

REPUBBLICA ITALIANA

**BOLLETTINO**  **UFFICIALE**  
**DELLA REGIONE PUGLIA**

Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in Abbonamento Postale - 70% - DCB S1/PZ

Anno XL

BARI, 15 DICEMBRE 2009

N. 201



*Sede Presidenza Giunta Regionale*

*Deliberazioni del Consiglio e della Giunta*

## **Il Bollettino Ufficiale della Regione Puglia si pubblica con frequenza infrasettimanale ed è diviso in due parti.**

### ***Nella parte I sono pubblicati:***

- a) sentenze ed ordinanze della Corte Costituzionale riguardanti leggi della Regione Puglia;
- b) ricorsi e sentenze di Organi giurisdizionali che prevedono un coinvolgimento della Regione Puglia;
- c) leggi e regolamenti regionali;
- d) deliberazioni del Consiglio Regionale riguardanti la convalida degli eletti;
- e) atti e circolari aventi rilevanza esterna;
- f) comunicati ufficiali emanati dal Presidente della Regione e dal Presidente del Consiglio Regionale;
- g) atti relativi all'elezione dell'Ufficio di Presidenza dell'Assemblea, della Giunta regionale, delle Commissioni permanenti e loro eventuali dimissioni;
- h) deliberazioni, atti e provvedimenti generali attuativi delle direttive ed applicativi dei regolamenti della Comunità Europea;
- i) disegni di legge ai sensi dell'art. 8 della L.R. n. 19/97;
- j) lo Statuto regionale e le sue modificazioni;
- k) richieste di referendum con relativi risultati;
- l) piano di sviluppo regionale con aggiornamenti o modifiche.

### ***Nella parte II sono pubblicati:***

- a) decreti ed ordinanze del Presidente della Giunta regionale;
- b) deliberazioni della Giunta regionale;
- c) determinazioni dirigenziali;
- d) decreti ed ordinanze del Presidente della Giunta regionale in veste di Commissario delegato;
- e) atti del Difensore Civico regionale come previsto da norme regionali o su disposizioni del Presidente o della Giunta;
- f) atti degli Enti Locali;
- g) deliberazioni del Consiglio Regionale;
- h) statuti di enti locali;
- i) concorsi;
- j) avvisi di gara;
- k) annunci legali;
- l) avvisi;
- m) rettifiche;
- n) atti di organi non regionali, di altri enti o amministrazioni, aventi particolare rilievo e la cui pubblicazione non è prescritta.

## **INSERZIONI**

Gli atti da pubblicare devono essere inviati almeno 3 giorni prima della scadenza del termine utile per la pubblicazione alla Direzione del Bollettino Ufficiale - Lungomare N. Sauro, 33 - 70121 Bari.

Il testo originale su carta da bollo da € 14,62 salvo esenzioni di legge, deve essere corredato da 1 copia in carta uso bollo, dall'attestazione del versamento della tassa di pubblicazione prevista e da 1 copia in formato elettronico firmata con procedura digitale.

L'importo della tassa di pubblicazione è di € 154,94 oltre IVA al 20% (importo totale € 185,93) per ogni inserzione il cui contenuto non sia superiore, nel testo, a quattro cartelle dattiloscritte pari a 100 righe per 60 battute (o frazione) e di € 11,36 oltre IVA (importo totale € 13,63) per ogni ulteriore cartella dattiloscritta di 25 righe per 50 battute (o frazione).

Il versamento deve essere effettuato sul c/c/p n. **60225323** intestato a **Regione Puglia - Tasse, Tributi e Proventi regionali - Codice 3119**.

Non si darà corso alla pubblicazione senza la predetta documentazione.

## **ABBONAMENTI**

L'abbonamento, esclusivamente annuo, è di € 134,28 da versare su c/c/p n. **60225323** intestato a **Regione Puglia - Tasse, Tributi e Proventi regionali - Codice 3119**.

I versamenti effettuati entro il 15° giorno di ogni mese avranno validità dal 1° giorno del mese successivo, mentre i versamenti effettuati dopo il 15° giorno e comunque entro il 3° giorno di ogni mese avranno validità dal 15° giorno del mese successivo.

**Costo singola copia € 1,34.**

**Il Bollettino Ufficiale è in vendita presso:**

**Libreria Piazza - Piazza Vittoria, 4 - Brindisi;**

**Libreria Patierno Antonio - Via Dante, 21 - Foggia.**

**SOMMARIO**

*“Avviso per i redattori e per gli Enti:*

*Il Bollettino Ufficiale della Regione Puglia si attiene alle regole della Legge 150/2000 per la semplificazione del linguaggio e per la facilitazione dell'accesso dei cittadini alla comprensione degli atti della Pubblica Amministrazione. Tutti i redattori e gli Enti inserzionisti sono tenuti ad evitare sigle, acronimi, abbreviazioni, almeno nei titoli di testa dei provvedimenti”.*

## PARTE SECONDA

***Deliberazioni del Consiglio e della Giunta***

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 24 novembre 2009, n. 2272

**Certificazione di sostenibilità degli edifici a destinazione residenziale ai sensi della Legge Regionale “Norme per l’abitare sostenibile” (Art. 9 e 10 L.R. 13/2008): Procedure, Sistema di Accreditamento dei soggetti abilitati al rilascio, Rapporto con la Certificazione Energetica e integrazione a tal fine del Sistema di Valutazione approvato con DGR n. 1471/2009.**

Pag. 26320

## PARTE SECONDA

---

*Deliberazioni del Consiglio e della Giunta*

---

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 24 novembre 2009, n. 2272

**Certificazione di sostenibilità degli edifici a destinazione residenziale ai sensi della Legge Regionale “Norme per l’abitare sostenibile” (Art. 9 e 10 L.R. 13/2008): Procedure, Sistema di Accreditamento dei soggetti abilitati al rilascio, Rapporto con la Certificazione Energetica e integrazione a tal fine del Sistema di Valutazione approvato con DGR n. 1471/2009.**

L’Assessore Regionale all’Assetto del Territorio prof.ssa Angela BARBANENTE, sulla base dell’istruttoria espletata dal Dirigente del Servizio Assetto del Territorio, riferisce quanto segue.

“La Legge regionale 10 giugno 2008, n. 13, “Norme per l’abitare sostenibile”, è strumento essenziale per diffondere l’abitare sostenibile nelle città e nei territori della Puglia. Essa, infatti, mira a promuovere e incentivare la sostenibilità ambientale sia nelle trasformazioni territoriali e urbane sia nella realizzazione delle opere edilizie, pubbliche e private, nel rispetto dei vincoli derivanti dall’ordinamento comunitario e dei principi fondamentali desumibili dalla normativa vigente in materia di rendimento energetico nell’edilizia e di efficienza negli usi finali dell’energia.

In particolare, l’articolo 9 della L.R. n. 13/2008 definisce la Certificazione di Sostenibilità degli Edifici quale sistema di procedure univoche e normalizzate che utilizza le modalità e gli strumenti di valutazione di cui all’articolo 10 della legge stessa, e affida alla Giunta regionale il compito di definire e aggiornare il relativo sistema di procedure per la certificazione, compresa la relativa modulistica, nonché il sistema di accreditamento dei soggetti abilitati al rilascio della certificazione.

L’articolo 10 della stessa legge detta disposizioni per l’approvazione da parte della Giunta regionale

del Disciplinare Tecnico per la Valutazione della sostenibilità degli edifici e le relative linee guida per il suo utilizzo, anche con riferimento alla direttiva 2002/91/CE e in coerenza con i contenuti del d.lgs 192/2005 e successive modifiche e integrazioni.

Il comma 2 dell’art. 10 specifica che il “Disciplinare Tecnico contiene i requisiti di riferimento identificati in apposite aree di valutazione, il metodo di verifica delle prestazioni riferite ai requisiti e il sistema di valutazione degli stessi, nonché la loro ponderazione in relazione alle particolari esigenze ambientali del territorio regionale”. Il Disciplinare è finalizzato a valutare e certificare il livello di sostenibilità degli interventi edilizi, anche ai sensi dell’articolo 4 del d.lgs 192/2005 e successive modifiche e integrazioni, a definire le priorità e a graduare gli incentivi economici, nonché a stabilire delle soglie minime al di sotto delle quali non è previsto il rilascio di certificazioni e l’accesso agli incentivi previsti. Il Disciplinare costituisce altresì riferimento per l’elaborazione e l’integrazione degli strumenti edilizi e urbanistici comunali.

La Giunta Regionale ha approvato la Deliberazione 4 agosto 2009, n. 1471 “Sistema di valutazione del livello di sostenibilità ambientale degli edifici”, pubblicata sul BURP 27 agosto 2009, n. 133, il quale, in linea con il “Protocollo Itaca”, prevede la compilazione di una serie di schede tematiche a ciascuna delle quali è associato un punteggio che definisce in modo univoco e secondo presupposti di correttezza scientifica il grado di qualità ambientale dell’intervento. Il Protocollo ITACA, messo a punto fine del 2003, è stato approvato dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province autonome nella seduta del 15 gennaio 2004, diventando quindi il sistema di valutazione per la qualità ambientale degli edifici di riferimento per le Amministrazioni regionali.

Il sistema di valutazione è stato contestualizzato rispetto al modello ITACA sia per tenere conto delle osservazioni avanzate dal vasto partenariato coinvolto e dalla Cabina di Regia con gli Enti locali, sia per renderlo coerente strategia regionale per la tutela del paesaggio e delle risorse ambientali. In particolare, sono stati operati approfondimenti sulla salvaguardia della risorsa idrica, sul contenimento dei consumi energetici per la climatizzazione

estiva, sulla qualità della localizzazione e sul benessere psico-fisico di chi occupa gli edifici, con particolare riferimento all'incentivazione dell'uso di materiali biosostenibili e di provenienza locale, del risparmio e dell'uso consapevole delle risorse, del ricorso a tecnologie passive per il contenimento dei consumi energetici, dell'integrazione paesaggistica e del recupero dei saperi diffusi della pratica costruttiva tradizionale, dell'accessibilità e della facilità d'uso a largo spettro degli edifici.

In linea con quanto previsto dall'articolo 10, comma 1, della L.R. n. 13/2008, la Regione ha promosso la partecipazione alla redazione del Disciplinare Tecnico dei rappresentanti delle professioni e dei settori produttivi interessati, al fine di rendere quanto più possibile aderenti al contesto, le schede tematiche e i relativi punteggi alla base del Protocollo Itaca.

Una bozza del sistema di valutazione, nell'ambito del più complessivo Disciplinare Tecnico di cui all'articolo 10 della L.R. n. 13/2008, è stata presentata in specifici incontri a un'ampia rappresentanza del partenariato socio-economico e istituzionale, previo formale invito a 46 enti e organizzazioni, sviluppando così un proficuo percorso di partecipazione, dei quali si è tenuto puntualmente conto ai fini non solo della approvazione del Sistema di valutazione di cui al Disciplinare Tecnico ma anche della elaborazione del Sistema di Certificazione di Sostenibilità degli Edifici. In particolare, hanno fatto pervenire proposte e osservazioni il Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri di Taranto, l'ing. Vincenzo Lattanzi dell'ENEA, l'Ordine Regionale dei Geologi della Puglia, l'INBAR (sezioni di Brindisi, Bari e Taranto), la Vicepresidente ANIT, l'Associazione Energy Managers, l'Arch. Cinzia Tarantino, l'ing. Giacomo De Vito, l'arch. Roberta Amato, la società IUAV Progetti & Sviluppo.

Il Sistema di valutazione è stato anche sottoposto alla Cabina di Regia ex art. 8 L.R. 36/2008 nella riunione del 3.8.2009 acquisendone l'intesa con il recepimento di proposte di modifica che attengono alla distribuzione dei pesi fra le aree di valutazione, in particolare con la riduzione del peso dell'area "qualità del sito" che comprende criteri dipendenti più dalla situazione del contesto locale che dalla qualità della proposta progettuale; alla necessità di rendere più chiari o oggettivi alcuni parametri della

qualità ambientale indoor; alla eliminazione dei criteri inerenti alla sicurezza inclusi nell'area di valutazione 5.

Tutto ciò premesso, la presente deliberazione propone l'approvazione dell'Atto di Indirizzo avente ad oggetto "Certificazione di Sostenibilità degli edifici ai sensi della legge regionale "Norme per l'abitare sostenibile" (artt. 9 e 10, l.r. 13/2008): Procedure, Sistema di Accredimento dei soggetti abilitati al rilascio, Rapporto con la Certificazione Energetica e integrazione a tal fine del Sistema di Valutazione approvato con DGR 1471/2009, allegato al presente provvedimento per farne parte integrante, il quale, più in particolare, prevede:

1. la definizione del Sistema di Procedure per la Certificazione di Sostenibilità degli edifici e di Accredimento dei soggetti abilitati al rilascio, ai sensi dell'art. 9 della L.R. n. 13/2008, stabilendo contestualmente il Rapporto fra la Certificazione di Sostenibilità e la Certificazione Energetica, perché quest'ultima sia ricompresa nel Sistema di valutazione del livello di sostenibilità ambientale degli edifici, come previsto dall'articolo 9, comma 2, della L.R. n. 13/2008".
2. l'introduzione di alcune modifiche al Sistema di valutazione di cui dell'art. 10, comma 4, della L.R. n. 13/2008, approvato con Deliberazione di G.R. 4 agosto 2009, n. 1471 "Sistema di valutazione del livello di sostenibilità ambientale degli edifici", pubblicata sul BURP 27 agosto 2009, n. 133, per consentire la perfetta integrazione della Certificazione Energetica di cui all'articolo 6 del D.Lgs. 192/2005 e sue modifiche ed integrazioni, con specifico riferimento al Decreto Ministero dello Sviluppo economico del 26/06/2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici, con la Certificazione di Sostenibilità degli Edifici.

L'Atto si compone di sette paragrafi.

Il primo delinea i caratteri generali della Certificazione di Sostenibilità degli Edifici. Il secondo chiarisce i rapporti con la Certificazione Energetica, e in particolare specifica che la procedura per la Certificazione di Sostenibilità si conclude con il rilascio di due Certificati, rispettivamente consi-

stenti nel Certificato di Sostenibilità Ambientale e nell'Attestato di Certificazione Energetica.

Il paragrafo 3 stabilisce le modalità di presentazione della documentazione per l'ottenimento della Certificazione di Sostenibilità nelle diverse fasi della procedura, dalla fase di richiesta del titolo abilitativo alla fase di richiesta del Certificato di Sostenibilità Ambientale a quella di dichiarazione di fine lavori, specificando i casi di applicazione delle sanzioni previste dalla legge regionale n. 13/2008.

Il paragrafo 4 definisce l'iter per il rilascio del Certificato di Sostenibilità Ambientale da parte di soggetti certificatori dotati di idonei titoli e di requisiti indipendenza ed imparzialità di giudizio. Il paragrafo 5 riepiloga quanto previsto dalla Delibera di Giunta regionale n. 1471/2009 "Sistema di valutazione del livello di sostenibilità ambientale degli edifici in attuazione della Legge Regionale "Norme per l'abitare sostenibile" (art. 10, L.R. 13/2008)", che viene integrato con la presente deliberazione e quindi Io sostituisce integralmente. In particolare, sono riassunti i requisiti di sostenibilità ambientale posseduti dagli edaci in relazione alle cinque aree di valutazione e ai livelli di prestazione della sostenibilità associati ai punteggi. Si specifica che ai fini della certificazione di sostenibilità degli edifici residenziali, nonché della possibilità di accesso agli incentivi previsti dalla legge regionale n. 13/2008 "Norme per l'abitare sostenibile" occorre raggiungere almeno il livello 1 e conseguire sia il Certificato di Conformità del Progetto, sia il Certificato di Sostenibilità Ambientale.

Inoltre, si specificano durata, modalità di pubblicazione e aggiornamento del Certificato di Sostenibilità Ambientale.

Il paragrafo 6 riguarda i requisiti per l'accREDITAMENTO dei soggetti abilitati al rilascio del Certificato di Sostenibilità Ambientale, il suo mantenimento e individua le caratteristiche dei soggetti cui è riservata la formazione dei soggetti abilitati.

Il paragrafo 7 definisce le modalità operative nella fase transitoria alla quale si attribuisce valore sperimentale.

IL PRESENTE PROWEDIMENTO APPARTIENE ALLA SFERA DELLE COMPETENZE DELLA GIUNTA REGIONALE COSI' COME

PUNTUALMENTE DEFINITE DALL'ART. 4 - COMMA 4° LETT. c) DELLA L.R. 7/97.

COPERTURA FINANZIARIA DI CUI ALLA L.R. N. 28/2001

"Dal presente deliberazione non comporta implicazioni di natura finanziaria sia di entrata che di spesa e dalla stessa non deriva alcun onere a carico del Bilancio Regionale"

#### LA GIUNTA

UDITA la relazione e la conseguente proposta dell'Assessore all'Assetto del Territorio;

VISTA la sottoscrizione posta in calce al presente provvedimento da parte del Dirigente di Servizio;

A voti unanimi e palesi espressi nei modi di legge;

#### DELIBERA

di FARE PROPRIA la relazione dell'Assessore all'Assetto del Territorio, che qui si intende integralmente riportata;

di APPROVARE il Sistema di certificazione di sostenibilità degli edifici a destinazione residenziale ai sensi degli articoli 9 e 10 della legge regionale n. 13/2008 "Norme per l'abitare sostenibile", composto da:

- Procedure, sistema di accreditamento dei soggetti abilitati, rapporto con la certificazione energetica e integrazione a tal fine del sistema di valutazione approvato con DGR 1471/2009"
- Allegato A – Modello di Domanda
- Allegato B - Dichiarazione di conformità delle opere eseguite al progetto presentato
- Allegato C – Attestato di conformità del progetto
- Allegato D – Certificato di sostenibilità ambientale
- Allegato E "Sistema di valutazione del livello di sostenibilità ambientale degli edifici" in attua-

zione della L.R. 13/2008 - art. 10 (Norme per l'abitare sostenibile), costituito dal "Protocollo completo" e dallo "Strumento di qualità energetica" che, in quanto modificati e integrati rispetto al Sistema di cui alla deliberazione della Giunta regionale 4 agosto 2009, n. 1471, li sostituisce integralmente;

- Allegato F - Linee guida protocollo completo
- Allegato G - Linee guida Strumento di qualità energetica
- Allegato H - Istruzioni d'uso del software

che, allegati al presente provvedimento, ne costituiscono parte integrante;

di INCARICARE il Servizio Assetto del Territorio di mettere a disposizione di tutti gli interessati il software ITACA Puglia e le relative istruzioni d'uso;

di PROVVEDERE alla pubblicazione del presente provvedimento, incluso l'allegato, sul B.U.R. della Regione Puglia.

Il Segretario della Giunta  
Dott. Romano Donno

Il Presidente della Giunta  
Dott. Nichi Vendola

## **CERTIFICAZIONE DI SOSTENIBILITA' DEGLI EDIFICI A DESTINAZIONE RESIDENZIALE:**

**Procedure, Sistema di Accreditamento dei soggetti abilitati al rilascio, Rapporto con la Certificazione Energetica e integrazione a tal fine del Sistema di Valutazione approvato con DGR 1471/2009**

### **1. La Certificazione di Sostenibilità degli Edifici**

**1.1** Il comma 4 dell'articolo 9 della legge regionale 10 giugno 2008, n. 13 "Norme per l'abitare sostenibile" attribuisce alla Giunta regionale il compito di definire il sistema di procedure per la certificazione di sostenibilità degli edifici.

**1.2** La certificazione di cui al comma 1 ha carattere obbligatorio per gli interventi con finanziamento pubblico superiore al 50 per cento. Negli altri casi ha carattere volontario e ricomprende la certificazione energetica obbligatoria di cui al d.lgs 192/2005 e successive modifiche e integrazioni, secondo quanto specificato al punto 4 delle presenti procedure.

**1.3** A norma dell'art. 12, comma, 2 della legge regionale n. 13/2008 i Comuni provvedono con apposita deliberazione di Consiglio Comunale a graduare gli incentivi previsti dall'art. 12, comma 1, della legge in modo tale da favorire la sostituzione di edifici e la riqualificazione di quartieri caratterizzati da elevati livelli di inefficienza energetica e incompatibilità ambientale opportunamente diagnosticati, escludendo edifici e contesti urbani storici di valenza ambientale, culturale e architettonica. In assenza di detta graduazione, ai fini dell'ottenimento del massimo incentivo previsto dall'art. 12, comma 1, lett. b), occorre raggiungere almeno il livello 3 del Sistema di Valutazione di Sostenibilità approvato con deliberazione GR 1471/2009 (BURP n. 133 del 27-8-2009), come integrato con la presente deliberazione.

### **2. Rapporto con la Certificazione Energetica**

**2.1** La procedura per il rilascio del Certificato di Sostenibilità Ambientale, a norma dell'art. 9, comma 2, della LR n. 13/2008, ricomprende la procedura per il rilascio dell'Attestato di Certificazione Energetica di cui all'articolo 6 del D.Lgs. 192/2005 e sue modifiche ed integrazioni, con riferimento al Decreto Ministero dello Sviluppo economico del 26/06/2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".

Coerentemente con tale previsione, l'iter procedurale descritto nel successivo punto 3. si conclude con il rilascio di due Certificati:

- a) il Certificato di Sostenibilità Ambientale;
- b) l'Attestato di Certificazione Energetica.

### **3. Modalità di presentazione della documentazione per l'ottenimento della Certificazione di Sostenibilità.**

#### ***Fase di richiesta del titolo abilitativo***

**3.1** Qualora l'immobile per il quale si voglia ottenere il **Certificato di Sostenibilità Ambientale** sia oggetto di interventi edilizi per i quali è necessario conseguire il permesso di costruire di cui al Titolo II, Capo II del DPR 380/2001 o presentare la Denuncia di Inizio Attività di cui al Titolo II, Capo III, del DPR 380/2001, il proprietario dell'immobile o l'avente titolo a presentare la richiesta di Permesso di Costruire o la DIA, dovrà allegare, all'atto di presentazione al Comune di detta richiesta o di detta denuncia, agli elaborati richiesti dal Regolamento Edilizio Comunale per il rilascio del titolo abilitativo, la seguente documentazione:

- a) relazione tecnica esplicativa (eventualmente corredata di grafici) delle scelte progettuali che determinano il punteggio di cui al Sistema di Valutazione approvato con deliberazione GR 1471/2009 (BURP n. 133 del 27-8-2009) come integrato con la presente deliberazione;
- b) schede tecniche e scheda di valutazione riassuntiva con i punteggi conseguiti applicando il Sistema di Valutazione di cui al punto a), in formato cartaceo ed elettronico, debitamente compilate, timbrate e firmate dal tecnico abilitato;
- c) Attestato di Conformità del Progetto ai requisiti del Sistema di Valutazione approvato con deliberazione di GR 1471/2009, rilasciato dai soggetti di cui al successivo punto punto 6, redatto in conformità al modello allegato alla presente deliberazione (Allegato C);
- d) Specifica e circostanziata indicazione delle agevolazioni previste dalla legge regionale n.13/2008 delle quali ci si intende avvalere.

La mancata presentazione degli elaborati di cui ai punti a), b) e c), del presente punto al momento della richiesta al Comune del permesso di costruire o della presentazione della DIA per l'intervento di nuova costruzione, ampliamento, sostituzione e ristrutturazione ai sensi della legge regionale 13/2008, comporta la non applicazione delle agevolazioni previste dalla legge regionale n. 13/2008.

**3.2** Qualora lo strumento urbanistico generale preveda che l'ottenimento del titolo abilitativo edilizio sia subordinato all'approvazione di uno strumento urbanistico esecutivo la documentazione di cui ai punti a) e d) dovrà essere allegata agli elaborati richiesti ai fini dell'approvazione dello stesso strumento esecutivo. La delibera con la quale il Consiglio Comunale approva lo strumento urbanistico esecutivo dovrà contenere esplicita e puntuale indicazione delle agevolazioni concesse ai sensi della legge regionale n. 13/2008, nonché di specifiche condizioni necessarie per mantenere dette agevolazioni nelle successive fasi dell'iter procedurale, in aggiunta a quelle previste dalla legge regionale n. 13/2008, dalla deliberazione GR 1471/2009 (BURP n. 133 del 27-8-2009), e dalla presente deliberazione di GR.

### ***Fase di richiesta del Certificato di Sostenibilità Ambientale***

**3.3** Ai fini dell'ottenimento del **Certificato di Sostenibilità Ambientale** dell'edificio, il titolare del titolo abilitativo a costruire, comunque denominato, o il proprietario, o il detentore dell'immobile dovrà indirizzare, a propria cura e spese, la richiesta del **Certificato di Sostenibilità Ambientale** dell'edificio ai Soggetti certificatori di cui al successivo punto 6. In caso di nuova costruzione o ristrutturazione totale dell'immobile la richiesta dovrà essere inoltrata prima dell'inizio dei lavori,

**3.4** La richiesta di cui al punto 3.3 dovrà essere compilata utilizzando il Modello in Allegato A e dovrà includere la seguente documentazione:

- a) relazione tecnica esplicativa (eventualmente corredata di grafici) delle scelte progettuali che determinano il punteggio di cui al Sistema di Valutazione approvato in duplice copia;
- b) schede tecniche e scheda di valutazione riassuntiva con i punteggi conseguiti, di cui al Sistema di Valutazione approvato con deliberazione G.R. n. 1471/2009 come integrato con la presente deliberazione, in formato cartaceo debitamente compilate, timbrate e firmate dal tecnico abilitato in duplice copia;
- c) il titolo abilitativo rilasciato dal Comune competente o acquisito tramite DIA;
- d) Eventuale Attestato di Qualificazione Energetica di cui al D. Lgs. 192/2005 e s.m.e i. già conseguito dall'edificio oggetto di richiesta;
- e) Attestato di Conformità del Progetto ai requisiti del Sistema di Valutazione approvato con deliberazione GR 1471/2009 come integrato con la presente deliberazione, rilasciato dai soggetti di cui al successivo punto 6, redatto in conformità al modello allegato alla presente deliberazione (Allegato C);
- f) CD con copia informatizzata delle schede tecniche compilate e degli strumenti di calcolo utilizzati.

### ***Fase di dichiarazione di fine lavori***

**3.5** Nel caso di nuovo edificio o di ristrutturazione, contestualmente alla dichiarazione di fine lavori, il Direttore dei lavori dovrà produrre al Comune di riferimento attestazione della conformità delle opere realizzate alla relazione tecnica, agli elaborati grafici, alle schede di valutazione e alla scheda di valutazione riassuntiva della Certificazione di Sostenibilità Ambientale, allegati al progetto approvato (Modello B in Allegato);

**3.6** La difformità accertata della realizzazione a quanto contenuto nei documenti di cui ai punti b) e c) del punto 3.4 comporta l'applicazione delle sanzioni previste dalla legge regionale n. 13/2008.

### ***Soggetti competenti***

**3.7** La documentazione di cui alle lettere a) e b) dei punti 3.1 e 3.4 dovrà essere sottoscritta dal progettista, dal direttore dei lavori o da un tecnico esterno in possesso di una delle seguenti qualifiche:

- Ingegnere iscritto all'Ordine degli Ingegneri
- Architetto iscritto all'Ordine degli Architetti

nel caso di costruzioni rurali e di modeste costruzioni civili da:

- Geometra iscritto al Collegio dei Geometri
- Dottore Agronomo iscritto all'Albo dei dottori in Scienze e Tecnologie Agrarie, Forestali e Ambientali.
- Perito agrario o agrotecnico

e nel caso di modeste costruzioni civili da:

- P.I. edile iscritto al Collegio dei Periti Industriali

L'Attestato di Conformità del Progetto di cui alla lettera e) del punto 3.4 ed il Certificato di

**Sostenibilità Ambientale dovranno essere rilasciati da uno dei Soggetti certificatori di cui al successivo punto 6, nel rispetto del requisito di indipendenza definito al punto 4.1.**

#### **4. Iter istruttorio e rilascio del Certificato di Sostenibilità Ambientale**

**4.1 Il Certificato di Sostenibilità Ambientale degli edifici è rilasciato da professionisti accreditati ai sensi del comma 4, lettera b) della legge regionale n. 13/2008 e che, a norma dell'art. 9, comma 3, della stessa legge, siano estranei alla progettazione e alla direzione lavori.**

**Al fine di assicurare indipendenza ed imparzialità di giudizio, i Soggetti certificatori di cui al presente punto 4.1, all'atto di sottoscrizione del Certificato di Sostenibilità Ambientale, dichiarano:**

**a) nel caso di certificazione di edifici di nuova costruzione o di interventi di riqualificazione del patrimonio edilizio comunque definiti, l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio o dell'intervento da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati, nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente;**

**b) nel caso di certificazione di edifici esistenti oggetto di interventi che non hanno richiesto l'apporto progettuale di tecnico abilitato, l'assenza di conflitto di interessi, ovvero di non coinvolgimento diretto o indiretto con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati, nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente.**

**4.2 La procedura di certificazione di sostenibilità ambientale degli edifici ricomprende la procedura di certificazione energetica e definisce il complesso di operazioni svolte dai Soggetti certificatori ed in particolare:**

**4.2.1. L'esecuzione di una diagnosi, o di una verifica di progetto, finalizzata alla determinazione della prestazione energetica dell'immobile ai sensi dell'articolo 6 del D.Lgs. 192/2005 e all'individuazione degli interventi di riqualificazione energetica che risultano economicamente convenienti.**

**In particolare, per la prestazione energetica, la procedura dovrà comprendere, secondo le metodologie di calcolo descritte nel Decreto Ministero dello Sviluppo economico del 26/06/2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici":**

**a) il reperimento dei dati di ingresso, relativamente alle caratteristiche climatiche della località, alle caratteristiche dell'utenza, all'uso energetico dell'edificio e alle specifiche caratteristiche dell'edificio e degli impianti, avvalendosi, in primo luogo dell'attestato di qualificazione energetica, ove esistente;**

**b) la determinazione della prestazione energetica mediante applicazione di appropriata metodologia, relativamente a tutti gli usi energetici, espressi in base agli indici di prestazione energetica EP totale e parziali;**

**c) l'individuazione delle opportunità di intervento per il miglioramento della prestazione energetica in relazione alle soluzioni tecniche proponibili, ai rapporti costi-benefici e ai tempi di ritorno degli investimenti necessari a realizzarle.**

**4.2.2.** La classificazione dell'edificio in funzione degli indici di prestazione energetica di cui alla lettera b) del punto 4.2.1., e il suo confronto con i limiti di legge definiti dal D.Lgs. 192/2005 e le potenzialità di miglioramento in relazione agli interventi di riqualificazione energetica individuati;

**4.2.3.** la valutazione del livello di sostenibilità ambientale dell'edificio, in base ai criteri di cui al successivo paragrafo 5;

**4.2.4.** L'iter procedurale descritto si conclude con il rilascio:

- a) del Certificato di Sostenibilità Ambientale;
- b) dell'Attestato di Certificazione Energetica.

Per le procedure di rilascio della certificazione energetica dell'edificio valgono tutte le disposizioni di cui al punto 8 dell'allegato A al Decreto Ministero dello Sviluppo economico del 26/06/2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".

Entro i quindici giorni successivi alla consegna al richiedente della Certificazione di Sostenibilità Ambientale, il Soggetto certificatore trasmette copia del certificato alla Regione Puglia al seguente indirizzo:

Regione Puglia, Settore Assetto del Territorio, Via Delle Magnolie 8z/8 Z.I. Modugno (Bari).  
L'Attestato di certificazione Energetica sarà inoltrato al competente Ufficio Regionale.

## **5. Determinazione del punteggio e del livello di sostenibilità di un fabbricato.**

**5.1** Secondo quanto previsto dalla Delibera di Giunta regionale n.1471/2009 come integrata dalla presente deliberazione, i requisiti di sostenibilità ambientale posseduti dagli edifici sono determinati in relazione alle cinque aree di valutazione riportate in Tabella A. Ogni area comprende un determinato numero di criteri organizzati in schede. Per ciascuna delle schede, viene calcolato un indicatore di qualità energetica o ambientale che a sua volta viene rapportato ad una scala di prestazione per definire un punteggio; tale punteggio esprime il livello di sostenibilità del fabbricato rispetto allo specifico criterio. La somma dei punteggi ottenuti per le singole schede, ricalibrati secondo la pesatura attribuita ad ognuna di esse nel sistema complessivo, determina il punteggio associato a ciascuna area di valutazione. La somma dei punteggi ottenuti nelle cinque aree di valutazione determina il livello globale di sostenibilità del fabbricato.

**TABELLA A – Aree di valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici**

1. Qualità del sito
2. Consumo di risorse
3. Carichi ambientali
4. Qualità ambientale indoor
5. Qualità del servizio

Il livello di prestazione della sostenibilità, associato al punteggio, si articola nelle classi seguenti indicate nella Tabella B:

**TABELLA B – livelli di prestazione della sostenibilità ambientale degli edifici**

<b>-1</b> Rappresenta una <b>prestazione inferiore allo standard</b> e alla pratica corrente.
<b>0</b> Rappresenta la <b>prestazione minima accettabile</b> definita da leggi o regolamenti vigenti, o, in caso non vi siano regolamenti di riferimento, rappresenta la <b>pratica corrente</b> .
<b>1</b> Rappresenta un lieve miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente.
<b>2</b> Rappresenta un significativo miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente.
<b>3</b> Rappresenta un notevole miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente. E' da considerarsi come la <b>migliore pratica</b> . (BEST PRACTICE)
<b>4</b> Rappresenta un significativo incremento della migliore pratica.
<b>5</b> Rappresenta una <b>prestazione considerevolmente avanzata rispetto alla migliore pratica</b> , di carattere sperimentale.

**5.2** Ai fini della certificazione di sostenibilità degli edifici residenziali, nonché della possibilità di accesso agli incentivi previsti dalla legge regionale n. 13/2008 "Norme per l'abitare sostenibile" occorre raggiungere almeno il livello 1.

a) La dimostrazione del raggiungimento del livello di sostenibilità ambientale viene attestata, sia in fase di progetto, attraverso il Certificato di Conformità del Progetto, sia attraverso il Certificato di Sostenibilità Ambientale, rilasciato alla fine della fase di costruzione, in conformità con i requisiti del Sistema di Valutazione approvato con deliberazione GR 1471/2009 come integrato con la presente deliberazione.

b) Il minimo livello 1 di sostenibilità, ai fini di quanto riportato nel presente punto, dovrà essere raggiunto in fase di progetto e confermato in fase di costruzione.

**5.3** Il Certificato di Sostenibilità Ambientale, che ha dieci anni di validità rinnovabile, deve essere redatto in conformità a modello approvato dalla Regione Puglia e allegato alla presente deliberazione (Allegato D), affisso nell'edificio in un luogo facilmente visibile e deve contenere i seguenti dati:

a) identificazione dell'edificio;

b) livello globale di sostenibilità ambientale, punteggio degli indicatori di prestazione relativa per aree di valutazione e valore degli indicatori di prestazione assoluta;

c) numero progressivo del certificato, data di emissione, data di validità temporale, firma del certificatore.

**5.4** Il Certificato di Sostenibilità Ambientale deve essere **aggiornato ad ogni intervento di ristrutturazione, edilizio e impiantistico**, che modifichi la prestazione ambientale dell'edificio.

**5.5** In seguito al completamento della procedura di Certificazione di Sostenibilità Ambientale la Regione Puglia, eventualmente per il tramite del Comune, rilascia una targa contenente

l'indicazione del punteggio globale conseguito ed un simbolo colorato correlato. Il rilascio del Certificato e della relativa targa comportano il rimborso delle spese di gestione delle attività connesse al sistema. La targa deve essere esposta in una parte dell'edificio che ne garantisca la massima visibilità e riconoscibilità.

Ad ogni eventuale aggiornamento del Certificato di Sostenibilità, si dovrà provvedere anche all'aggiornamento della relativa targa.

## **6. Soggetti abilitati al rilascio del Certificato di Sostenibilità Ambientale**

### **6.1 Requisiti per l'accreditamento dei soggetti abilitati al rilascio del Certificato di Sostenibilità Ambientale**

Sono soggetti abilitati al rilascio dell'Attestato di Conformità del Progetto di cui alla lettera e) del punto 3.4 e del Certificato di Sostenibilità Ambientale, i tecnici qualificati iscritti a Ordine o a Collegio professionale, nei limiti delle competenze ad essi attribuite dalla legislazione vigente. Essi possono operare sia nella loro qualità di dipendenti di enti ed organismi pubblici o di società di servizi pubbliche o private (comprese le società di ingegneria) sia come professionisti liberi od associati, quando in possesso dei seguenti titoli:

- Laurea in Ingegneria e iscrizione all'Ordine Professionale
- Laurea in Architettura e iscrizione all'Ordine Professionale

nel caso di costruzioni rurali e di modeste costruzioni civili :

- Diploma di Geometra e iscrizione al Collegio Professionale
- Laurea in Scienze e Tecnologie Agrarie, Forestali e Ambientali e iscrizione all'Ordine Professionale
- Diploma di Perito agrario o agrotecnico e iscrizione al Collegio Professionale

nel caso di modeste costruzioni civili :

- c) Diploma di Perito industriale Edile e iscrizione al Collegio dei Periti Industriali

I tecnici qualificati sopra indicati, al fine di poter essere abilitati al rilascio del Certificato di Sostenibilità Ambientale, devono dimostrare di aver partecipato ad uno specifico corso di formazione professionale riconosciuto dalla Regione Puglia con programma di almeno 120 ore comprendente le materie di riferimento per la valutazione dei requisiti di cui alle Aree di Valutazione della Tabella A e con superamento dell'esame finale abilitante.

La frequenza del corso può essere sostituita:

- a) dalla frequenza di corsi post-laurea per almeno 120 ore con esame finale e programmi di studio incentrati sugli argomenti di indagine delle cinque aree di valutazione indicate nella tabella A;
- b) dal possesso di titoli di studio post-laurea (corsi di master, dottorato, perfezionamento, specializzazione) con programmi specifici comprendenti gli argomenti di indagine delle cinque aree di valutazione indicate nella tabella A;
- c) dal possesso di accreditamento per il rilascio di certificati di sostenibilità ambientale in

altre regioni italiane;

- d) da comprovata esperienza, almeno quinquennale, di progettazione di interventi di edilizia sostenibile, in edilizia pubblica o privata, denominati anche edilizia naturale, ecologica, bio-eco-compatibile, bioecologica, bioedilizia e simili.

Al fine poter essere abilitati al rilascio del Certificato di Sostenibilità Ambientale, i tecnici in possesso di detti titoli devono comunque sostenere un esame predisposto dalla Regione Puglia, anche per il tramite di Enti nazionali di riconosciuta esperienza nel settore, volto all'accertamento delle competenze possedute nelle materie oggetto delle 5 aree di valutazione indicate nella tabella A.

Ove il soggetto abilitato, sebbene in possesso del titolo di studio e dell'abilitazione all'esercizio professionale di cui ai punti precedenti, ritenga necessario integrare le conoscenze nelle materie di cui alle cinque aree di valutazione della tabella A, può operare in collaborazione con altro tecnico abilitato in modo che il gruppo costituito copra tutti gli ambiti professionali su cui è richiesta la competenza. Di tale gruppo potranno fare parte anche soggetti non in possesso dei titoli professionali sopra indicati, sempre che tali titoli siano tali da rafforzare e integrare le competenze del soggetto abilitato.

I Soggetti certificatori abilitati sono inseriti in un Elenco, istituito presso gli Albi Professionali degli Ingegneri, degli Architetti, dei Geometri, dei dottori Agronomi, dei periti agrari e agrotecnici e dei Periti Industriali, dietro presentazione di domanda corredata di documentazione comprovante il possesso dei requisiti di cui ai punti a), b), c) e d) e attestazione del superamento dello specifico esame abilitante.

L'Elenco, è pubblicato sul portale della Regione Puglia, in apposita sezione, liberamente consultabile dai soggetti coinvolti nel processo di certificazione.

## **6.2 Requisiti per il mantenimento dell'accreditamento**

L'Accreditamento dei Soggetti certificatori ha durata pari a cinque anni.

Per il mantenimento dell'Accreditamento i Soggetti certificatori dovranno sostenere, alla fine del quinquennio di prima applicazione del presente sistema di accreditamento, un esame predisposto dalla Regione Puglia, volto all'accertamento del livello di aggiornamento dei Soggetti stessi sulle materie oggetto delle cinque aree di valutazione indicate nella tabella A.

L'Accreditamento può essere ritirato dalla Regione Puglia in qualunque momento nel caso di gravi inadempienze o carenze di eticità professionale.

## **6.3 Soggetti abilitati alla tenuta di Corsi di formazione**

I corsi di formazione possono essere svolti da soggetti privati e pubblici, in possesso di appositi requisiti, così come definiti dalla normativa regionale in materia.

