISATTIVARE OVVERO DA ESCLUDERE DALLA VALUTAZIONE COMPLESSIVA. IN CASO DI DISATTIVAZIONE PRODURRE LA DOCUMENTAZIONE NECESSARIA AD ATTESTARE LA NON APPLICABILITÀ DEL CRITERIO.

1. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio, ovvero l'area del lotto al netto dell'impronta dell'edificio (A).

- Individuare l'area esterna di pertinenza dell'edificio come area del lotto al netto dell'impronta dell'edificio S_e ;

2. Calcolare l'estensione di ciascuna tipologia di sistemazione esterna (B_i).

- Individuare tutte le tipologie di sistemazione superficiale previste per le aree esterne e, per ognuna, calcolare l'estensione della relativa area di applicazione S_{ei} [m^2]:

$$S_e = \sum S_{ei} = \sum B_i \quad (1)$$

dove:

S_e = estensione della superficie esterna di pertinenza dell'edificio (A), [m^2];

S_{ei} = B_i = estensione della superficie esterna con la tipologia di pavimentazione i-esima, [m^2].

3. Sommare tutte le aree (B_i) ciascuna moltiplicata per il proprio coefficiente di permeabilità, ottenendo l'estensione complessiva della superficie esterna permeabile (B).

- Il coefficiente di permeabilità (α) rappresenta il rapporto tra il volume di acqua meteorica in grado di raggiungere direttamente il sottosuolo, attraverso la specifica pavimentazione, e il volume di acqua piovuta su di essa. Assegnare un valore di permeabilità ad ognuna delle tipologie di sistemazione delle aree esterne individuate. Ai fini del calcolo dell'indicatore di prestazione, fare riferimento ai seguenti coefficienti α :
 - Prato in piena terra, o raccolta e trattamento delle acque di prima e seconda pioggia conferite in pozzo pendente o destinate a subirrigazione (Livello Alto): $\alpha = 1,00$
 - Ghiaia, sabbia, calcestruzzo, o altro materiale sciolto (Livello Medio/Alto): $\alpha = 0,9$
 - Elementi grigliati in polietilene o altro materiale plastico con riempimento di terreno vegetale (Livello Medio): $\alpha = 0,8$
 - Elementi grigliati/alveolari in cls posato a setco, con riempimento di terreno vegetale o ghiaia (Livello Medio/Basso): $0,6$
 - Elementi autobloccanti di cls, porfido, pietra o altro materiale, posati a setco 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:

$$B = \sum B_i \cdot \alpha_i \quad (2)$$

Acque reflue

Permeabilità del suolo

dove:

- B = estensione totale effettiva delle superfici esterne permeabili, [m²];
B_i = S_{ei} = estensione della superficie esterna con la tipologia di pavimentazione i-esima, [m²];
α_i = coefficiente di permeabilità della tipologia di pavimentazione i-esima, [-].

4. Calcolare la seguente percentuale: (B/A)x100

- 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:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{B}{S_e} \cdot 100 \quad (3)$$

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.

Contenuti minimi della “Relazione tecnica Protocollo ITACA”

Per la validazione del calcolo dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

- Elaborato grafico con individuazione delle aree utilizzate nel calcolo dell'indicatore di prestazione, della loro estensione e tipologia;
- Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione.

Documenti di supporto alla comprensione del progetto

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

- Elaborati grafici di progetto quotati (planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti, dettagli costruttivi).

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

- Individuare l'estensione superficiale complessiva del lotto di intervento S_l [m²].

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

- 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).
- Determinare quali aree del lotto (coperture comprese) risultano ombreggiate alle ore 12:00 del giorno 21 Giugno (ad esempio tramite calcolo degli ombreggiamenti o programmi di simulazione).
- 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_{ref} [m²], ovvero delle superfici sistemate a verde e/o ombreggiate alle ore 12:00 del 21 Giugno (prestare attenzione a non conteggiare due volte una superficie che risultasse sia sistemata a verde che ombreggiata).

Nota 1: Nel caso siano previste aree esterne di pertinenza con sistemazioni superficiali miste (pavimentate/erbose), ad esempio elementi grigliati in calcestruzzo con riempimento a verde, considerare a ridotto "effetto isola di calore" il 50 per cento della superficie così sistemata. In alternativa, per poter utilizzare valori superiori, allegare documentazione adeguata a supporto dei calcoli effettuati.

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 (A) delle superfici del lotto in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" S_{ref} [m²] e la superficie (B) del lotto di intervento, S_l [m²], tramite la formula:

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

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.

Contenuti minimi della "Relazione tecnica Protocollo ITACA"

Per la validazione del calcolo dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

- Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione.

Impatto sull'ambiente circostante

Effetto isola di calore

Documenti di supporto alla comprensione del progetto

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

- Elaborati grafici di progetto quotati (planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti, dettagli costruttivi).