## **7. Fase transitoria**

Al fine di testare l'applicazione del Sistema di Valutazione approvato con deliberazione G.R. n. 1471/2009 come integrato con la presente deliberazione, si riconosce il valore di fase

sperimentale ai primi sei mesi decorrenti dalla data di approvazione delle presenti procedure. Durante tale periodo sono Soggetti Certificatori i professionisti di cui al punto 6.1 i cui curricula saranno valutati dalla Regione Puglia, anche per il tramite di Enti nazionali di riconosciuta esperienza nel settore, sulla base dei seguenti criteri:

- a) frequenza di corsi post-laurea per almeno 400 ore con esame finale e programmi di studio incentrati sugli argomenti di indagine delle cinque aree di valutazione indicate nella tabella A;
- b) possesso di titoli di studio post-laurea (corsi di master, dottorato, perfezionamento, specializzazione) con programmi incentrati sugli argomenti di indagine delle cinque aree di valutazione indicate nella tabella A;
- c) possesso di accreditamento per il rilascio di certificati di sostenibilità ambientale in altre regioni italiane;
- d) comprovata esperienza, almeno quinquennale, di progettazione di interventi di edilizia sostenibile, in edilizia pubblica o privata, denominati anche edilizia naturale, ecologica, bio-eco-compatibile, bioecologica, bioedilizia e simili.

I Soggetti certificatori accreditati in fase transitoria, ai fini dell'iscrizione nell'Albo di cui al punto 6.1, dovranno comunque sostenere l'esame abilitante.

Per favorire lo sviluppo di una pluralità di approcci culturali e scientifici nella valutazione di sostenibilità ambientale degli edifici, durante la fase transitoria si provvederà a valutare la compatibilità di altri sistemi di certificazione ambientale di riconosciuta rilevanza utilizzati a livello nazionale, con quello approvato dalla regione Puglia con deliberazione GR 1471/2009 come integrato con la presente deliberazione, consentendo nella misura del possibile la sostituzione di alcuni criteri del sistema regionale con quelli di altri sistemi.

**Allegati :**

**Allegato A – Modello di Domanda**

**Allegato B - Dichiarazione di conformità delle opere eseguite al progetto presentato**

**Allegato C – Attestato di conformità del progetto**

**Allegato D – Certificato di sostenibilità ambientale  
ficato di sostenibilità ambientale**

**Allegato E “Sistema di valutazione del livello di sostenibilità ambientale degli edifici” in attuazione della L.R. 13/2008 - art. 10 (Norme per l'abitare sostenibile), costituito dal “Protocollo completo” e dallo “Strumento di qualità energetica” che, in quanto modificati e integrati rispetto al Sistema di cui alla deliberazione della Giunta regionale 4 agosto 2009, n. 1471, li sostituisce integralmente;**

**Allegato F - Linee guida protocollo completo**

**Allegato G - Linee guida Strumento di qualità energetica**

**Allegato H - Istruzioni d'uso del software**

**ALLEGATO A****MODELLO DI DOMANDA**

Il/La sottoscritto/a.....  
Nato/a a .....  
Residente a.....  
In via.....  
Località.....  
Provincia.....cap.....  
Tel.....cellulare.....  
E-mail.....  
In qualità di proprietario o legale rappresentante

**RICHIEDE**

la **Certificazione di Sostenibilità Ambientale**, di cui alla Legge Regionale n.13/2008, per l'edificio sito in:  
via.....  
Località.....  
Provincia.....  
Particelle catastali.....

Si allegano due copie dei seguenti documenti:

- a) relazione tecnica esplicativa (eventualmente corredata da grafici) delle scelte progettuali che determinano il punteggio di cui al Sistema di Valutazione approvato in duplice copia;
- b) schede tecniche e scheda di valutazione riassuntiva con i punteggi conseguiti, di cui al Sistema di Valutazione approvato con deliberazione G.R. n. 1471/2009, in formato cartaceo debitamente compilate, timbrate e firmate dal tecnico abilitato in duplice copia;
- c) titolo abilitativo rilasciato dal Comune competente nel caso di nuovo edificio o di ristrutturazione;
- d) Eventuale Attestato di Qualificazione Energetica di cui al D. Lgs. 192/2005 e s.m.e i. già conseguita dall'edificio oggetto di richiesta;
- e) Attestato di Conformità del Progetto ai requisiti del Sistema di Valutazione approvato con deliberazione GR 1471/2009;
- f) CD con copia informatizzata delle schede tecniche compilate e degli strumenti di calcolo utilizzati.

Data.....

**FIRMA**

.....

**ALLEGATO B****DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELLE OPEREESEGUITE**  
**AL PROGETTO PRESENTATO**

Il sottoscritto .....  
Nato a .....  
Residente a .....  
In via.....  
Località.....  
Provincia.....cap.....  
Iscritto all'Ordine Professionale..... della Provincia di .....  
Con il numero.....

In qualità di Direttore dei lavori, sotto la propria responsabilità ed ai sensi degli artt. 46, 47 del DPR 445/2000, consapevole delle conseguenze derivanti da dichiarazioni mendaci ai sensi dell'art. 76 del D.P.R. n. 445/2000

**DICHIARA**

che le opere realizzate, la relazione tecnica, gli elaborati grafici e le schede di valutazione della Certificazione di Sostenibilità Ambientale, sono rispondenti con quanto stabilito negli elaborati di progetto approvati.

Allega fotocopia di documento di identità in corso di validità.

Data.....

**FIRMA**

.....



REGIONE PUGLIA

SISTEMA DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA E AMBIENTALE DEGLI EDIFICI

## ATTESTATO DI CONFORMITÀ DEL PROGETTO SECONDO IL PROTOCOLLO ITACA PUGLIA

N° attestato: 00000

### Specifiche dell'immobile

Comune Modugno - Bari  
 Indirizzo v. Verdi, 17  
 Foglio - particella - subalterno 16;25;A/1  
 Intestatario  
 Oggetto dell'intervento Intervento di recupero edilizio e frazionamento  
 Anno di Costruzione 1980  
 Responsabile del Progetto  
 Direttore Lavori  
 Costruttore  
 Certificatore

### Dati generali

Tipologia di progetto Ristrutturazione  
 N° di Piani 4  
 Superficie utile 300 mq

### Indicatori di Prestazione Relativa

Area tematica	Peso	Punteggio	Punt. pesato	-1	0	1	2	3	4	5
1. Qualità del sito	3.97%	2.0	0.08							
2. Consumo di risorse	46.70%	1.2	0.56							
3. Carichi Ambientali	20.43%	1	0.21							
4. Qualità ambiente indoor	7.71%	2.0	0.15							
5. Qualità del servizio	21.19%	1.5	0.32							

3.4

### Indicatori di Prestazione assoluta

Descrizione	Valore	Unità di misura
1.1 Trasmissione termica dell'involucro edilizio		
1.2 Energia netta per il riscaldamento		
1.3 Energia primaria per il riscaldamento		
2.1 Controllo della radiazione solare		
2.3 Energia netta per il raffrescamento		
3.1 Energia termica per ACS		
3.2 Energia elettrica		
2.3.1 Materiali da fonti rinnovabili		
3.1.2 Emissioni previste in fase operativa		
2.4.2 Acqua potabile per usi indoor		

In seguito alla valutazione del progetto, secondo il protocollo ITACA PUGLIA, si attesta che i livelli di prestazione ed il punteggio globale dell'edificio sono conformi alle tabelle sopra riportate.

### Note

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ:** il Certificatore dichiara, sotto la propria responsabilità, di aver redatto il presente Attestato di Conformità del Progetto alle disposizioni previste dalla Regione Puglia.

Data di emissione:

Il Certificatore

ITACA

Certificazione di sostenibilità ambientale

REGIONE PUGLIA

SISTEMA DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA E AMBIENTALE DEGLI EDIFICI

## ATTESTATO DI CONFORMITÀ DEL PROGETTO SECONDO IL PROTOCOLLO ITACA PUGLIA

N° attestato: 00000

### Specifiche dell'immobile

Comune Modugno - Bari  
 Indirizzo v. Verdi, 17  
 Foglio - particella - subalterno 16;25;A/1  
 Intestatario  
 Oggetto dell'intervento Intervento di recupero edilizio e frazionamento  
 Anno di Costruzione 1980  
 Responsabile del Progetto  
 Direttore Lavori  
 Costruttore  
 Certificatore

### Dati generali

Tipologia di progetto Ristrutturazione  
 N° di Piani 4  
 Superficie utile 300 mq

### Indicatori di Prestazione Relativa

Area tematica	Peso	Punteggio	Punt. pesato	-1	0	1	2	3	4	5
1. Qualità del sito	3.97%	2.0	0.08							
2. Consumo di risorse	46.70%	1.2	0.56							
3. Carichi Ambientali	20.43%	1	-0.27							
4. Qualità ambiente indoor	7.71%	2.0	0.15							
5. Qualità del servizio	21.19%	1.5	0.32							

### Indicatori di Prestazione assoluta

Descrizione	Valore	Unità di misura
1.1 Trasmittanza termica dell'involucro edilizio		
1.2 Energia netta per il riscaldamento		
1.3 Energia primaria per il riscaldamento		
2.1 Controllo della radiazione solare		
2.3 Energia netta per il raffrescamento		
3.1 Energia termica per ACS		
3.2 Energia elettrica		
2.3.1 Materiali da fonti rinnovabili		
3.1.2 Emissioni previste in fase operativa		
2.4.2 Acqua potabile per usi indoor		

In seguito alla valutazione del progetto, secondo il protocollo ITACA PUGLIA, si attesta che i livelli di prestazione ed il punteggio globale dell'edificio sono conformi alle tabelle sopra riportate.

### Note

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ:** il Certificatore dichiara, sotto la propria responsabilità, di aver redatto il presente Attestato di Conformità del Progetto alle disposizioni previste dalla Regione Puglia.

Data di emissione:

Il Certificatore

# ITACA

Certificazione di sostenibilità ambientale

## Allegato D



REGIONE PUGLIA

SISTEMA DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA E AMBIENTALE DEGLI EDIFICI

**CERTIFICATO DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE  
SECONDO IL PROTOCOLLO ITACA PUGLIA**

N° Certificato: 00000

**Specifiche dell'immobile**

Comune Modugno - Bari  
 Indirizzo v. Verdi, 17  
 Foglio - particella - subalterno 16;25;A/1  
 Intestatario  
 Oggetto dell'intervento intervento di recupero edificio e frazionamento  
 Anno di Costruzione 1980  
 Responsabile del Progetto  
 Direttore Lavori  
 Costruttore  
 Certificatore

**Dati generali**

Tipologia di Progetto Ristrutturazione  
 N° di Piani 4  
 Superficie utile 300 mq

**Indicatori di Prestazione Relativa**

Area tematica	Peso	Punteggio	Punt. pesato	-1	0	1	2	3	4	5
1. Qualità del sito	3.97%	2.0	0.38							
2. Consumo di risorse	46.70%	1.2	0.56							
3. Carichi Ambientali	20.43%	1	-0.27							
4. Qualità ambiente indoor	7.71%	2.0	0.15							
5. Qualità del servizio	21.19%	1.5	0.32							

3.4

**Indicatori di Prestazione assoluta**

Descrizione	Valore	Unità di misura
1.1 Trasmittanza termica dell'involucro edilizio		
1.2 Energia netta per il riscaldamento		
1.3 Energia primaria per il riscaldamento		
2.1 Controllo della radiazione solare		
2.3 Energia netta per il raffrescamento		
3.1 Energia termica per ACS		
3.2 Energia elettrica		
2.3.1 Materiali da fonti rinnovabili		
3.1.2 Emissioni previste in fase operativa		
2.4.2 Acqua potabile per usi indoor		

In seguito alla valutazione del progetto e della costruzione, secondo il protocollo ITACA, si attesta che i livelli di prestazione ed il punteggio globale dell'edificio sono conformi alle tabelle sopra riportate.

**Note**

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ:** il Certificatore dichiara, sotto la propria responsabilità, di aver redatto il presente Certificato di Sostenibilità Ambientale in conformità alle disposizioni previste dalla Regione Puglia.

Data di emissione:

Il Certificatore

Validità fino al:

**ITACA**

Certificazione di sostenibilità ambientale

## Allegato E



Protocollo ITACA 2009 PUGLIA  
Residenziale  
Elenco generale dei criteri

La numerazione dei criteri si riferisce all'"Elenco criteri" del Protocollo ITACA Completo Nazionale 2009 e pertanto non e' sempre consecutiva

**ELENCO CRITERI****Protocollo Completo****1. Qualità del sito****1.1.1 Livello di contaminazione del sito**

Esigenza:	Favorire l'uso di aree industriali dismesse e/o contaminate prevedendo la relativa bonifica prima dell'intervento.
Indicatore di prestazione:	Livello di contaminazione del sito precedentemente alla bonifica.
Unità di misura:	-

**1.1.2 Livello di urbanizzazione del sito**

Esigenza:	Favorire l'uso di aree urbanizzate per limitare il consumo di suolo.
Indicatore di prestazione:	Livello di urbanizzazione dell'area in cui si trova il sito di costruzione.
Unità di misura:	-

**1.1.3 Riutilizzo di strutture esistenti**

Esigenza:	Favorire il riutilizzo della maggior parte dei fabbricati esistenti, disincentivare le demolizioni e gli sventramenti di fabbricati in presenza di strutture recuperabili.
Indicatore di prestazione:	Percentuale di superficie lorda di pavimento della costruzione esistente che viene riutilizzata in progetto.
Unità di misura:	%

**1.2 Accessibilità ai servizi****1.2.1 Accessibilità al trasporto pubblico**

Esigenza:	Favorire la scelta di siti da cui sono facilmente accessibili le reti di trasporto pubblico.
Indicatore di prestazione:	Distanza in metri tra la fermata del trasporto pubblico più vicina e l'ingresso principale dell'edificio.
Unità di misura:	m

**1.2.2 Distanza da attività culturali e commerciali**

Esigenza:	Favorire la scelta di siti prossimi a centri commerciali e culturali.
Indicatore di prestazione:	Distanza media da strutture culturali o di commercio al dettaglio.
Unità di misura:	m

**1.2.3 Adiacenza ad infrastrutture**

Esigenza:	Favorire la realizzazione di edifici in prossimità delle reti infrastrutturali per evitare impatti ambientali determinati dalla realizzazione di nuovi allacciamenti.
Indicatore di prestazione:	Situazione infrastrutturale (acquedotto, fognatura, rete elettrica e gas) del sito di intervento.
Unità di misura:	-

**1.3 Pianificazione Urbanistica****1.3.1 Integrazione con il contesto urbano e paesaggistico**

Esigenza:	Rafforzare e promuovere l'identità dei contesti urbani e rurali.
Indicatore di prestazione:	Grado di integrazione dell'intervento con il contesto urbano e paesaggistico.
Unità di misura:	-

**1.3.2 Trattamento vegetazionale degli spazi aperti di pertinenza dell'edificio**

Esigenza:	Favorire la continuità ecologica del sito.
Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale fra il numero di elementi vegetali (arborei/arbustivi) di tipo autoctono e/o di uso storico e quello complessivo.
Unità di misura:	-



Protocollo ITACA 2009 PUGLIA  
Residenziale  
Elenco generale dei criteri

La numerazione dei criteri si riferisce all'"Elenco criteri" del Protocollo ITACA Completo Nazionale 2009 e pertanto non e' sempre consecutiva

## ELENCO CRITERI

## Protocollo Completo

### 2. Consumo di risorse

#### 2.3 Materiali compatibili

##### 2.3.1 Materiali da fonti rinnovabili

Esigenza:	Ridurre il consumo di materie prime non rinnovabili.
Indicatore di prestazione:	Percentuale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili che sono stati utilizzati nell'intervento.
Unità di misura:	%

##### 2.3.2 Materiali riciclati/recuperati

Esigenza:	Favorire l'impiego di materiali riciclati e/o di recupero per diminuire il consumo di nuove risorse.
Indicatore di prestazione:	Percentuale dei materiali riciclati e/o di recupero che sono stati utilizzati nell'intervento.
Unità di misura:	%

##### 2.3.3 Materiali locali

Esigenza:	Favorire l'approvvigionamento di materiali pesanti, come aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro, di produzione locale.
Indicatore di prestazione:	Rapporto fra il peso dei materiali pesanti utilizzati prodotti localmente (aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro) e quelli totali utilizzati nella realizzazione dell'edificio.
Unità di misura:	%

##### 2.3.4 Materiali locali per finiture

Esigenza:	Favorire l'approvvigionamento di materiali per finiture di produzione locale.
Indicatore di prestazione:	Rapporto tra le superfici trattate con materiali di finitura prodotti localmente ed il totale delle superfici dell'edificio.
Unità di misura:	%

##### 2.3.5 Materiali riciclabili e smontabili

Esigenza:	Favorire una progettazione che consenta smantellamenti selettivi dei componenti in modo da poter essere riutilizzate o riciclate. Incentivare quindi la riduzione del consumo di materie prime ed i rifiuti da demolizione.
Indicatore di prestazione:	Misure adottate per agevolare lo smontaggio, il recupero o il riciclo dei componenti.
Unità di misura:	-

##### 2.3.6 Materiali biosostenibili

Esigenza:	Favorire l'impiego di materiali biosostenibili.
Indicatore di prestazione:	Percentuale dei materiali biosostenibili che sono stati utilizzati nell'intervento.
Unità di misura:	%

#### 2.4 Acque potabile

##### 2.4.2 Acqua potabile per usi indoor

Esigenza:	Ridurre i consumi di acqua potabile per usi indoor attraverso l'impiego di strategie di recupero o di ottimizzazione d'uso dell'acqua.
Indicatore di prestazione:	Volume di acqua potabile risparmiata per usi indoor rispetto al fabbisogno base calcolato.
Unità di misura:	%



Protocollo ITACA 2009 PUGLIA

Residenziale

Elenco generale dei criteri

La numerazione dei criteri si riferisce all'"Elenco criteri" del Protocollo ITACA Completo Nazionale 2009 e pertanto non e' sempre consecutiva

Protocollo Completo

**ELENCO CRITERI****3. Carichi Ambientali****3.1 Emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente****3.1.2 Emissioni previste in fase operativa**

Esigenza:	Ridurre la quantità di emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente da energia primaria non rinnovabile impiegata per l'esercizio annuale dell'edificio.
Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio in progetto e la quantità di emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso.
Unità di misura:	%

**3.2 Acque reflue****3.2.1 Acque grigie inviate in fognatura**

Esigenza:	Minimizzare la quantità di effluenti scaricati in fognatura.
Indicatore di prestazione:	Rapporto fra il volume dei rifiuti liquidi non prodotti e la quantità di riferimento calcolata in base al fabbisogno idrico per usi indoor.
Unità di misura:	%

**3.2.2 Acque meteoriche captate e stoccate**

Esigenza:	Favorire la raccolta di acqua piovana per un successivo riutilizzo.
Indicatore di prestazione:	Volume di acqua piovana recuperata e stoccata all'anno rispetto a quella effettivamente recuperabile dalla superficie captante.
Unità di misura:	%

**3.2.3 Permeabilità del suolo**

Esigenza:	Minimizzare l'interruzione e l'inquinamento dei flussi naturali d'acqua.
Indicatore di prestazione:	Rapporto tra l'area delle superfici esterne permeabili e l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio.
Unità di misura:	%

**3.3 Impatto sull'ambiente circostante****3.3.1 Effetto isola di calore: coperture**

Esigenza:	Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.
Indicatore di prestazione:	Rapporto tra l'area delle coperture con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 65% per i tetti piani o con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 25% per i tetti a falda o con sistemazione a verde e l'area complessiva delle coperture.
Unità di misura:	%

**3.3.2 Effetto isola di calore: aree esterne**

Esigenza:	Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.
Indicatore di prestazione:	Rapporto tra l'area delle superfici esterne sistemate a verde o pavimentate con materiali aventi un coefficiente di riflessione pari o superiore al 30% o pavimentate con elementi alveolari e l'area complessiva delle superfici esterne.
Unità di misura:	%

**3.3.3 Effetto isola di calore: ombreggiamento superfici esterne**

Esigenza:	Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.
Indicatore di prestazione:	Rapporto tra l'area delle superfici esterne ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) e l'area complessiva delle superfici esterne.
Unità di misura:	%



Protocollo ITACA 2009 PUGLIA  
Residenziale  
Elenco generale dei criteri

La numerazione dei criteri si riferisce all' "Elenco criteri" del Protocollo ITACA Completo Nazionale 2009 e pertanto non è sempre consecutiva

Protocollo Completo

## ELENCO CRITERI

### 4. Qualità ambientale indoor

<b>4.1 Ventilazione</b>		
Esigenza:	Garantire una ventilazione che consenta di mantenere un elevato grado di salubrità dell'aria, minimizzando al contempo i consumi energetici per la climatizzazione.	
Indicatore di prestazione:	Presenza di strategie progettuali per garantire i ricambi d'aria necessari per almeno l'80% dei locali, senza ricorrere alla semplice apertura delle finestre.	
Unità di misura:	-	
<b>4.1.2 Controllo degli agenti inquinanti: Radon</b>		
Esigenza:	Controllare la migrazione del gas Radon dai terreni agli ambienti interni.	
Indicatore di prestazione:	Presenza e tipologia di strategie progettuali per il controllo della migrazione di Radon.	
Unità di misura:	-	
<b>4.2 Benessere termofisico</b>		
<b>4.2.1 Temperatura dell'aria</b>		
Esigenza:	Mantenere un livello soddisfacente di comfort termico limitando al contempo i consumi energetici.	
Indicatore di prestazione:	Modalità di scambio termico con le superfici in funzione della tipologia di sistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento e raffreddamento e dei terminali scaldanti.	
Unità di misura:	-	
<b>4.3 Benessere visivo</b>		
<b>4.3.1 Illuminazione naturale</b>		
Esigenza:	Assicurare adeguati livelli d'illuminazione naturale in tutti gli spazi primari occupati.	
Indicatore di prestazione:	Fattore medio di luce diurna: rapporto tra l'illuminamento naturale medio dell'ambiente e quello esterno (nelle identiche condizioni di tempo e di luogo) ricevuto dall'intera volta celeste su una superficie orizzontale esposta all'aperto, senza irraggiamento.	
Unità di misura:	%	
<b>4.4 Benessere acustico</b>		
<b>4.4.1 Isolamento acustico involucro edilizio</b>		
Esigenza:	Assicurare che la progettazione dell'isolamento acustico della facciata più esposta sia tale da garantire un livello di rumore interno che non interferisca con le normali attività.	
Indicatore di prestazione:	Indice di isolamento acustico standardizzato di facciata (D'2m,nT,w).	
Unità di misura:	-	
<b>4.4.2 Isolamento acustico partizioni interne</b>		
Esigenza:	Assicurare che vi siano accorgimenti progettuali per ridurre il rumore tra gli ambienti interni dell'edificio.	
Indicatore di prestazione:	Indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (R'w).	
Unità di misura:	-	
<b>4.4.3 Rumore da calpestio</b>		
Esigenza:	Assicurare che vi siano accorgimenti progettuali per ridurre il rumore causato da calpestio.	
Indicatore di prestazione:	Indice del livello normalizzato di rumore da calpestio di solai (L'n,w).	
Unità di misura:	-	
<b>4.5 Inquinamento elettromagnetico</b>		
<b>4.5.1 Campi magnetici a frequenza industriale (50Hertz)</b>		
Esigenza:	Minimizzare il livello dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz) negli ambienti interni al fine di ridurre il più possibile l'esposizione degli individui.	
Indicatore di prestazione:	Presenza e qualità delle strategie per la riduzione dell'esposizione.	
Unità di misura:	-	



Protocollo ITACA 2009 PUGLIA

**Residenziale**

Elenco generale dei criteri

La numerazione dei criteri si riferisce all' "Elenco criteri" del Protocollo ITACA Completo Nazionale 2009 e pertanto non e' sempre consecutiva

**Protocollo Completo****ELENCO CRITERI****5. Qualità del servizio****5.1 Controllabilità degli impianti****5.1.1 BACS (Building Automation and Control System) e TBM (Technical Building Management)**

Esigenza: Ottimizzare l'efficienza energetica degli impianti in base al livello di automazione installato.  
 Indicatore di prestazione: Classe di efficienza energetica dell'edificio in base al sistema di automazione installato.  
 Unità di misura: -

**5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa****5.2.1 Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici**

Esigenza: Ottimizzare l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici.  
 Indicatore di prestazione: Presenza e qualità dei contenuti di un piano di conservazione e aggiornamento della documentazione tecnica.  
 Unità di misura: -

**5.2.2 Sviluppo ed implementazione di un piano di manutenzione**

Esigenza: Ottimizzare gli interventi di manutenzione sull'edificio.  
 Indicatore di prestazione: Presenza di un piano di manutenzione e sue caratteristiche.  
 Unità di misura: -

**5.2.3 Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio**

Esigenza: Assicurare che attraverso il progetto di particolari e dettagli costruttivi sia ridotto al minimo il rischio di formazione e accumulo di condensa superficiale sulla facciata dell'edificio e interstiziale affinché la durabilità e l'integrità degli elementi costruttivi non venga compromessa.  
 Indicatore di prestazione: Funzione del soddisfacimento requisiti norma UNI EN ISO 13788.  
 Unità di misura: -

**5.3 Aree comuni dell'edificio****5.3.1 Supporto all'uso di biciclette**

Esigenza: Favorire l'installazione di posteggi per le biciclette.  
 Indicatore di prestazione: Percentuale tra il numero di biciclette effettivamente parcheggiabili in modo funzionale e sicuro e il numero degli abitanti.  
 Unità di misura: %

**5.3.2 Aree attrezzate per la gestione dei rifiuti**

Esigenza: Favorire la raccolta differenziata dei rifiuti solidi attraverso la predisposizione di apposite aree, posizionate in luoghi di facile accessibilità per gli utenti e per i mezzi di carico.  
 Indicatore di prestazione: Presenza di aree di raccolta dei rifiuti solidi e grado di accessibilità.  
 Unità di misura: -

**5.3.3 Aree ricreative**

Esigenza: Dotare gli utenti del progetto di spazi per lo svago.  
 Indicatore di prestazione: Rapporto tra l'area di superfici esterne destinate a spazi per lo svago degli utenti e l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio.  
 Unità di misura: %

**5.3.4 Accessibilità**

Esigenza: Facilitare l'uso della struttura e delle aree esterne a persone diversamente abili; rendere la struttura e le aree esterne "amiche" dei bambini.  
 Indicatore di prestazione: Strategie applicate per facilitare l'uso dell'edificio e delle aree esterne.  
 Unità di misura: -

**5.4 Domotica****5.4.1 Qualità del sistema di cablaggio**

Esigenza: Permettere la trasmissione dati all'interno dell'edificio per diverse finalità (Televisione, Internet, Video CC etc).  
 Indicatore di prestazione: Presenza e caratteristiche cablaggio strutturato nelle parti comuni o negli alloggi.  
 Unità di misura: -

**5.4.4 Integrazione sistemi**

Esigenza: Ottimizzazione servizio sistemi domotici attraverso la loro integrazione.  
 Indicatore di prestazione: Presenza e caratteristiche di strategie per la gestione della sensoristica installata e la notifica degli allarmi.  
 Unità di misura: -



Protocollo ITACA 2009 PUGLIA  
Residenziale  
Elenco criteri e relativi pesi

Protocollo Completo

**ELENCO CRITERI**

<b>1. Qualità del sito</b>	
<b>1.1 Livello di qualità del sito</b>	
1.1.1	Livello di contaminazione del sito
1.1.2	Livello di urbanizzazione del sito
1.1.3	Riutilizzo di strutture esistenti
<b>1.2 Accessibilità ai servizi</b>	
1.2.1	Accessibilità al trasporto pubblico
1.2.2	Distanza da attività culturali e commerciali
1.2.3	Adiacenza ad infrastrutture
<b>1.3 Pianificazione Urbanistica</b>	
1.3.1	Integrazione con il contesto urbano e paesaggistico
1.3.2	Trattamento vegetazionale degli spazi aperti di pertinenza dell'edificio
<b>2. Consumo di risorse</b>	
<b>2.1 Consumo Energetico</b>	
<b>2.1.1 Materiali e componenti</b>	
2.3.1	Materiali da fonti rinnovabili
2.3.2	Materiali riciclati/recuperati
2.3.3	Materiali locali
2.3.4	Materiali locali per finiture
2.3.5	Materiali riciclabili e smontabili
2.3.6	Materiali biosostenibili
<b>2.1.2 Acqua potabile</b>	
2.4.2	Acqua potabile per usi indoor
<b>3. Carichi Ambientali</b>	
<b>3.1 Emissioni di CO2 equivalente</b>	
3.1.2	Emissioni previste in fase operativa
<b>3.2 Acque reflue</b>	
3.2.1	Acque grigie inviate in fognatura
3.2.2	Acque meteoriche captate e stoccate
3.2.3	Permeabilità del suolo
<b>3.3 Impatto sull'ambiente circostante</b>	
3.3.1	Effetto isola di calore: coperture
3.3.2	Effetto isola di calore: aree esterne
3.3.3	Effetto isola di calore: ombreggiamento superfici esterne
<b>4. Qualità ambientale indoor</b>	
<b>4.1 Ventilazione</b>	
4.1.1	Ventilazione
4.1.2	Controllo degli agenti inquinanti: Radon
<b>4.2 Benessere termoclimatico</b>	
4.2.1	Temperatura dell'aria
<b>4.3 Benessere visivo</b>	
4.3.1	Illuminazione naturale
<b>4.4 Benessere acustico</b>	
4.4.1	Isolamento acustico involucro edilizio
4.4.2	Isolamento acustico partizioni interne
4.4.3	Rumore da calpestio
<b>4.5 Inquinamento elettromagnetico</b>	
4.5.1	Campi magnetici a frequenza industriale (50Hertz)
<b>5. Qualità del servizio</b>	
<b>5.1 Controllo della qualità degli impianti</b>	
5.1.1	BACS (Building Automation and Control System) e TBM (Technical Building Management)
<b>5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa</b>	
5.2.1	Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici
5.2.2	Sviluppo ed implementazione di un piano di manutenzione
5.2.3	Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio
<b>5.3 Aree comuni dell'edificio</b>	
5.3.1	Supporto all'uso di biciclette
5.3.2	Aree attrezzate per la gestione dei rifiuti
5.3.3	Aree ricreative
5.3.4	Accessibilità
<b>5.4 Domotica</b>	
5.4.1	Qualità del sistema di cablaggio
5.4.4	Integrazione sistemi

<b>10.0%</b>	
<b>40.0%</b>	
32.4%	1.3%
32.4%	1.3%
35.3%	1.4%
<b>30.0%</b>	
32.3%	1.0%
32.3%	1.0%
35.5%	1.1%
<b>30.0%</b>	
46.2%	1.4%
53.8%	1.6%
<b>40.0%</b>	
<b>60.0%</b>	
<b>20.0%</b>	
17.0%	1.4%
17.0%	1.4%
17.0%	1.4%
17.0%	1.4%
17.0%	1.4%
14.8%	1.2%
<b>20.0%</b>	
100.0%	8.0%
<b>20.0%</b>	
<b>50.0%</b>	
100.0%	10.0%
<b>20.0%</b>	
34.5%	1.4%
34.5%	1.4%
31.0%	1.2%
<b>30.0%</b>	
33.3%	2.0%
33.3%	2.0%
33.3%	2.0%
<b>20.0%</b>	
<b>20.0%</b>	
52.9%	2.1%
47.1%	1.9%
<b>20.0%</b>	
100.0%	4.0%
<b>15.0%</b>	
100.0%	3.0%
<b>30.0%</b>	
34.5%	2.1%
34.5%	2.1%
31.0%	1.9%
<b>15.0%</b>	
100.0%	3.0%
<b>10.0%</b>	
<b>15.0%</b>	
100.0%	1.5%
<b>25.0%</b>	
27.6%	0.7%
34.5%	0.9%
37.9%	0.9%
<b>45.0%</b>	
24.4%	1.1%
26.7%	1.2%
24.4%	1.1%
24.4%	1.1%
<b>15.0%</b>	
50.0%	0.8%
50.0%	0.8%

PESO CRITERIO ALL'INTERNO DELLA CATEGORIA

PESO CRITERIO ALL'INTERNO DEL SISTEMA

CRITERIO 1.1.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Livello di contaminazione del sito			
AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA		
1. Qualità del sito	1.1 Condizioni del sito		
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO		
Favorire l'uso di aree industriali dismesse e/o contaminate prevedendo la relativa bonifica prima dell'intervento.	nella categoria	nel sistema completo	
	32.4%	1.3%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' DI MISURA		
Livello di contaminazione del sito precedentemente alla bonifica.	-		
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	-		-1
SUFFICIENTE	0		0
BUONO	3		3
OTTIMO	5		5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizzare le attività pregresse che l'area di intervento ha ospitato ed associare ad ognuna di esse la superficie del lotto interessata;</li> <li>- Calcolare il livello di contaminazione del sito come somma delle aree del lotto individuate al punto precedente pesate per il rispettivo livello di contaminazione.</li> </ul>			
$[(a1/Atot)*0]+[(a2/Atot)*3]+[(a3/Atot)*5]= \text{LIVELLO DI CONTAMINAZIONE DEL SITO}$			
dove:			
a1 = superficie occupata da attività con assenza di produzione/stoccaggio di rifiuti urbani;			
a2 = superficie occupata da attività con produzione/stoccaggio di rifiuti speciali non pericolosi;			
a3 = superficie occupata da attività con produzione/stoccaggio di rifiuti pericolosi;			
Atot = a1+a2+a3 = area complessiva del lotto.			
- Inserire il valore così ottenuto all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		-	
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
a1. Area della superficie su cui le attività svolte prima dell'intervento in oggetto erano caratterizzate dalla assenza di produzione/stoccaggio di rifiuti urbani.			m <sup>2</sup>
a2. Area della superficie su cui le attività svolte prima dell'intervento in oggetto erano caratterizzate da una produzione/stoccaggio di rifiuti speciali non pericolosi.			m <sup>2</sup>
a3. Area della superficie su cui le attività svolte prima dell'intervento in oggetto erano caratterizzate da una produzione/stoccaggio di rifiuti pericolosi.			m <sup>2</sup>
A tot. Superficie totale dell'area di intervento.			m <sup>2</sup>
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Elenco dettagliato delle attività svolte sull'area prima dell'intervento in oggetto.			
Documentazione d'archivio della destinazione d'uso dell'area.			
Documento di calcolo a supporto della definizione del livello di contaminazione del sito.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			

CRITERIO 1.1.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Livello di urbanizzazione del sito			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
1.1 Condizioni del sito	1.1 Condizioni del sito		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Favorire l'uso di aree urbanizzate per limitare il consumo di suolo.	nella categoria	nel sistema completo	
	32.4%	1.3%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Livello di urbanizzazione dell'area in cui si trova il sito di costruzione.	-		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
			<b>PUNTI</b>
<b>NEGATIVO</b>	Zona non urbanizzata		-1
<b>SUFFICIENTE</b>	Zona a bassa urbanizzazione (periferia)		0
<b>BUONO</b>	Zona ad alta urbanizzazione (semi-periferica)		3
<b>OTTIMO</b>	Zona ad alta urbanizzazione (centro cittadino)		5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Verificare l'ubicazione del sito di costruzione rispetto al centro cittadino.			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>			
-			
<b>PUNTEGGIO</b>			
-			
<b>DOCUMENTAZIONE</b>	<b>NOME DOCUMENTO</b>		
Planimetria a scala adeguata per indicare la posizione del sito di costruzione rispetto al centro cittadino.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			

CRITERIO 1.1.3		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Riutilizzo di strutture esistenti			
AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA		
1. Qualità del sito	1.1 Condizioni del sito		
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	
	35.3%	1.4%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' DI MISURA		
Percentuale di superficie lorda di pavimento 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			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare l'area della superficie lorda di pavimento complessiva degli edifici esistenti (A);			
- Calcolare l'area della superficie lorda di pavimento degli edifici esistenti riutilizzata in progetto senza il ricorso ad interventi di demolizione su elementi strutturali (B);			
- Calcolare il rapporto tra la l'area della superficie lorda di pavimento riutilizzata e quella complessiva dell'edificio esistente:			
• $B/A \times 100$ ;			
- Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
NB. La "superficie lorda di pavimento" è la somma delle superfici dei singoli piani compresi entro il perimetro esterno delle pareti.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			%
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT	VALORE	UNITA' DI MISURA	
Superficie lorda di pavimento degli edifici esistenti riutilizzata in progetto, senza interventi di demolizione su elementi strutturali (B)		m <sup>2</sup>	
Superficie lorda di pavimento complessiva degli edifici esistenti all'interno dell'area di progetto (A)		m <sup>2</sup>	
DOCUMENTAZIONE	NOME DOCUMENTO		
Relazione tecnica con la descrizione degli interventi previsti nell' area di progetto.			
Planimetrie con indicazione degli interventi puntuali di demolizione e nuova costruzione.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
Circ. Min. BBCCAA n. 1841 del 12 marzo 1991 "Direttive per la redazione ed esecuzione di progetti di restauro comprendenti interventi di miglioramento e manutenzione dei complessi architettonici di valore storico-artistico in zona sismica Cons Sup LLPP prot.564 del 28.11.1997".			

<b>CRITERIO 1.2.1</b>		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
<b>Accessibilità al trasporto pubblico</b>			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
1. Qualità del sito		1.2 Accessibilità ai servizi	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Favorire la scelta di siti da cui sono facilmente accessibili le reti di trasporto pubblico.		nella categoria	nel sistema completo
		32.3%	1.0%
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Distanza in metri tra la fermata del trasporto pubblico più vicina e l'ingresso principale dell'edificio.		m	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
		<b>m</b>	<b>PUNTI</b>
NEGATIVO		>500	-1
SUFFICIENTE		500	0
BUONO		230	3
OTTIMO		50	5

**METODO E STRUMENTI DI VERIFICA**

Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:

- Individuare l'ingresso principale dell'edificio;
- Individuare la fermata del trasporto pubblico più vicina all'ingresso principale;
- Calcolare la distanza che un pedone deve percorrere per raggiungere dall'ingresso principale la fermata del trasporto pubblico più vicina;
- Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.

<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	m
<b>PUNTEGGIO</b>	

<b>CRITERIO 1.2.1</b>		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
<b>Accessibilità al trasporto pubblico</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
Distanza tra la fermata del trasporto pubblico più vicina e l'ingresso principale.			
<b>DOCUMENTAZIONE</b>		<b>NOME DOCUMENTO</b>	
Planimetria generale di progetto con l'individuazione dell'ingresso principale dell'edificio e la fermata del trasporto pubblico più vicina (evidenziando e quotando la distanza considerata).			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			

CRITERIO 1.2.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Distanza da attività culturali e commerciali			
AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA		
1. Qualità del sito	1.2 Accessibilità ai servizi		
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO		
Favorire la scelta di siti prossimi a centri commerciali e culturali.	nella categoria	nel sistema completo	
	32.3%	1.0%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' DI MISURA		
Distanza media da strutture culturali o di commercio al dettaglio.	m		
SCALA DI PRESTAZIONE			
	m	PUNTI	
NEGATIVO	>1200	-1	
SUFFICIENTE	1200	0	
BUONO	900	3	
OTTIMO	700	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Individuare le strutture culturali e di commercio al dettaglio del quartiere;			
- Calcolare la distanza in metri, da percorrere a piedi, che separa il principale punto di accesso all'edificio e i punti di accesso di 5 strutture culturali e di commercio al dettaglio di diversa tipologia;			
- Calcolare la distanza media dell'edificio rispetto alle attività commerciali e culturali in esame;			
- Inserire il valore così ottenuto all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		m	
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT	VALORE	UNITA' DI MISURA	
Distanza media da 5 strutture culturali o di commercio		m	
DOCUMENTAZIONE	NOME DOCUMENTO		
Planimetria generale di progetto con l'individuazione dell'ingresso principale dell'edificio e 5 strutture culturali e di commercio al dettaglio (evidenziando e quotando le distanze considerate).			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			

CRITERIO 1.2.3		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Adiacenza ad infrastrutture			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
1. Qualità del sito		1.2 Accessibilità ai servizi	
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
		35.5%	1.1%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Situazione infrastrutturale (acquedotto, fognatura, rete elettrica e gas) del sito di intervento.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
<b>NEGATIVO</b>	E' necessaria la previsione e costruzione di nuove reti infrastrutturali.		-1
<b>SUFFICIENTE</b>	L'edificio è stato localizzato all'interno di un'area in cui esiste un piano adottato in cui sono previste nuove reti infrastrutturali.		0
<b>BUONO</b>	L'edificio è stato localizzato in un sito già servito parzialmente da infrastrutture esistenti.		3
<b>OTTIMO</b>	L'edificio è stato localizzato in un sito già servito completamente da infrastrutture esistenti.		5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Descrivere le caratteristiche di adiacenza a infrastrutture previste o esistenti (rete fognaria, rete elettrica, rete acqua potabile, rete gas);			
- Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			
-			
PUNTEGGIO			
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Mappa del sito che indica la localizzazione di infrastrutture esistenti.			
Mappa dell'area che indica la già avvenuta pianificazione di nuove infrastrutture o lettera di autorità pubblica che dimostra che il progetto si trova su area in cui è già pianificata la costruzione di nuove infrastrutture.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			

<b>CRITERIO 1.3.1</b>		<b>Protocollo ITACA 2009 PUGLIA</b>	
<b>Integrazione con il contesto urbano e paesaggistico</b>			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
1. Qualità del sito		1.3 Pianificazione Urbanistica	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Rafforzare e promuovere l'identità dei contesti urbani e rurali.		<u>nella categoria</u>	<u>nel sistema completo</u>
		46.2%	1.4%
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Grado di integrazione dell'intervento con il contesto urbano e paesaggistico.		-	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
			<b>PUNTI</b>
<b>NEGATIVO</b>	Intervento in territorio rurale non coerente con le tipologie e i materiali dell'edilizia tradizionale del luogo. Intervento in area urbanizzata che non rispetta gli allineamenti e le altezze del tessuto in cui è inserito.		-1
<b>SUFFICIENTE</b>	Intervento in territorio rurale coerente con le tipologie e i materiali dell'edilizia tradizionale del luogo. Intervento in area urbanizzata che rispetta gli allineamenti e le altezze del tessuto in cui è inserito.		0
<b>BUONO</b>	Intervento di recupero di edifici rurali con tecniche e materiali tradizionali del luogo. Intervento in area urbanizzata che rispetti gli allineamenti e le altezze e che completi l'isolato urbano con tipologie edilizie coerenti con quelle pre-esistenti.		3
<b>OTTIMO</b>	Intervento di restauro conservativo di edifici rurali tradizionali. Intervento in area urbanizzata che rispetti gli allineamenti, altezze e tipologie edilizie e urbanistiche, eliminando gli elementi edilizi ed urbanistici dissonanti.		5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue: - Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>			
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DOCUMENTAZIONE</b>		<b>NOME DOCUMENTO</b>	
Relazione tecnica contenente le caratteristiche dell'intervento in relazione allo scenario di prestazione individuato.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			

CRITERIO 1.3.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Trattamento vegetazionale degli spazi aperti di pertinenza dell'edificio			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
1. Qualità del sito		1.3 Pianificazione Urbanistica	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Favorire la continuità ecologica del sito.		nella categoria	nel sistema completo
		53.8%	1.6%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto percentuale fra il numero di elementi vegetali (arborei/arbustivi) di tipo autoctono e/o di uso storico e quello complessivo.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità minore del 50% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto.		-1
SUFFICIENTE	Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità almeno pari al 50% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto.		0
BUONO	Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità almeno pari al 80% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto.		3
OTTIMO	Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità pari al 100% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto e che sia compatibile con le indicazioni del Piano Urbanistico Generale sulle reti ecologiche e la continuità ambientale degli spazi naturali.		5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicare su una planimetria in scala 1:500 le aree verdi presenti nei lotti e nelle altre aree adiacenti al lotto interessato dall'intervento</li> <li>- Calcolare il numero complessivo di elementi vegetali (arborei ed arbustivi) presenti all'interno delle aree esterne di pertinenza (A);</li> <li>- Calcolare il numero complessivo di elementi vegetali (arborei ed arbustivi) di tipo autoctono o di uso storico presenti all'interno delle aree esterne di pertinenza (B);</li> <li>- Calcolare la percentuale fra il numero complessivo di elementi vegetali (arborei ed arbustivi) di tipo autoctono o di uso storico presenti all'interno delle aree esterne di pertinenza e quello totale: <math>(B/A) \cdot 100</math></li> <li>- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.</li> </ul> <p>NB. Nel caso si ottenga un valore percentuale intermedio, scegliere lo scenario corrispondente al punteggio inferiore.</p>			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			
-			
PUNTEGGIO			
-			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di piante arboree/arbustive di specie autoctone e di uso storico all'interno delle aree esterne di pertinenza (B)			n°
Numero di piante arboree/arbustive all'interno delle aree esterne di pertinenza (A)			n°
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Elenco specie vegetali in progetto.			
Planimetria di progetto sistemazioni esterne con individuazione delle aree e specie vegetali.			
Relazione tecnico-illustrativa che illustri la situazione del contesto in cui si inserisce il progetto in esame e che descriva in maniera puntuale i legami, se esistono, fra le scelte di progetto in merito alla sistemazione esterna e il contesto.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			

CRITERIO 2.3.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Materiali da fonti rinnovabili			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
2. Consumo di risorse		2.3 Materiali eco-compatibili	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Ridurre il consumo di materie prime non rinnovabili.		nella categoria	nel sistema completo
		17.0%	1.4%
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Percentuale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili che sono stati utilizzati nell'intervento.		%	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
		<b>%</b>	<b>PUNTI</b>
	NEGATIVO	-	-1
	SUFFICIENTE	0	0
	BUONO	6	3
	OTTIMO	10	5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
NB Il metodo di verifica descritto deve essere applicato:			
- all'intero edificio, nel caso di progetto di nuova costruzione;			
- agli elementi di involucro interessati dall'intervento, nel caso di progetto di ristrutturazione.			
Inoltre per "materiale proveniente da fonte rinnovabile" si intende un materiale che sia in grado di rigenerarsi naturalmente in un lasso di tempo contenuto (materiali di origine vegetale ed animale).			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale) calcolando il peso di ognuno di essi (A);			
- Calcolare il peso complessivo dei materiali provenienti da fonti rinnovabili (B) utilizzati nell'edificio;			
- Calcolare la percentuale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili rispetto alla totalità dei materiali impiegati nell'intervento:			
• $B/A \times 100$ ;			
- Inserire il valore così ottenuto all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		%	
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
Peso totale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili (B)			kg
Peso totale dei materiali utilizzati (A)			kg
<b>DOCUMENTAZIONE</b>		<b>NOME DOCUMENTO</b>	
Computo metrico dei materiali edili utilizzati.			
Estratto del computo metrico con l'indicazione dei materiali edili utilizzati per la realizzazione dell'involucro edilizio.			
Estratto del computo metrico con l'indicazione dei materiali edili provenienti da fonti rinnovabili utilizzati per la realizzazione dell'involucro edilizio.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			

CRITERIO 2.3.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Materiali riciclati/recuperati			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
2. Consumo di risorse		2.3 Materiali eco-compatibili	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Favorire l'impiego di materiali riciclati e/o di recupero per diminuire il consumo di nuove risorse.		nella categoria	nel sistema completo
		17.0%	1.4%
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Percentuale dei materiali riciclati e/o di recupero che sono stati utilizzati nell'intervento.		%	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
		<b>%</b>	<b>PUNTI</b>
	NEGATIVO	-	-1
	SUFFICIENTE	0.0	0
	BUONO	12.6	3
	OTTIMO	21.0	5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
NB Il metodo di verifica descritto deve essere applicato:			
- all'intero edificio, nel caso di progetto di nuova costruzione;			
- agli elementi di involucro interessati dall'intervento, nel caso di progetto di ristrutturazione.			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale) calcolando il peso di ognuno di essi (A);			
- Calcolare il peso complessivo dei materiali riciclati e/o di recupero, utilizzati nell'edificio (B);			
- Calcolare la percentuale dei materiali riciclati e/o di recupero, rispetto alla totalità dei materiali impiegati nell'intervento:			
• $B/A \times 100$ ;			
- Inserire il valore così ottenuto all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>			<b>%</b>
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
Peso totale dei materiali riciclati (B)			kg
Peso totale dei materiali utilizzati (A)			kg
<b>DOCUMENTAZIONE</b>		<b>NOME DOCUMENTO</b>	
Computo metrico dei materiali edili utilizzati.			
Estratto del computo metrico con l'indicazione dei materiali edili utilizzati per la realizzazione dell'involucro edilizio.			
Estratto del computo metrico con l'indicazione dei materiali edili riciclati/recuperati utilizzati per la realizzazione dell'involucro edilizio.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			

CRITERIO 2.3.3		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Materiali locali			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
2. Consumo di risorse		2.3 Materiali eco-compatibili	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Favorire l'approvvigionamento di materiali pesanti, come aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro, di produzione locale.		nella categoria	nel sistema completo
		17.0%	1.4%
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Rapporto fra il peso dei materiali pesanti utilizzati prodotti localmente (aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro) e quelli totali utilizzati nella realizzazione dell'edificio.		%	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
		<b>%</b>	<b>PUNTI</b>
NEGATIVO			-1
SUFFICIENTE		17.0	0
BUONO		66.8	3
OTTIMO		100.0	5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
NB Il metodo di verifica descritto deve essere applicato:			
- all'intero edificio, nel caso di progetto di nuova costruzione;			
- agli elementi di involucro interessati dall'intervento, nel caso di progetto di ristrutturazione.			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Effettuare un inventario dei materiali pesanti (aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro) impiegati per la realizzazione degli elementi di involucro opaco e trasparente calcolando il peso di ognuno di essi (A);			
- Calcolare il peso complessivo dei materiali pesanti (aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro) prodotti localmente utilizzati nell'edificio (B);			
- Calcolare la percentuale dei materiali pesanti prodotti localmente rispetto alla totalità dei materiali impiegati nell'intervento:			
• $B/A \times 100$ ;			
- Inserire il valore così ottenuto all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
NOTA			
Ai fini del calcolo del presente indicatore, per "materiale di produzione locale" si intende un materiale prodotto entro una distanza limite di 300 Km dal sito di intervento. Nel caso di componenti edilizi (es. un serramento), per il calcolo della distanza deve essere considerato il luogo assemblaggio dei materiali che lo costituiscono.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		%	
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
Peso totale dei materiali pesanti prodotti localmente (B)			kg
Peso totale dei materiali pesanti utilizzati (A)			kg
<b>DOCUMENTAZIONE</b>		<b>NOME DOCUMENTO</b>	
Computo metrico dei materiali edili utilizzati.			
Estratto del computo metrico con l'indicazione dei materiali pesanti utilizzati per la realizzazione dell'involucro edilizio.			
Estratto del computo metrico con l'indicazione dei materiali pesanti di produzione locale utilizzati per la realizzazione dell'involucro edilizio (compresi i dati del fornitore).			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			

<b>CRITERIO 2.3.4</b>		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Materiali locali per finiture			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
2. Consumo di risorse	2.3 Materiali eco-compatibili		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Favorire l'approvvigionamento di materiali per finiture di produzione locale.	nella categoria	nel sistema completo	
	17.0%	1.4%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Rapporto tra le superfici trattate con materiali di finitura prodotti localmente ed il totale delle superfici dell'edificio.	%		

<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>		
	<b>%</b>	<b>PUNTI</b>
NEGATIVO		-1
SUFFICIENTE	25	0
BUONO	70	3
OTTIMO	100	5

**METODO E STRUMENTI DI VERIFICA**

NB Il metodo di verifica descritto deve essere applicato:

- all'intero edificio, nel caso di progetto di nuova costruzione;
- agli elementi interessati dall'intervento, nel caso di progetto di ristrutturazione.

Inoltre per "materiali di finitura" si intendono pitture e rivestimenti (lapidei, ceramici, lignei, etc.).

Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:

- Calcolare l'area delle superfici dell'edificio (A);
- Calcolare l'area delle superfici dell'edificio trattate con materiali prodotti localmente (B);
- Calcolare la percentuale delle superfici trattate con materiali di finitura prodotti localmente rispetto al totale delle superfici dell'edificio:
  - $B/A \times 100$ ;

- Inserire il valore così ottenuto all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.

**NOTA**  
 Ai fini del calcolo del presente indicatore, si definisce "materiale di finitura di produzione locale" un materiale di finitura prodotto entro una distanza limite di 150 Km.

<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>%</b>	
<b>PUNTEGGIO</b>		
<b>DATI DI INPUT</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
Area delle superfici dell'edificio (A)		mq
Area delle superfici dell'edificio trattate con materiali di finitura prodotti localmente (B)		mq
<b>DOCUMENTAZIONE</b>	<b>NOME DOCUMENTO</b>	
Computo metrico dei materiali edili utilizzati.		
Estratto del computo metrico con l'indicazione dei materiali di finitura previsti.		
Estratto del computo metrico con l'indicazione dei materiali di finitura prodotti localmente previsti (compresi i dati del fornitore).		
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.		
Altri documenti:		
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>		
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>		

CRITERIO 2.3.5		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Materiali riciclabili e smontabili			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
2. Consumo di risorse		2.3 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Favorire una progettazione che consenta smantellamenti selettivi dei componenti in modo da poter essere riutilizzate o riciclate. Incentivare quindi la riduzione del consumo di materie prime ed i rifiuti da demolizione.		nella categoria	nel sistema completo
		17.0%	1.4%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Misure adottate per agevolare lo smontaggio, il recupero o il riciclo dei componenti.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	Non sono state prese misure progettuali per facilitare lo smontaggio, il riuso o il riciclo dei componenti.	-1	
SUFFICIENTE	Le misure progettuali prese per facilitare lo smontaggio, il riuso o il riciclo successivo di una componente sono relative ad una unica tipologia di elemento - Strategie limitate	0	
BUONO	Le misure progettuali prese per facilitare lo smontaggio, il riuso o il riciclo successivo dei componenti sono relative ad almeno 2 tipologie di elementi - Strategie mediamente diffuse	3	
OTTIMO	Le misure progettuali prese per facilitare lo smontaggio, il riuso o il riciclo successivo dei componenti sono relative ad almeno 3 tipologie di elementi - Strategie diffuse	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
NB Il metodo di verifica descritto deve essere applicato:			
- nel caso di progetto di nuova costruzione all'intero edificio;			
- nel caso di progetto di ristrutturazione unicamente agli elementi interessati dall'intervento.			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Descrivere le soluzioni e strategie adottate al fine di facilitare lo smontaggio, il riuso o il riciclo dei componenti;			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			-
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione di fattibilità sullo smontaggio, il recupero e il riciclo dei componenti.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			

CRITERIO 2.3.6		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Materiali biosostenibili			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
2. Consumo di risorse		2.3 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Favorire l'impiego di materiali biosostenibili.		nella categoria	nel sistema completo
		14.8%	1.2%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Percentuale dei materiali biosostenibili che sono stati utilizzati nell'intervento.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		-	-1
SUFFICIENTE		0	0
BUONO		30	3
OTTIMO		50	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
NB Il metodo di verifica descritto deve essere applicato:			
- nel caso di progetto di nuova costruzione all'intero edificio;			
- nel caso di progetto di ristrutturazione unicamente agli elementi di involucro interessati dall'intervento.			
Inoltre, ai fini del calcolo del presente indicatore, per "materiale biosostenibile" si intende un materiale edilizio dotato di un marchio di qualità ecologica riconosciuto.			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale) calcolando il peso di ognuno di essi; (A)			
- Calcolare il peso complessivo dei materiali biosostenibili utilizzati nell'edificio; (B)			
- Calcolare la percentuale dei materiali biosostenibili rispetto alla totalità dei materiali impiegati nell'intervento:			
• $B/A \times 100$ ;			
- Inserire il valore così ottenuto all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Peso totale dei materiali biosostenibili (B)			
Peso totale dei materiali utilizzati (A)			
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Certificato di qualità ecologica o relazioni tecniche asseverate sulle emissioni dei materiali utilizzati dei componenti e dei materiali biosostenibili.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			

CRITERIO 2.4.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Acqua potabile per usi indoor			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
2. Consumo di risorse		2.4 Acqua potabile	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO 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
		100.0%	8.0%
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Volume di acqua potabile risparmiata per usi indoor rispetto al fabbisogno base calcolato.		%	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
		<b>%</b>	<b>PUNTI</b>
NEGATIVO		-	-1
<b>SUFFICIENTE</b>		<b>0.0</b>	<b>0</b>
BUONO		32.4	3
<b>OTTIMO</b>		<b>54.0</b>	<b>5</b>
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare il volume di acqua potabile (A) necessario per soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor, destinazione d'uso residenziale, pari a quanto previsto dal Piano d'Ambito 2009 dell'ATO Puglia, ovvero:			
Classi demografiche	Dotazioni idriche $V_{ab} \cdot g$		
pop $\leq$ 2.000	145		
2.000 < pop < 20.000	145		
20.000 $\leq$ pop < 50.000	150		
50.000 $\leq$ pop < 100.000	170		
100.000 $\leq$ pop < 250.000	200		
pop $\geq$ 250.000	200		
- Calcolare il fabbisogno di acqua potabile annuo effettivo di progetto (B), considerando:			
-i. il risparmio dovuto all'uso di strategie tecnologiche (sciacquoni a doppio tasto, aeratori,...)			
-ii. il contributo derivante dall'eventuale impiego di acqua piovana destinata a usi indoor			
-iii. il contributo derivante dall'eventuale impiego di acque grigie destinata a usi indoor			
-iv. il contributo derivante dall'eventuale reimpiego di acqua utilizzata per l'impianto di climatizzazione e destinata a usi indoor			
- Calcolare il volume di acqua potabile risparmiata (C) = (A-B)			
- Calcolare il rapporto tra il volume di acqua potabile risparmiato e quello necessario a soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor:			
• $C/A \times 100$			
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>%</b>	
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
Volume di acqua potabile risparmiato per usi indoor (C)			$m^3$
Fabbisogno base calcolato per usi indoor (A)			$m^3$
Volume di acqua risparmiato per usi indoor in base all'uso di strategie tecnologiche opportunamente scelte			$m^3$
Strategia tecnologica adottata per la riduzione del consumo idrico:	Volume di acqua risparmiato:		$m^3$
Strategia tecnologica adottata per la riduzione del consumo idrico:	Volume di acqua risparmiato:		$m^3$
Strategia tecnologica adottata per la riduzione del consumo idrico:	Volume di acqua risparmiato:		$m^3$
Strategia tecnologica adottata per la riduzione del consumo idrico:	Volume di acqua risparmiato:		$m^3$
Volume di acqua piovana raccolta e destinata ad usi indoor			$m^3$
Tipologia di area di captazione:	Estensione:		$m^2$
Tipologia di area di captazione:	Estensione:		$m^2$
Tipologia di area di captazione:	Estensione:		$m^2$
Tipologia di area di captazione:	Estensione:		$m^2$
Volume di acque grigie opportunamente trattate e destinate ad usi indoor			$m^3$
Volume di acqua di falda emunta per usi impiantistici e riutilizzata per usi indoor			$m^3$
Fabbisogno effettivo di acqua potabile per usi indoor (B)			$m^3$
<b>DOCUMENTAZIONE</b>		<b>NOME DOCUMENTO</b>	

**CRITERIO 2.4.2**

Protocollo ITACA 2009  
PUGLIA

**Acqua potabile per usi indoor**

Elenco delle differenti tecnologie utilizzate e relativo risparmio d'acqua potabile per usi indoor.

Elenco delle superfici di captazione, relativa superficie di sviluppo e calcolo del volume d'acqua piovana effettivamente raccolto e destinato ad usi indoor.

Quantificazione delle acque grigie prodotte, opportunamente trattate e stoccate e destinate ad usi indoor. Definizione dei trattamenti utilizzati.

Quantificazione dell'acqua di falda precedentemente emunta per usi impiantistici e riutilizzata per usi indoor. Definizione di eventuali trattamenti utilizzati.

Descrizione delle valutazioni generali condotte.

Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'Indicatore di prestazione richiesto.

Altri documenti:

**CRITERIO 2.4.2**

Protocollo ITACA 2009  
PUGLIA

**Acqua potabile per usi indoor**

**RIFERIMENTI LEGISLATIVI**

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

CRITERIO 3.1.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Emissioni previste in fase operativa			
AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA		
3. Carichi Ambientali	3.1 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.	nella categoria	nel sistema completo	
	100.0%	10.0%	
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 progetto e la quantità di emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso.	%		
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**

Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:

- Calcolare l'energia fornita annualmente per l'esercizio dell'edificio, costituita dai contributi di:
  - i. riscaldamento calcolato sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300;
  - ii. raffrescamento calcolato sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300;
  - iii. fabbisogno di ACS (acqua calda sanitaria) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300;
  - iv. altri usi elettrici, calcolati sulla base della norma UNI EN ISO 13790 - prospetto G.12;
- Calcolare il contributo annuo di energia elettrica prodotto da sistemi che utilizzano FER;
- Calcolare il contributo di energia fornita depurato della quota proveniente da fonti rinnovabili, in particolare:
  - v. detrazione della quota prodotta da sistemi che utilizzano FER al contributo di energia fornita per "altri usi elettrici";
- Calcolare la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio (B), mediante moltiplicazione del valore di Energia

Fornita di ciascun contributo per opportuni fattori di emissione (fCO<sub>2</sub>) che dipendono dal combustibile utilizzato:

Gas naturale\* 0,1997 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 GPL\* 0,2246 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 Carbone\* 0,3387 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 Gasolio e Nafta\* 0,2638 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 Olio residuo\* 0,2686 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 Legno e combustibile legnoso\* 0,3406 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 Mix elettrico\*\* 0,2 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 RSU\* 0,1130 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 Fonti rinnovabili 0,0 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 \* fonte MAUALE DEI FATTORI DI EMISSIONE NAZIONALI  
 \*\* fonte GRTN, elaborazione ITC-CNR

$$B = EF_i \cdot fCO_{2i} + EFe \cdot fCO_{2e} + EFacs \cdot fCO_{2acs} + EFel \cdot fCO_{2el}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: Valore di energia fornita per il riscaldamento= EPI/ fp dove:

EPI: Valore di energia primaria per il riscaldamento (vedi indicatore criterio 1.3 Strumento Qualità energetica)

fp: fattore di conversione dell'energia primaria (Combustibili fossili= 1; Energia elettrica= 2.6)

EFe: Valore di energia fornita per il raffrescamento= EPe/ fp

dove:

**CRITERIO 3.1.2**

Protocollo ITACA 2009  
PUGLIA

**Emissioni previste in fase operativa**

EPe: Valore di energia primaria per il raffrescamento (vedi indicatore criterio 2.4 Strumento Qualità energetica se presente)  
fp: fattore di conversione dell'energia primaria (Combustibili fossili= 1; Energia elettrica= 2.6)  
EFacs: Valore di energia fornita per ACS= EPacs/ fp  
dove:  
EPacs: Valore di energia primaria per ACS (vedi criterio 4.1 Strumento Qualità energetica)  
fp: fattore di conversione dell'energia primaria (Combustibili fossili= 1; Energia elettrica= 2.6)  
EFel: Valore di energia fornita per usi elettrici= (iv-v)  
dove:  
iv: Fabbisogno di energia per usi elettrici (vedi criterio 3.2 Strumento Qualità energetica)  
v: quota di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili

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

$$A = EFi,lim * fCO2i,lim + EFe,lim * fCO2e,lim + EFacs,lim * fCO2acs,lim + EFel,lim * fCO2el,lim$$

dove:

$$fCO2i,lim = 0,1997 \text{ kgCO2/kwh (gas naturale)}$$

$$fCO2e,lim = 0,2 \text{ kgCO2/kwh (energia elettrica)}$$

$$fCO2acs,lim = 0,1997 \text{ kgCO2/kwh (gas naturale)}$$

$$fCO2el,lim = 0,2 \text{ kgCO2/kwh (energia elettrica)}$$

$$EFi,lim = EPI,lim / fp \quad \text{dove } EPI,lim: \text{fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento limite (vedi criterio 1.3 Strumento Qualità energetica)}$$

$$EFe,lim = Qe,lim / EER,lim \quad \text{dove } Qe,lim: \text{fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite}$$

EER,lim: valore minimo dell'indice di efficienza energetica per l'impianto di raffrescamento = 3.4 (vedi criterio 2.4 Strumento di Qualità energetica)

$$EFacs,lim = (0,5 * EPw) / rw,lim \quad \text{dove } EPw: \text{fabbisogno di energia primaria per ACS non depurata del contributo da fonti rinnovabili}$$

rw,lim: rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico (Dlgs.311/06 Allegato I)

$$EFel,lim = (100 - FERel,0) * iv \quad \text{dove } FERel,0: \text{percentuale di energia elettrica copertura da fonti rinnovabili di livello 0 criterio 3.2 Strumento di Qualità energetica per la tipologia di edificio considerata;}$$

- 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):

$$B/A * 100;$$

- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		%
PUNTEGGIO		
DATI DI INPUT	VALORE	UNITA' DI MISURA
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio (B)		kgCO2 eq/m²
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua limite prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso (A)		kgCO2 eq/m²
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per il riscaldamento		kgCO2 eq/m²
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per il raffrescamento		kgCO2 eq/m²
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per ACS		kgCO2 eq/m²
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per usi elettrici		kgCO2 eq/m²
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua limite prodotta per il riscaldamento		kgCO2 eq/m²
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua limite prodotta per il raffrescamento		kgCO2 eq/m²
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua limite prodotta per ACS		kgCO2 eq/m²
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua limite prodotta per usi elettrici		kgCO2 eq/m²

CRITERIO 3.1.2	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA
Emissioni previste in fase operativa	
DOCUMENTAZIONE	NOME DOCUMENTO
Planimetria del sito.	vedi criteri 1.3 - 2.4
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.	vedi criteri 1.3 - 2.4
Relazione descrittiva delle schedulazioni di funzionamento degli elementi schermanti.	vedi criteri 1.3 - 2.4
Relazione descrittiva delle schedulazioni per ogni ambiente relative a: termostatazione invernale, occupazione, ricambi d'aria, illuminazione, utenze elettriche.	vedi criterio 1.3
Progetto del sistema impiantistico per la climatizzazione invernale (relazione tecnica e descrizione dettagliata del sistema di regolazione, tavole di riferimento).	vedi criterio 1.3
Relazione descrittiva delle schedulazioni per ogni ambiente relative a: termostatazione estiva, occupazione, ricambi d'aria, illuminazione, utenze elettriche.	vedi criterio 2.4
Progetti degli impianti a fonti energetiche rinnovabili	vedi criteri 3.1 - 3.2
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.	
Altri documenti:	
RIFERIMENTI LEGISLATIVI	
DLgs. 115/08 - Decreto legislativo 30 maggio 2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE" DM 07/04/08 "Ministero dell'Economia e delle Finanze - Disposizioni in materia di detrazione per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della legge 27 dicembre 2006, n. 296"	
RIFERIMENTI NORMATIVI	
UNI EN 13790 "Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling" UNI TS 11300 "Prestazioni energetiche degli edifici."	

CRITERIO 3.2.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Acque grigie inviate in fognatura			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
3. Carichi Ambientali	3.2 Acque reflue		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Minimizzare la quantità di effluenti scaricati in fognatura.	nella categoria		nel sistema completo
	34.5%		1.4%
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Rapporto fra il volume dei rifiuti liquidi non prodotti e la quantità di riferimento calcolata in base al fabbisogno idrico per usi indoor.	%		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
	<b>%</b>	<b>PUNTI</b>	
NEGATIVO	-	-1	
SUFFICIENTE	0	0	
BUONO	60	3	
OTTIMO	100	5	
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare il volume standard di acque grigie potenzialmente immesse in fognatura (A), corrispondente al refluo prodotto dagli usi indoor esclusi i wc, (ovvero pari al 75% del fabbisogno idrico base considerato per il criterio 2.4.2);			
- Calcolare il volume effettivo di acque reflue immesse in fognatura (B), considerando:			
- il risparmio di produzione di acque grigie dovuto all'uso di strategie tecnologiche (sciacquoni a doppio tasto, aeratori,...)			
- il contributo derivante dall'eventuale reimpiego di acque grigie opportunamente trattate per irrigazione o usi indoor			
- Calcolare il volume di acque reflue non immesso in fognatura rispetto al volume standard calcolato (C) = (A-B)			
- Calcolare il rapporto tra il volume di acque reflue non immesse in fognatura e quello corrispondente al fabbisogno idrico per usi indoor (esclusi wc):			
• $C/A \times 100$			
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>%</b>		
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Volume di acque grigie non immesse in fognatura rispetto ai volumi standard (C)		m <sup>3</sup>	
Volume acque grigie prodotte in base a dati standard di fabbisogno idrico (A)		m <sup>3</sup>	
Volume di acque grigie non prodotte grazie all'uso di strategie tecnologiche di riduzione dei consumi		m <sup>3</sup>	
Volume di acque grigie opportunamente trattate e destinate ad usi indoor		m <sup>3</sup>	
Volume di acque grigie opportunamente trattate e destinate ad irrigazione		m <sup>3</sup>	
Volume effettivo di acque reflue immesse in fognatura (B)		m <sup>3</sup>	
<b>DOCUMENTAZIONE</b>	<b>NOME DOCUMENTO</b>		
Elenco delle differenti tecnologie utilizzate e relativo risparmio d'acque reflue prodotte			
Quantificazione delle acque grigie prodotte, opportunamente trattate e stoccate e destinate ad irrigazione. Definizione dei trattamenti utilizzati.			
Quantificazione delle acque grigie prodotte, opportunamente trattate e stoccate e destinate ad usi indoor. Definizione dei trattamenti utilizzati.			
Descrizione delle valutazioni generali condotte.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			

CRITERIO 3.2.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Acque meteoriche captate e stoccate			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
3. Carichi Ambientali	3.2 Acque reflue		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Favorire la raccolta di acqua piovana per un successivo riutilizzo.	nella categoria	nel sistema completo	
	34.5%	1.4%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Volume di acqua piovana recuperata e stoccata all'anno rispetto a quella effettivamente recuperabile dalla superficie captante.	%		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
	<b>%</b>	<b>PUNTI</b>	
NEGATIVO	-	-1	
SUFFICIENTE	0	0	
BUONO	60	3	
OTTIMO	100	6	
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare il volume di acque piovane potenzialmente recuperabili dalle aree di captazione in relazione al fabbisogno richiesto e all'indice di piovosità (A);			
- Calcolare il volume di acque piovane effettivamente recuperate e stoccate; (B)			
- Calcolare il rapporto tra il volume di acqua piovana recuperabile (in relazione al fabbisogno richiesto e all'indice di piovosità) e quello effettivamente recuperato: $B/A \times 100$			
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>%</b>		
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Volume di acque piovane potenzialmente recuperabili dalle aree di captazione (A)		m <sup>3</sup>	
Volume di acque piovane effettivamente recuperate e stoccate (B)		m <sup>3</sup>	
Tipologia di area di captazione ed estensione	Tipo 1	m <sup>2</sup>	
Tipologia di area di captazione ed estensione	Tipo 2	m <sup>2</sup>	
Tipologia di area di captazione ed estensione	Tipo 3	m <sup>2</sup>	
Tipologia di area di captazione ed estensione	Tipo n	m <sup>2</sup>	
<b>DOCUMENTAZIONE</b>	<b>NOME DOCUMENTO</b>		
Elenco delle superfici di captazione, relativa superficie di sviluppo e calcolo del volume d'acqua piovana potenzialmente recuperabile			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			

CRITERIO 3.2.3		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Permeabilità del suolo			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
3. Carichi Ambientali		3.2 Acque reflue	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Minimizzare l'interruzione e l'inquinamento dei flussi naturali d'acqua.		nella categoria	nel sistema completo
		31.0%	1.2%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto tra l'area delle superfici esterne permeabili e l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		-	-1
SUFFICIENTE		0	0
BUONO		60	3
OTTIMO		100	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio; (A)			
- Calcolare l'area delle superfici esterne permeabili di pertinenza dell'edificio come somma delle superfici moltiplicate per la relativa % di permeabilità; (B)			
- Calcolare la percentuale di superfici esterne permeabili rispetto al totale:			
• $B/A \times 100$ .			
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			%
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT		% permeabilità	VALORE
Area delle superfici esterne permeabili di pertinenza dell'edificio (B)			m <sup>2</sup>
Area complessiva delle superfici di pertinenza (A)			m <sup>2</sup>
Tipologia della pavimentazione ed estensione.			m <sup>2</sup>
Tipologia della pavimentazione ed estensione.			m <sup>2</sup>
Tipologia della pavimentazione ed estensione.			m <sup>2</sup>
Tipologia della pavimentazione ed estensione.			m <sup>2</sup>
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Planimetria generale sistemazioni esterne.			
Stratigrafie di dettaglio delle pavimentazioni esterne.			
Descrizione delle valutazioni generali condotte.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			

CRITERIO 3.3.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Effetto isola di calore: coperture			
AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA		
3. Carichi Ambientali	3.3 Impatto sull'ambiente circostante		
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO		
Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.	nella categoria	nel sistema completo	
	33.3%	2.0%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' DI MISURA		
Rapporto tra l'area delle coperture con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 65% per i tetti piani o con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 25% per i tetti a falda o con sistemazione a verde e l'area complessiva delle coperture.	%		
SCALA DI PRESTAZIONE			
	%	PUNTI	
NEGATIVO	-	-1	
SUFFICIENTE	0	0	
BUONO	60	3	
OTTIMO	100	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare l'area complessiva delle coperture secondo l'effettivo sviluppo (A);			
- Calcolare l'area complessiva delle coperture in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" (B);			
- Calcolare il rapporto percentuale tra l'area delle coperture in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" e l'area totale delle coperture:			
• $B/A \times 100$ ;			
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			%
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT	VALORE	UNITA' DI MISURA	
Area complessiva delle coperture in grado di diminuire l'effetto "isola di calore": area complessiva delle coperture con un coefficiente di riflessione della radiazione solare pari o superiore al 65% o con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 25% per i tetti a falda o con sistemazione a verde (B)		m <sup>2</sup>	
Area complessiva delle superfici di copertura dell'edificio (A)		m <sup>2</sup>	
Copertura piana (riflessione >= 65%): materiale/colore	Estensione:	m <sup>2</sup>	
Copertura piana (riflessione >= 65%): materiale/colore	Estensione:	m <sup>2</sup>	
Copertura a falda (riflessione >= 25%): materiale/colore	Estensione:	m <sup>2</sup>	
Copertura a falda (riflessione >= 25%): materiale/colore	Estensione:	m <sup>2</sup>	
Estensione copertura a verde		m <sup>2</sup>	

CRITERIO 3.3.1	ITACA 2009	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA
Effetto isola di calore: coperture		
DOCUMENTAZIONE	NOME DOCUMENTO	
Planimetria generale coperture.		
Dettaglio delle coperture.		
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.		
Altri documenti:		
RIFERIMENTI LEGISLATIVI		
RIFERIMENTI NORMATIVI		
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.		

CRITERIO 3.3.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Effetto isola di calore: aree esterne			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
3. Carichi Ambientali	3.3 Impatto sull'ambiente circostante		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.	nella categoria		nel sistema completo
	33.3%	2.0%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Rapporto tra l'area delle superfici esterne sistemate a verde o pavimentate con materiali aventi un coefficiente di riflessione pari o superiore al 30% o pavimentate con elementi alveolari e l'area complessiva delle superfici esterne.	%		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
	%	PUNTI	
NEGATIVO	-	-1	
SUFFICIENTE	0	0	
BUONO	60	3	
OTTIMO	100	5	
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio(A);			
- Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" (B);			
- Calcolare il rapporto percentuale tra le superfici esterne in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" e l'area complessiva delle superfici esterne: $B/A \times 100$ ;			
- Inserire il valore così ottenuto all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		%	
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Area delle superfici esterne sistemate a verde o pavimentate con materiali aventi un coefficiente di riflessione pari o superiore al 20% o pavimentate con elementi alveolari (B)		m <sup>2</sup>	
Area complessiva delle superfici di pertinenza (A)		m <sup>2</sup>	
Tipo di pavimentazione (riflessione >= 30%) ed estensione.	Tipo 1	m <sup>2</sup>	
Tipo di pavimentazione (riflessione >= 30%) ed estensione.	Tipo 2	m <sup>2</sup>	
Estensione superfici di pertinenza esterne a verde		m <sup>2</sup>	
Estensione superfici di pertinenza esterne con pavimentazione alveolare		m <sup>2</sup>	

CRITERIO 3.3.2	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA
Effetto isola di calore: aree esterne	
DOCUMENTAZIONE	NOME DOCUMENTO
Planimetria generale.	
Dettaglio delle aree di pertinenza esterne.	
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.	
Altri documenti:	
RIFERIMENTI LEGISLATIVI	
RIFERIMENTI NORMATIVI	
<i>È vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.</i>	

CRITERIO 3.3.3		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Effetto isola di calore: ombreggiamento superfici esterne			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
3. Carichi Ambientali		3.3 Impatto sull'ambiente circostante	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.		nella categoria	nel sistema completo
		33.3%	2.0%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto tra l'area delle superfici esterne ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) e l'area complessiva delle superfici esterne.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		-	-1
SUFFICIENTE		0	0
BUONO		60	3
OTTIMO		100	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio (A);			
- Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) (B);			
- Calcolare il rapporto percentuale tra le superfici ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) e l'area complessiva delle superfici esterne:			
• $B/A \times 100$ ;			
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			%
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Area complessiva delle superfici esterne ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) (B)			m <sup>2</sup>
Area complessiva delle superfici di pertinenza (A)			m <sup>2</sup>
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Planimetria generale .			
Dettaglio delle aree di pertinenza esterne.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 4.1.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Ventilazione			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
4. Qualità ambientale indoor		4.1 Ventilazione	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Garantire una ventilazione che consenta di mantenere un elevato grado di salubrità dell'aria, minimizzando al contempo i consumi energetici per la climatizzazione.		nella categoria	nel sistema completo
		52.9%	2.1%
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Presenza di strategie progettuali per garantire i ricambi d'aria necessari per almeno l'80% dei locali, senza ricorrere alla semplice apertura delle finestre.		-	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
			<b>PUNTI</b>
NEGATIVO	Dalla documentazione di progetto si evince che, per garantire un livello di ricambi d'aria accettabile (es. 0,5 vol/h e di più per cucine e bagni) in relazione alle funzioni insediate previste, non si sono studiate soluzioni tecnologiche e costruttive particolari. I ricambi d'aria sono garantiti dalla sola apertura delle finestre le quali sono disposte su una singola facciata.	-1	
SUFFICIENTE	Dalla documentazione di progetto si evince che i ricambi d'aria dei vari appartamenti sono garantiti dalle sole finestre, le quali sono disposte in modo da ottenere una ventilazione trasversale.	0	
BUONO	Dalla documentazione di progetto si evince che i ricambi d'aria dei vari appartamenti sono garantiti non solo dalla apertura delle finestre ma anche da griglie poste o sul vetro, o sul sottofinestra, o sul muro perimetrale che si attivano al momento necessario, manualmente o meccanicamente.	3	
OTTIMO	Dalla documentazione di progetto si evince che, per la garanzia di un livello di ricambi d'aria accettabile (es. 0,5 vol/h e di più per cucine e bagni) in relazione alle funzioni insediate previste, si sono studiate soluzioni tecnologiche e costruttive particolari quali canali e griglie di ventilazione. L'efficacia è garantita da un sistema di ventilazione meccanico che si attiva nel momento in cui la ventilazione naturale non è sufficiente (ventilazione ibrida).	5	
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Descrivere la presenza di strategie per garantire i ricambi d'aria dei locali			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		-	
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
<b>DOCUMENTAZIONE</b>		<b>NOME DOCUMENTO</b>	
Progetto delle soluzioni tecnologiche e costruttive per garantire una efficace ventilazione naturale.			
Relazione tecnica contenente eventuali studi previsionali sulla concentrazione interna di CO <sub>2</sub> .			
Relazione descrittiva delle attività principali svolte in ogni tipologia d'ambiente e specifica dei profili d'uso dell'occupazione relativa agli utenti (ore di occupazione, indice di affollamento per ogni tipologia di ambiente).			
Progetto aerulico (relazione tecnica dell'impianto di ventilazione e dislocamento e tavole di riferimento).			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 4.1.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Controllo degli agenti inquinanti: Radon			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
4. Qualità ambientale indoor	4.1 Ventilazione		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Controllare la migrazione del gas Radon dai terreni agli ambienti interni.	nella categoria	nel sistema completo	
	47.1%	1.9%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Presenza e tipologia di strategie progettuali per il controllo della migrazione di Radon.	-		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
		<b>PUNTI</b>	
<b>NEGATIVO</b>	Assenza di strategie progettuali per il controllo della migrazione di radon negli ambienti confinati.	-1	
<b>SUFFICIENTE</b>	Presenza di strategie progettuali volte ad allontanare l'aria contaminata prima che raggiunga gli spazi abitati dell'edificio.	0	
<b>BUONO</b>	Presenza di strategie progettuali volte ad eliminare la possibilità di accesso dell'aria contaminata all'interno dell'edificio.	3	
<b>OTTIMO</b>	Presenza di strategie progettuali volte ad eliminare la possibilità di accesso dell'aria contaminata all'interno dell'edificio e sistema di controllo del superamento delle soglie di sicurezza per il monitoraggio del buon funzionamento delle soluzioni tecnologiche adottate.	5	
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Descrivere le caratteristiche funzionali e dimensionali dei sistemi di controllo della migrazione di gas Radon previsti nell'edificio;			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		-	
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
<b>DOCUMENTAZIONE</b>		<b>NOME DOCUMENTO</b>	
Relazione tecnica con la descrizione delle soluzioni proposte, riportando riferimenti e stralci di eventuale documentazione tecnico-scientifica e specifici studi svolti per la scelta delle strategie progettuali.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 4.2.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Temperatura dell'aria			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
4. Qualità ambientale indoor		4.2 Benessere termoigrometrico	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Mantenere un livello soddisfacente di comfort termico limitando al contempo i consumi energetici.		nella categoria	nel sistema completo
		100.0%	4.0%
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Modalità di scambio termico con le superfici in funzione della tipologia di sistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento e dei terminali scaldanti.		-	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
			<b>PUNTI</b>
<b>NEGATIVO</b>			-1
<b>SUFFICIENTE</b>	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo tradizionale. Il condizionamento dell'aria avviene per conduzione e convezione, con fluido termovettore che opera ad alte temperature (> 60 °C) tipo radiatori, termoconvettori e ventilconvettori.		0
	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante a battiscopa o assimilabili.		1
	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante ma in alcuni locali è integrato con sistemi di tipo tradizionale.		2
<b>BUONO</b>	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante. Il condizionamento dell'aria avviene per irraggiamento, con fluido termovettore che opera a basse temperature (< 40 °C). L'impianto privilegia un solo modo applicativo (solo pavimento o solo soffitto o solo parete)		3
<b>OTTIMO</b>	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante ed è applicato sia a parete che a pavimento. Il condizionamento dell'aria avviene per irraggiamento, con fluido termovettore che opera a basse temperature (< 40 °C).		5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Descrivere la tipologia di sistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento e dei terminali scaldanti			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		-	
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
<b>DOCUMENTAZIONE</b>		<b>NOME DOCUMENTO</b>	
Progetto del sistema impiantistico per la climatizzazione invernale e distribuzione di acqua			
Progetto del sistema impiantistico per la climatizzazione estiva (relazione tecnica e descrizione dettagliata del sistema di regolazione, tavole di riferimento).			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 4.3.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Illuminazione naturale			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
4. Qualità ambientale indoor		4.3 Benessere visivo	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Assicurare adeguati livelli d'illuminazione naturale in tutti gli spazi primari occupati.		nella categoria	nel sistema completo
		100.0%	3.0%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Fattore medio di luce diurna: rapporto tra l'illuminamento naturale medio dell'ambiente e quello esterno (nelle identiche condizioni di tempo e di luogo) ricevuto dall'intera volta celeste su una superficie orizzontale esposta all'aperto, senza irraggiamento.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		<2.00	-1
SUFFICIENTE		2.00	0
BUONO		2.72	3
OTTIMO		3.20	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			

Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:

- Calcolare i fattori di ombreggiamento medi annuali (Fov, Ffin, Fhor), solo relativamente ad ostacoli fissi, come descritto nella serie UNI TS 11300. I fattori di ombreggiamento vanno scelti in relazione alla latitudine, all'esposizione di ciascuna superficie e all'angolo azimutale (a) che formano gli assi principali dell'edificio con l'asse NORD - SUD, misurato in senso orario, secondo la tabella seguente:

315<a<45	Fov, Ffin, Fhor, N
45<a<135	Fov, Ffin, Fhor, E/O
135<a<225	Fov, Ffin, Fhor, S
225<a<315	Fov, Ffin, Fhor, E/O;

- Calcolare, per ogni finestra, il fattore di luce diurna (D) in assenza di schermatura mobile e considerando gli ombreggiamenti fissi, per ciascun tipo di vetro e di locale, secondo la procedura descritta nell'allegato C della norma UNI EN 15193.

Per le finestre verticali è possibile seguire la procedura semplificata descritta qui di seguito:

$D=0,576 \cdot Dc \cdot t_{0e5}$  dove:

$t_{0e5}$ : fattore di trasmissione luminosa della superficie vetrata (in assenza di dati del costruttore vedi Tabella C.1a norma UNI EN 15193)

$Dc$ : fattore di luce diurna per i generici vani finestra (apertura dell'involucro opaco senza considerare la presenza di serramento e sistemi schermanti)

$= (0,73+20 \cdot I_T) \cdot I_O$  dove:

$I_T = A_{w,tot}/A$  dove  $A_{w,tot}$  = superficie totale delle finestre (vetro+telaio) e  $A$  = superficie utile del locale considerato

$I_O$ : indice di ostruzione =  $Fov \cdot Ffin \cdot Fhor$

Per facciate a doppia pelle:

$D=0,576 \cdot Dc$

$Dc=(0,73+20 \cdot IT) \cdot IO$  dove:  $IO$ : indice di ostruzione =  $0,576 \cdot Fov \cdot Ffin \cdot Fhor \cdot tgdf$  dove:  $tgdf$ : fattore di trasmissione luminosa del vetro ad incidenza normale fornito dal costruttore

-Calcolare il fattore medio di luce diurna dell'edificio eseguendo la media dei fattori calcolati per ciascun locale pesata sulla superficie dei locali stessi:

$\Sigma(D_i, A_i) / \Sigma(A_i)$

- Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		%
PUNTEGGIO		

CRITERIO 4.3.1										Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Illuminazione naturale											
DATI DI INPUT										VALORE	UNITA' DI MISURA
	Loc 1	Loc 2	Loc 3	Loc 4	Loc 5	Loc 6	Loc 7	Loc 8	Locn		
D, m										-	%
ID65										-	-
Aw,tot										-	m <sup>2</sup>
A										-	m <sup>2</sup>
Fov										-	-
Ffin										-	-
Fhor										-	-
tgdf										-	-
DOCUMENTAZIONE										NOME DOCUMENTO	
<p>Prospetti e sezioni quotati con indicazione delle tipologie degli elementi schermanti (per ciascun tipo di finestra specificare: tipologia di schermatura, materiale, colore, dimensioni, inclinazione, distanza dalla superficie vetrata).</p> <p>Relazione descrittiva delle schedulazioni di funzionamento degli elementi schermanti specificando per ognuno: tipologia, dimensioni totali, coefficiente di trasmissione solare, coefficiente di riflessione solare, coefficiente di assorbimento solare.</p> <p>Relazione descrittiva delle 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.</p> <p>Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.</p> <p>Altri documenti:</p>											
RIFERIMENTI LEGISLATIVI											
<p>Circolare Ministeriale n°3151 del 22/5/67</p> <p>Dlgs.115/08 - Decreto legislativo 30 maggio 2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE"</p>											
RIFERIMENTI NORMATIVI											
<p>UNI TS 11300 - "Prestazioni energetiche degli edifici "</p> <p>UNI EN 15193:2008 "Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione"</p>											
<p><i>E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.</i></p>											

CRITERIO 4.4.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Isolamento acustico involucro edilizio			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
4. Qualità ambientale indoor		4.4 Benessere acustico	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Assicurare che la progettazione dell'isolamento acustico della facciata più esposta sia tale da garantire un livello di rumore interno che non interferisca con le normali attività.		nella categoria	nel sistema completo
		34.5%	2.1%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Indice di isolamento acustico standardizzato di facciata (D'2m,nT,w).		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è inferiore a 40 dB.		-1
SUFFICIENTE	L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è inferiore a 40 dB e si è dimostrato che tale limite non è tecnicamente conseguibile.		0
BUONO	L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è pari a 40 dB.		3
OTTIMO			5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare l'isolamento acustico standardizzato di facciata secondo la UNI EN 12354-3;			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		-	
PUNTEGGIO		-	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Isolamento acustico standardizzato di facciata			dB
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione contenente le strategie progettuali che verranno adottate per garantire un livello di comfort acustico adeguato in relazione alle specifiche aree di attività			
Relazione contenente la dimostrazione che il limite di isolamento acustico standardizzato di facciata pari a 40 dB non è tecnicamente conseguibile (se necessaria)			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
DPCM 5 dicembre 1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
UNI ISO 717-1 Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici ed elementi di edifici. Isolamento acustico per via aerea.			
UNI EN 12354-3 Acustica in edilizia - Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.			
UNI EN ISO 140-5 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate.			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 4.4.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Isolamento acustico partizioni interne			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
4. Qualità ambientale indoor		4.4 Benessere acustico	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Assicurare che vi siano accorgimenti progettuali per ridurre il rumore tra gli ambienti interni dell'edificio.		nella categoria	nel sistema completo
		34.5%	2.1%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (R' <sub>w</sub> ).		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	L'indice del potere fonoisolante apparente (R' <sub>w</sub> ) è inferiore a 50 dB.	-1	
SUFFICIENTE	L'indice del potere fonoisolante apparente (R' <sub>w</sub> ) è inferiore a 50 dB e si è dimostrato che tale limite non è tecnicamente conseguibile.	0	
BUONO	L'indice del potere fonoisolante apparente (R' <sub>w</sub> ) è pari a 50 dB.	3	
OTTIMO		5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare il potere fonoisolante apparente delle partizioni fra ambienti secondo la UNI EN 12354-1;			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Isolamento acustico tra ambienti			dB
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione contenente le strategie progettuali che verranno adottate per garantire un livello di comfort acustico adeguato in relazione alle specifiche aree di attività			
Relazione contenente la dimostrazione che il limite di potere fonoisolante apparente di partizioni interne pari a 50 dB non è tecnicamente conseguibile (se necessaria)			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
DPCM 5 dicembre 1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
UNI ISO 717-1 Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici ed elementi di edifici. Isolamento acustico per via aerea.			
UNI EN 12354-3 Acustica in edilizia - Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.			
UNI EN ISO 140-5 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate.			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 4.4.3		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Rumore da calpestio			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
4. Qualità ambientale indoor		4.4 Benessere acustico	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Assicurare che vi siano accorgimenti progettuali per ridurre il rumore causato da calpestio.		nella categoria	nel sistema completo
		31.0%	1.9%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Indice del livello normalizzato di rumore da calpestio di solai (L'n,w).		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	Indice del livello normalizzato di rumore da calpestio di solai (L'n,w) è superiore a 63 dB.	-1	
SUFFICIENTE	Indice del livello normalizzato di rumore da calpestio di solai (L'n,w) è superiore a 63 dB e si è dimostrato che tale limite non è tecnicamente conseguibile.	0	
BUONO	Indice del livello normalizzato di rumore da calpestio di solai (L'n,w) è pari a 63 dB.	3	
OTTIMO		5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare il potere fonoisolante apparente delle partizioni fra ambienti secondo la UNI EN 12354-2;			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		-	
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Isolamento acustico tra ambienti			dB
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione contenente le strategie progettuali che verranno adottate per garantire un livello di			
Relazione contenente la dimostrazione che il limite livello normalizzato di rumore da calpestio di solai pari a 63 dB non è tecnicamente conseguibile (se necessaria)			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
DPCM 5 dicembre 1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
UNI ISO 717-1 Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici ed elementi di edifici. Isolamento acustico per via aerea.			
UNI EN 12354-3 Acustica in edilizia – Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.			
UNI EN ISO 140-5 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate.			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 4.5.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
<b>Campi magnetici a frequenza industriale (50Hertz)</b>			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
4. Qualità ambientale indoor	4.5 Inquinamento elettromagnetico		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Minimizzare il livello dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz) negli ambienti interni al fine di ridurre il più possibile l'esposizione degli individui.	nella categoria	nel sistema completo	
	100.0%	3.0%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Presenza e qualità delle strategie per la riduzione dell'esposizione.	-		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
		<b>PUNTI</b>	
<b>NEGATIVO</b>		-1	
<b>SUFFICIENTE</b>	Non sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale.	0	
<b>BUONO</b>	Sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale. Nessuna unità abitativa è adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale.	3	
<b>OTTIMO</b>	Sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale. Nessuna unità abitativa è adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale. La configurazione dell'impianto elettrico nelle unità abitative minimizza le emissioni di campo magnetico a frequenza industriale.	5	
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Verificare l'adiacenza di unità abitative con sorgenti significative di campo magnetico a frequenza industriale (cabine di trasformazione, quadri elettrici, montanti di conduttori). Nel caso di adiacenza tra unità abitative e sorgenti significative di campo magnetico, verificare l'adozione di opportune schermature;			
- Verificare la configurazione dell'impianto elettrico a livello dell'unità abitativa. La configurazione a stella è considerata quella che consente la minimizzazione dell'emissione di campo magnetico a frequenza industriale;			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		-	
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	
<b>DOCUMENTAZIONE</b>	<b>NOME DOCUMENTO</b>		
Relazione tecnica contenente la descrizione delle strategie adottate per minimizzare l'esposizione degli inquinati ai campi magnetici a bassa frequenza.			
Schema impianto elettrico a livello dell'organismo abitativo e delle unità abitative.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 5.1.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
BACS (Building Automation and Control System) e TBM (Technical Building Management)			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
5. Qualità del servizio		5.1 Controllabilità degli impianti	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Ottimizzare l'efficienza energetica degli impianti in base al livello di automazione installato.		nella categoria	nel sistema completo
		100.0%	1.5%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Classe di efficienza energetica dell'edificio in base al sistema di automazione installato.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	L'edificio è classificato come classe D (EN 15232): il sistema di automazione dell'edificio e controllo degli impianti (BACS); non è efficiente dal punto di vista energetico.	-1	
SUFFICIENTE	L'edificio è classificato come classe C (EN 15232): corrisponde ad un livello standard del sistema di automazione dell'edificio e controllo degli impianti (BACS).	0	
BUONO	L'edificio è classificato come classe B (EN 15232): rappresenta livelli di precisione e completezza relativamente all'automazione dell'edificio e controllo degli impianti (BACS) e di gestione tecnica dell'edificio (TBM) tali da garantire elevate prestazioni energetiche.	3	
OTTIMO	L'edificio è classificato come classe A (EN 15232), inoltre è dotato di algoritmi di controllo studiati ad hoc che prevedono sistemi di autoapprendimento e frequenti verifiche di buon funzionamento.	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Attribuire, per ciascuna tipologia di controllo automatizzato dell'edificio, in relazione alla tabella 1 della norma EN 15232, la classe di efficienza;			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
NB. Considerare, per ciascuna tipologia di impianto, la classe di efficienza più frequente. Nel caso non sia possibile individuare un'unica classe, scegliere quella meno performante.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		-	
PUNTEGGIO		-	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione contenente le specifiche sul sistema di regolazione a automazione degli impianti tecnologici.			
Relazione contenente la Tabella 1 della EN 15232 compilata per l'edificio in progetto			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
EN 15232 Energy performance of buildings - Impact of Building Automation, Controls and Building Management.			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 5.2.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
5. Qualità del servizio		5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Ottimizzare l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici.		nella categoria	nel sistema completo
		27.6%	0.7%
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Presenza e qualità dei contenuti di un piano di conservazione e aggiornamento della documentazione tecnica.		-	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
			<b>PUNTI</b>
<b>NEGATIVO</b>	Non è prevista l'archiviazione dei disegni "esecutivi" e non esistono disegni di progetto "as-built".		-1
<b>SUFFICIENTE</b>	I disegni "as built" e, dove previsto, la documentazione relativa alle prescrizioni riguardanti la manutenzione, messa in sicurezza dei lavoratori e degli utenti sono archiviate in un apposito "libretto dell'edificio".		0
<b>BUONO</b>	In aggiunta a quanto previsto per i livelli precedenti si prevede la definizione e l'archiviazione dei disegni "as-built" che verranno realizzati in corso d'opera all'interno del "libretto dell'edificio".		3
<b>OTTIMO</b>	In aggiunta a quanto previsto ai livelli precedenti è prevista la stesura e l'archiviazione nel "libretto dell'edificio" dei manuali dell'intero edificio, dei singoli sistemi e dei vari dispositivi degli impianti tecnologici. Saranno inoltre definite e archiviate le procedure per l'esercizio e specifici report e protocolli per la manutenzione pienamente congruenti rispetto alla complessità dell'edificio.		5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Verificare la predisposizione di documentazione tecnica riguardante l'edificio in modo da garantire nel tempo l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici;			
- Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il punteggio corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		-	
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
<b>DOCUMENTAZIONE</b>		<b>NOME DOCUMENTO</b>	
Relazione tecnica in cui si definisce in maniera esaustiva il piano di conservazione ed aggiornamento della documentazione tecnica relativa a elementi costruttivi e tecnologici dell'edificio, dimostrando la valutazione effettuata.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 5.2.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Sviluppo ed implementazione di un piano di manutenzione			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
5. Qualità del servizio		5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Ottimizzare gli interventi di manutenzione sull'edificio.		nella categoria	nel sistema completo
		34.5%	0.9%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Presenza di un piano di manutenzione e sue caratteristiche.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sull'assenza di strategia o "strategia a rottura o a guasto avvenuto"		-1
SUFFICIENTE	E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sulla "strategia predittiva o secondo condizione" in aggiunta alla "strategia a rottura o a guasto avvenuto".		0
BUONO	E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sulla "strategia preventiva o programmata" in aggiunta alla "strategia predittiva o secondo condizione" ed alla "strategia a rottura o a guasto avvenuto".		3
OTTIMO	E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sulla "strategia di opportunità" in aggiunta alla "strategia preventiva o programmata", alla "strategia predittiva o secondo condizione" ed alla "strategia a rottura o a guasto avvenuto".		5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Verificare la predisposizione e le caratteristiche di un programma di manutenzione dell'edificio in modo da ottimizzare gli interventi sui componenti fisici e sugli impianti tecnici;			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
Nota:			
- Piano di manutenzione con "strategia a rottura o a guasto avvenuto": prevede la procedura e l'operatore che dovrà eseguire l'intervento una volta che se ne manifesta la necessità, ma senza prevedere né la periodicità del guasto né la periodicità dell'ispezione.			
- Piano di manutenzione con "strategia predittiva o secondo condizione": si pianifica, cioè, l'effettuazione di operazioni ispettive (e/o di regolare assistenza) pre-programmate e che hanno luogo in tempi periodicamente prestabiliti, allo scopo di conservare le caratteristiche funzionali e operative degli impianti e/o delle infrastrutture, per intervenire solo al momento di assoluta necessità.			
Il programma definisce la periodicità dell'ispezione finalizzata a individuare il guasto o l'imminenza del guasto, con associati i relativi parametri da misurare (viene utilizzata per la revisione e controllo periodico degli impianti).			
- Piano di manutenzione con "strategia preventiva o programmata". Si pianifica la manutenzione relativamente ai guasti di cui è possibile indicare la frequenza con una certa precisione, oppure per gli elementi che indipendentemente dallo stato di degrado richiedono una periodicità di cura fissa, dettata da prescrizioni di norme o di contratto (ad esempio gli impianti di riscaldamento).			
- Piano di manutenzione con "strategia di opportunità". E' stata prevista una manutenzione in relazione alla discrezionalità dell'operatore che gestisce il programma di manutenzione, il quale coglierà l'occasione dell'esecuzione di determinati interventi manutentivi per effettuare monitoraggi, diagnosi e interventi su altri componenti legati da relazioni di sistema, perseguendo delle economie di scala.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		-	
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione tecnica in cui si definisce in maniera esaustiva il programma di manutenzione dell'edificio.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
Legge Quadro 109/94 Regolamento di Attuazione della Legge Quadro 109/94 , art. 40 comma 1			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
Norma UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione.			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 5.2.3		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
5. Qualità del servizio		5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Assicurare che attraverso il progetto di particolari e dettagli costruttivi sia ridotto al minimo il rischio di formazione e accumulo di condensa superficiale sulla facciata dell'edificio e interstiziale affinché la durabilità e l'integrità degli elementi costruttivi non venga compromessa.		nella categoria	nel sistema completo
		37.9%	0.9%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Funzione del soddisfacimento requisiti norma UNI EN ISO 13788.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è prevista superiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788. Si prevede condensazione interstiziale che non evapora nei mesi estivi.	-1	
SUFFICIENTE	L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è prevista inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788. Si prevede condensazione interstiziale che evapora nei mesi estivi.	0	
BUONO	L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è prevista inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788. Si prevede condensazione interstiziale (che evapora nei mesi estivi) unicamente in prossimità della chiusura inferiore. Il resto degli elementi di involucro non presentano condensa interstiziale in nessun elemento di involucro in nessun mese dell'anno.	3	
OTTIMO	Sulla base della UNI EN ISO 13788 non è prevista alcuna condensa superficiale e interstiziale in nessun elemento di involucro in nessun mese dell'anno.	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Valutare, per le diverse tipologie di stratigrafie, la presenza di condensa superficiale ed interstiziale come indicato nella UNI EN ISO 13788;			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione tecnica con diagrammi di Glaser per le stratigrafie di involucro.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
Dlgs 311/06 - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, recante: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
UNI EN ISO 13788: 2001 Hygrothermal performance of building components and building elements – Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation – Calculation methods			
UNI EN 13829:2000 Water quality – Determination of the genotoxicity of water and waste water using the umu-test			
UNI 9252 Isolamento termico. Rilievo e analisi qualitativa delle irregolarità termiche negli involucri degli edifici. Metodo della termografia all'infrarosso.			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 5.3.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Supporto all'uso di biciclette			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
5. Qualità del servizio		5.3 Aree comuni dell'edificio	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Favorire l'installazione di posteggi per le biciclette.		nella categoria	nel sistema completo
		24.4%	1.1%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Percentuale tra il numero di biciclette effettivamente parcheggiabili in modo funzionale e sicuro e il numero degli abitanti.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		<4.0	-1
SUFFICIENTE		4.0	0
BUONO		13.6	3
OTTIMO		20.0	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare il numero previsto di occupanti dell'edificio; (A)			
- Calcolare il numero previsto di posteggi per le biciclette, (B)			
- Calcolare il rapporto tra il numero previsto di posteggi per le biciclette ed il numero previsto di occupanti dell'edificio:			
- B/A x 100			
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			%
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero previsto di posteggi per le biciclette (B)			
Numero previsto di occupanti dell'edificio (A)			
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forme cartacee sia elettroniche.			

CRITERIO 5.3.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Aree attrezzate per la gestione dei rifiuti			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
5. Qualità del servizio	5.3 Aree comuni dell'edificio		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Favorire la raccolta differenziata dei rifiuti solidi attraverso la predisposizione di apposite aree, posizionate in luoghi di facile accessibilità per gli utenti e per i mezzi di carico.	nella categoria	nel sistema completo	
	26.7%	1.2%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Presenza di aree di raccolta dei rifiuti solidi e grado di accessibilità.	-		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
		<b>PUNTI</b>	
<b>NEGATIVO</b>	Assenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno delle aree lotto di intervento.	-1	
<b>SUFFICIENTE</b>	Presenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno del lotto di intervento di dimensioni adatte ad ospitare un numero di contenitori consono alle dimensioni dell'intervento e dei suoi abitanti.	0	
<b>BUONO</b>	Presenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno del lotto di intervento di dimensioni adatte ad ospitare un numero di contenitori consono alle dimensioni dell'intervento e dei suoi abitanti, collocate in luogo protetto dagli agenti atmosferici e facilmente accessibili da parte degli utenti dell'edificio e degli addetti alla raccolta.	3	
<b>OTTIMO</b>	Presenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno del lotto di intervento di dimensioni adatte ad ospitare un numero di contenitori consono alle dimensioni dell'intervento e dei suoi abitanti e collocate in luogo protetto dagli agenti atmosferici e facilmente accessibili da parte degli utenti dell'edificio e degli addetti alla raccolta attraverso un percorso protetto.	5	
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Descrivere le caratteristiche funzionali e dimensionali dei sistemi di raccolta differenziata centralizzata dei rifiuti organici e non previsti nell'edificio;			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		-	
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	
<b>DOCUMENTAZIONE</b>	<b>NOME DOCUMENTO</b>		
Relazione tecnica con la descrizione delle soluzioni proposte, riportando riferimenti e stralci di eventuale documentazione tecnico-scientifica e specifici studi svolti per la scelta delle strategie progettuali.			
Planimetria evidenziando il dimensionamento e la differenziazione delle aree di stoccaggio.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
DPR 27 aprile 1999, n. 158 "Regolamento recante norme per la elaborazione del metodo normalizzato per definire la tariffa del servizio di gestione del ciclo dei rifiuti urbani."			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 5.3.3		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Aree ricreative			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
5. Qualità del servizio		5.3 Aree comuni dell'edificio	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Dotare gli utenti del progetto di spazi per lo svago.		nella categoria	nel sistema completo
		24.4%	1.1%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto tra l'area di superfici esterne destinate a spazi per lo svago degli utenti e l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		-	-1
SUFFICIENTE		0	0
BUONO		60	3
OTTIMO		100	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio; (A)			
- Calcolare l'area degli spazi di pertinenza dell'edificio predisposti per lo svago degli utenti; (B)			
- Calcolare la percentuale di superfici esterne destinate a spazi verdi per lo svago degli utenti rispetto all'area di pertinenza totale dell'edificio: • $B/A \times 100$ .			
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			%
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Area degli spazi di pertinenza dell'edificio predisposti per lo svago degli utenti (B)			m <sup>2</sup>
Area complessiva delle superfici di pertinenza (A)			m <sup>2</sup>
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Planimetria generale.			
Dettaglio delle aree di pertinenza esterne.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 5.3.4		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Accessibilità			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
5. Qualità del servizio	5.3 Aree comuni dell'edificio		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Facilitare l'uso della struttura e delle aree esterne a persone diversamente abili; rendere la struttura e le aree esterne "amiche" dei bambini.	nella categoria	nel sistema completo	
	24.4%	1.1%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Strategie applicate per facilitare l'uso dell'edificio e delle aree esterne.	-		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
			<b>PUNTI</b>
NEGATIVO	<50		-1
SUFFICIENTE	50		0
BUONO	80		3
OTTIMO	100		5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare la superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne(A);			
- Calcolare la superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini (B);			
- Calcolare il rapporto tra la superficie fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini e quella complessiva:			
• $B/A \times 100$ ;			
- Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>			
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini (B)		m <sup>2</sup>	
Superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne (A)		m <sup>2</sup>	
<b>DOCUMENTAZIONE</b>	<b>NOME DOCUMENTO</b>		
Relazione tecnica con la descrizione degli spazi fruibili da parte delle persone diversamente abili e dei bambini previsti nell' area di progetto.			
Dettaglio delle aree di pertinenza esterne.			
Planimetrie con indicazione delle superfici degli ambienti dell'edificio.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 5.4.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Qualità del sistema di cablaggio			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
5. Qualità del servizio		5.4 Domotica	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Permettere la trasmissione dati all'interno dell'edificio per diverse finalità (Televisione, Internet, Video CC etc).		nella categoria	nel sistema completo
		50.0%	0.8%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Presenza e caratteristiche cablaggio strutturato nelle parti comuni o negli alloggi.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	Presenza di solo cablaggio per antenna centralizzata (non satellite)		-1
SUFFICIENTE	Presenza di cablaggio per parabola satellitare centralizzata.		0
BUONO	Presenza cablaggio per parabola satellitare centralizzata. Predisposizione per sistema di videosorveglianza		3
OTTIMO	Presenza cablaggio per parabola satellitare centralizzata. Predisposizione per sistema di videosorveglianza. Presenza di cablaggio strutturato nelle parti comuni per connessione centralizzata a Internet a larga banda. Presenza di cablaggio strutturato negli alloggi		5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Verificare e descrivere le caratteristiche di cablaggio dell'edificio;			
- Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		-	
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione tecnica contenente la descrizione del sistema di cablaggio dell'edificio.			
Schema sistema di cablaggio edificio ed unità abitative			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
ISO/IEC 11801			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 5.4.4		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Integrazione sistemi			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
5. Qualità del servizio		5.4 Domotica	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Ottimizzazione servizio sistemi domotici attraverso la loro integrazione.		nella categoria	nel sistema completo
		50.0%	0.8%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Presenza e caratteristiche di strategie per la gestione della sensoristica installata e la notifica degli allarmi.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	Non è presente una gestione locale centralizzata (a livello di singola unità abitativa) dei singoli impianti		-1
SUFFICIENTE	Gestione locale centralizzata (a livello di singola unità abitativa) dei singoli impianti		0
BUONO	Integrazione degli impianti installati nelle unità abitative a livello di edificio per consentirne il management e la raccolta degli allarmi da un unico punto di coordinamento		3
OTTIMO	Integrazione degli impianti installati nelle unità abitative e a livello di edificio per consentirne il management e la raccolta degli allarmi da un unico punto di coordinamento e da remoto.		5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Verificare le caratteristiche di gestione della sensoristica installata e la notifica degli allarmi			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		-	
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione tecnica contenente la descrizione del sistema di gestione della sensoristica installata.			
Schema tecnico sistema gestione sensoristica installata.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

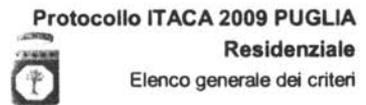
## Protocollo ITACA 2009 PUGLIA



## Residenziale

## Elenco generale dei criteri

ELENCO CRITERI		Strumento di qualità energetica
<b>Qualità energetica</b>		
<b>1. Climatizzazione invernale</b>		
1.1	Trasmittanza termica dell'involucro edilizio	
	Esigenza:	Ridurre il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra la trasmittanza media di progetto degli elementi di involucro ( $U_m$ ) e la trasmittanza media corrispondente ai valori limite di legge ( $U_{lim}$ ).
	Unità di misura:	%
1.2	Energia netta per il riscaldamento	
	Esigenza:	Ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio ottimizzando le soluzioni costruttive e le scelte architettoniche in particolare relativamente all'involucro.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento ( $Q_i$ ) e il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva ( $Q_{i,lim}$ ).
	Unità di misura:	%
1.3	Energia primaria per il riscaldamento	
	Esigenza:	Ridurre i consumi di energia primaria per il riscaldamento.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto tra energia primaria annua per il riscaldamento ( $E_{PI}$ ) e energia primaria limite ( $E_{PI,lim}$ ).
	Unità di misura:	%
1.4	Penetrazione diretta della radiazione solare	
	Esigenza:	Favorire la penetrazione della radiazione solare diretta nel periodo invernale negli ambienti ad utilizzo diurno.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra l'area delle superfici soleggiate dalle ore 11 alle ore 13 del 21/12 e il totale delle superfici dell'edificio illuminate naturalmente.
	Unità di misura:	%
<b>2. Climatizzazione estiva</b>		
2.1	Controllo della radiazione solare	
	Esigenza:	Ridurre gli apporti solari nel periodo estivo.
	Indicatore di prestazione:	Trasmittanza solare totale effettiva del pacchetto finestra/schermo ( $g_f$ ).
	Unità di misura:	-
2.2	Inerzia termica dell'edificio	
	Esigenza:	Mantenere buone condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo, evitando il surriscaldamento dell'aria.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra la trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro ( $Y_{iem}$ ) e la trasmittanza termica periodica media corrispondente ai valori limite di legge ( $Y_{iem,lim}$ ).
	Unità di misura:	%
2.3	Energia netta per il raffrescamento	
	Esigenza:	Ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio ottimizzando le soluzioni costruttive e le scelte architettoniche in particolare relativamente all'involucro.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento ( $Q_e$ ) e il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento limite ( $Q_{e,lim}$ ).
	Unità di misura:	%
2.4	Energia primaria per il raffrescamento	
	Esigenza:	Ridurre il fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento.
	Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra l'energia primaria annua per il raffrescamento ( $E_{Pe}$ ) e l'energia primaria limite ( $E_{Pe,lim}$ ) corrispondente ai valori limite di legge.
	Unità di misura:	%
2.5	Efficienza della ventilazione naturale	
	Esigenza:	Favorire nel periodo estivo lo sfruttamento delle correnti d'aria per ridurre il fabbisogno di energia per raffrescamento.
	Indicatore di prestazione:	Strategie utilizzate per massimizzare lo sfruttamento delle correnti d'aria.
	Unità di misura:	-



Protocollo ITACA 2009 PUGLIA

Residenziale

Elenco generale dei criteri

Strumento di qualità energetica

<b>ELENCO CRITERI</b>	
<b>3. Energia da fonti rinnovabili</b>	
<b>3.1</b>	<b>Energia termica per ACS</b>
Esigenza:	Incoraggiare l'uso di energia prodotta da fonti rinnovabili per la produzione di ACS.
Indicatore di prestazione:	Percentuale di energia primaria per ACS coperta da fonti rinnovabili.
Unità di misura:	%
<b>3.2</b>	<b>Energia elettrica</b>
Esigenza:	Incoraggiare l'uso di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili.
Indicatore di prestazione:	Percentuale di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili.
Unità di misura:	%
<b>4. Energia per altri usi</b>	
<b>4.1</b>	<b>Energia primaria per produzione Acqua Calda Sanitaria (ACS)</b>
Esigenza:	Ridurre i consumi di energia primaria per la produzione di ACS.
Indicatore di prestazione:	Indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria (EPacs).
Unità di misura:	kWh/m <sup>2</sup>



**Protocollo ITACA 2009 PUGLIA**  
**Residenziale**  
 Elenco criteri e relativi pesi

Strumento di qualità energetica

**ELENCO CRITERI**

Qualità energetica	
<b>1. Climatizzazione invernale</b>	
1.1	Trasmittanza termica dell'involucro edilizio
1.2	Energia netta per il riscaldamento
1.3	Energia primaria per il riscaldamento
1.4	Penetrazione diretta della radiazione solare
<b>2. Climatizzazione estiva</b>	
2.1	Controllo della radiazione solare
2.2	Inerzia termica dell'edificio
2.3	Energia netta per il raffrescamento
2.4	Energia primaria per il raffrescamento
2.5	Efficienza della ventilazione naturale
<b>3. Energia da fonti rinnovabili</b>	
3.1	Energia termica per ACS
3.2	Energia elettrica
<b>4. Energia per altri usi</b>	
4.1	Energia primaria per produzione Acqua Calda Sanitaria (ACS)

PESO CRITERIO  
ALL'INTERNO DELLA  
CATEGORIA

PESO CRITERIO  
ALL'INTERNO DEL  
SISTEMA

100.0%	
30.0%	
25.0%	7.5%
25.0%	7.5%
37.5%	11.3%
12.5%	3.8%
50.0%	
19.2%	9.6%
19.2%	9.6%
21.2%	10.6%
28.8%	14.4%
11.5%	5.8%
15.0%	
33.3%	5.0%
66.7%	10.0%
5.0%	
100.0%	5.0%

CRITERIO 1.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Trasmittanza termica dell'involucro edilizio			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
Qualità energetica		1. Climatizzazione invernale	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Ridurre il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale.		nella categoria	nel sistema completo
		25.0%	7.5%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto percentuale tra la trasmittanza media di progetto degli elementi di involucro (Um) e la trasmittanza media corrispondente ai valori limite di legge (Ulim).		%	
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			
NB 1) Il metodo di verifica descritto deve essere applicato all'intero edificio nel caso di:			
- progetto di nuova costruzione;			
- progetto di ristrutturazione relativo ad un edificio con Snetta > 1000 m <sup>2</sup> (la Snetta si riferisce all'edificio post intervento di ristrutturazione).			
Nel caso di progetto di ristrutturazione relativo ad un edificio con Snetta <= 1000 m <sup>2</sup> (la Snetta si riferisce all'edificio post intervento di ristrutturazione) il metodo di verifica deve essere applicato solo agli elementi di involucro interessati dall'intervento.			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro Um (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali o inclinate, pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno, chiusure trasparenti) secondo la procedura descritta di seguito (B):			
- calcolare la trasmittanza termica di ogni elemento di involucro (UNI EN 6946 e UNI EN ISO 10077-1);			
- verificare la trasmittanza termica delle pareti fittizie degli elementi di involucro opaco			
- calcolare la trasmittanza termica lineare dei ponti termici (UNI EN ISO 14683);			
- calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro con la seguente formula:			
$[\Sigma(Aci \cdot Uci) + \Sigma(Afi \cdot Ufi) + \Sigma(Li \cdot yi) + \Sigma(Awi \cdot Uwi)] / [\Sigma(Aci) + \Sigma(Afi) + \Sigma(Awi)]$			
dove:			
Aci = area corrente dell'elemento d'involucro opaco (m <sup>2</sup> )			
Uci = trasmittanza termica media della parete corrente dell'elemento d'involucro opaco (W/m <sup>2</sup> K)			
Afi = area fittizia dell'elemento d'involucro opaco (m <sup>2</sup> )			
Ufi = trasmittanza termica media della parete fittizia dell'elemento d'involucro opaco (W/m <sup>2</sup> K)			
Li = lunghezza del ponte termico i-esimo, dove esiste (m)			
yi = trasmittanza termica lineare del ponte termico i-esimo, dove esiste (W/mK)			
Awi = area dell'elemento d'involucro trasparente (m <sup>2</sup> )			
Uwi = trasmittanza termica media dell'elemento d'involucro trasparente (W/m <sup>2</sup> K)			
. Calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge Um,lim secondo la procedura descritta di seguito:			
- verificare il valore limite di legge della trasmittanza termica di ogni elemento di involucro;			
- calcolare la trasmittanza termica media corrispondente ai valori limite di legge degli elementi di involucro (Ulim) con la seguente formula (A):			
$[\Sigma(Aci \cdot U_{c,lim}) + \Sigma(Afi \cdot U_{c,lim} \cdot 1.15) + \Sigma(Awi \cdot U_{w,lim})] / [\Sigma(Aci) + \Sigma(Afi) + \Sigma(Awi)]$			
dove:			
Aci = area corrente dell'elemento d'involucro opaco i-esimo (m <sup>2</sup> )			
U <sub>c,lim</sub> = trasmittanza termica limite della parete corrente dell'elemento d'involucro opaco i-esimo (W/m <sup>2</sup> K)			
Afi = area fittizia dell'elemento d'involucro opaco i-esimo (m <sup>2</sup> )			
Awi = area dell'elemento d'involucro trasparente i-esimo (m <sup>2</sup> )			
U <sub>w,lim</sub> = trasmittanza termica limite dell'elemento d'involucro trasparente i-esimo (W/m <sup>2</sup> K)			
NB 2) I valori di trasmittanza termica dei componenti di involucro opaco sono moltiplicati per un fattore correttivo maggiorativo del 15% che tiene conto della presenza di ponti termici.			
- Calcolare il rapporto percentuale tra la trasmittanza termica media degli elementi di involucro e la trasmittanza termica media degli elementi			
• B/A x 100;			
- Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		%	
PUNTEGGIO		IL DIRIGE	

CRITERIO 1.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Trasmittanza termica dell'involucro edilizio			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Trasmittanza termica media di progetto degli elementi di involucro (B)			W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge (A)			W/m <sup>2</sup> K
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
<p>Relazione ex legge 10 Art. 28 con indicazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore;</li> <li>- 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.</li> </ul> <p>Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.</p> <p>Altri documenti:</p>			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
<p>Dlgs 311/06 - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, recante: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.</p>			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
<p>UNI 6946:2007 "Componenti e elementi per l'edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo."</p> <p>UNI EN ISO 10077-1 "Prestazione termica di porte, finestre e chiusure oscuranti. Calcolo della termittanza termica. Generalità"</p> <p>UNI EN ISO 14683:2008 "Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica, metodi semplificati e valori di riferimento."</p>			
<p><i>È vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forme cartacee sia elettroniche.</i></p>			

CRITERIO 1.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Energia netta per il riscaldamento			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
Qualità energetica	1. Climatizzazione invernale		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio ottimizzando le soluzioni costruttive e le scelte architettoniche in particolare relativamente all'involucro.	nella categoria	nel sistema completo	
	25.0%	7.5%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento (Qi) e il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva (Qi,lim).	%		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
	%	PUNTI	
NEGATIVO	>100	-1	
SUFFICIENTE	100	0	
BUONO	70	3	
OTTIMO	50	5	
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			

Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:

- Calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento (Qi) sulla base della procedura descritta nel capitolo 5 della norma UNI TS 11300:2008 - 1 (B)
- Calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva mediante la seguente tabella (Qi, lim) (A)

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica Qi,lim (kWh/m²)		
	C	D	E
0,35	10,1	15,1	43,1
0,9	34,9	43,8	83,2*

NB 1) Per valori intermedi di S/V, il valore di Qi, lim si calcola per interpolazione lineare;

\*NB 2) I valori del fabbisogno di energia netta per il riscaldamento limite sono il risultato di un'analisi statistica su edifici aventi caratteristiche di involucro opaco e trasparente corrispondenti ai valori limite di legge (Dlgs.311/06) per ciascuna zona climatica della Regione Puglia (zona C, D, E) variando:

- Rapporto S/V
- Distribuzione degli elementi trasparenti sulle diverse esposizioni

- Calcolare il rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento dell'edificio da valutare (Qi) e il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva (Qi, lim):

•  $B/A \times 100$ ;

- Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.

NB 3) Se l'edificio è in zona climatica C con  $S/V < 0.35$ , inserire il valore dell'indicatore corrispondente al valore 3 della scala prestazionale. Se l'edificio è in zona climatica C con  $S/V < 0.35$  e i valori U degli elementi di involucro sono inferiori o uguali all'80% dei requisiti limite di legge, inserire il valore dell'indicatore corrispondente al valore 5 della scala prestazionale.

<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		%
<b>PUNTEGGIO</b>		
<b>DATI DI INPUT</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
Fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento (Qi) (B)		kWh/m²
Fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva (Qi,lim) (A)		kWh/m²

CRITERIO 1.2	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA
Energia netta per il riscaldamento	
DOCUMENTAZIONE	NOME DOCUMENTO
<p>Planimetria del sito.</p> <p>Relazione ex legge 10 Art. 28 con indicazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore;</li> <li>- 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.</li> </ul> <p>Plante, prospetti e sezioni quotati con indicazione del codice identificativo delle stratigrafie e delle tipologie degli elementi schermanti (per ciascun tipo di finestra specificare: tipologia di schermatura, materiale, colore, dimensioni, inclinazione, distanza dalla superficie vetrata).</p> <p>Relazione descrittiva delle schedulazioni di funzionamento degli elementi schermanti.</p> <p>Relazione descrittiva delle schedulazioni per ogni ambiente relative a: termostatazione invernale ed estiva, occupazione, ricambi d'aria, illuminazione, utenze elettriche.</p> <p>Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.</p> <p>Altri documenti:</p>	
RIFERIMENTI LEGISLATIVI	
<p>Dlgs 311/06 - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, recante: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.</p> <p>DLgs. 115/08 - Decreto legislativo 30 maggio 2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE"</p>	
RIFERIMENTI NORMATIVI	
<p>UNI TS 11300:2008 Prestazione energetica degli edifici.</p>	
<p><i>E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forme cartacea sia elettronica.</i></p>	

CRITERIO 1.3		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Energia primaria per il riscaldamento			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
Qualità energetica		1. Climatizzazione invernale	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Ridurre i consumi di energia primaria per il riscaldamento.		nella categoria	nel sistema completo
		37.5%	11.3%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto tra energia primaria annua per il riscaldamento (EPI) e energia primaria limite (EPI,lim).		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		>100	-1
SUFFICIENTE		100	0
BUONO		55	3
OTTIMO		25	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento (EPI) sulla base della procedura descritta nel capitolo 6 della serie UNI TS 11300:2008 - 2 (B);			
- Calcolare il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento limite (EPI,lim) previsto dai DLgs 311/06;			
- Calcolare il rapporto percentuale tra energia primaria per il riscaldamento dell'edificio da valutare (EPI) e il valore limite (EPI,lim):			
• $B/A \times 100$ ;			
- Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
N.B.1) La durata della stagione di riscaldamento di calcolo è in funzione della zona climatica dipendente dai gradi giorno della località secondo il prospetto 3 della UNI TS 11300 - 1.			
N.B.2) In caso di assenza di impianto di riscaldamento si utilizza la procedura di calcolo del valore EPI descritta all'allegato 1 dell'ALLEGATO A delle Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			%
PUNTEGGIO			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Indice di energia primaria per il riscaldamento EPI (B)			kWh/m <sup>2</sup>
Fabbisogno annuo di energia primaria per il riscaldamento limite EPI,lim dai DLgs 311/06 (A)			kWh/m <sup>2</sup>
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Planimetria del sito.			
Piante, prospetti e sezioni quotate con indicazione del codice identificativo delle stratigrafie.			
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 descrittiva delle schedulazioni di funzionamento degli elementi schermanti.			
Relazione descrittiva delle schedulazioni per ogni ambiente relative a: termostatazione invernale, occupazione, ricambi d'aria, illuminazione, utenze elettriche.			
Progetto del sistema impiantistico per la climatizzazione invernale (relazione tecnica e descrizione dettagliata del sistema di regolazione, tavole di riferimento).			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			

**CRITERIO 1.3**Protocollo ITACA 2009  
PUGLIA**Energia primaria per il riscaldamento****RIFERIMENTI LEGISLATIVI**

Dlgs 311/06 - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, recante: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

DLgs. 115/08 - Decreto legislativo 30 maggio 2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE"

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

UNI TS 11300:2008 "Prestazioni energetiche degli edifici."

*E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.*

CRITERIO 1.4		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA		
Penetrazione diretta della radiazione solare				
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>		
Qualità energetica		1. Climatizzazione invernale		
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Favorire la penetrazione della radiazione solare diretta nel periodo invernale negli ambienti ad utilizzo diurno.		nella categoria	nel sistema completo	
		12.5%	3.8%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Rapporto percentuale tra l'area delle superfici soleggiate dalle ore 11 alle ore 13 del 21/12 e il totale delle superfici dell'edificio illuminate naturalmente.		%		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>				
		scala a) %	scala b) %	PUNTI
NEGATIVO		<30	-	-1
SUFFICIENTE		30	0	0
BUONO		66	54	3
OTTIMO		90	90	5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>				
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:				
- Verificare, per ogni ambiente, l'ingresso continuo della radiazione solare dalle ore 11 alle ore 13 del giorno 21/12 attraverso uno strumento specifico (simulazione dinamica, carte solari, maschere di ombreggiamento...) considerando l'eventuale ombreggiamento dovuto ad ostruzioni esterne all'edificio;				
- Calcolare l'area totale degli ambienti dell'edificio interessati dalla penetrazione diretta della radiazione solare dalle ore 11 alle ore 13 del giorno 21/12 (B);				
- Calcolare l'area totale degli ambienti dell'edificio illuminate naturalmente (A);				
- Calcolare il rapporto percentuale tra l'area delle superfici soleggiate dalle ore 11 alle ore 13 del 21/12 (B) e il totale delle superfici dell'edificio illuminate naturalmente (A):				
• $B/A \times 100$ ;				
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.				
NB. Considerare la scala b) in caso di documentata impossibilità tecnica di raggiungere il livello 0 della scala a) (Vincoli di normativa edilizia e urbanistica o ostruzioni esterne preesistenti).				
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		%		
<b>PUNTEGGIO</b>				
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Area totale degli ambienti dell'edificio interessati dalla penetrazione diretta della radiazione solare dalle ore 11 alle ore 13 del giorno 21/12 (B)			m <sup>2</sup>	
Area totale degli ambienti dell'edificio illuminate naturalmente (A)			m <sup>2</sup>	
<b>DOCUMENTAZIONE</b>		<b>NOME DOCUMENTO</b>		
Planimetria del sito				
Planimetria del contesto				
Sezione N/S del sito e del contesto				
Piante, prospetti e sezioni quotate con indicazione del codice identificativo delle stratigrafie.				
Estratto delle N.T.A e del Regolamento Edilizio relativo alle indicazioni sui requisiti edilizi ed urbanistici dell'edificio				
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.				
Altri documenti:				
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>				
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>				
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.				

CRITERIO 2.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Controllo della radiazione solare			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
Qualità energetica	2. Climatizzazione estiva		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Ridurre gli apporti solari nel periodo estivo.	nella categoria	nel sistema completo	
	19.2%	9.6%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Trasmittanza solare totale effettiva del pacchetto finestra/screeno (g <sub>f</sub> ).	-		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
			<b>PUNTI</b>
<b>NEGATIVO</b>			-1
<b>SUFFICIENTE</b>		0.500	0
<b>BUONO</b>		0.280	3
<b>OTTIMO</b>		0.133	5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			

Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:

- Calcolare i pesi da attribuire alle esposizioni, compresa quella orizzontale, in funzione dei dati climatici riportati nella UNI 10349 e della provincia di appartenenza, mediante le seguenti formule:

$$\text{peso, esp, } i = \text{Irr, esp, } i / \Sigma(\text{Irr, esp, } i)$$

dove:

Irr = irradiazione solare globale di ciascuna esposizione (MJ/m<sup>2</sup>)

NB 1) Irr, OR=  $\Sigma(\text{Hb}+\text{Hd})$

dove:

Irr, OR: irradiazione solare globale per l'esposizione orizzontale

Hb: irradiazione solare diffusa sul piano orizzontale

Hd: irradiazione solare diretta sul piano orizzontale

L'irradiazione solare globale di ciascuna esposizione verticale va scelta in relazione all'angolo azimutale (a) che formano gli assi principali dell'edificio con l'asse NORD - SUD, misurato in senso orario, secondo la tabella seguente:

337,5<a<22,5	Irr, N
22,5<a<67,5	Irr, NE/NO
67,5<a<112,5	Irr, E/O
112,5<a<157,5	Irr, SE/SO
157,5<a<202,5	Irr, S
202,5<a<257,5	Irr, SE/SO
257,5<a<292,5	Irr, E/O
292,5<a<337,5	Irr, NE/NO

NB 2) I fattori climatici che caratterizzano il territorio pugliese causano un accumulo di calore per le pareti esposte a ovest o sud-ovest che, so in ragione di ciò si applica a questa esposizione per la durata della stagione di raffrescamento\*, un fattore correttivo del 15% in più al peso o

- Calcolare, per ciascuna esposizione verticale, i fattori di ombreggiamento medi delle finestre (Fov, Ffin, Fhor) della stagione di raffrescamento\* per le esposizioni verticali come descritto nella serie UNI TS 11300:2008. I fattori di ombreggiamento vanno scelti in relazione alla latitudine, all'esposizione di ciascuna superficie e all'angolo azimutale (a) che formano gli assi principali dell'edificio con l'asse NORD - SUD, misurato in senso orario, secondo la tabella seguente:

315<a<45	Fov, Ffin, Fhor, N
45<a<135	Fov, Ffin, Fhor, E/O
135<a<225	Fov, Ffin, Fhor, S
225<a<315	Fov, Ffin, Fhor, E/O

**CRITERIO 2.1**Protocollo ITACA 2009  
PUGLIA**Controllo della radiazione solare**

- \* Per stagione di raffrescamento si intende quella costituita dai mesi di giugno, luglio agosto e settembre
- Calcolare, per ciascun pacchetto finestra/schermo, il valore di trasmittanza solare totale (gt) secondo la procedura descritta al punto 5.1 della norma UNI EN 13363-1;
- Calcolare il fattore di riduzione per le schermature mobili (fsh,  $w_{sh}$ ) medi della stagione di raffrescamento da prospetto 15 della norma UNI TS 11300:1;
- Calcolare, per ciascun pacchetto finestra/schermo, il valore di trasmittanza totale effettiva (gf) mediante la formula seguente:

$$gf = Fov \cdot Ffin \cdot Fhor \cdot [(1 - fsh, w_{sh}) \cdot gg + fsh, w_{sh} \cdot gt]$$

dove:

Fov, 1, 2, 3, ..., n = fattore di ombreggiatura relativo ad oggetti orizzontali

Ffin, 1, 2, 3, ..., n = fattore di ombreggiatura relativo ad oggetti verticali

Fhor, 1, 2, 3, ..., n = fattore ombreggiatura relativo ad ostruzioni esterne

fsh,  $w_{sh}$  = fattore di riduzione medio per le schermature mobili

gg = valore di trasmittanza solare del vetro

gt = valore di trasmittanza solare totale del pacchetto finestra/schermo

- Calcolare il valore gf medio per ciascuna esposizione mediante la seguente formula:

$$gf, esp = \sum (gf_i \cdot A_i) / \sum (A_i, esp)$$

dove:

gf<sub>i</sub> = trasmittanza solare effettiva del pacchetto finestra/schermo i-esimoA<sub>i</sub> = area della superficie trasparente i-esimaA<sub>i, esp</sub> = superficie trasparente totale dell'esposizione considerata

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

$$gf = \sum (gf, esp \cdot peso, esp \cdot A_{t, esp}) / \sum (A_{t, esp} \cdot peso, esp)$$

dove:

gf, esp = trasmittanza solare effettiva per ciascuna esposizione

peso, esp = peso attribuito a ciascuna esposizione

A<sub>t, esp</sub> = superficie trasparente totale di ciascuna esposizione

- Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.

**VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE****PUNTEGGIO****DATI DI INPUT**

	ESP, 1	ESP, 2	ESP, 3	ESP, 4	ORIZZ	VALORE	UNITA' DI MISURA
Esposizione							
gf, esp							
peso, esp							
A <sub>t, esp</sub>							

**DOCUMENTAZIONE****NOME DOCUMENTO**

Prospetti e sezioni quotati con indicazione delle tipologie degli elementi schermanti (per ciascun tipo di finestra specificare: tipologia di schermatura, materiale, colore, dimensioni, inclinazione, distanza dalla superficie vetrata).

Relazione descrittiva delle schedulazioni di funzionamento degli elementi schermanti.

Relazione descrittiva delle 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 contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'Indicatore di prestazione richiesto.

Altri documenti:

**RIFERIMENTI LEGISLATIVI**

DLgs. 115/08 - Decreto legislativo 30 maggio 2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE"

DPR 59/09 - 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.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

UNI 13363-1 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza solare e luminosa – Metodo semplificato.

UNI TS 11300:2008 Prestazione energetica degli edifici Parte1: determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale

UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

CRITERIO 2.2		Protocollo ITACA 2008 PUGLIA	
<b>Inerzia termica dell'edificio</b>			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
Qualità energetica		2. Climatizzazione estiva	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Mantenere buone condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo, evitando il surriscaldamento dell'aria.		nella categoria	nel sistema completo
		19.2%	9.6%
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Rapporto percentuale tra la trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro (Yiem) e la trasmittanza termica periodica media corrispondente ai valori limite di legge (Yiem,lim).		%	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
		%	PUNTI
NEGATIVO		>100	-1
SUFFICIENTE		100	0
BUONO		55	3
OTTIMO		25	5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare la trasmittanza termica periodica per ciascun componente di involucro opaco verticale e orizzontale secondo il procedimento descritto nella norma EN ISO 13786;			
- Calcolare la trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro Yiem (B) (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali e inclinate) secondo la seguente formula:			
$\frac{\sum(A_i \cdot Y_{ie,i})}{\sum(A_i)}$			
dove:			
Ai = area dell'elemento d'involucro i-esimo (m <sup>2</sup> )			
Yie,i = trasmittanza termica periodica dell'elemento d'involucro i-esimo (W/m <sup>2</sup> K)			
- Calcolare la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge Yiem,lim (A) secondo la procedura descritta di seguito:			
• verificare il valore limite di legge della trasmittanza termica periodica di ogni elemento di involucro;			
• calcolare la trasmittanza termica periodica media corrispondente ai valori limite di legge degli elementi di involucro con la seguente formula:			
$\frac{\sum(A_i \cdot Y_{ie,i,lim})}{\sum(A_i)}$			
dove:			
Ai = area dell'elemento d'involucro i-esimo (m <sup>2</sup> )			
Yie,i,lim = trasmittanza termica periodica dell'elemento d'involucro i-esimo corrispondente ai valori limite di legge (W/m <sup>2</sup> K)			
NB. Relativamente a tutte le pareti verticali opache non considerare quelle comprese nel quadrante NO - N - NE			
- Calcolare il rapporto percentuale tra la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro e la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge:			
• B/A x 100;			
- Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>			
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
Trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro Yiem (B)			W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge Yiem,lim (A)			W/m <sup>2</sup> K
<b>DOCUMENTAZIONE</b>		<b>NOME DOCUMENTO</b>	
Piante, prospetti e sezioni quotate con indicazione del codice identificativo delle stratigrafie.			
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.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			

**CRITERIO 2.2**Protocollo ITACA 2009  
PUGLIA

Inerzia termica dell'edificio

**RIFERIMENTI LEGISLATIVI**

Dlgs 311/06 - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, recante: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.  
DPR 59/09 - 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.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

EN ISO 13786 Thermal performance of buildings components - Dynamic thermal characteristics - Calculation methods.

*E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.*

CRITERIO 2.3		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
<b>Energia netta per il raffrescamento</b>			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>	
Qualità energetica		2. Climatizzazione estiva	
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>	
Ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio ottimizzando le soluzioni costruttive e le scelte architettoniche in particolare relativamente all'involucro.		nella categoria	nel sistema completo
		21.2%	10.6%
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento (Qe) e il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento limite (Qe,lim).		%	
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
		%	PUNTI
NEGATIVO		>100.0	-1
SUFFICIENTE		100.0	0
BUONO		60.0	3
OTTIMO		33.3	5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento (Qe) sulla base della procedura descritta nel capitolo 5 della norma UNI TS 11300:2008 - 1 (B);			
- Calcolare il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite (Qe, lim) (A) (DPR 59/09);			
- Calcolare il rapporto percentuale tra il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento (Qe) dell'edificio da valutare e il fabbisogno limite (Qe, lim):			
- $B/A \times 100$ ;			
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		%	
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
Fabbisogno di energia netta per il raffrescamento Qe (B)			kWh/m <sup>2</sup>
Fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite Qe,lim (A)			kWh/m <sup>2</sup>
<b>DOCUMENTAZIONE</b>		<b>NOME DOCUMENTO</b>	
Planimetria del sito.			
Piante, prospetti e sezioni quotate con indicazione del codice identificativo delle stratigrafie.			
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 descrittiva delle schedulazioni di funzionamento degli elementi schermanti.			
Relazione descrittiva delle schedulazioni per ogni ambiente relative a: termostatazione estiva, occupazione, ricambi d'aria, illuminazione, utenze elettriche.			
Progetto del sistema impiantistico per la climatizzazione estiva (relazione tecnica e descrizione dettagliata del sistema di regolazione, tavole di riferimento).			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'Indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
DLgs. 115/08 - Decreto legislativo 30 maggio 2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE"			
DPR 59/09 - 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.			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			
UNI TS 11300:2008 "Prestazioni energetiche degli edifici"			

CRITERIO 2.4		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Energia primaria per il raffrescamento			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
Qualità energetica	2. Climatizzazione estiva		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Ridurre il fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento.	nella categoria	nel sistema completo	
	28.8%	14.4%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Rapporto percentuale tra l'energia primaria annua per il raffrescamento (EPe) e l'energia primaria limite (Epe,lim) corrispondente ai valori limite di legge.	%		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
	%	PUNTI	
NEGATIVO	>100	-1	
SUFFICIENTE	100	0	
BUONO	46	3	
OTTIMO	10	5	
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare l'energia primaria dovuta al raffrescamento (EPe) partendo dal calcolo del fabbisogno di energia netta per il raffrescamento (Qe - vedi criterio 2.3) sulla base della procedura descritta nel capitolo 5 della norma UNI TS 11300:2008 - 1 (B)			
NB. Il calcolo dell'indice di prestazione energetica (EER - Energy Efficiency Ratio) deve essere conforme alle condizioni di temperatura dell'ambiente interno ed esterno, in base alla tipologia di impianto, descritte nella norma UNI EN 14511:2007.			
- Calcolare l'energia primaria dovuta al raffrescamento limite (EPe,lim) mediante la seguente formula (A):			
$EPe,lim = (Qe,lim/EERlim) * f_{pe,el} = 22,94 \text{ kWh/m}^2$			
dove:			
Qe,lim= fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite (vedi criterio 3.1 - DM 59/09)			
EERlim= valore minimo dell'indice di efficienza energetica per l'impianto di raffrescamento (=3,4 - DM 07/04/2008)			
f <sub>pe,el</sub> = fattore di conversione in energia primaria dell'energia ausiliaria elettrica (=2,60 kWh/kWh)			
- Calcolare il rapporto percentuale tra l'energia primaria per il raffrescamento dell'edificio da valutare (EPe) e il valore limite (EPe,lim):			
- $B/A \times 100$ ;			
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		%	
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Energia primaria annua per il raffrescamento (Epe) (B)		kWh/m <sup>2</sup>	
Energia primaria annua per il raffrescamento limite (Epe,lim) (A)		kWh/m <sup>2</sup>	
<b>DOCUMENTAZIONE</b>	<b>NOME DOCUMENTO</b>		
Planimetria del sito.			
Piante, prospetti e sezioni quotati con indicazione del codice identificativo delle stratigrafie e delle tipologie degli elementi schermanti (per ciascun tipo di finestra specificare: tipologia di schermatura, materiale, colore, dimensioni, inclinazione, distanza dalla superficie vetrata).			
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 descrittiva delle schedulazioni di funzionamento degli elementi schermanti.			
Relazione descrittiva delle schedulazioni per ogni ambiente relative a: termostatazione invernale ed estiva, occupazione, ricambi d'aria, illuminazione, utenze elettriche.			
Progetto del sistema impiantistico (relazione tecnica e descrizione dettagliata del sistema di regolazione, tavole di riferimento).			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			

CRITERIO 2.4	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA
Energia primaria per il raffrescamento	
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>	
DLgs. 115/08 - Decreto legislativo 30 maggio 2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE" DM 07/04/2008 - Decreto ministeriale del Ministero dell'Economia e delle Finanze "Disposizioni in materia di detrazione per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della legge 27 dicembre 2006, n. 296" - ALLEGATO H	
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	
UNI TS 11300:2008 "Prestazioni energetiche degli edifici" UNI EN 14511:2007 "Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti."	
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.	

CRITERIO 2.5		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Efficienza della ventilazione naturale			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
Qualità energetica	2. Climatizzazione estiva		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Favorire nel periodo estivo lo sfruttamento delle correnti d'aria per ridurre il fabbisogno di energia per raffrescamento.	nella categoria	nel sistema completo	
	11.5%	5.8%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Strategie utilizzate per massimizzare lo sfruttamento delle correnti d'aria.	-		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
			<b>PUNTI</b>
<b>NEGATIVO</b>			-1
<b>SUFFICIENTE</b>	0		0
	1		1
	2		2
<b>BUONO</b>	3		3
	4		4
<b>OTTIMO</b>	5		5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			

Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:

-Individuare la direzione prevalente del vento della stagione estiva per la località considerata (considerare la stazione meteorologica più vicina);

-Per ogni ambiente ventilato naturalmente dell'edificio:

i. individuare il lato esposto al vento;

ii. definire la posizione delle aperture rispetto al lato esposto al vento;

iii. scegliere tra i seguenti scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto ed assegnare il punteggio:

livello 0: L'ambiente considerato presenta aperture per la ventilazione naturale collocate su un unico lato

livello 1: L'ambiente considerato presenta un'apertura per la ventilazione naturale sul lato sottovento e una apertura sul lato parallelo alla direzione prevalente del vento

livello 2: L'ambiente considerato presenta due aperture per la ventilazione naturale opposte e collocate sui lati paralleli alla direzione prevalente del vento

livello 3: L'ambiente considerato presenta un'apertura per la ventilazione naturale collocata sul lato esposto al vento e una apertura collocata sul lato parallelo alla direzione prevalente del vento

livello 4: L'ambiente considerato presenta una apertura per la ventilazione naturale collocata sul lato esposto al vento e una apertura collocata

livello 5: L'ambiente considerato presenta una apertura per la ventilazione naturale collocata sul lato esposto al vento e una apertura collocata

- Calcolare il punteggio medio dell'edificio secondo la seguente formula:

$$I = \frac{\sum(P_i \cdot A_i)}{\sum(A_i)}$$

Dove:

P<sub>i</sub> = punteggio dell'ambiente i-esimo considerato

A<sub>i</sub> = superficie dell'ambiente i-esimo considerato (m<sup>2</sup>)

- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.

N.B. Rispetto alla direzione prevalente del vento si definisce la posizione del lato considerato:

*Esposto al vento*: il lato dell'ambiente che riceve per primo il vento e la cui normale alla superficie è parallela alla direzione del vento con uno scarto di ±45°;

*Sottovento*: il lato dell'ambiente opposto a quello di sopravvento e la cui normale alla superficie è parallela alla direzione del vento con uno scarto di ±45°;

*Parallelo alla direzione del vento*: il lato dell'ambiente la cui normale alla superficie è perpendicolare alla direzione prevalente del vento con uno scarto di ±45°.

**VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE**

**PUNTEGGIO**

CRITERIO 2.5		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Efficienza della ventilazione naturale			
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Direzione prevalente del vento			
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Planimetria del sito			
Piante, prospetti e sezioni quotate con indicazione del codice identificativo delle stratigrafie.			
Documentazione che contenga statistiche ufficiali relative alla direzione principale del vento della località considerata			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 3.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Energia termica per ACS			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
Qualità energetica	3. Energia da fonti rinnovabili		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Incoraggiare l'uso di energia prodotta da fonti rinnovabili per la produzione di ACS.	nella categoria	nel sistema completo	
	33.3%	5.0%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Percentuale di energia primaria per ACS coperta da fonti rinnovabili.	%		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
	in centro storico %	%	PUNTI
NEGATIVO	<20	<50	-1
SUFFICIENTE	20	50	0
BUONO	26	65	3
OTTIMO	30	75	5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare il fabbisogno standard di ACS (Qw) in accordo con la procedura descritta al punto 5.2 della norma UNI TS 11300-2;			
- Calcolare il fabbisogno teorico di energia primaria per ACS (EPw) (A);			
- Calcolare il contributo totale di energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile (solare termico, geotermia, cogenerazione) in relazione alle scelte progettuali e costruttive del sistema stesso (Qg, w) (B);			
- Calcolare il rapporto percentuale tra energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile e il fabbisogno teorico di energia primaria per ACS :			
• $B/A \times 100$ ;			
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
N.B. Negli impianti di cogenerazione (produzione di energia termica ed energia elettrica) considerare solo una tipologia di energia rinnovabile: se si considera rinnovabile l'energia termica non è rinnovabile l'energia elettrica e viceversa.			
<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>			%
<b>PUNTEGGIO</b>			
<b>DATI DI INPUT</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	
Fabbisogno teorico di energia primaria per ACS (EPw) (A)		kWh/m <sup>2</sup>	
Fabbisogno di energia termica per ACS (Qw)		kWh/m <sup>2</sup>	
Energia termica prodotta dall'impianto solare termico		kWh/m <sup>2</sup>	
Energia termica prodotta dall'impianto di cogenerazione		kWh/m <sup>2</sup>	
Energia termica prodotta dall'impianto geotermico		kWh/m <sup>2</sup>	
Energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile (Qg, w) (B)		kWh/m <sup>2</sup>	
<b>DOCUMENTAZIONE</b>	<b>NOME DOCUMENTO</b>		
Progetto dell'impianto solare termico			
Progetto dell'impianto di cogenerazione			
Progetto dell'impianto geotermico			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>			
Digs 311/06 - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, recante: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.			
DLgs. 115/08 - Decreto legislativo 30 maggio 2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE"			
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>			
UNI TS 11300:2008 "Prestazioni energetiche degli edifici"			

CRITERIO 3.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	
Energia elettrica			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
Qualità energetica	3. Energia da fonti rinnovabili		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Incoraggiare l'uso di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili.	nella categoria	nel sistema completo	
	66.7%	10.0%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Percentuale di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili.	%		

SCALA DI PRESTAZIONE			
	edifici plurifamiliari	edifici unifamiliari	PUNTI
	%	%	
NEGATIVO	<25	<50	-1
SUFFICIENTE	25	50	0
BUONO	70	80	3
OTTIMO	100	100	5

#### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:

- Calcolare il consumo standard di energia elettrica da prospetto G.12, della norma UNI 13790:2008, in relazione alla tipologia di edificio (unifamiliare o plurifamiliare);
- Calcolare il contributo di energia elettrica prodotta da sistemi solari, eolici e geotermici in relazione alle scelte progettuali e costruttive del sistema stesso;
- Quantificare la percentuale totale di energia elettrica da sistemi a fonti energetiche rinnovabili calcolata sul totale dei consumi elettrici stimati;
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.

N.B. 1) Negli impianti di cogenerazione (produzione di energia termica ed energia elettrica) considerare solo una tipologia di energia rinnovabile: se si considera rinnovabile l'energia termica non è rinnovabile l'energia elettrica e viceversa.

N.B. 2) Il riferimento alle tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile (solare, eolica e geotermica) è legato all'evoluzione nel tempo di tali tecnologie, sinteticamente espresso dal ricorso, nell'applicazione del presente criterio, alla Best Available Technology, la più efficiente ed avanzata tecnologia, industrialmente disponibile in quel momento sul mercato ed applicabile in condizioni tecnicamente valide, in grado di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		%
<b>PUNTEGGIO</b>		
<b>DATI DI INPUT</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
Fabbisogno di energia elettrica		kWh/m <sup>2</sup>
Energia elettrica prodotta in sito da fonti rinnovabili		kWh/m <sup>2</sup>
<b>DOCUMENTAZIONE</b>	<b>NOME DOCUMENTO</b>	
Progetto degli impianti a fonte energetica rinnovabile		
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.		
Altri documenti:		
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>		
L.24/12/07 n.244 Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008)		
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>		
UNI EN 13790:2008 "Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento"		
DIRETTIVA 2008/1/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 15 gennaio 2008 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento		

E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.

<b>CRITERIO 4.1</b>	Strumento di qualità energetica	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Finalizzato
Energia primaria per produzione Acqua Calda Sanitaria (ACS)			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>		
Qualità energetica	4. Energia per altri usi		
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Ridurre i consumi di energia primaria per la produzione di ACS.	nella categoria	nel sistema completo	
	100.0%	5.0%	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria (EPacs).	kWh/m <sup>2</sup>		

SCALA DI PRESTAZIONE		
	kWh/m <sup>2</sup>	PUNTI
NEGATIVO	>18.0	-1
SUFFICIENTE	18.0	0
BUONO	12.6	3
OTTIMO	9.0	5

#### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

- Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:
- Calcolare il fabbisogno standard di ACS (Qw) in accordo con la procedura descritta al punto 5.2 della norma UNI TS 11300-2;
  - Calcolare le perdite dell'impianto per ACS (Ql,w) e l'energia ausiliaria elettrica (Qaux,w) in accordo con la procedura descritta al punto 6.9 della norma UNI TS 11300-2;
  - Calcolare il contributo totale di energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile (Qg, w) (vedi criterio 3.1)
  - Calcolare il fabbisogno di energia primaria per ACS (EPacs) con la seguente formula:

$$EPacs = (Qw + Ql,w - Qg, w) * fp + Qaux,w * fpe$$

dove:

fp: fattore di conversione dell'energia primaria del combustibile utilizzato

fpe: fattore di conversione dell'energia primaria dell'energia elettrica (= 2.6)

- Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.

<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	kWh/m <sup>2</sup>	
<b>PUNTEGGIO</b>		
<b>DATI DI INPUT</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
Fabbisogno di energia termica per ACS (Qw)		kWh/m <sup>2</sup>
Perdite dell'impianto per ACS (Ql,w)		kWh/m <sup>2</sup>
Energia ausiliaria elettrica (Qaux,w)		kWh/m <sup>2</sup>
Energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile (Qg, w) (B)		kWh/m <sup>2</sup>
<b>DOCUMENTAZIONE</b>	<b>NOME DOCUMENTO</b>	
Progetto dell'impianto di produzione di ACS		
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.		
Altri documenti:		
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>		
DLgs. 115/08 - Decreto legislativo 30 maggio 2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE"		
Decreto Ministero dello Sviluppo economico del 26/06/2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".		
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>		
UNI TS 11300:2008 "Prestazioni energetiche degli edifici"		

Allegato F



ENVIRONMENT  
PARK



**ITACA**

**iiSBE**  
ITALIA



**Protocollo ITACA PUGLIA**

Protocollo Completo

**GUIDA ALL'AUTOVALUTAZIONE**

## Indice

### **Definizione delle caratteristiche geometriche, architettoniche e di utilizzo di un edificio rappresentativo della tipologia residenziale (caso-studio)**

Riepilogo delle caratteristiche principali dell'edificio

#### **Criterio 1.1.1: Livello di contaminazione del sito**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di riferimento

#### **Criterio 1.1.2: Livello di urbanizzazione del sito**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di riferimento

#### **Criterio 1.1.3: Riutilizzo di strutture esistenti**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di riferimento

#### **Criterio 1.2.1: Accessibilità al trasporto pubblico**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di riferimento

#### **Criterio 1.2.2: Distanza da attività culturali e commerciali**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di riferimento

#### **Criterio 1.2.3: Adiacenza ad infrastrutture**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di riferimento

#### **Criterio 1.3.1: Integrazione con il contesto urbano e paesaggistico**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di riferimento

#### **Criterio 1.3.2: Trattamento vegetazionale degli spazi aperti di pertinenza dell'edificio**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di riferimento

#### **Criterio 2.3.1: Materiali da fonti rinnovabili**

Descrizione sintetica

Metodi e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di riferimento

**Critério 2.3.2: Materiali riciclati/recuperati**

Descrizione sintetica  
Metodi e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 2.3.3: Materiali locali**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 2.3.4: Materiali locali per finiture**

Descrizione sintetica  
Metodi e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 2.3.5: Materiali riciclabili e smontabili**

Descrizione sintetica  
Metodi e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 2.3.6: Materiali biosostenibili**

Descrizione sintetica  
Metodi e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 2.4.2: Acqua potabile per usi indoor**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 3.1.2: Emissioni previste in fase operativa**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 3.2.1: Acque grigie inviate in fognatura**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 3.2.2: Acque meteoriche captate e stoccate**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 3.2.3: Permeabilità del suolo**

Descrizione sintetica  
Metodi e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 3.3.1: Effetto isola di calore: coperture**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Criterio 3.3.2: Effetto isola di calore: aree esterne**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Criterio 3.3.3: Effetto isola di calore: ombreggiamento superfici esterne**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Criterio 4.1.1: Ventilazione**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di Riferimento

**Criterio 4.1.2: Controllo degli agenti inquinanti: Radon**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Criterio 4.2.1: Temperatura dell'aria**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di Riferimento

**Criterio 4.3.1: Illuminazione naturale**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Criterio 4.4.1: Isolamento acustico involucro edilizio**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Criterio 4.4.2: Isolamento acustico partizioni interne**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Criterio 4.4.3: Rumore da calpestio**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Criterio 4.5.1: Campi Magnetici a frequenza industriale**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 5.1.1: BACS (Building Automation and Control System) e TBM (Technical Building Management)**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 5.2.1: Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 5.2.2: Sviluppo ed implementazione di un piano di manutenzione**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 5.2.3: Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 5.3.1: Supporto all'uso di biciclette**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 5.3.2: Aree attrezzate per la gestione dei rifiuti**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 5.3.3: Aree ricreative**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 5.3.4: Accessibilità**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 5.4.1: Qualità del sistema di cablatura**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento

**Critério 5.4.4: Integrazione sistemi**

Descrizione sintetica  
Metodo e strumenti di verifica  
Guida alla verifica  
Strategie di riferimento



## **Definizione delle caratteristiche geometriche, architettoniche e di utilizzo di un edificio rappresentativo della tipologia residenziale (caso-studio)**

### ***Descrizione qualitativa dell'edificio***

Si considera come caso – studio un edificio tipo, di edilizia residenziale, di nuova costruzione, basato su sistemi realizzativi in telaio in c.a. ed elementi di tamponamento. Le soluzioni previste per il fabbricato e le relative prestazioni energetiche e ambientali sono state analizzate e valutate considerando i dati climatici della Città di Bari, nella quale l'edificio si trova.

### ***Contesto in prossimità dell'edificio***

L'edificio si trova in un contesto urbano dove vi è la presenza di reti di trasporto pubblico locale, costituite da autobus. In prossimità dell'edificio sono presenti due fermate del bus, distanti una 50 m, l'altra 100 m e si è ipotizzata la vicinanza dalle principali attività commerciali e culturali quali un supermercato, una farmacia, una banca, una scuola elementare ed un edicola.

### ***Sistemazione delle aree esterne di pertinenza***

La superficie esterna di pertinenza dell'edificio ha un'estensione di circa 1940 m<sup>2</sup>. Nell'area sono stati predisposti spazi destinati allo svago degli utenti quali un'area gioco per bambini, area fitness ed un area verde per un totale di circa 400 m<sup>2</sup>; sono inoltre stati previsti 4 parcheggi dedicati alle biciclette.

Le sistemazioni delle aree esterne sono state realizzate in modo tale migliorare la permeabilità dei suoli e diminuire l'effetto "isola di calore", in specifico sono state previste superfici quali:

- Prato in terra piena;
- Materiale sciolto (pietrisco);
- Elementi grigliati alveolari posati a secco, con riempimento di terreno vegetale;
- Elementi autobloccanti in cls su fondo in sabbia e sottofondo in ghiaia;

La restante superficie (in minima parte) è stata realizzata con pavimentazione continua scura posata su battuto di cemento.

### ***Caratteristiche architettoniche dell'edificio***

L'edificio, di tipo residenziale plurifamiliare e isolato, ha dimensioni in pianta di circa 30 x 12m ed è costituito da 3 piani fuori terra per un'altezza complessiva di ca. 10m. La copertura è piana, di colore chiaro, e non praticabile.

La struttura portante dell'edificio è in telaio in cemento armato (pilastri e travi). I solai di pavimento, copertura e interpiano hanno la parte strutturale in latero-cemento.

Le pareti verticali esterne sono realizzate con tecnologia in laterizio. Nello specifico la chiusura verticale è strutturata nel seguente modo:

- Intonaco di cemento e sabbia
- Blocchi in laterizio forato
- Isolante in fibra naturale
- Finitura superficiale esterna su rete di supporto

Nello specifico la copertura è strutturata nel seguente modo:

- Intonaco interno
- Solaio latero-cemento
- Massetto
- Barriera al vapore
- Isolante in fibra naturale
- Impermeabilizzante

I solai di pavimento inferiori e di interpiano sono realizzati con tecnologia in latero-cemento. Il solaio inferiore è areato sull'estradosso. Nello specifico i solai sono strutturati nel seguente modo:

- finitura dell'intradosso in parquet;
- isolamento in fibra naturale;
- strato di barriera al vapore;
- massetto in calcestruzzo;
- solaio in latero-cemento;
- finitura dell'estradosso in intonaco in calce e gesso

I serramenti sono realizzati con telaio in legno e vetrocamera con intercapedine d'aria schermate all'esterno da frangisole con elementi orizzontali a sud ed elementi verticali ad est e ovest. I frangisole sono orientabili e non fissi.

***Caratteristiche impiantistiche dell'edificio***

L'impianto di riscaldamento è alimentato da gas metano con caldaia a condensazione. I terminali di erogazione sono costituiti da pannelli radianti a pavimento. Le colonne di distribuzione verticale sono ubicate su di una parete esterna isolata e il sistema di regolazione è modulato per singolo ambiente.

L'impianto di raffrescamento è alimentato ad energia elettrica con pompa di calore. I terminali di erogazione sono costituiti da pannelli radianti a pavimento.

L'impianto di produzione di Acqua Calda Sanitaria prevede un generatore di calore a gas di tipo istantaneo con serbatoio di accumulo. La produzione di ACS è integrata da un impianto solare termico collocato in copertura. I collettori solari sono di tipo vetrato.

L'impianto di erogazione e distribuzione dell'energia elettrica è allacciato alla rete elettrica e utilizza il gas metano come combustibile. L'impianto elettrico è integrato con impianto fotovoltaico collocato in copertura. I moduli dei pannelli fotovoltaici sono in silicio policristallino.

Nell'intervento è presente anche un impianto di recupero dell'acqua piovana che utilizza come superficie captante il tetto piano dell'edificio ed una cisterna di 9.000 l per lo stoccaggio e riutilizzo delle acque meteoriche interrata nel giardino esterno. Le acque piovane recuperate vengono interamente impiegate per l'irrigazione delle aree verdi, non viene quindi usata per questo scopo l'acqua potabile proveniente dall'acquedotto comunale; sono stati inoltre previsti sistemi di riduzione dei consumi di acqua per i WC e di recupero delle acque grigie che vengono stoccate e riutilizzate, grazie ad una cisterna di 1.000 l, per gli usi domestici non potabili.

**Riepilogo delle caratteristiche principali dell'edificio**

<b>Dati di contesto</b>	
Provincia	Bari
Comune	Bari
Latitudine	41°
Zona climatica	C
Tipologia di centro urbano:	Capoluogo di regione
Tipologia di trasporto pubblico più vicina	bus
Distanza dal trasporto pubblico più vicino (m)	75
<b>Dati generali edificio</b>	
Tipologia di edificio	Plurifamiliare isolato
Tipologia di struttura portante	Cemento Armato
Numero di piani climatizzati (riscaldamento e raffrescamento)	3
Altezza netta dei locali (m)	2,70
Superficie laterale lorda nord (m <sup>2</sup> )	120
Superficie laterale lorda est (m <sup>2</sup> )	300
Superficie laterale lorda sud (m <sup>2</sup> )	120
Superficie laterale lorda ovest (m <sup>2</sup> )	300
Superficie di copertura (m <sup>2</sup> )	360
Superficie solaio inferiore (m <sup>2</sup> )	360
Superficie totale finestre (m <sup>2</sup> )	135
Superficie di pertinenza esterna (m <sup>2</sup> )	1940
<b>Ambienti climatizzati</b>	
Destinazione d'uso	Edificio Residenziale
Superficie utile climatizzata (m <sup>2</sup> )	1080
Volume netto climatizzato (m <sup>3</sup> )	3600
Ventilazione meccanica	No
Ricambi orari (vol/h)	0,5
S/V	0.43
<b>Involucro esterno e partizioni opache</b>	
<i>PARETE PERIMETRALE</i>	
Descrizione	Parete in laterizio con rivestimento a cappotto
Superficie totale elemento (m <sup>2</sup> )	705
Trasmittanza termica (W/m <sup>2</sup> K)	0.35
Trasmittanza termica periodica (W/m <sup>2</sup> K)	0.063
<i>COPERTURA</i>	
Descrizione	Copertura in latero-cemento piana
Superficie totale elemento (m <sup>2</sup> )	360
Trasmittanza termica (W/m <sup>2</sup> K)	0.23
Trasmittanza termica periodica (W/m <sup>2</sup> K)	0.115
Albedo	0.13
<i>SOLAIO INFERIORE</i>	
Descrizione	Solaio in latero-cemento su vespaio
Superficie totale elemento (m <sup>2</sup> )	360
Trasmittanza termica (W/m <sup>2</sup> K)	0.23

<b>SOLAIO INTERPIANO</b>	
Descrizione	Solaio in latero-cemento
Superficie totale elemento (m <sup>2</sup> )	360
Trasmittanza termica (W/m <sup>2</sup> K)	0.23
<b>SERRAMENTI</b>	
Descrizione	Finestre verticali in legno con vetrocamera 4/12/4 con aria
Superficie totale elemento (m <sup>2</sup> )	135
Trasmittanza termica (W/m <sup>2</sup> K)	2.1
Sistemi di oscuramento	Frangisole esterni a lamelle orizzontali inclinabili (lato sud) Frangisole esterni a lamelle verticali inclinabili (lato est e ovest)
<b>Impianto di riscaldamento</b>	
Combustibile	Metano
Sistema di generazione	Caldaia a condensazione
Sistema di distribuzione	Tubazioni verticali in parete esterna isolata
Sistema di regolazione	Modulabile per singolo ambiente
Sistema di emissione	Pannelli radianti a pavimento
<b>Impianto di raffrescamento</b>	
Combustibile	Energia elettrica
Fluido termovettore	Acqua
Sistema di generazione	Pompa di calore
Efficienza del sistema di generazione (EER)	3.60
Sistema di emissione	Pannelli radianti a pavimento
<b>Impianto di ACS – solare termico</b>	
Tipologia collettore	Vetrato
Inclinazione (°)	30
Azimut da direzione sud (°)	20
Superficie captante dei collettori (m <sup>2</sup> )	15
<b>Impianto solare fotovoltaico</b>	
Tipologia moduli	Silicio policristallino
Efficienza dei moduli (%)	14
Inclinazione (°)	30
Azimut da direzione sud (°)	20
Superficie captante dei collettori (m <sup>2</sup> )	15
<b>Impianto recupero acqua piovana</b>	
Descrizione	Sistema di recupero acqua piovana dai tetti con cisterna di accumulo interrata nel giardino
Superficie captante 1 (m <sup>2</sup> )	Coperture (360 m <sup>2</sup> )
Materiale superficie captante 1	Tetto piano ghiaioso
Volume serbatoio di accumulo (m <sup>3</sup> )	9 m <sup>3</sup>

<b>Spazi esterni</b>			
<i>SUPERFICIE ESTERNA 1</i>			
Descrizione	Prato in terra piena	Superficie (m <sup>2</sup> )	500
<i>SUPERFICIE ESTERNA 2</i>			
Descrizione	Materiale sciolto (pietrisco)	Superficie (m <sup>2</sup> )	220
<i>SUPERFICIE ESTERNA 3</i>			
Descrizione	Elementi autobloccanti in cls su fondo in sabbia e sottofondo in ghiaia	Superficie (m <sup>2</sup> )	400
<i>SUPERFICIE ESTERNA 4</i>			
Descrizione	Elementi grigliati/alveolari in cls posato a secco, con riempimento di terreno vegetale	Superficie (m <sup>2</sup> )	500
<i>SUPERFICIE ESTERNA 5</i>			
Descrizione	Pavimentazioni continue scure posate su battuto di cemento	Superficie (m <sup>2</sup> )	300
<i>SUPERFICIE ESTERNA 6</i>			
Descrizione	Specchio d'acqua	Superficie (m <sup>2</sup> )	20

### **Criterio 1.1.1: Livello di contaminazione del sito**

Con il termine "sito contaminato" ci si riferisce a tutte quelle aree nelle quali, in seguito allo svolgimento di attività umane, si è determinata un'alterazione delle caratteristiche qualitative dei terreni.

Il presente criterio tende a premiare gli interventi che, collocati in aree dismesse, favoriscono le azioni di riqualificazione e bonifica di terreni compromessi.

NB. Se si è grado di dimostrare che il lotto di intervento non ha ospitato attività umane pregresse, e' possibile disattivare il criterio escludendolo così dalla valutazione.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità del sito.

**Esigenza:** Favorire l'uso di aree industriali dismesse e/o contaminate.

**Indicatore di prestazione:** Livello di contaminazione del sito precedentemente alla bonifica.

**Unità di misura:** Adimensionale.

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Analizzare le attività pregresse che l'area di intervento ha ospitato ed associare ad ognuna di esse la superficie del lotto interessata;
- Step 2. Calcolare il livello di contaminazione del sito come somma delle aree del lotto individuate al punto precedente pesate per il rispettivo livello di contaminazione.

$$[(a_1/A_{tot}) * 0] + [(a_2/A_{tot}) * 3] + [(a_3/A_{tot}) * 5] = \text{LIVELLO DI CONTAMINAZIONE DEL SITO}$$

dove:

$a_1$  = superficie occupata da attività con assenza di produzione/stoccaggio di rifiuti urbani;

$a_2$  = superficie occupata da attività con produzione/stoccaggio di rifiuti speciali non pericolosi;

$a_3$  = superficie occupata da attività con produzione/stoccaggio di rifiuti pericolosi;

$A_{tot} = a_1 + a_2 + a_3$  = area complessiva del lotto.

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Analizzare le attività pregresse che l'area di intervento ha ospitato ed associare ad ognuna di esse la superficie del lotto interessata**

- Calcolare l'area complessiva del lotto di intervento  $A_{tot}$
- Individuare ed elencare le attività ospitate all'interno del lotto prima dell'intervento;
- Individuare le aree interessate da ciascuna attività e calcolarne l'estensione  $a_i$  [m<sup>2</sup>] (si segnala che la somma delle superfici  $a_i$  dovrà corrispondere alla superficie complessiva del lotto  $A_{tot}$ ).

##### **Step 2. Calcolare il livello di contaminazione del sito come somma delle aree del lotto individuate al punto precedente pesate per il rispettivo livello di contaminazione**

- Individuare a quale fra le seguenti categorie appartiene ciascuna delle attività precedentemente individuate:

$a_1$  = superficie occupata da attività con assenza di produzione/stoccaggio di rifiuti urbani;

$a_2$  = superficie occupata da attività con produzione/stoccaggio di rifiuti speciali non pericolosi;

$a_3$  = superficie occupata da attività con produzione/stoccaggio di rifiuti pericolosi;

- Calcolare la somma pesata delle aree utilizzando la formula seguente:

$$\text{Indicatore} = [(a_1 / A_{tot}) * 0] + [(a_2 / A_{tot}) * 3] + [(a_3 / A_{tot}) * 5] = \text{Livello di contaminazione del sito}$$

dove:

- $a_1$  = superficie occupata da attività con assenza di produzione/stoccaggio di rifiuti urbani;  
 $a_2$  = superficie occupata da attività con produzione/stoccaggio di rifiuti speciali non pericolosi;  
 $a_3$  = superficie occupata da attività con produzione/stoccaggio di rifiuti pericolosi;  
 $A_{tot} = a_1 + a_2 + a_3$  = area complessiva del lotto.

### Strategie di riferimento

Nella scelta del lotto di intervento, si selezionino siti già compromessi da attività umane pregresse come ad esempio aree già precedentemente edificate, ex industriali, dismesse, etc.

### Esempio applicativo

- Area complessiva del lotto di intervento:  $A_{tot} = 2300 \text{ m}^2$
- Attività ospitate all'interno del lotto prima dell'intervento: capannone con deposito privato di mobili/ laboratorio artigianale.
- Analisi delle aree in funzione delle attività pregresse (vedi Tabella 1.1.1.a):

Attività	Estensione [m <sup>2</sup> ]
Nessuna attività pregressa (prato)	1150
Capannone con deposito privato di mobili/ laboratorio artigianale.	350
Nessuna attività pregressa (selciato)	800

- Nella tabella 1.1.1.b seguente sono state individuate le aree per ciascuna categoria.

Categoria	Attività	Estensione [m <sup>2</sup> ]
a1	Nessuna attività pregressa (prato)	1150
a2	Capannone con deposito privato di mobili/ laboratorio artigianale.	350
a1	Nessuna attività pregressa (selciato)	800

- L'indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$\text{Indicatore} = [(a_1 / A_{tot}) * 0] + [(a_2 / A_{tot}) * 3] + [(a_3 / A_{tot}) * 5]$$

$$\text{Ovvero: } [((1150 \text{ m}^2 + 800 \text{ m}^2) / 2300 \text{ m}^2) * 0] + [(1150 \text{ m}^2 / 2300 \text{ m}^2) * 3] + [(0 \text{ m}^2 / 2300 \text{ m}^2) * 5] = 0 + 1,5 + 0 = 1,5$$

### **Criterio 1.1.2: Livello di urbanizzazione del sito**

Il presente criterio tende a premiare gli interventi collocati in aree già urbanizzate nell'ottica di favorire che non vengano compromesse porzioni di territorio ancora incontaminate.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità del sito.

**Esigenza:** Favorire l'uso di aree urbanizzate per limitare il consumo di suolo.

**Indicatore di prestazione:** Livello di urbanizzazione dell'area in cui si trova il sito di costruzione.

**Unità di misura:** Criterio qualitativo.

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Verificare l'ubicazione del sito di costruzione rispetto al centro cittadino.
- Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Verificare l'ubicazione del sito di costruzione rispetto al centro cittadino**

- Individuare la collocazione del sito di intervento rispetto al centro città.

##### **Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto**

- Verificare a quale delle seguenti zone appartiene il lotto di intervento:
  - o Zona non urbanizzata (Punteggio -1)
  - o Zona a bassa urbanizzazione (periferia) (Punteggio 0)
  - o Zona ad alta urbanizzazione (semi-periferica) (Punteggio 3)
  - o Zona ad alta urbanizzazione (centro cittadino) (Punteggio 5)

#### **Strategie di riferimento**

Nella scelta del lotto di intervento, si selezionino siti appartenenti ad un contesto già urbanizzato evitando di andare ad occupare porzioni di territorio ancora incontaminate.

#### **Esempio applicativo**

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 1.1.2</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche del lotto</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Lotto</i>	L'edificio in esame è situato in un lotto in semi-periferia.	<b>Zona ad alta urbanizzazione (semi-periferica)</b>	<b>3</b>

### **Criterio 1.1.3: Riutilizzo di strutture esistenti**

Il settore delle costruzioni è responsabile del consumo di un enorme quantitativo di materie prime, contribuendo in maniera significativa al graduale esaurimento delle risorse del pianeta. È possibile limitare questo fenomeno prevedendo il recupero di strutture già presenti nel sito di intervento.

Il presente criterio intende valutare l'entità di tale recupero, nel caso il lotto di intervento ospiti edifici preesistenti.

NB. Se all'interno del lotto di intervento non vi sono edifici pre-esistenti, e' possibile disattivare il criterio escludendolo così dalla valutazione.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità del sito.

**Esigenza:** Favorire il riutilizzo della maggior parte dei fabbricati esistenti, disincentivare le demolizioni e gli sventramenti di fabbricati in presenza di strutture recuperabili.

**Indicatore di prestazione:** Percentuale di superficie lorda di pavimento della costruzione esistente che viene riutilizzata in progetto.

**Unità di misura:** %

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare l'area della superficie lorda di pavimento complessiva degli edifici esistenti (A);
- Step 2. Calcolare l'area della superficie lorda di pavimento degli edifici esistenti riutilizzata in progetto senza il ricorso ad interventi di demolizione su elementi strutturali (B);
- Step 3. Calcolare il rapporto tra la l'area della superficie lorda di pavimento riutilizzata e quella complessiva dell'edificio esistente:  $B/A \times 100$ .

NB. La "superficie lorda di pavimento" è la somma delle superfici dei singoli piani compresi entro il perimetro esterno delle pareti.

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Calcolare la superficie lorda di pavimento complessiva degli eventuali edifici esistenti (A)**

- Individuare all'interno del lotto gli edifici pre-esistenti;
- Calcolare per ciascuno di essi la superficie lorda di pavimento  $S_{pi}$  [m<sup>2</sup>];
- Calcolare la superficie lorda di pavimento complessiva  $S_p$  [m<sup>2</sup>], ovvero:

$$S_p = \sum_{i=1}^m S_{pi} \quad (A)$$

##### **Step 2. Calcolare la superficie lorda di pavimento degli edifici esistenti riutilizzata senza il ricorso ad interventi di demolizione su elementi strutturali (B)**

- Individuare la superficie lorda di pavimento degli edifici esistenti che viene mantenuta e quindi riutilizzata nell'intervento  $S_{pr}$  [m<sup>2</sup>], (B).

##### **Step 3. Calcolare il rapporto tra la superficie lorda di pavimento riutilizzata e quella complessiva dell'edificio esistente**

- Calcolare il rapporto percentuale fra il valore  $S_{pr}$  (ottenuto allo Step 2) e il valore di  $S_p$  (ottenuto allo Step 1).

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

dove:

$S_{pr}$  = Superficie lorda di pavimento dell'edificio esistente riutilizzata in progetto [ $m^2$  ]

$S_p$  = Superficie lorda di pavimento complessiva dell'edificio esistente [ $m^2$ ]

### **Strategie di riferimento**

Se nel sito di intervento esistono costruzioni pre-esistenti, è consigliabile favorire il riutilizzo di tali edifici attraverso una loro completa o parziale integrazione con il progetto di nuova realizzazione.

### **Esempio applicativo**

- Il lotto di intervento ospita un unico edificio costituito da un capannone/magazzino con superficie lorda di pavimento  $S_p$  pari a **350  $m^2$  (A)**.
- Il progetto di nuova edificazione non intende mantenere nessuna porzione dell'edificio pre-esistente nel lotto perché si ritiene non idoneo alla nuova destinazione d'uso. Quindi il valore di  $S_{pr}$  è pari a **0  $m^2$  (B)**
- L'indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{pr}}{S_p} \cdot 100 = \frac{0}{350} \cdot 100 = \mathbf{0\%}$$

### **Criterio 1.2.1: Accessibilità al trasporto pubblico**

L'utilizzo del trasporto pubblico contribuisce in maniera significativa alla riduzione dell'inquinamento, delle emissioni di gas serra, di smog, etc. La collocazione di un edificio in un contesto nel quale tali mezzi di trasporto sono facilmente accessibili può incoraggiarne l'uso in maniera significativa. Il presente criterio intende valutare il livello di accessibilità da parte dell'utenza dell'edificio in esame al sistema di trasporto pubblico.

#### ***Descrizione sintetica***

**Area di valutazione:** Qualità del sito.

**Esigenza:** Favorire la scelta di siti da cui sono facilmente accessibili le reti di trasporto pubblico.

**Indicatore di prestazione:** Distanza in metri tra la fermata del trasporto pubblico più vicina e l'ingresso principale dell'edificio.

**Unità di misura:** m

#### ***Metodo e strumenti di verifica***

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Individuare l'ingresso principale dell'edificio;
- Step 4. Individuare la fermata del trasporto pubblico più vicina all'ingresso principale;
- Step 3. Calcolare la distanza che un pedone deve percorrere per raggiungere dall'ingresso principale la fermata del trasporto pubblico più vicina.

#### ***Guida alla verifica***

##### ***Step 1. Individuare l'ingresso principale dell'edificio***

- Individuare l'ingresso pedonale principale dell'edificio in progetto.

##### ***Step 2. Individuare la fermata del trasporto pubblico più vicina all'ingresso principale***

- Localizzare le fermate del trasporto pubblico che si trovano in prossimità dell'edificio in progetto;
- Individuare la fermata del trasporto pubblico più vicina all'ingresso pedonale principale dell'edificio in progetto.

##### ***Step 3. Calcolare la distanza che un pedone deve percorrere per raggiungere dall'ingresso principale la fermata del trasporto pubblico più vicina***

- Misurare la distanza che separa la fermata individuata allo Step precedente dall'ingresso principale dell'edificio in progetto. La distanza deve essere misurata considerando il tragitto percorribile a piedi, quindi non procedendo in linea retta nel caso vi siano parti di percorso inaccessibili.

#### ***Strategie di riferimento***

Predisporre gli ingressi dell'edificio in zone prossime ai punti di accesso al trasporto pubblico.

**Esempio applicativo**

- In prossimità dell'edificio, entro quindi 500 m dall'ingresso pedonale, ho 4 nodi di trasporto pubblico principali:
  - o F1 = in via rossi, in cui si ferma la linea di bus 44 e 33;
  - o F2 = in via rossi, in cui si ferma la linea di bus 44 e 33 (altro senso di marcia);
  - o F3 = in via rossi, in cui si ferma la linea di bus 44;
  - o F4 = in via bianco, in cui si ferma la linea di bus 11, 22 e 44.
  
- La distanza da ciascuno di tali nodi dall'ingresso principale è:
  - F1 = 450 m
  - F2 = 450 m;
  - F3 = 50 m;
  - F4 = 350 m.
  
- Il valore dell'indicatore di prestazione è **50 m**.

## **Critério 1.2.2: Distanza da attività culturali e commerciali**

La prossimità di un edificio residenziale a strutture per attività culturali e commerciali favorisce che queste vengano raggiunte dagli abitanti a piedi, limitando quindi la necessità di utilizzare un mezzo di trasporto a motore. Il criterio intende delineare il quadro di contesto nel quale l'edificio è collocato in termini di servizi commerciali e culturali e stimarne un valore di distanza media.

### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità del sito.

**Esigenza:** Favorire la scelta di siti prossimi a centri commerciali e culturali.

**Indicatore di prestazione:** Distanza media da strutture culturali o di commercio al dettaglio.

**Unità di misura:** m

### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Individuare le strutture culturali e di commercio al dettaglio del quartiere;
- Step 2. Calcolare la distanza in metri, da percorrere a piedi, che separa il principale punto di accesso all'edificio e i punti di accesso di 5 strutture culturali e di commercio al dettaglio di diversa tipologia;
- Step 3: Calcolare la distanza media dell'edificio rispetto alle attività commerciali e culturali in esame.

### **Guida alla verifica**

#### **Step 1. Individuare le strutture culturali e di commercio al dettaglio del quartiere**

- Individuare le strutture culturali e di commercio al dettaglio presenti nelle immediate vicinanze del lotto di intervento come ad esempio: negozio di beni alimentari, tabaccheria, ufficio postale, banca, farmacia, scuole (nido d'infanzia, asilo, elementare), giardini pubblici, locali di intrattenimento (bar, pub, ristoranti), edicola, ufficio pubblico.

#### **Step 2. Calcolare la distanza in metri, da percorrere a piedi, che separa il principale punto di accesso all'edificio e i punti di accesso di 5 strutture culturali e di commercio al dettaglio di diversa tipologia**

- Selezionare 5 strutture di diversa tipologia fra quelle individuate al punto precedente;
- Calcolare la distanza in metri  $D_i$ , da percorrere a piedi, che separa il principale punto di accesso all'edificio in progetto e i punti di accesso alle 5 strutture selezionate;

#### **Step 3. Calcolare la distanza media dell'edificio rispetto alle attività commerciali e culturali in esame**

- Calcolare la somma delle distanze che separano l'ingresso principale dell'edificio in progetto dalle attività individuate al punto precedente  $D_i$ , e divide il valore trovato per il numero delle attività in esame (5):

$$\text{Indicatore} = \frac{D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + D_5}{5}$$

### **Strategie di riferimento**

Nella scelta del lotto di intervento, si selezionino siti appartenenti ad un contesto già urbanizzato nel quale siano già presenti attività commerciali e culturali a servizio del quartiere.

**Esempio applicativo**

- Le strutture culturali e commerciali presenti nelle immediate vicinanze del lotto di intervento sono riportate in Tabella 1.2.2.a.

*Tabella 1.2.2.a - Strutture culturali e commerciali nelle vicinanze dell'edificio in progetto*

	<i>Descrizione tipologia</i>
D1	Supermercato
D2	Farmacia
D3	Scuola elementare
D4	Banca
D5	Giardino Pubblico
D6	Edicola
D7	Alimentari
D8	Ristorante
D9	Caffetteria
D10	Cartoleria

- In tabella 1.2.2.b sono riportate, per ciascuna delle attività individuate al punto precedente, le distanze che le separano dall'ingresso principale pedonale dell'edificio in progetto. In grassetto sono state indicate le 5 strutture che rientreranno nel calcolo dell'indicatore di prestazione:

*Tabella 1.2.2.b - Distanza strutture culturali e commerciali dall'edificio di progetto*

	<i>Descrizione tipologia</i>	<i>Distanza [m]</i>
<b>D1</b>	<b>Supermercato</b>	<b>800</b>
<b>D2</b>	<b>Farmacia</b>	<b>300</b>
<b>D3</b>	<b>Scuola elementare</b>	<b>350</b>
<b>D4</b>	<b>Banca</b>	<b>50</b>
<b>D5</b>	<b>Edicola</b>	<b>150</b>
D6	Giardino pubblico	850
D7	Negozio di alimentari	2500
D8	Ristorante	1000
D9	Caffetteria	950
D10	Cartoleria	900

- L'indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{D_4 + D_5 + D_6 + D_8 + D_9}{5} = \frac{800 + 300 + 350 + 50 + 150}{5} = 330 \text{ m}$$

### **Critério 1.2.3: Adiacenza ad infrastrutture**

Le opere di urbanizzazione conseguenti a nuovi insediamenti costituiscono un impegno molto consistente sia dal punto di vista economico che sotto l'aspetto degli impatti sull'ambiente. Il presente criterio intende delineare il quadro di contesto nel quale l'edificio è collocato in termini di adiacenza alle reti infrastrutturali pre-esistenti.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità del sito.

**Esigenza:** Favorire la realizzazione di edifici in prossimità delle reti infrastrutturali esistenti per evitare impatti ambientali determinati dalla realizzazione di nuovi allacciamenti.

**Indicatore di prestazione:** Situazione infrastrutturale (acquedotto, fognatura, rete elettrica e gas) del sito di intervento.

**Unità di misura:** Criterio Qualitativo.

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Descrivere le caratteristiche di adiacenza a infrastrutture previste o esistenti (rete fognaria, rete elettrica, rete acqua potabile, rete gas);
- Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Descrivere le caratteristiche di adiacenza a infrastrutture previste o esistenti (rete fognaria, rete elettrica, rete acqua potabile, rete gas)**

- Attraverso uno studio delle mappe infrastrutturali, individuare la situazione di contesto in cui il lotto di intervento andrà a collocarsi.

##### **Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto**

- Verificare quale dei seguenti scenari meglio descrive le caratteristiche del contesto nel quale si trova il lotto di intervento:
  - o E' necessaria la previsione e costruzione di nuove reti infrastrutturali (Punteggio -1);
  - o L'edificio è stato localizzato all'interno di un'area in cui esiste un piano adottato in cui sono previste nuove reti infrastrutturali (Punteggio 0);
  - o L'edificio è stato localizzato in un sito già servito parzialmente da infrastrutture esistenti (Punteggio 3);
  - o L'edificio è stato localizzato in un sito già servito completamente da infrastrutture esistenti (Punteggio 5).

#### **Strategie di riferimento**

Nella scelta del lotto di intervento, dovrà essere favorita la localizzazione dell'edificio in prossimità di reti infrastrutturali primarie di acquedotto, fognatura, rete elettricità e gas esistenti. Si dovrà evitare quindi la collocazione di nuovi interventi lontano dalle reti esistenti.

#### **Esempio applicativo**

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 1.2.3</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche del lotto</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Lotto</i>	Il lotto è situato in una porzione di territorio altamente urbanizzato, nel quale le reti infrastrutturali sono parzialmente presenti. La realizzazione dell'edificio in progetto impone la necessità di estendere la rete di fognatura bianca, poiché è presente unicamente quella mista.	<b><i>L'edificio è stato localizzato in un sito già servito parzialmente da infrastrutture esistenti.</i></b>	<b>3</b>

### **Criterio 1.3.1: Integrazione con il contesto urbano e paesaggistico**

Il presente criterio intende valutare il grado di integrazione dell'intervento con il contesto urbano e paesaggistico premiando la situazione nel quale si favorisce l'armonizzazione fra elementi urbani.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità del sito.

**Esigenza:** Rafforzare e promuovere l'identità dei contesti urbani e rurali.

**Indicatore di prestazione:** Grado di integrazione dell'intervento con il contesto urbano e paesaggistico.

**Unità di misura:** Criterio Qualitativo.

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto**

- Descrivere le caratteristiche dell'intervento in progetto mettendole in relazione con il contesto urbano in cui tale intervento si inserisce;
- Selezionare quale dei seguenti scenari meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto:
  - o Intervento in territorio rurale non coerente con le tipologie e i materiali dell'edilizia tradizionale del luogo. Intervento in area urbanizzata che non rispetta gli allineamenti e le altezze del tessuto in cui è inserito. (Punteggio -1);
  - o Intervento in territorio rurale coerente con le tipologie e i materiali dell'edilizia tradizionale del luogo. Intervento in area urbanizzata che rispetta gli allineamenti e le altezze del tessuto in cui è inserito. (Punteggio 0);
  - o Intervento di recupero di edifici rurali con tecniche e materiali tradizionali del luogo. Intervento in area urbanizzata che rispetti gli allineamenti e le altezze e che completi l'isolato urbano con tipologie edilizie coerenti con quelle pre-esistenti. (Punteggio 3);
  - o Intervento di restauro conservativo di edifici rurali tradizionali. Intervento interno al tessuto urbano compiuto che ne rispetta allineamenti, altezze e tipologie edilizie e urbanistiche, eliminando gli elementi edilizi ed urbanistici dissonanti. (Punteggio 5).

#### **Strategie di riferimento**

L'edificio in progetto deve essere in grado di integrarsi e armonizzarsi con il territorio nel quale va ad inserirsi. Ciò è possibile se si garantisce una certa continuità formale con il paesaggio, seguendo le geometrie e gli allineamenti del contesto urbano o rurale pre-esistente, utilizzando quando possibile tecniche e materiali tradizionali del luogo.

#### **Esempio applicativo**

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 1.3.1</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche del lotto</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Lotto</i>	Il lotto di intervento è situato in un'area già urbanizzata e l'edificio in progetto rispetta gli allineamenti e le altezze del tessuto in cui è inserito.	<b><i>Intervento in territorio rurale coerente con le tipologie e i materiali dell'edilizia tradizionale del luogo. Intervento in area urbanizzata che rispetta gli allineamenti e le altezze del tessuto in cui è inserito.</i></b>	<b>0</b>

### **Critério 1.3.2: Trattamento vegetazionale degli spazi aperti di pertinenza dell'edificio**

Il criterio intende valutare il grado di utilizzo di vegetazione autoctona o di uso storico nella sistemazione delle aree esterne di pertinenza dell'edificio.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità del sito.

**Esigenza:** Favorire la continuità ecologica del sito.

**Indicatore di prestazione:** Rapporto percentuale fra il numero di elementi vegetali (arborei/arbustivi) di tipo autoctono e/o di uso storico e quello complessivo.

**Unità di misura:** Criterio qualitativo.

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Indicare su una planimetria in scala 1:500 le aree verdi presenti nei lotti e nelle altre aree adiacenti al lotto interessato dall'intervento;
- Step 2. Calcolare il numero complessivo di elementi vegetali (arborei ed arbustivi) presenti all'interno delle aree esterne di pertinenza (A);
- Step 3. Calcolare il numero complessivo di elementi vegetali (arborei ed arbustivi) di tipo autoctono o di uso storico presenti all'interno delle aree esterne di pertinenza (B);
- Step 4. Calcolare la percentuale fra il numero complessivo di elementi vegetali (arborei ed arbustivi) di tipo autoctono o di uso storico presenti all'interno delle aree esterne di pertinenza e quello totale:  $(B/A)*100$ ;
- Step 5. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Indicare su una planimetria in scala 1:500 le aree verdi presenti nei lotti e nelle altre aree adiacenti al lotto interessato dall'intervento**

- Individuare le aree verdi presenti nel lotto di intervento;
- Individuare le aree verdi dei lotti adiacenti a quello di intervento e indicare se esistono degli elementi di continuità.

##### **Step 2. Calcolare il numero complessivo di elementi vegetali (arborei ed arbustivi) presenti all'interno delle aree esterne di pertinenza (A)**

- Individuare gli elementi vegetali (arborei ed arbustivi) compresi negli spazi esterni di pertinenza dell'edificio;
- Elencare, per ciascuno di essi, la specie di appartenenza con indicazione se sia essa di tipo autoctono o di uso storico.
- Calcolare il numero complessivo degli elementi descritti:

$$E_{v\_tot} = \sum_{i=1}^m E_{vi} + \sum_{j=1}^n E_{vj} \quad (A)$$

Dove:

$E_{v\_tot}$  = numero complessivo degli elementi vegetali (arborei ed arbustivi) compresi negli spazi esterni di pertinenza [-];

$E_{vi}$  = elementi vegetali (arborei ed arbustivi) di tipo autoctono o di uso storico [-];

$E_{vj}$  = elementi vegetali (arborei ed arbustivi) di tipo NON autoctono o di uso NON storico [-];

##### **Step 3. Calcolare il numero complessivo di elementi vegetali (arborei ed arbustivi) di tipo autoctono o di uso storico presenti all'interno delle aree esterne di pertinenza (B)**

- Rispetto a quanto descritto precedentemente, calcolare il numero complessivo degli elementi vegetali (arborei ed arbustivi) di tipo autoctono o di uso storico:

$$E_{vj} = \sum_{i=1}^m E_{vi} \quad (B)$$

Dove:

$E_{vj}$  = numero complessivo degli elementi vegetali (arborei ed arbustivi) di tipo autoctono o di uso storico compresi negli spazi esterni di pertinenza [-];

$E_{vi}$  = elementi vegetali (arborei ed arbustivi) di tipo autoctono o di uso storico [-];

**Step 4. Calcolare la percentuale fra il numero complessivo di elementi vegetali (arborei ed arbustivi) di tipo autoctono o di uso storico presenti all'interno delle aree esterne di pertinenza e quello totale:  $(B/A) \cdot 100$**

- Calcolare il rapporto percentuale fra il valore  $E_{vj}$  (ottenuto allo Step 3) e il valore di  $E_{v\_tot}$  (ottenuto allo Step 4).

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{E_{vj}}{E_{v\_tot}} \cdot 100$$

**Step 5. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto**

- Selezionare uno dei seguenti scenari:
  - o Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità minore del 50% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto. (Punteggio -1);
  - o Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità almeno pari al 50% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto. (Punteggio 0);
  - o Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità almeno pari al 80% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto. (Punteggio 3);
  - o Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità pari al 100% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto e che sia compatibile con le indicazioni del Piano Urbanistico Generale sulle reti ecologiche e la continuità ambientale degli spazi naturali. (Punteggio 5).

NB. Nel caso si ottenga un valore percentuale intermedio, scegliere lo scenario corrispondente al punteggio inferiore.

### **Strategie di riferimento**

L'edificio in progetto deve essere in grado di integrarsi e armonizzarsi con il territorio nel quale va ad inserirsi. Ciò è possibile se si garantisce una certa continuità formale del paesaggio, prevedendo l'utilizzo di specie vegetative in armonia con il contesto naturale in cui l'intervento è inserito.

All'interno dell'obiettivo generale di tutela dell'ambiente – attuato attraverso la conservazione, la valorizzazione e l'incremento delle specie vegetali autoctone – si inserisce l'obiettivo specifico di salvaguardia degli alberi monumentali, che rappresentano veri e propri 'monumenti' del paesaggio naturale, costituendo una parte integrante del territorio regionale.

Oltre alla salvaguardia degli alberi monumentali, risulta importante un approccio progettuale mirato, comunque, al rispetto totale delle essenze vegetali autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, che rappresentano tracce consolidate dello sviluppo specifico di una porzione di territorio, nonché dimostrino un buon adattamento all'ambiente in cui si inseriscono.

In particolare, la scelta della specie deve tenere conto della resistenza agli agenti inquinanti in ambiente urbano. È inoltre importante valutare quanto alcune specie possano essere incompatibili con determinate funzioni previste per lo spazio esterno specifico. L'inserimento di essenze vegetali all'interno di aree a parcheggio, ad esempio, dovrà valutare gli aspetti legati all'eventuale produzione di sostanze viscosi, oppure alla possibilità che, determinati alberi lascino cadere frutti o bacche, arrecando danni.

Deve essere valutato anche il grado di resistenza ai venti, per evitare che i rami possano spezzarsi, così come il portamento e le caratteristiche della chioma sono fattori determinanti per valutare le potenzialità di

ombreggiamento. Altre caratteristiche importanti riguardano gli aspetti cromatici, le stratificazioni, le masse che devono essere considerate anche nei ritmi giornalieri e stagionali. La manutenzione del verde, attraverso potatura, i trattamenti fitosanitari per combattere epidemie e infestazioni, e la scelta di essenze arboree che siano già utilizzate nei parchi e nei viali del territorio sono altri aspetti fondamentali da considerare.

### Esempio applicativo

- Le aree verdi presenti nel lotto sono collocate nelle aree perimetrali del lotto e sono costituite da prato ed alcuni elementi vegetali scelti in maniera tale da richiamare le sistemazioni dei lotti attigui (in cui sono presenti principalmente pini marittimi).
  - All'interno delle aree verdi di pertinenza dell'edificio in progetto sono presenti 5 alberi e 10 cespugli decorativi.
- Quindi:

$$E_{v\_tot} = 15 \quad (A)$$

- Soltanto i 5 alberi sono di provenienza locale (pini marittimi). Quindi:

$$E_{v_l} = \sum_{i=1}^m E_{v_i} = 5 \quad (B)$$

- La quantità di piante locali rispetto al totale è pari a:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{E_{v_l}}{E_{v\_tot}} \cdot 100 = \frac{5}{15} \cdot 100 = 33\%$$

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 1.3.2</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche del lotto</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Lotto</i>	L'intervento prevede il posizionamento delle aree verdi in continuità con le aree a verde presenti negli altri lotti edificati adiacenti. La percentuale di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico sul totale è pari al 33%.	<i>Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità minore del 50% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto.</i>	-1

### **Criterio 2.3.1: Materiali da fonti rinnovabili**

Per materiali provenienti da fonti rinnovabili si intende quei prodotti, componenti o semicomponenti, che presentano al loro interno una significativa percentuale di materiale di origine vegetale o animale.

Il presente criterio intende stimare la percentuale di materiale proveniente da fonte rinnovabile che è stata prevista in progetto rispetto alla totalità. (per nuove costruzioni si fa riferimento all'involucro<sup>1</sup> dell'intero edificio mentre per lavori di restauro verranno presi in esame solo gli elementi di involucro interessati dall'intervento).

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Consumo di risorse.

**Esigenza:** Ridurre il consumo di materie prime non rinnovabili.

**Indicatore di prestazione:** Percentuale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili che sono stati utilizzati nell'intervento.

**Unità di misura:** % (kg/kg)

#### **Metodi e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale) calcolando il peso di ognuno di essi (A);
- Step 2. Calcolare il peso complessivo dei materiali provenienti da fonti rinnovabili (B) utilizzati nell'edificio;
- Step 3. Calcolare la percentuale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili rispetto alla totalità dei materiali impiegati nell'intervento:  $(B/A \times 100)$ .

#### **Guida alla verifica**

**Step 1. Effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale) calcolando il peso di ognuno di essi (A)**

- Individuare gli elementi di involucro opaco e trasparente previsti in progetto e calcolarne per ciascuno di essi l'estensione superficiale ( $S_j$ ) [ $m^2$ ].
- Individuare gli strati che costituiscono ciascun elemento di involucro  $j$ -esimo e raccogliarne le seguenti informazioni: il tipo di materiale, la sua natura (proveniente da fonti rinnovabili o no), lo spessore ( $d$ ) e la densità ( $\rho$ ).

Calcolare quindi il peso di ciascun elemento di involucro  $M_j$ , ottenuto dalla somma dei pesi di ogni sua componente:

$$M_j = \sum_{i=1}^n m_i + \sum_{i=1}^n mR_i$$

$M_j$  = massa dell'elemento di involucro  $j$ -esimo, [kg];

$m_i$  = massa del materiale dello strato  $i$ -esimo dell'elemento di involucro, [kg];

$mR_i$  = massa del materiale dello strato  $i$ -esimo dell'elemento di involucro proveniente da fonte rinnovabile, [kg].

Dove la massa del materiale dello strato  $i$ -esimo è stata calcolata secondo la seguente formula:

$$m_i = d_i \cdot S \cdot \rho_i$$

Dove:

$m_i$  = massa del materiale costituente lo strato  $i$ -esimo dell'elemento di involucro in esame, [kg];

$d_i$  = spessore del materiale costituente lo strato  $i$ -esimo dell'elemento di involucro in esame, [m];

<sup>1</sup> Per involucro edilizio si intende la superficie che delimita verso l'esterno il volume dell'organismo abitativo; si considerino quindi le seguenti macro categorie: involucro opaco verticale, involucro trasparente, solaio inferiore (= involucro opaco orizzontale), copertura (involucro opaco orizzontale o inclinato).

$S$  = area totale interessata dell'elemento di involucro in esame, [m<sup>2</sup>];

$\rho_i$  = densità del materiale costituente lo strato  $i^{\text{esimo}}$  dell'elemento di involucro, [kg/m<sup>3</sup>].

(Nel caso di materiale proveniente da fonte rinnovabile, la massa  $mR_i$  si calcola in maniera analoga).

- La massa [kg] complessiva dei materiali costituenti l'intero involucro (A) sarà data dalla somma delle masse di tutti gli elementi costituenti  $j$ -esimi, ovvero:

$$M_{tot} = \sum_{j=1}^m M_j \quad (\mathbf{A})$$

**Step 2. Calcolo del peso complessivo dei materiali provenienti da fonti rinnovabili (B) utilizzati nell'edificio**

- Calcolare la massa [kg] complessiva dei materiali provenienti da fonti rinnovabili costituenti l'intero involucro  $MR_{tot}$  secondo la seguente formula:

$$MR_{tot} = \sum_{j=1}^m MR_j \quad (\mathbf{B})$$

Dove:

$$MR_j = \sum_{i=1}^n mR_i$$

$MR_{tot}$  = massa dei materiali provenienti da fonti rinnovabili costituenti l'intero involucro edilizio, [kg];

$MR_j$  = massa dei materiali, provenienti da fonti rinnovabili, dell'elemento  $j^{\text{esimo}}$  costituente l'involucro edilizio, [kg].

**Step 3. Calcolo della percentuale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili rispetto alla totalità dei materiali/componenti impiegati nell'intervento ( $B/A \times 100$ )**

- Calcolare il rapporto percentuale fra il valore di  $MR_{tot}$  ovvero il peso dei materiali provenienti da fonti rinnovabili che costituiscono l'intero involucro edilizio (ottenuto allo Step 2) e il valore di  $M_{tot}$  ovvero il peso complessivo dei materiali che costituiscono l'involucro edilizio (ottenuto allo Step 1).

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

**Strategie di riferimento**

Impiego di materiali da costruzione di origine vegetale e animale come: legno, canapa, bambù, lana, ecc

**Esempio applicativo**

- Gli elementi di involucro opaco e trasparente presenti in progetto e le relative estensioni superficiali sono raccolte nella Tabella 2.3.1.a:

Elemento	S [m <sup>2</sup> ]	
<i>Pareti esterne verticali</i>	705	Parete in laterizio con rivestimento a cappotto
<i>Copertura</i>	360	Copertura in latero-cemento piana
<i>Solaio inferiore</i>	360	Solaio in latero-cemento su vespaio
<i>Serramenti</i>	90(vtr)/ 45 (tel)	Finestre in legno con vetrocamera 4/12/4

- Le informazioni relative a ciascun elemento sono raccolte nella Tabella 2.3.1.b:

Elemento	S [m <sup>2</sup> ]	d <sub>i</sub> [m]	ρ <sub>i</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	m <sub>i</sub> [kg]	mR <sub>i</sub> [kg]	M <sub>i</sub> [kg]
<i>Pareti esterne verticali</i>						
<i>Intonaco di cemento e sabbia</i>	705	0,01	1800	12690		171174
<i>Blocco in laterizio forato</i>	705	0,25	800	141000		
<i>Isolante in fibra naturale</i>	705	0,06	80		3384	
<i>Cartongesso</i>	705	0,01	2000	14100		
<i>Copertura</i>						
<i>Impermeabilizzante</i>	360	0,005	2100	3780		118332
<i>Isolante in fibra naturale</i>	360	0,07	100		2520	
<i>Barriera al vapore</i>	360	0,005	1200	2160		
<i>Massetto</i>	360	0,06	500	10800		
<i>Solaio latero-cemento</i>	360	0,24	1030	88992		
<i>Intonaco interno</i>	360	0,02	1400	10080		
<i>Solaio inferiore</i>						
<i>Parquet</i>	360	0,02	450		3240	158832
<i>Isolante in fibra naturale</i>	360	0,07	100		2520	
<i>Barriera al Vapore</i>	360	0,005	1200	2160		
<i>Massetto</i>	360	0,06	2400	51840		
<i>Solaio</i>	360	0,24	1030	88992		
<i>Intonaco</i>	360	0,02	1400	10080		
<i>Serramenti</i>						
<i>Vetro</i>	90	0,004	2500	1800		3150
<i>Telaio in legno</i>	45	0,05	600		1350	

- La massa complessiva dei materiali previsti in progetto che costituiscono gli elementi di involucro è pari alla somma delle masse di: Pareti esterne verticali, Copertura, Solaio inferiore e Serramenti, ovvero pari a:

M <sub>tot</sub> [kg]	= (171174 + 118332 + 158832 + 3150) = (A)	<b>451488</b>
-----------------------	---	---------------

- La massa complessiva dei materiali provenienti da fonti rinnovabili previsti in progetto che costituiscono gli elementi di involucro è pari alla somma delle masse di tali materiali di: Pareti esterne verticali, Copertura, Solaio inferiore e Serramenti, ovvero pari a:

MR <sub>tot</sub> [kg]	= (3384 + 2520 + 3240 + 2250 + 1350) = (B)	<b>12744</b>
------------------------	--	--------------

- L'indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{MR_{tot}}{M_{tot}} \cdot 100 = \frac{12744}{451448} \cdot 100 = \mathbf{2,82 \%}$$

## Criterio 2.3.2: Materiali riciclati/recuperati

Il settore delle costruzioni è responsabile del maggior consumo di materie prime rispetto a ogni altro settore industriale, contribuendo in maniera significativa al graduale esaurimento delle risorse del pianeta. È possibile limitare questo fenomeno prevedendo il riutilizzo di materiali recuperati o l'impiego di materiali riciclati.

Il presente criterio intende stimare la percentuale di materiale riciclato o recuperato che è stata prevista in progetto rispetto alla totalità. (per nuove costruzioni si fa riferimento all'involucro<sup>2</sup> dell'intero edificio mentre per lavori di restauro verranno presi in esame solo gli elementi di involucro interessati dall'intervento).

### Descrizione sintetica

**Area di valutazione:** Consumo di risorse.

**Esigenza:** Favorire l'impiego di materiali riciclati e/o di recupero per diminuire il consumo di nuove risorse.

**Indicatore di prestazione:** Percentuale dei materiali riciclati e/o di recupero che sono stati utilizzati nell'intervento.

**Unità di misura:** % (kg/kg)

### Metodi e strumenti di verifica

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale), calcolando il peso di ognuno di essi (A);
- Step 2. Calcolare il peso complessivo dei materiali riciclati e/o di recupero, utilizzati nell'edificio (B);
- Step 3. Calcolare la percentuale dei materiali riciclati e/o di recupero, rispetto alla totalità dei materiali impiegati nell'intervento:  $(B/A \times 100)$ .

### Guida alla verifica

#### Step 1. Effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale) calcolando il peso di ognuno di essi (A)

- Individuare gli elementi di involucro opaco e trasparente previsti in progetto e calcolarne per ciascuno di essi l'estensione superficiale ( $S_j$ ) [ $m^2$ ].
- Individuare gli strati che costituiscono ciascun elemento di involucro  $j$ -esimo e raccoglierne le seguenti informazioni: il tipo di materiale, la sua natura (recuperato/riciclato o no), lo spessore ( $d$ ) e la densità ( $\rho$ ).

Calcolare quindi il peso di ciascun elemento di involucro  $M_j$ , ottenuto dalla somma dei pesi di ogni sua componente:

$$M_j = \sum_{i=1}^n m_i + \sum_{i=1}^n m_{RR_i}$$

$M_j$  = massa dell'elemento di involucro  $j$ -esimo, [kg];

$m_i$  = massa del materiale dello strato  $i$ -esimo dell'elemento di involucro, [kg];

$m_{RR_i}$  = massa del materiale dello strato  $i$ -esimo dell'elemento di involucro riciclato/recuperato, [kg].

Dove la massa del materiale dello strato  $i$ -esimo è stata calcolata secondo la seguente formula:

$$m_i = d_i \cdot S \cdot \rho_i$$

Dove:

$m_i$  = massa del materiale costituente lo strato  $i$ -esimo dell'elemento di involucro in esame, [kg];

<sup>2</sup> Per involucro edilizio si intende la superficie che delimita verso l'esterno il volume dell'organismo abitativo; si considerino quindi le seguenti macro categorie: involucro opaco verticale, involucro trasparente, solaio inferiore (= involucro opaco orizzontale), copertura (involucro opaco orizzontale o inclinato).

$d_i$  = spessore del materiale costituente lo strato  $i^{\text{esimo}}$  dell'elemento di involucro in esame, [m];

$S$  = area totale interessata dell'elemento di involucro in esame, [m<sup>2</sup>];

$\rho_i$  = densità del materiale costituente lo strato  $i^{\text{esimo}}$  dell'elemento di involucro, [kg/m<sup>3</sup>].

(Nel caso di materiale riciclato/recuperato, la massa  $mRR_i$  si calcola in maniera analoga).

- La massa [kg] complessiva dei materiali costituenti l'intero involucro (A) sarà data dalla somma delle masse di tutti gli elementi costituenti j-esimi, ovvero:

$$M_{tot} = \sum_{j=1}^m M_j \quad (A)$$

### **Step 2. Calcolo del peso complessivo dei materiali riciclati o recuperati (B) utilizzati nell'edificio**

- Calcolare la massa [kg] complessiva dei materiali riciclati e/o recuperati  $MRR_{tot}$  costituenti l'intero involucro secondo la seguente formula:

$$MRR_{tot} = \sum_{j=1}^m MRR_j \quad (B)$$

Dove:

$$MRR_j = \sum_{i=1}^n mRR_i$$

$MRR_{tot}$  = massa dei materiali riciclati/recuperati costituenti l'intero involucro edilizio, [kg];

$MRR_j$  = massa dei materiali riciclati/recuperati dell'elemento  $j^{\text{esimo}}$  costituente l'involucro edilizio, [kg].

### **Step 3. Calcolo della percentuale dei materiali riciclati/recuperati rispetto alla totalità dei materiali impiegati nell'intervento ( $B/A \times 100$ )**

- Calcolare il rapporto percentuale fra il valore di  $MRR_{tot}$  ovvero il peso dei materiali riciclati/recuperati che costituiscono l'intero involucro edilizio (ottenuto allo Step 2) e il valore di  $M_{tot}$  ovvero il peso complessivo dei materiali che costituiscono l'involucro edilizio (ottenuto allo Step 1).

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

### **Strategie di riferimento**

Prevedere l'utilizzo di materiali di recupero provenienti dallo smantellamento di altre strutture come: coppi e tegole; pavimentazioni di cotto, graniglia, legno e pietra; serramenti; etc.

Prevedere l'utilizzo di materiali con alto contenuto di materia riciclata come: isolante in cellulosa, alluminio per i serramenti, sottofondi per pavimenti, etc.

**Esempio applicativo**

- Gli elementi di involucro opaco e trasparente presenti in progetto e le relative estensioni superficiali sono raccolte nella Tabella 2.3.2.a:

Elemento	S [m <sup>2</sup> ]	
<i>Pareti esterne verticali</i>	705	Parete in laterizio con rivestimento a cappotto
<i>Copertura</i>	360	Copertura in latero-cemento piana
<i>Solaio inferiore</i>	360	Solaio in latero-cemento su vespaio
<i>Serramenti</i>	90(vtr)/ 45 (tel)	Finestre in legno con vetrocamera 4/12/4

- Le informazioni relative a ciascun elemento sono raccolte nella Tabella 2.3.2.b:

Elemento	S [m <sup>2</sup> ]	d <sub>i</sub> [m]	ρ <sub>i</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	m <sub>i</sub> [kg]	mRR <sub>i</sub> [kg]	M <sub>i</sub> [kg]
<i>Pareti esterne verticali</i>						
<i>Intonaco di cemento e sabbia</i>	705	0,01	1800	12690		171174
<i>Blocco in laterizio forato</i>	705	0,25	800	141000		
<i>Isolante in fibra naturale</i>	705	0,06	80	3384		
<i>Cartongesso</i>	705	0,01	2000	14100		
<i>Copertura</i>						
<i>Impermeabilizzante</i>	360	0,005	2100	3780		118332
<i>Isolante in fibra naturale</i>	360	0,07	100	2520		
<i>Barriera al vapore</i>	360	0,005	1200	2160		
<i>Massetto</i>	360	0,06	500	10800		
<i>Solaio latero-cemento</i>	360	0,24	1030	88992		
<i>Intonaco interno</i>	360	0,02	1400	10080		
<i>Solaio inferiore</i>						
<i>Parquet</i>	360	0,02	450	3240		158832
<i>Isolante in fibra naturale</i>	360	0,07	100	2520		
<i>Barriera al Vapore</i>	360	0,005	1200	2160		
<i>Massetto</i>	360	0,06	2400	51840		
<i>Solaio</i>	360	0,24	1030	88992		
<i>Intonaco</i>	360	0,02	1400	10080		
<i>Serramenti</i>						
<i>Vetro</i>	90	0,004	2500	1800		3150
<i>Telaio in legno</i>	45	0,05	600	1350		

- La massa complessiva dei materiali previsti in progetto che costituiscono gli elementi di involucro è pari alla somma delle masse di: Pareti esterne verticali, Copertura, Solaio inferiore e Serramenti, ovvero pari a:

<i>M<sub>tot</sub> [kg]</i>	= (171174 + 118332 + 158832 + 3150) = <b>(A)</b>	<b>451488</b>
-----------------------------	--	---------------

- Non sono stati previsti elementi recuperati o di natura riciclati.

<i>MRR<sub>tot</sub> [kg]</i>	<b>(B)</b>	<b>0</b>
-------------------------------	------------	----------

- L'indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{MRR_{tot}}{M_{tot}} \cdot 100 = \frac{0}{451448} \cdot 100 = \mathbf{0\%}$$

### **Criterio 2.3.3: Materiali locali**

L'approvvigionamento da produttori locali di materiale da costruzione consente di accorciare le distanze che un certo componente deve percorrere per raggiungere il sito di intervento, contribuendo a ridurre le emissioni prodotte da tali spostamenti.

Il presente criterio intende stimare la percentuale di materiale di produzione locale che è stata prevista in progetto rispetto alla totalità (per nuove costruzioni si fa riferimento all'intero involucro dell'edificio, per gli interventi di restauro solo agli elementi di involucro<sup>3</sup> interessati dall'intervento).

Ai fini del calcolo del presente indicatore, per "materiale di produzione locale" si intende un materiale prodotto entro una distanza limite di 300 Km dal sito di intervento. Nel caso di componenti edilizi (es. un serramento), per il calcolo della distanza deve essere considerato il luogo di assemblaggio dei materiali che lo costituiscono.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Consumo di risorse.

**Esigenza:** Favorire l'approvvigionamento di materiali pesanti, come aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro, di produzione locale.

**Indicatore di prestazione:** Rapporto percentuale fra il peso dei materiali pesanti utilizzati prodotti localmente (aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro) e quelli totali utilizzati nella realizzazione dell'edificio.

**Unità di misura:** % (kg/kg)

#### **Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Effettuare un inventario dei materiali pesanti (aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro) impiegati per la realizzazione degli elementi di involucro opaco e trasparente calcolando il peso di ognuno di essi (A);
- Step 2. Calcolare il peso complessivo dei materiali pesanti (aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro) prodotti localmente utilizzati nell'involucro dell'edificio (B);
- Step 3. Calcolare la percentuale dei materiali pesanti prodotti localmente rispetto alla totalità dei materiali impiegati nell'intervento:  $(B/A \times 100)$

#### **Guida alla verifica**

**Step 1. Effettuare un inventario dei materiali pesanti (aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro) impiegati per la realizzazione degli elementi di involucro opaco e trasparente calcolando il peso di ognuno di essi (A)**

- Individuare gli elementi di involucro opaco e trasparente previsti in progetto nel quale sono stati utilizzati materiali pesanti come aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro). Individuare le proprietà dei materiali pesanti che costituiscono ciascun elemento di involucro j-esimo e raccogliere le seguenti informazioni: la tipologia, la sua natura (locale o no), lo spessore (d) e l'estensione superficiale ( $S_j$ ), e la densità ( $\rho$ );
- Calcolare quindi il peso (massa) di ciascun materiale pesante di involucro  $mP_i$  [kg] dove la massa del materiale è da calcolare secondo la seguente formula:

$$mP_i = d_i \cdot S \cdot \rho_i$$

Dove:

$m_i$  = massa del materiale pesante costituente l'elemento i-esimo di involucro in esame, [kg];

$d_i$  = spessore del materiale pesante costituente l'elemento i-esimo di involucro in esame, [m];

$S$  = area totale interessata dell'elemento di involucro in esame, [m<sup>2</sup>];

$\rho_i$  = densità del materiale pesante costituente l'elemento i-esimo di involucro in esame, [kg/m<sup>2</sup>].

<sup>3</sup> Per involucro edilizio si intende la superficie che delimita verso l'esterno il volume dell'organismo abitativo; in questo caso, si considerino quindi le seguenti macro categorie: involucro opaco verticale, involucro trasparente, solaio inferiore (= involucro opaco orizzontale), copertura (involucro opaco orizzontale o inclinato).

- La massa [kg] complessiva dei materiali pesanti costituenti l'intero involucro (A) sarà data dalla somma delle masse di tutti gli elementi presi in esame, ovvero:

$$MP_{tot} = \sum_{i=1}^n mP_i + \sum_{j=1}^n mPL_j \quad (A)$$

$MP_{tot}$  = massa complessiva dei materiali pesanti che costituiscono gli elementi di involucro, [kg];

$mP_i$  = massa del materiale pesante di provenienza NON locale che costituisce l'elemento  $i^{esimo}$  di involucro, [kg];

$mPL_j$  = massa del materiale pesante di provenienza locale che costituisce l'elemento  $j^{esimo}$  di involucro, [kg];

**Step 2. Calcolo del peso complessivo dei materiali pesanti prodotti localmente (B) utilizzati nell'edificio**

- Calcolare la massa [kg] complessiva dei materiali pesanti di origine locale  $MPL_{tot}$  costituenti l'intero involucro edilizio, secondo la seguente formula:

$$MPL_{tot} = \sum_{j=1}^n mPL_j \quad (B)$$

**Step 3. Calcolo della percentuale dei materiali pesanti di origine locale rispetto alla totalità dei materiali pesanti presenti nell'involucro ( $B/A \times 100$ )**

- Calcolare il rapporto percentuale fra il valore di  $MPL_{tot}$  ovvero il peso dei materiali pesanti di origine locale che costituiscono l'intero involucro edilizio (ottenuto allo Step 2) e il valore di  $MP_{tot}$  ovvero il peso complessivo dei materiali pesanti che costituiscono l'involucro edilizio (ottenuto allo Step 1).

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

**Strategie di riferimento**

Prevedere l'utilizzo di materiali pesanti (quali aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro) prodotti localmente, ovvero in stabilimenti localizzati a non più di 300 km dal sito di intervento.

**Esempio applicativo**

- I materiali pesanti contenuti negli elementi di involucro opaco e trasparente presenti in progetto sono stati elencati e descritti in Tabella 2.3.3.a:

Tabella 2.3.3.a – Analisi di dettaglio dei materiali pesanti che costituiscono gli elementi di involucro						
Elemento	$S$ [m <sup>2</sup> ]	$d_i$ [m]	$\rho_i$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$mP_i$ [kg]	$mPL_i$ [kg]	$MP_i$ [kg]
<b>Pareti esterne verticali</b>						
Intonaco di cemento e sabbia	705	0,01	1800	12690		153690
Blocco in laterizio forato	705	0,25	800		141000	
<b>Copertura</b>						
Massetto	360	0,06	500	10800		109872
Solaio latero-cemento	360	0,24	1030	88992		
Intonaco interno	360	0,02	1400	10080		
<b>Solaio inferiore</b>						
Massetto	360	0,06	2400	51840		150912
Solaio	360	0,24	1030	88992		
Intonaco	360	0,02	1400	10080		
<b>Serramenti</b>						
Vetro	90	0,004	2500	1800		1800

- La massa complessiva dei materiali previsti in progetto che costituiscono gli elementi di involucro è pari alla somma delle masse di: Pareti esterne verticali, Copertura, Solaio inferiore e Serramenti, ovvero pari a:

$MP_{tot}$ [kg]	$= (153690 + 109872 + 150912 + 1800) = (A)$	<b>416274</b>
-----------------	---	---------------

- La massa complessiva dei materiali pesanti di origine locale previsti in progetto che costituiscono gli elementi di involucro è pari alla somma delle masse di tali materiali pesanti contenuti in: Pareti esterne verticali, Copertura, Solaio inferiore e Serramenti, ovvero pari a:

$MPL_{tot}$ [kg]	$= (141000) = (B)$	<b>141000</b>
------------------	--------------------	---------------

- L'indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{MPL_{tot}}{MP_{tot}} \cdot 100 = \frac{141000}{416274} \cdot 100 = 34 \%$$

### **Criterio 2.3.4: Materiali locali per finiture**

Il presente criterio intende stimare la percentuale di pareti trattate con materiali per finiture di produzione locale rispetto alla totalità delle superfici (per nuove costruzioni si fa riferimento all'intero edificio, per gli interventi di restauro solo agli elementi di interessati dall'intervento). Ai fini del calcolo del presente indicatore, si definisce "materiale di finitura di produzione locale" un materiale prodotto entro una distanza limite di 150 Km. Inoltre per "materiali di finitura" si intendono pitture e rivestimenti (lapidei, ceramici, lignei, etc.).

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Consumo di risorse.

**Esigenza** Favorire l'approvvigionamento di materiali per finiture di produzione locale.

**Indicatore di prestazione:** Rapporto tra le superfici trattate con materiali di finitura prodotti localmente ed il totale delle superfici dell'edificio.

**Unità di misura:** %

#### **Metodi e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare l'area delle superfici dell'edificio (A);
- Step 2. Calcolare l'area delle superfici dell'edificio trattate con materiali prodotti localmente (B);
- Step 3. Calcolare la percentuale delle superfici trattate con materiali di finitura prodotti localmente rispetto al totale delle superfici dell'edificio:  $(B/A \times 100)$ .

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Calcolare l'area delle superfici dell'edificio, (A)**

- Individuare le superfici dell'edificio che necessitano di un qualche trattamento superficiale e se questo sarà eseguito con materiali di finitura prodotti localmente oppure no;
- Calcolare la superficie complessiva  $S_f$  data dalla somma delle superfici parziali secondo la formula seguente:

$$S_f = \sum_{i=1}^n S_{fi} + \sum_{j=1}^n S_{fj} \quad (A)$$

$S_f$  = superficie complessiva trattata con un materiale di finitura, [m<sup>2</sup>];

$S_{fi}$  = superficie i-esima trattata con un materiale di finitura NON locale, [m<sup>2</sup>];

$S_{fj}$  = superficie j-esima trattata con un materiale di finitura di produzione locale, [m<sup>2</sup>];

##### **Step 2. Calcolare l'area delle superfici dell'edificio trattate con materiali prodotti localmente**

- Calcolare l'area complessiva delle superfici trattate con materiali di finitura di produzione locale secondo la seguente formula:

$$S_{fl} = \sum_{j=1}^n S_{fj} \quad (B)$$

Dove:

$S_{fj}$  = superficie j-esima trattata con un materiale di finitura di produzione locale, [m<sup>2</sup>];

$S_{fl}$  = superficie complessiva trattata con un materiale di finitura di produzione locale, [m<sup>2</sup>];

##### **Step 3. Calcolare la percentuale delle superfici trattate con materiali di finitura prodotti localmente rispetto al totale delle superfici dell'edificio: $(B/A \times 100)$**

- Calcolare il rapporto percentuale fra il valore di  $S_{fl}$  ovvero della superficie complessiva trattata con un materiale di finitura di produzione locale (ottenuto allo Step 2) e il valore di  $S_f$  ovvero della superficie complessiva trattata con un materiale di finitura (ottenuto allo Step 1).

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

### Strategie di riferimento

Prevedere l'utilizzo di materiali di finitura (quali pitture, rivestimenti lapidei, ceramici, lignei, etc.) prodotti localmente, ovvero in stabilimenti localizzati a non più di 150 km dal sito di intervento.

### Esempio applicativo

- Le superfici che necessitano di un trattamento di finitura sono elencate e descritte in Tabella 2.3.4.a.

Tabella 2.3.4.a – Analisi di dettaglio dei materiali di finitura in progetto		
Elemento	$S_f$ [m <sup>2</sup> ]	$S_{fii}$ [m <sup>2</sup> ]
Superfici interne	2230	
Superfici verticali esterne	840	
Pavimentazioni interne		1080

- La superficie complessiva che necessita di un trattamento di finitura  $S_f$  è data dalla somma delle superfici parziali, ovvero:

$S_f$ [m <sup>2</sup> ]	= (2230+840+1080) = (A)	<b>4150</b>
-------------------------	-------------------------	-------------

- La superficie complessiva  $S_f$  è pari a:

$S_f$ [m <sup>2</sup> ]	(B)	<b>1080</b>
-------------------------	-----	-------------

- L'Indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_f}{S_f} \cdot 100 = \frac{1080}{4150} \cdot 100 = \mathbf{26 \%}$$

### **Critério 2.3.5: Materiali riciclabili e smontabili**

La possibilità di riutilizzare o riciclare in maniera differenziata parti di edificio alla fine del suo ciclo di vita utile, permette di raccogliere una significativa quantità di materiale da poter in futuro rifunzionalizzare, minimizzando la necessità di utilizzare nuove materie prime.

il presente criterio intende quindi verificare quanto in progetto sia stato previsto in favore di una più agevole azione di smantellamento dell'edificio, prendendolo in esame nella sua interezza nel caso di una nuova costruzione o solo attraverso l'analisi degli elementi di interessati dall'intervento nel caso di restauro.

#### ***Descrizione sintetica***

**Area di valutazione:** Consumo di risorse.

**Esigenza** Favorire una progettazione che consenta smantellamenti selettivi dei componenti in modo da agevolarne il riutilizzo o il riciclo successivo. Incentivare quindi la riduzione del consumo di materie prime ed i rifiuti da demolizione.

**Indicatore di prestazione:** Entità delle misure adottate per agevolare lo smontaggio, il recupero o il riciclo dei componenti.

**Unità di misura:** Criterio qualitativo.

#### ***Metodi e strumenti di verifica***

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Descrivere le soluzioni e strategie adottate al fine di facilitare lo smontaggio, il riuso o il riciclo dei componenti dell'edificio in progetto;
- Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

#### ***Guida alla verifica***

##### ***Step 1. Descrivere le soluzioni e strategie adottate al fine di facilitare lo smontaggio, il riuso o il riciclo dei componenti dell'edificio in progetto (A)***

- Elencare in dettaglio l'insieme delle strategie previste in progetto atte a facilitare le operazioni di smontaggio degli elementi/componenti che costituiscono la struttura che sono in grado di favorirne l'eventuale riuso e riciclo.

##### ***Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto***

- Selezionare uno dei seguenti scenari:
  - o Non sono state prese misure progettuali per facilitare lo smontaggio, il riuso o il riciclo dei componenti (Punteggio -1);
  - o Le misure progettuali prese per facilitare lo smontaggio, il riuso o il riciclo successivo dei componenti sono relative ad una unica tipologia di elementi – Strategie limitate (Punteggio 0);
  - o Le misure progettuali prese per facilitare lo smontaggio, il riuso o il riciclo successivo dei componenti sono relative ad almeno 2 tipologie di elementi – Strategie mediamente diffuse (Punteggio 3);
  - o Le misure progettuali prese per facilitare lo smontaggio, il riuso o il riciclo successivo dei componenti sono relative ad almeno 3 tipologie di elementi – Strategie diffuse (Punteggio 5).

#### ***Strategie di riferimento***

Prevedere l'utilizzo di un certo numero di tecnologie stratificate a secco attraverso l'uso di elementi smontabili in maniera meccanica e separabili nelle sue componenti primarie.

**Esempio applicativo**

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 2.3.5</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche del lotto</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Edificio</i>	<p>- Nelle unità abitative le pavimentazioni saranno realizzate in legno, posate a secco su un massetto di materiale sciolto (pietrisco) che consente di intervenire in maniera agevole nelle operazioni di sostituzione della pavimentazione stessa e della manutenzione degli impianti radianti a pavimento sottostanti;</p> <p>- I balconi sono in acciaio assemblati in stabilimento e giuntati alla struttura portante attraverso imbullonatura meccanica.</p>	<p><b><i>Le misure progettuali prese per facilitare lo smontaggio, il riuso o il riciclo successivo dei componenti sono relative ad almeno 2 tipologie di elementi – Strategie mediamente diffuse</i></b></p>	<b>3</b>

### **Criterio 2.3.6: Materiali biosostenibili**

il presente criterio intende stimare la percentuale di materiale biosostenibile che è stata prevista in progetto rispetto alla totalità (per nuove costruzioni si fa riferimento all'intero involucro edificio, per gli interventi di restauro solo agli elementi di involucro <sup>4</sup> interessati dall'intervento). Ai fini del calcolo del presente indicatore, per "materiale biosostenibile" si intende un materiale edilizio dotato di un marchio di qualità ecologica riconosciuto.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Consumo di risorse.

**Esigenza:** Favorire l'impiego di materiali biosostenibili.

**Indicatore di prestazione:** Percentuale dei materiali biosostenibili che sono stati utilizzati nell'intervento.

**Unità di misura:** % (kg/kg)

#### **Metodi e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale) calcolando il peso di ognuno di essi; (A);
- Step 2. Calcolare il peso complessivo dei materiali biosostenibili utilizzati nell'edificio; (B);
- Step 3. Calcolare la percentuale dei materiali biosostenibili rispetto alla totalità dei materiali impiegati nell'intervento: (B/A x 100).

#### **Guida alla verifica**

**Step 1. Effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale) calcolando il peso di ognuno di essi (A)**

- Individuare gli elementi di involucro opaco e trasparente previsti in progetto e calcolarne per ciascuno di essi l'estensione superficiale ( $S_j$ ) [ $m^2$ ].
- Individuare gli strati che costituiscono ciascun elemento di involucro  $j$ -esimo e raccoglierne le seguenti informazioni: il tipo di materiale, la sua natura (con certificazione di biosostenibilità o no), lo spessore ( $d$ ) e la densità ( $\rho$ ). Calcolare quindi il peso di ciascun elemento di involucro  $M_j$ , ottenuto dalla somma dei pesi di ogni sua componente:

$$M_j = \sum_{i=1}^n m_i + \sum_{i=1}^n mBS_i$$

$M_j$  = massa dell'elemento di involucro  $j$ -esimo, [kg];

$m_i$  = massa del materiale dello strato  $i$ -esimo dell'elemento di involucro, [kg];

$mBS_i$  = massa del materiale dello strato  $i$ -esimo dell'elemento di involucro con certificazione di biosostenibilità, [kg].

Dove la massa del materiale dello strato  $i$ -esimo è stata calcolata secondo la seguente formula:

$$m_i = d_i \cdot S \cdot \rho_i$$

Dove:

$m_i$  = massa del materiale costituente lo strato  $i$ -esimo dell'elemento di involucro in esame, [kg];

$d_i$  = spessore del materiale costituente lo strato  $i$ -esimo dell'elemento di involucro in esame, [m];

$S$  = area totale interessata dell'elemento di involucro in esame, [ $m^2$ ];

$\rho_i$  = densità del materiale costituente lo strato  $i$ -esimo dell'elemento di involucro, [ $kg/m^2$ ].

<sup>4</sup> Per involucro edilizio si intende la superficie che delimita verso l'esterno il volume dell'organismo abitativo; si considerino quindi le seguenti macro categorie: involucro opaco verticale, involucro trasparente, solaio inferiore (= involucro opaco orizzontale), copertura (involucro opaco orizzontale o inclinato).

(Nel caso di materiale con certificazione di biosostenibilità, la massa  $mBS_j$  si calcola in maniera analoga).

- La massa [kg] complessiva dei materiali costituenti l'intero involucro (A) sarà data dalla somma delle masse di tutti gli elementi costituenti j-esimi, ovvero:

$$M_{tot} = \sum_{j=1}^m M_j \quad (A)$$

**Step 2. Calcolare il peso complessivo dei materiali biosostenibili (B) utilizzati nell'edificio.**

- Calcolare la massa [kg] complessiva dei materiali con certificato di biosostenibilità  $MBS_{tot}$  costituenti l'intero involucro secondo la seguente formula:

$$MBS_{tot} = \sum_{j=1}^m MBS_j \quad (B)$$

Dove:

$$MBS_j = \sum_{i=1}^n mBS_i$$

$MBS_{tot}$  = massa dei materiali con certificato di biosostenibilità costituenti l'intero involucro edilizio, [kg];

$MBS_j$  = massa dei materiali con certificato di biosostenibilità dell'elemento j-esimo costituente l'involucro edilizio, [kg].

**Step 3. Calcolare la percentuale dei materiali biosostenibili rispetto alla totalità dei materiali impiegati nell'intervento ( $B/A \times 100$ ).**

- Calcolare il rapporto percentuale fra il valore di  $MBS_{tot}$  ovvero il peso dei materiali con certificato di biosostenibilità che costituiscono l'intero involucro edilizio (ottenuto allo Step 2) e il valore di  $M_{tot}$  ovvero il peso complessivo dei materiali che costituiscono l'involucro edilizio (ottenuto allo Step 1).

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

**Strategie di riferimento**

Prevedere l'utilizzo di materiali che possiedono un certificato di qualità ecologica riconosciuto.

**Esempio applicativo**

- Gli elementi di involucro opaco e trasparente presenti in progetto e le relative estensioni superficiali sono raccolte nella Tabella 2.3.6.a:

Elemento	S [m <sup>2</sup> ]	
<i>Pareti esterne verticali</i>	705	Parete in laterizio con rivestimento a cappotto
<i>Copertura</i>	360	Copertura in latero-cemento piana
<i>Solaio inferiore</i>	360	Solaio in latero-cemento su vespaio
<i>Serramenti</i>	90(vtr)/ 45 (tel)	Finestre in legno con vetrocamera 4/12/4

- Le informazioni relative a ciascun elemento sono raccolte nella Tabella 2.3.6.b:

Elemento	S [m <sup>2</sup> ]	d <sub>i</sub> [m]	ρ <sub>i</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	m <sub>i</sub> [kg]	mBS <sub>i</sub> [kg]	M <sub>i</sub> [kg]
<i>Pareti esterne verticali</i>						
<i>Intonaco di cemento e sabbia</i>	705	0,01	1800		12690	171174
<i>Blocco in laterizio forato</i>	705	0,25	800	141000		
<i>Isolante in fibra naturale</i>	705	0,06	80		3384	
<i>Cartongesso</i>	705	0,01	2000	14100		
<i>Copertura</i>						
<i>Impermeabilizzante</i>	360	0,005	2100	3780		118332
<i>Isolante in fibra naturale</i>	360	0,07	100		2520	
<i>Barriera al vapore</i>	360	0,005	1200	2160		
<i>Massetto</i>	360	0,06	500	10800		
<i>Solaio latero-cemento</i>	360	0,24	1030	88992		
<i>Intonaco interno</i>	360	0,02	1400		10080	
<i>Solaio inferiore</i>						
<i>Parquet</i>	360	0,02	450	3240		158832
<i>Isolante in fibra naturale</i>	360	0,07	100	2520		
<i>Barriera al Vapore</i>	360	0,005	1200	2160		
<i>Massetto</i>	360	0,06	2400	51840		
<i>Solaio</i>	360	0,24	1030	88992		
<i>Intonaco</i>	360	0,02	1400		10080	
<i>Serramenti</i>						
<i>Vetro</i>	90	0,004	2500	1800		3150
<i>Telaio in legno</i>	45	0,05	600	1350		

- La massa complessiva dei materiali previsti in progetto che costituiscono gli elementi di involucro è pari alla somma delle masse di: Pareti esterne verticali, Copertura, Solaio inferiore e Serramenti, ovvero pari a:

<i>M<sub>tot</sub> [kg]</i>	$= (171174 + 118332 + 158832 + 3150) = (A)$	<b>451488</b>
-----------------------------	---	---------------

- La massa complessiva dei materiali con certificato di biosostenibilità previsti in progetto che costituiscono gli elementi di involucro è pari alla somma delle masse di tali materiali di: Pareti esterne verticali, Copertura, Solaio inferiore e Serramenti, ovvero pari a:

<i>MBS<sub>tot</sub> [kg]</i>	$= (12690+3384+2520+10080+10080) = (B)$	<b>38754</b>
-------------------------------	---	--------------

- Calcolare l'indicatore di prestazione secondo la formula seguente:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{MBS_{tot}}{M_{tot}} \cdot 100 = \frac{38754}{451448} \cdot 100 = 8,58 \%$$

### **Critério 2.4.2: Acqua potabile per usi indoor**

Il fabbisogno idrico per usi domestici può essere diminuito attraverso l'utilizzo di sistemi di riduzione dei consumi. Inoltre, la metà di tale fabbisogno può essere sostituito con acque non potabili (meteoriche o grigie) senza determinare rischi per la salute dell'uomo. Il presente criterio intende valutare se e quanto le soluzioni di progetto consentano di rispondere alla necessità di riduzione dei consumi di acque potabili (per usi indoor).

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Consumo di risorse.

**Esigenza:** Ridurre i consumi di acqua potabile per usi indoor attraverso l'impiego di strategie di recupero o di ottimizzazione d'uso dell'acqua.

**Indicatore di prestazione:** Volume di acqua potabile risparmiata per usi indoor rispetto al fabbisogno base calcolato.

**Unità di misura:** %

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. - Calcolare il volume di acqua potabile (A) necessario per soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor, destinazione d'uso residenziale, pari a quanto previsto dal Piano d'Ambito 2009 dell'ATO Puglia, ovvero:

Classi demografiche	Dotazioni idriche l/ab*g
pop ≤ 2.000	145
2.000 < pop < 20.000	145
20.000 ≤ pop < 50.000	150
50.000 ≤ pop < 100.000	170
100.000 ≤ pop < 250.000	200
pop ≥ 250.000	200

- Step 2. Calcolare il fabbisogno di acqua potabile annuo effettivo di progetto (B), considerando:
  - i. il risparmio dovuto all'uso di strategie tecnologiche (sciacquoni a doppio tasto, aeratori,...)
  - ii. il contributo derivante dall'eventuale impiego di acqua piovana destinata a usi indoor
  - iii. il contributo derivante dall'eventuale impiego di acque grigie destinata a usi indoor
  - iv. il contributo derivante dall'eventuale reimpiego di acqua utilizzata per l'impianto di climatizzazione e destinata a usi indoor
- Step 3. Calcolare il volume di acqua potabile risparmiata (C) = (A-B)
- Step 4. Calcolare il rapporto tra il volume di acqua potabile risparmiato e quello necessario a soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor: C/A x 100

#### **Guida alla verifica**

**Step 1. Calcolare il volume di acqua potabile (A) necessario per soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor, destinazione d'uso residenziale, pari a quanto previsto dal Piano d'Ambito 2009 dell'ATO Puglia.**

- Eseguire una stima degli occupanti dell'edificio. Ai fini del calcolo si consideri: 1 persona per ogni camera da letto di dimensione minore di 14 m<sup>2</sup>; 2 persone per camere da letto di dimensione maggiore o uguale a 14 m<sup>2</sup>.

$$ab = (1 \cdot n^{\circ} \text{camere letto}_{<14m^2}) + (2 \cdot n^{\circ} \text{camere letto}_{\geq 14m^2})$$

- Secondo quanto riportato qui di seguito (estratto dal Piano d'Ambito 2009 dell'ATO Puglia), individuare il valore di fabbisogno base giornaliero per persona *f* in funzione della classe demografica:

Classi demografiche	Dotazioni idriche l/ab*g (f)
pop ≤ 2.000	145
2.000 < pop < 20.000	145
20.000 ≤ pop < 50.000	150
50.000 ≤ pop < 100.000	170
100.000 ≤ pop < 250.000	200
pop ≥ 250.000	200

- Calcolare volume di acqua necessaria al soddisfacimento del fabbisogno idrico relativo alle principali attività domestiche, considerando il fabbisogno di riferimento  $f$  per un periodo pari a 365 giorni:

$$F_{indoor} = ab \cdot n_{gg} \cdot f = ab \cdot n_{gg} \cdot \sum f_i \quad (A)$$

Dove:

$F_{indoor}$  = fabbisogno idrico annuo di riferimento per usi indoor [ $m^3$ ];

$ab$  = numero di abitanti;

$n_{gg}$  = numero di giorni nel periodo di calcolo = 365 gg;

$f_i$  = fabbisogni idrici parziali  $f_i$  relativi a ciascuna attività domestica (vedi Prospetto 2.4.2.a);

$f$  = fabbisogno idrico giornaliero complessivo di riferimento.

Tipologia di attività domestica	[%]
Usi alimentari (bevande, cottura cibi)	4%
Lavaggio biancheria	25,00%
Lavaggio stoviglie	4%
Lavaggio casa (altro)	6%
Lavaggio persone (escluso bagno)	11%
WC	25,00%
Bagno, Doccia	25,00%
<b>TOTALE</b>	<b>100%</b>

**Step 2. Calcolare il fabbisogno di acqua potabile annuo effettivo di progetto (B), considerando:**

**i. il risparmio dovuto all'uso di strategie tecnologiche (sciacquoni a doppio tasto, aeratori,...)**

L'utilizzo di specifiche apparecchiature per la riduzione dei consumi permette di avere un valore di fabbisogno minore rispetto a quello di riferimento calcolato allo Step 1. Per poter valutare l'entità del risparmio è necessario moltiplicare ciascuno dei fabbisogni parziali  $f_i$  interessato dall'utilizzo di una specifica apparecchiatura, per un opportuno coefficiente di riduzione  $\beta$ . Nel prospetto seguente sono stati riportati fattori di riduzione medi utilizzabili ai fini del calcolo e relativi alle tipologie di attività in cui tale tecnologie determinano un effettivo abbassamento dei consumi (vanno quindi esclusi attività come "Usi alimentari" e "Lavaggio biancheria"). Nel caso si intenda adottare tecnologie diverse da quelle indicate nel prospetto e si vogliano quindi adottare fattori di riduzione differenti da quelli indicati, è necessario allegare la relativa documentazione tecnica.

Tipologia di attività domestica	$\beta$ , [%]
A Usi alimentari (bevande, cottura cibi)	-
B Lavaggio biancheria	-
C Lavaggio stoviglie	10 %
D Lavaggio casa (altro)	10 %
E Lavaggio persone (escluso bagno)	10 %
F WC	35 %
G Bagno, Doccia	7 %

- Calcolare il volume di acqua risparmiato grazie all'uso di specifiche strategie tecnologiche di ottimizzazione dei consumi:

$$V_i = ab \cdot n_{gg} \sum \beta_i f_i$$

NB. Per le tipologie A e B considerare  $\beta_i$  pari a 0%.

### ii. il contributo derivante dall'eventuale impiego di acqua piovana destinata a usi indoor;

- Nel caso in cui l'acqua piovana venga stoccata e riutilizzata per usi indoor è calcolare la copertura garantita da tale strategia tecnologica. Per poter definire il fabbisogno idrico da soddisfare, si riporta nel prospetto seguente per quali attività domestiche è consentito l'uso di acque non potabili.

Prospetto 2.4.2. c – Attività domestiche per le quali è consentito l'utilizzo di acque non potabili		
	Tipologia di attività domestica	Uso non potabile
A	Usi alimentari (bevande, cottura cibi)	NON consentito
B	Lavaggio biancheria	Consentito
C	Lavaggio stoviglie	NON consentito
D	Lavaggio casa (altro)	NON consentito
E	Lavaggio persone (escluso bagno)	NON consentito
F	WC	Consentito
G	Bagno, Doccia	NON consentito

In relazione alle utenze servite dalla rete duale prevista in progetto (lavatrice e/o WC), e in merito alla presenza o meno di riduttori di consumo per i WC, il fabbisogno idrico per usi non potabili è dato dalla seguente formula:

$$F_{non\_potabile} = ab \cdot n_{gg} \cdot [(f_B + f_F) - (\beta_F \cdot f_F)]$$

Dove:

- $f_{non\ potabile}$  = fabbisogno idrico annuo per usi non potabili [m<sup>3</sup>];
- $ab$  = numero di abitanti;
- $n_{gg}$  = numero di giorni nel periodo di calcolo = 365 gg;
- $f_B$  = fabbisogno idrico annuo di riferimento per l'attività "Lavaggio biancheria" [m<sup>3</sup>];
- $f_F$  = fabbisogno idrico annuo di riferimento per l'attività "WC" [m<sup>3</sup>];
- $\beta_F$  = coefficiente di riduzione dovuto a sistemi di riduzione dei consumi per WC [%];

- Individuare il volume della cisterna installata in progetto  $V_{ii}$  CISTERNA destinata alla raccolta delle acque meteoriche (da utilizzare per usi indoor).
- Calcolare il fabbisogno idrico non potabile  $V_{ii}$  [m<sup>3</sup>] coperto dal recupero e riutilizzo delle acque piovane.

### iii. il contributo derivante dall'eventuale impiego di acque grigie destinata a usi indoor

Nel caso in cui l'acqua grigia proveniente da usi indoor venga stoccata e riutilizzata per gli usi domestici non potabili, è necessario seguire la seguente procedura per calcolare la copertura garantita.

- Individuare il volume della cisterna installata in progetto  $V_{iii}$  CISTERNA per la raccolta delle acque grigie (destinata ad usi indoor).
- Calcolare il fabbisogno idrico non potabile  $V_{iii}$  [m<sup>3</sup>] coperto dal recupero e riutilizzo dei reflui liquidi domestici. Si segnala che il fabbisogno da soddisfare è  $f_{non\ potabile}$  calcolato al punto precedente e che il contributo dei reflui provenienti dai WC e dal lavaggio della biancheria non può essere incluso nel volume di acque riutilizzabili per usi indoor.

### iv. il contributo derivante dall'eventuale reimpiego di acqua utilizzata per l'impianto di climatizzazione e destinate a usi indoor

- Nel caso in cui l'acqua proveniente dagli impianti venga riutilizzata per usi non potabili domestici, è necessario calcolarne il contributo idrico  $V_{iv}$  [m<sup>3</sup>].

In conclusione, il fabbisogno di acqua potabile annuo effettivo di progetto sarà quindi dato da:

$$F_{\text{indoor\_eff}} = F_{\text{indoor}} - V_i - V_{ii} - V_{iii} - V_{iv} \quad (B)$$

Dove:

- $F_{\text{indoor\_eff}}$  = fabbisogno idrico annuo effettivo per usi non potabili [m<sup>3</sup>];
- $F_{\text{indoor}}$  = fabbisogno idrico annuo di riferimento per usi indoor [m<sup>3</sup>];
- $V_i$  = volume di acqua risparmiata dall'utilizzo di tecnologie per la riduzione dei consumi, [m<sup>3</sup>];
- $V_{ii}$  = volume di acqua piovana recuperata e riutilizzata per usi indoor non potabili, [m<sup>3</sup>];
- $V_{iii}$  = volume di acque grigie recuperate e riutilizzate per usi indoor non potabili, [m<sup>3</sup>];
- $V_{iv}$  = volume di acqua proveniente dagli impianti recuperata e riutilizzata per usi indoor non potabili, [m<sup>3</sup>];

### **Step 3. Calcolare il volume di acqua potabile risparmiata (C)**

- Il valore di acqua potabile risparmiata da destinare ad usi domestici si ottiene sottraendo al fabbisogno idrico annuo per usi indoor  $F_{\text{indoor}}$  calcolato allo Step 1, il volume d'acqua effettivamente necessaria considerando i vari contributi calcolati allo Step 2, ovvero:

$$V_{\text{risparmiata}} = (A - B) = F_{\text{indoor}} - F_{\text{indoor\_eff}} = V_i + V_{ii} + V_{iii} + V_{iv} \quad (C)$$

### **Step 4. Calcolare il rapporto tra il volume di acqua potabile risparmiato e quello necessario a soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor**

- Calcolare il rapporto percentuale fra il volume di acqua potabile risparmiato  $V_{\text{risparmiata}}$  (ottenuto allo Step 3) e il volume di acqua necessario per soddisfare il fabbisogno di acqua per usi indoor preso come riferimento (ottenuto allo Step 1):

$$\text{Indicatore} = \frac{C}{A} \cdot 100 = \frac{V_{\text{risparmiata}}}{F_{\text{indoor}}} \cdot 100$$

### **Strategie di riferimento**

Impiego di sistemi per il recupero dell'acqua piovana.

Impiego di sistemi per la raccolta e la depurazione delle acque grigie derivanti dagli effluenti prodotti dalle attività domestiche o raccolte dagli impianti.

Impiego di sistemi per la riduzione dei consumi: aeratori per i rubinetti, cassette di cacciata a doppio tasto, etc.

**Esempio applicativo**

- Il progetto ha in previsione la realizzazione di 4 unità abitative per ogni piano riconducibili a 2 tipologie principali:
    - Tipologia 1: 1 camera singola, 1 camera doppia
    - Tipologia 2: 1 camera doppia
- Avendo l'edificio 3 piani, il numero degli abitanti complessivo è pari a 30, ovvero:

$$ab = \left[ (1 \cdot 2_{<14m^2}) + (2 \cdot 4_{\geq 14m^2}) \right] \cdot 3_{piani}$$

- Il fabbisogno idrico per usi indoor è quindi pari a:

$$F_{indoor} = ab \cdot n_{gg} \cdot f = ab \cdot n_{gg} \cdot \sum f_i$$

$$\text{Ovvero: } (30 ab * 365 gg * 200 \text{ litri/ab*gg}) = 2'190'000 \text{ litri annui} = \mathbf{2190 m^3 (A)}$$

- In progetto è previsto l'utilizzo di riduttori di consumo per tutti i servizi igienici. Facendo riferimento agli indici riportati nel Prospetto 2.4.2.b, il risparmio dato da tale tecnologia consente di avere una riduzione complessiva di:

$$V_i = ab \cdot n_{gg} \sum \beta_i f_i$$

$$\text{Ovvero: } [30 ab * 365 gg * (0,35 * 50 \text{ litri/ab*gg})] = 191625 \text{ litri annui} = 192 m^3$$

- In progetto è stata predisposta una rete duale per il recupero delle acque meteoriche per l'alimentazione della cassette di cacciata dei servizi igienici. La cisterna è di 9000 litri (9 m<sup>3</sup>). Considerando il calcolo proposto dalla norma tecnica DIN 1989-1:2002-04, la cisterna ottimale deve essere pari al 6% del valore minimo fra volume di pioggia potenzialmente recuperabile e il fabbisogno idrico richiesto, ovvero pari a  $0,06 * \min[V_{pico}; F_{non\ potabile}]$  dove  $V_{pico}$  è pari a 175 m<sup>3</sup> ( si veda calcolo riportato nell'esempio del criterio 3.2.2) e il fabbisogno idrico per usi indoor non potabili, che risulta pari a:

$$F_{non\_potabile} = ab \cdot n_{gg} \cdot [(f_B + f_F) - (\beta_F \cdot f_F)]$$

$$\text{Ovvero: } 30 ab * 365 gg * [50 - (0,35 * 50 \text{ litri/ab*gg})] = 355'875 \text{ litri annui} = 356 m^3$$

Se con una cisterna da 21,35 m<sup>3</sup> si ha un soddisfacimento del fabbisogno idrico del 6% ( $0,06 * 356$ ), una cisterna da 9 m<sup>3</sup>, in proporzione, consente di soddisfare un 2,53% di tale fabbisogno (dato da  $0,06 * 9 / 21,35$ ).

Il valore quindi di  $V_{ii}$  [m<sup>3</sup>] è pari a:

$$V_{ii} = F_{non\ potabile} * 2,53\% = 9 m^3$$

- Considerando il fatto che in progetto non sono previste strategie per il recupero e la raccolta delle acque grigie provenienti da reflui domestici e/o dagli impianti, il fabbisogno di acqua potabile annuo effettivo di progetto sarà dato da:

$$F_{indoor\_eff} = F_{indoor} - V_i - V_{ii} - V_{iii} - V_{iv}$$

Ovvero:

$$F_{indoor\_eff} = 2190 m^3 - 192 m^3 - 9 m^3 - 0 m^3 - 0 m^3 = \mathbf{1989 m^3 (B)}$$

- Il valore di acqua potabile risparmiata da destinare ad usi domestici è:

$$V_{risparmiata} = (A - B) = F_{indoor} - F_{indoor\_eff} = V_i + V_{ii} + V_{iii} + V_{iv}$$

Ovvero:

$$V_{risparmiata} = 192 m^3 + 9 m^3 + 0 m^3 + 0 m^3 = \mathbf{201 m^3 (C)}$$

- Calcolo dell'indicatore di prestazione secondo la formula seguente:

$$\text{Indicatore} = \frac{C}{A} \cdot 100 = \frac{V_{risparmiata}}{F_{indoor}} \cdot 100 = \frac{201}{2190} \cdot 100 = \mathbf{9,18 \%}$$

### criterio 3.1.2: Emissioni previste in fase operativa

Le emissioni di CO<sub>2</sub> previste in fase operativa rappresentano la quantità di gas effetto-serra che saranno prodotte dall'edificio in fase di funzionamento.

#### Descrizione sintetica

**Area di valutazione:** Consumo di risorse.

**Esigenza:** Ridurre la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente da energia primaria non rinnovabile impiegata per l'esercizio annuale dell'edificio.

**Indicatore di prestazione:** Rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio in progetto e la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso.

**Unità di misura:** %

#### Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare l'energia fornita annualmente per l'esercizio dell'edificio, costituita dai contributi di:
  - i. riscaldamento calcolato sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300;
  - ii. raffrescamento calcolato sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300;
  - iii. fabbisogno di ACS (acqua calda sanitaria) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300;
  - iv. altri usi elettrici, calcolati sulla base della norma UNI EN ISO 13790 - prospetto G.12;
- Step 2. Calcolare il contributo annuo di energia elettrica prodotto da sistemi che utilizzano FER (e);
- Step 3. Calcolare il contributo di energia fornita depurato della quota proveniente da fonti rinnovabili, in particolare:
  - v. detrazione della quota prodotta da sistemi che utilizzano FER al contributo di energia fornita per "altri usi elettrici";
- Step 4. Calcolare la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio (B), mediante moltiplicazione del valore di Energia Fornita di ciascun contributo per opportuni fattori di emissione (fCO<sub>2</sub>) che dipendono dal combustibile utilizzato:

Gas naturale*	0,1997 kgCO <sub>2</sub> /kWh
GPL*	0,2246 kgCO <sub>2</sub> /kWh
Carbone*	0,3387 kgCO <sub>2</sub> /kWh
Gasolio e Nafta*	0,2638 kgCO <sub>2</sub> /kWh
Olio residuo*	0,2686 kgCO <sub>2</sub> /kWh
Legno e combustibile legnoso*	0,3406 kgCO <sub>2</sub> /kWh
Mix elettrico**	0,2000 kgCO <sub>2</sub> /kWh
RSU*	0,1130 kgCO <sub>2</sub> /kWh
Fonti rinnovabili	0,0000 kgCO <sub>2</sub> /kWh

\* fonte MAUALE DEI FATTORI DI EMISSIONE NAZIONALI

\*\* fonte GRTN, elaborazione ITC-CNR

$$B = EF_i \cdot fCO_{2,i} + EF_e \cdot fCO_{2,e} + EF_{acs} \cdot fCO_{2,acs} + EF_{el} \cdot fCO_{2,el}$$

Dove:

EF<sub>i</sub>: Valore di energia fornita per il riscaldamento

$$EF_i = EP / f_p$$

dove:

EP<sub>i</sub>: Valore di energia primaria per il riscaldamento invernale (vedi indicatore criterio 1.3)

f<sub>p</sub>: fattore di conversione dell'energia primaria

EF<sub>e</sub>: Valore di energia fornita per il raffrescamento estivo

$$EF_e = EP_e / f_p$$

dove:

EP<sub>e</sub>: Valore di energia primaria per il raffrescamento estivo (vedi indicatore criterio 2.4)

f<sub>p</sub>: fattore di conversione dell'energia primaria

EFacs: Valore di energia fornita per ACS= EPacs/ fp

dove:

EPacs: Valore di energia primaria per ACS (vedi criterio 4.1 Strumento Qualità energetica)

fp: fattore di conversione dell'energia primaria (Combustibili fossili= 1; Energia elettrica= 2.6)

EFel: Valore di energia fornita per usi elettrici= (iv-v)

dove:

iv: Fabbisogno di energia per usi elettrici (vedi criterio 3.2 Strumento Qualità energetica)

v: quota di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili

- Step 5. Calcolare la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso considerando (A);

Combustibile per il riscaldamento: gas naturale

Combustibile per il raffrescamento: energia elettrica (da considerare solo se l'edificio ha un impianto di raffrescamento)

Combustibile per la produzione di ACS: gas naturale

Combustibile per altri usi elettrici: energia elettrica

$$EF_{i,lim} = EP_{i,lim} / f_p$$

dove: EP<sub>i,lim</sub>= fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento limite (vedi criterio 1.3 strumento di Qualità Energetica);

f<sub>p</sub>= fattore di conversione in energia primaria

$$EF_{e,lim} = Q_{e,lim} / EER_{lim}$$

dove: Q<sub>e,lim</sub>= fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite (vedi criterio 2.3 strumento di Qualità Energetica)

EER<sub>lim</sub>= valore minimo dell'indice di efficienza energetica per l'impianto di raffrescamento = 3,4

$$EF_{acs,lim} = (0,5 * EP_w) / f_p$$

dove EP<sub>w</sub>: fabbisogno di energia primaria per ACS non depurata del contributo da fonti rinnovabili

fp = fattore di conversione in energia primaria

$$EF_{el,lim} = (100 - FER_{el,0}) * d$$

dove FER<sub>el,0</sub>= percentuale di energia elettrica copertura da fonti rinnovabili di livello 0 criterio 3.2 Strumento di Qualità energetica per la tipologia di edificio considerata

- Step 6. Calcolare il rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio da valutare (B) e la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso (A) con la seguente formula:  
B/A\*100

### **Guida alla verifica**

#### **Step 1. Calcolare l'energia fornita utilizzata annualmente per l'esercizio dell'edificio.**

- Calcolare il fabbisogno di energia netta per il riscaldamento sulla base della procedura descritta dalla norma UNI TS 11300:2008.

I contributi di energia da contabilizzare sono:

- Energia fornita per il riscaldamento;
- Energia fornita per il raffrescamento (se è presente un impianto di raffrescamento);
- Energia fornita per ACS;
- Energia fornita per altri usi elettrici.

L'energia fornita si ricava direttamente dall'energia primaria corrispondente:

- Energia primaria per il riscaldamento: dal criterio 1.3 dello strumento di Qualità Energetica;

- Energia primaria per il raffrescamento: dal criterio 2.4 dello strumento di Qualità Energetica;
- Il passaggio da energia primaria ad energia fornita si ottiene mediante la seguente formula:

$$EF_x = \frac{EP_x}{K_x}$$

dove:

$EF_x$ : è l'energia fornita per il contributo considerato [kWh/m<sup>2</sup>];

$EP_x$ : è l'energia primaria del contributo considerato [kWh/m<sup>2</sup>];

$K_x$ : è il fattore di conversione dell'energia fornita in energia primaria del combustibile utilizzato per il contributo considerato [kWh/kWh]. Il valore del fattore è pari a 1 per tutti i combustibili fossili e 2.60 per l'energia elettrica.

L'energia fornita per ACS e per altri usi elettrici si ricava direttamente dai seguenti criteri:

- Energia fornita per l'ACS: criteri 3.1 - 4.1 Strumento di Qualità Energetica;
- Energia per altri usi elettrici: consumo standard da criterio 3.2 Strumento di Qualità Energetica". Questo valore è già riferito all'energia fornita.

**Step 2. Calcolare il contributo annuo di energia elettrica prodotto da sistemi che utilizzano FER**

- Il contributo annuo di energia elettrica da sistemi che utilizzano FER si ricava direttamente dal criterio 3.2.

**Step 3. Calcolare il contributo di energia fornita depurato della quota proveniente da fonti rinnovabili**

- Riportare il contributo di energia elettrica prodotto mediante da fonti rinnovabili dalla scheda del criterio 3.2 dello strumento di Qualità energetica;
- Calcolare l'energia fornita effettiva per altri usi elettrici al netto delle quote prodotte da fonti rinnovabili secondo la formula seguente.

$$EF_{el} = iv - v$$

dove:

$iv$  = energia fornita per gli altri usi elettrici [kWh/m<sup>2</sup>];

$v$  = energia fornita da fonti rinnovabili per altri usi elettrici [kWh/m<sup>2</sup>]

**Step 4. Calcolare la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio (B)**

- Selezionare, per ogni contributo di energia fornita, il fattore di emissione di CO<sub>2</sub> relativo al combustibile utilizzato per ogni tipologia di energia.

I fattori di emissione possibili sono:

○ Gas naturale:	0,1997 kgCO <sub>2</sub> /kWh
○ GPL:	0,2246 kgCO <sub>2</sub> /kWh
○ Carbone:	0,3387 kgCO <sub>2</sub> /kWh
○ Gasolio e Nafta:	0,2638 kgCO <sub>2</sub> /kWh
○ Olio residuo:	0,2686 kgCO <sub>2</sub> /kWh
○ Legno e combustibile legnoso:	0,3406 kgCO <sub>2</sub> /kWh
○ Mix elettrico:	0,2000 kgCO <sub>2</sub> /kWh
○ RSU (Rifiuti solidi urbani):	0,1130 kgCO <sub>2</sub> /kWh.
○ Fonti rinnovabili	0,0000 kgCO <sub>2</sub> /kWh

- Moltiplicare ciascun contributo di energia fornita depurato dalle eventuali quote prodotte da fonti rinnovabili (riscaldamento, raffrescamento, ACS, altri usi elettrici) per il relativo fattore di emissione di CO<sub>2</sub>;
- Sommare tutti i contributi di emissione di CO<sub>2</sub> degli usi energetici dell'edificio (**B**).

**Step 5. Calcolare la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso (A)**

- Selezionare, per ogni contributo di energia fornita, il fattore di emissione di CO<sub>2</sub> relativo al combustibile utilizzato per ogni tipologia di energia.
  - o Combustibile per il riscaldamento: gas naturale
  - o Combustibile per il raffrescamento: energia elettrica (da considerare solo se l'edificio ha un impianto di raffrescamento)
  - o Combustibile per la produzione di ACS: gas naturale
  - o Combustibile per altri usi elettrici: energia elettrica

- Calcolare i valori di energia fornita limite per ciascuna tipologia di energia:

- o Riscaldamento:

$$EF_{i,lim} = \frac{EP_{i,lim}}{f_{p,gas}} =$$

dove:

EP<sub>i,lim</sub> = fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento limite per le caratteristiche di gradi giorno e di S/V dell'edificio (vedi Linee Guida strumento di Qualità energetica, criterio 1.3, step 2) [kWh/m<sup>2</sup>];

f<sub>p,gas</sub> = fattore di conversione in energia primaria del gas naturale (1) [kWh/kWh]

- o Raffrescamento:

$$EF_{e,lim} = \frac{Q_{e,lim}}{EER_{lim}} =$$

dove:

Q<sub>e,lim</sub> = fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite (vedi linee guida strumento di Qualità Energetica, criterio 2.3, step 2);

EER<sub>lim</sub> = valore minimo dell'indice di resa elettrica per l'impianto di raffrescamento (3.4) [kWh/kWh]

- o ACS

$$EF_{acs,lim} = \frac{0.5 \cdot EP_w}{f_{p,gas}} =$$

dove:

EP<sub>w</sub> = fabbisogno di energia primaria per ACS senza il contributo degli impianti a fonti rinnovabili (vedi linee guida strumento di Qualità energetica, criterio 3.1, step 3)

f<sub>p,gas</sub> = fattore di conversione in energia primaria del gas naturale (1) [kWh/kWh]

- o Altri usi elettrici

$$EF_{el,lim} = (100 - FER_{el,0}) \cdot iv$$

dove:

FER<sub>el,0</sub> = percentuale di energia elettrica copertura da fonti rinnovabili di livello 0 criterio 3.2 Strumento di Qualità energetica per la tipologia di edificio considerata;

- Sommare tutti i contributi di emissione di CO<sub>2</sub> degli usi energetici dell'edificio **(A)**.

**Step 6. Calcolare il rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta dalle forme di energia utilizzata per l'esercizio dell'edificio da valutare (B) e la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard (A)**

- Calcolare, il rapporto tra le emissioni di CO<sub>2</sub> relative all'edificio (calcolato allo Step 4) e le emissioni di CO<sub>2</sub> relative alla tipica pratica costruttiva (calcolato allo Step 5) secondo la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{CO_{2,tot}}{CO_{2,lim}} \cdot 100$$

dove:

CO<sub>2,tot</sub>= emissioni di CO<sub>2</sub> relative gli usi energetici dell'edificio [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>];

CO<sub>2,lim</sub>= emissioni di CO<sub>2</sub> relative alla tipica pratica costruttiva [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>].

### **Strategie di riferimento**

Le emissioni di CO<sub>2</sub> dovute al funzionamento dell'edificio sono proporzionate a due fattori principali: i consumi energetici e il tipo di combustibile utilizzato per le varie utenze.

#### Riduzione dei consumi energetici

La quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> è determinata dall'energia prodotta dagli impianti che relativamente ai seguenti usi energetici:

- Riscaldamento;
- Raffrescamento;
- ACS;
- Altri usi elettrici.

L'obiettivo, per ciascun tipo di impianto, è di ridurre la quantità di energia primaria necessaria per il soddisfacimento del relativo fabbisogno. Nello specifico le strategie più utili sono le stesse utilizzate per il contenimento dei singoli fabbisogni di energia primaria (riscaldamento, raffrescamento, ACS, altri usi elettrici) riferite ai seguenti criteri di Qualità Energetica:

- Riscaldamento: criterio 1.3
- Raffrescamento: criterio 2.4
- ACS: criterio 4.1
- Altri usi elettrici: criterio 3.2.

#### Utilizzo di combustibili a basso fattore di emissione di CO<sub>2</sub>

I combustibili scelti per alimentare gli impianti energetici dell'edificio determinano la quantità di emissioni prodotte.

L'obiettivo, per ciascun tipo di impianto, è utilizzare impianti alimentati da combustibili con il più basso fattore di emissione di CO<sub>2</sub>. Relativamente a questo aspetto si possono effettuare le seguenti considerazioni:

- Il combustibile non rinnovabile con il fattore di emissione più basso è il gas naturale (0.1997 kgCO<sub>2</sub>/kWh), pertanto si consiglia di utilizzarlo il più possibile dove non si possono utilizzare le fonti rinnovabili;
- Il combustibile non rinnovabile con il fattore di emissione più alto è il legno e i suoi derivati (0.3406 kgCO<sub>2</sub>/kWh), pertanto si consiglia di utilizzarlo il meno possibile.

La scelta del combustibile dell'impianto va comunque sempre effettuata anche in relazione alla fattibilità tecnica e della convenienza economica del tipo di impianto.

**Esempio applicativo**

- Per il calcolo dell'energia fornita annualmente vengono considerati tutti i seguenti fabbisogni di energia netta:
  - o Energia primaria per il riscaldamento (criterio 1.3): 37.3 kWh/m<sup>2</sup>
  - o Energia primaria per il raffrescamento (criterio 2.4): 16.9 kWh/m<sup>2</sup>
  - o Energia fornita per l'ACS (criterio 4.1): 8.2 kWh/m<sup>2</sup>
  - o Energia fornita per altri usi elettrici (criterio 3.2): 20.0 kWh/m<sup>2</sup>

Dove:

Combustibile per il riscaldamento: metano  
 Combustibile per il raffrescamento: energia elettrica  
 Combustibile per l'ACS: metano  
 Combustibile per altri usi elettrici: energia elettrica

- Calcolo dell'energia fornita annualmente vengono considerati tutti i seguenti fabbisogni di energia netta:

- o Energia fornita per il riscaldamento

$$EF_r = \frac{37.3}{1} = 37.3 \text{ kWh/m}^2$$

- o Energia fornita per il raffrescamento

$$EF_c = \frac{16.9}{2.6} = 6.5 \text{ kWh/m}^2$$

- o Energia fornita per l'ACS

$$EF_{acs} = 8.2 \text{ kWh/m}^2$$

- o Energia fornita per altri usi elettrici

$$EF_{el} = 20 \text{ kWh/m}^2$$

- Calcolo del contributo annuo di energia elettrica prodotto da sistemi che utilizzano FER:

$$v = 8.6 \text{ kWh/m}^2$$

- Calcolo dell'energia fornita effettiva per altri usi elettrici al netto delle quote prodotte da fonti rinnovabili:

- o Energia fornita per altri usi elettrici (criterio 3.2): 20.0 kWh/m<sup>2</sup>
- o Energia fornita totale da fonti rinnovabili per altri usi elettrici (criterio 3.2): 8.6 kWh/m<sup>2</sup>
- o Energia fornita depurata dalla quota proveniente da fonti rinnovabili per altri usi elettrici

$$EF_{el} = 20 - 8.6 = 11.4 \text{ kWh/m}^2$$

- Calcolo della quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio in progetto:

I valori di energia fornita e i rispettivi fattori di emissione sono qui riassunti:

Energia fornita per il riscaldamento: 37.3 kWh/m<sup>2</sup>  
 Energia fornita per il raffrescamento: 6.5 kWh/m<sup>2</sup>  
 Energia fornita per l'ACS: 8.2 kWh/m<sup>2</sup>  
 Energia fornita effettiva per altri usi elettrici: 11.4 kWh/m<sup>2</sup>

Fattore di emissione per il riscaldamento:	gas naturale	0.1997	kgCO <sub>2</sub> /kWh
Fattore di emissione per il raffrescamento:	mix elettrico	0.2000	kgCO <sub>2</sub> /kWh
Fattore di emissione per l'ACS:	gas naturale	0.1997	kgCO <sub>2</sub> /kWh
Fattore di emissione per altri usi elettrici:	mix elettrico	0.2000	kgCO <sub>2</sub> /kWh

- o Emissioni di CO<sub>2</sub> per il riscaldamento:

$$CO_{2,r} = 37.3 \cdot 0.1997 = 7.45 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$$

- o Emissioni di CO<sub>2</sub> per il raffrescamento:

$$CO_{2,c} = 6.5 \cdot 0.2 = 1.3 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$$

- o Emissioni di CO<sub>2</sub> per l'ACS:

$$CO_{2,w} = 8.2 \cdot 0.1997 = 1.64 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$$

- o Emissioni di CO<sub>2</sub> per altri usi elettrici:

$$CO_{2,el} = 11.4 \cdot 0.2 = 2.28 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$$

- o Emissioni di CO<sub>2</sub> per gli usi energetici dell'edificio:

$$CO_{2,tot} = 7.45 + 1.30 + 1.64 + 2.28 = \mathbf{12.67 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2} \quad (B)$$

- Calcolo della quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso:

I valori di riferimento in merito all'energia fornita e i rispettivi fattori di emissione sono qui riassunti:

Energia fornita limite per il riscaldamento: 30.4 kWh/m<sup>2</sup>  
 Energia fornita limite per il raffrescamento: 8.8 kWh/m<sup>2</sup>  
 Energia fornita limite per l'ACS: 9.3 kWh/m<sup>2</sup>  
 Energia fornita limite per altri usi elettrici: 20.0 kWh/m<sup>2</sup>

Fattore di emissione per il riscaldamento:	gas naturale	0.1997	kgCO <sub>2</sub> /kWh
Fattore di emissione per il raffrescamento:	mix elettrico	0.2000	kgCO <sub>2</sub> /kWh
Fattore di emissione per l'ACS:	gas naturale	0.1997	kgCO <sub>2</sub> /kWh
Fattore di emissione per altri usi elettrici:	mix elettrico	0.2000	kgCO <sub>2</sub> /kWh

- o Emissioni di CO<sub>2</sub> limite per il riscaldamento:  
 $CO_{2,i} = 30.4 \cdot 0.1997 = 6.10 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$
- o Emissioni di CO<sub>2</sub> limite per il raffrescamento:  
 $CO_{2,e} = 8.8 \cdot 0.2 = 1.76 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$
- o Emissioni di CO<sub>2</sub> limite per l'ACS:  
 $CO_{2,w} = 9.3 \cdot 0.1997 = 1.86 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$
- o Emissioni di CO<sub>2</sub> per altri usi elettrici:  
 $CO_{2,el} = \frac{(100-25)}{100} \cdot 20 \cdot 0.2 = 3.00 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$
- o Emissioni di CO<sub>2</sub> per gli usi energetici dell'edificio:  
 $CO_{2,lim} = 6.10 + 1.76 + 1.86 + 3.00 = \mathbf{12.72 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2} \quad (A)$

- Calcolo dell'Indicatore di prestazione secondo la formula seguente:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{12,67}{12,72} \cdot 100 = \mathbf{99,6 \%}$$

### **Criterio 3.2.1: Acque grigie inviate in fognatura**

Gli effluenti prodotti dalle attività domestiche vengono generalmente scaricati direttamente in fognatura. Per minimizzarne il fenomeno è possibile agire sulla riduzione dei consumi e sull'utilizzo di appositi sistemi di recupero e/o trattamento delle acque reflue. Il presente criterio intende valutare se e quanto le soluzioni di progetto consentano di rispondere alla necessità di ridurre il volume di acque grigie inviate in fognatura.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Consumo di risorse.

**Esigenza:** Minimizzare la quantità di effluenti scaricati in fognatura.

**Indicatore di prestazione:** Rapporto fra il volume dei rifiuti liquidi non prodotti rispetto alla quantità di riferimento calcolata in base al fabbisogno idrico per usi indoor.

**Unità di misura:** %

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare il volume standard di acque grigie potenzialmente immesse in fognatura (A), corrispondente al refluo prodotto dagli usi indoor esclusi i wc, (ovvero pari al 75% del fabbisogno idrico base considerato per il criterio 2.4.2);
- Step 2. Calcolare il volume effettivo di acque reflue immesse in fognatura (B), considerando:
  - i. il risparmio di produzione di acque grigie dovuto all'uso di strategie tecnologiche (sciacquoni a doppio tasto, aeratori,...)
  - ii. il contributo derivante dall'eventuale reimpiego di acque grigie opportunamente trattate per irrigazione o usi indoor
- Step 3. Calcolare il volume di acque reflue non immesso in fognatura rispetto al volume standard calcolato (C) = (A-B)
- Step 4. Calcolare il rapporto tra il volume di acque reflue non immesse in fognatura e quello corrispondente al fabbisogno idrico per usi indoor (esclusi wc):  $C/A \times 100$

#### **Guida alla verifica**

**Step 1. Calcolare il volume standard di acque grigie potenzialmente immesse in fognatura (A), corrispondente al refluo prodotto dagli usi indoor esclusi i wc, (ovvero pari al 75% del fabbisogno idrico base considerato per il criterio 2.4.2);**

- Calcolare con la seguente formula il volume di acque grigie potenzialmente immesso in fognatura  $Eff_{indoor}$ , considerando il volume base  $eff_i$  pari al 75% del fabbisogno idrico di riferimento calcolato per il criterio 2.4.2 allo Step 1:

$$Eff_{indoor} = ab \cdot n_{gg} \cdot eff_i \quad (A)$$

Dove:

$Eff_{indoor}$  = volume base complessivo di effluenti prodotti all'anno [m<sup>3</sup>];

$ab$  = numero di abitanti<sup>5</sup>;

$n_{gg}$  = numero di giorni nel periodo di calcolo = 365 gg;

$eff_i$  = volume base di effluenti prodotti al giorno.

**Step 2. Calcolare il volume effettivo di acque reflue immesse in fognatura (B), considerando:**

**i. il risparmio di produzione di acque grigie dovuto all'uso di strategie tecnologiche (sciacquoni a doppio tasto, aeratori,...)**

- L'utilizzo di specifiche apparecchiature per la riduzione dei consumi permette di avere un volume di effluenti minore rispetto a quello di riferimento calcolato allo Step 1. Per poter valutare l'entità del risparmio è necessario fare riferimento ai coefficienti di riduzione riportati nel Prospetto 3.2.1.a (analogo

<sup>5</sup>Per la stima del numero abitanti insediati nell'edificio utilizzare la procedura illustrata al criterio 2.4.2 – Step 1.

a quello del Criterio 2.4.2, in cui si è ipotizzato che gli effluenti  $eff_i$  siano in volume pari ai relativi valori dei fabbisogni  $f_i$ ).

Nel caso si intendano adottare tecnologie diverse da quelle indicate nel prospetto e si vogliono quindi adottare fattori di riduzione differenti da quelli indicati, è necessario allegare la relativa documentazione tecnica.

Prospetto 3.2.1. a – Dettaglio della suddivisione degli effluenti prodotti dalle attività domestiche e le percentuali di riduzione attraverso l'utilizzo sciacquoni a doppi tasto e aeratori.

	Tipologia di attività domestica	$eff_i$ [%] <sup>g</sup>	$\beta_i$ [%]
A	Usi alimentari (bevande, cottura cibi)	4%	-
B	Lavaggio biancheria	25,00%	-
C	Lavaggio stoviglie	4%	10 %
D	Lavaggio casa (altro)	6%	10 %
E	Lavaggio persone (escluso bagno)	11%	10 %
G	Bagno, Doccia	25,00%	7 %

- Calcolare il volume di acqua grigia non prodotto grazie all'uso di specifiche strategie tecnologiche di ottimizzazione dei consumi:

$$W_i = ab \cdot n_{gg} \cdot \sum \beta_i \cdot eff_i$$

Dove:

$W_i$  = volume di acqua grigia risparmiata all'anno [m<sup>3</sup>];

$ab$  = numero di abitanti;

$n_{gg}$  = numero di giorni nel periodo di calcolo = 365 gg;

$eff_i$  = volume di effluenti prodotti al giorno per destinazione d'uso, [m<sup>3</sup>/p gg];

$\beta_i$  = coefficiente di riduzione dovuto a sistemi di riduzione dei consumi, [-];  $\beta_i = 1$  se non sono previsti sistemi di riduzione dei consumi.

NB. Per le tipologie A e B considerare  $\beta_i$  pari a 0%.

### **ii. il contributo derivante dall'eventuale reimpiego di acque grigie opportunamente trattate per irrigazione o usi indoor**

Nel caso in cui l'acqua grigia proveniente da usi indoor venga stoccata e riutilizzata per usi irrigui, calcolare la quantità di effluenti risparmiata  $W_{iii}$  per soddisfare al fabbisogno idrico annuo di riferimento pari a 0,40 [m<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup>].

Nel caso in cui l'acqua grigia proveniente da usi indoor venga stoccata e riutilizzata per gli usi domestici non potabili la quantità di effluenti risparmiata è pari a  $V_{iii}$  calcolato al criterio 2.4.2 allo Step 2.iii.

In conclusione, il volume effettivo di acque reflue immesse in fognatura sarà dato da:

$$Eff_{indoor\_eff} = Eff_{indoor} - W_i - W_{ii} - V_{iii} \quad (B)$$

### **Step 3. Calcolare il volume di acque reflue non immesso in fognatura rispetto al volume standard calcolato**

Il valore del volume di effluenti non immesso in fognatura si ottiene sottraendo al volume base  $Eff_{indoor}$  calcolato allo Step 1, il volume d'acqua effettivamente scaricata in fognatura considerando i vari contributi calcolati allo Step 2, ovvero:

$$W_{risparmiata} = (A - B) = Eff_{indoor} - Eff_{indoor\_eff} = W_i + W_{ii} + V_{iii} \quad (C)$$

<sup>g</sup> Suddivisione percentuale in accordo con quanto riportato nel Prospetto 2.4.2.a.

**Step 4. Calcolare il rapporto tra il volume di acque reflue non immesse in fognatura e quello corrispondente al fabbisogno idrico per usi indoor (esclusi wc)**

- Calcolare il rapporto fra il volume di acque effettivamente risparmiate al sistema fognario  $V_{\text{eff risparmiata}}$  (ottenuto allo Step 3) e il volume di effluenti base (ottenuto allo Step 1) ed esprimerlo in percentuale.

$$\text{Indicatore} = \frac{C}{A} \cdot 100 = \frac{W_{\text{risparmiata}}}{\text{Eff}_{\text{indoor}}} \cdot 100$$

**Strategie di riferimento**

Impiego di sistemi per il recupero dell'acqua piovana.

Impiego di sistemi per la raccolta e la depurazione delle acque grigie derivanti dagli effluenti prodotti dalle attività domestiche o raccolte dagli impianti.

Impiego di sistemi per la riduzione dei consumi: aeratori per i rubinetti, cassette di cacciata a doppio tasto, etc.

**Esempio applicativo**

- Il volume standard di acque grigie potenzialmente immesse in fognatura è pari a:

$$\text{Eff}_{\text{indoor}} = ab \cdot n_{\text{gg}} \cdot \text{eff}_i$$

Ovvero:  $(30 \text{ ab} \cdot 365 \text{ gg} \cdot (200 \text{ litri/ab} \cdot \text{gg} \cdot 0,75)) = 1'642'500 \text{ litri annui} = 1642,5 \text{ m}^3$  **(A)**

- In progetto è previsto l'utilizzo di riduttori di consumo per i soli servizi igienici. Ai fini del calcolo del presente quindi non si ha alcun risparmio sugli effluenti inviati in fognatura, ( $W=0 \text{ m}^3$ ).
- Non è previsto un recupero delle acque grigie per usi indoor, ( $V_{ii}=0 \text{ m}^3$ ).
- Non è previsto un recupero delle acque grigie per fini irrigui, ( $W_{iii}=0 \text{ m}^3$ ).

- Il volume effettivo di acque reflue immesse in fognatura è quindi pari a:

$$\text{Eff}_{\text{indoor\_eff}} = \text{Eff}_{\text{indoor}} - W_i - W_{ii} - V_{iii} = 1642,5 \text{ m}^3 - 0 \text{ m}^3 - 0 \text{ m}^3 - 0 \text{ m}^3 = 1642,5 \text{ m}^3$$
 **(B)**

- Il valore del volume di effluenti non immesso in fognatura è pari a:

$$W_{\text{risparmiata}} = (A - B) = \text{Eff}_{\text{indoor}} - \text{Eff}_{\text{indoor\_eff}} = W_i + W_{ii} + V_{iii} = 0 \text{ m}^3$$
 **(C)**

- Calcolo dell'indicatore di prestazione secondo la formula seguente:

$$\text{Indicatore} = \frac{C}{A} \cdot 100 = \frac{W_{\text{risparmiata}}}{\text{Eff}_{\text{indoor}}} \cdot 100 = \frac{0}{1642,5} \cdot 100 = 0\%$$

### Critério 3.2.2: Acque meteoriche captate e stoccate

Il criterio mira a valutare quanto in progetto si è cercato di ottimizzare il contributo dato dalla raccolta delle acque meteoriche.

#### Descrizione sintetica

**Area di valutazione:** Consumo di risorse.

**Esigenza:** Favorire la raccolta di acqua piovana per un successivo riutilizzo.

**Indicatore di prestazione:** Volume di acqua piovana recuperata e stoccata all'anno rispetto a quella effettivamente recuperabile dalla superficie captante (in relazione al fabbisogno richiesto e all'indice di piovosità).

**Unità di misura:** %

#### Metodo e strumenti di verifica

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare il volume di acque piovane potenzialmente recuperabili dalle aree di captazione in relazione al fabbisogno richiesto e all'indice di piovosità (A);
- Step 2. Calcolare il volume di acque piovane effettivamente recuperate e stoccate (B);
- Step 3. Calcolare il rapporto tra il volume di acqua piovana recuperabile (in relazione al fabbisogno richiesto e all'indice di piovosità) e quello effettivamente recuperato:  $B/A \times 100$

#### Guida alla verifica

##### Step 1. Calcolare il volume di acque piovane potenzialmente recuperabili dalle aree di captazione (A)

- Individuare le superfici captanti previste in progetto  $S_{Ci}$  e definire per ciascuna di esse tipologia ed estensione. Si segnala che l'area delle superfici captanti è quella corrispondente alle loro proiezioni sul piano orizzontale. A seconda del tipo di superficie, la sua estensione dovrà essere ridotta di un coefficiente di deflusso  $\psi_{i,def}$  [%] che rappresenta il rapporto tra l'entità delle precipitazioni incidente e la quantità d'acqua che effettivamente raggiunge il sistema di accumulo. La superficie complessiva di captazione sarà quindi minore di quella reale e corrispondente alla somma delle superfici parziali, ognuna delle quali ridotta del relativo fattore  $\psi_{def}$  ovvero:

$$S_C = \sum_{i=1}^n S_{C_i} \cdot \psi_{i,def}$$

Dove:

$S_C$  = superficie di captazione totale, [m<sup>2</sup>];

$S_{C_i}$  = superficie di captazione parziale  $i$ -esima, [m<sup>2</sup>];

$\psi_{i,def}$  = coefficiente di deflusso relativo alla superficie di captazione parziale  $i$ -esima, [%]

I valori che il coefficiente di deflusso può assumere relativamente alla natura della superficie captante sono:

- o Tetto duro spiovente (a seconda della capacità di assorbimento e della rugosità) 80 - 90
- o Tetto piano non ghiaioso 80
- o Tetto piano ghiaioso 60
- o Tetto verde intensivo 30
- o Tetto verde estensivo 50
- o Superficie lastricata/ Superficie lastricata composta 50
- o Asfaltatura 80

Il volume teorico di acqua piovana recuperabile all'anno è pari a:

$$V_{piog} = S_c \cdot \eta_{fil} \cdot ip$$

Dove:

- $V_{piog}$  = volume teorico di acqua piovana recuperabile all'anno, [m<sup>3</sup>/anno];  
 $S_c$  = superficie di captazione totale, [m<sup>2</sup>];  
 $\eta_{fil}$  = efficienza del filtro idrogeologico, pari a 0,90 [%];  
 $ip$  = indice di piovosità dell'area geografica in cui è sito l'intervento [m/anno].

(NB. L'indice di piovosità è solitamente espresso in mm/anno. Convertire in maniera opportuna il dato prima di inserirlo nella formula).

Secondo la norma tecnica DIN 1989-1:2002-04, la dimensione ottimale della cisterna di accumulo delle acque piovane  $V_{OTTIMALE}$  è pari al prodotto della resa dell'acqua piovana all'anno (pari a 0,06) per il valore minimo tra il fabbisogno irriguo e indoor da soddisfare e il volume di acqua recuperabile, ovvero:

$$V_{OTTIMALE} = 0,06 \cdot \min[F; V_{piog}] \quad (A)$$

Dove:

$F$  come la somma fra il fabbisogno idrico per usi indoor  $F_{non\ potabile}$  [m<sup>3</sup>] e quello per usi irrigui  $F_{irr}$  [m<sup>3</sup>].

Per il calcolo del fabbisogno idrico per usi indoor, fare riferimento a quanto illustrato allo Step 2 del Criterio 2.4.2, facendo l'ipotesi di non prevedere sistemi per la riduzione dei consumi e di dover integrare l'acqua recuperata per entrambe le destinazioni d'uso non potabili in esame, ovvero servizi igienici e lavaggio biancheria). Si applichi quindi la seguente formula:

$$f_{non\_potabile} = ab \cdot n_{gg} \cdot [(f_B + f_F)]$$

Dove:

- $f_{non\ potabile}$  = fabbisogno idrico annuo per usi non potabili [m<sup>3</sup>];  
 $ab$  = numero di abitanti;  
 $n_{gg}$  = numero di giorni nel periodo di calcolo = 365 gg;  
 $f_B$  = fabbisogno idrico annuo di riferimento per l'attività "Lavaggio biancheria" [m<sup>3</sup>];  
 $f_F$  = fabbisogno idrico annuo di riferimento per l'attività "WC" [m<sup>3</sup>];

Per il calcolo del fabbisogno idrico per irrigui, fare riferimento alla seguente formula:

$$f_{irr} = S_{verde} \cdot \alpha$$

Dove:

- $f_{irr}$  = fabbisogno idrico annuo base di riferimento per irrigazione, [m<sup>3</sup>];  
 $S_v$  = superficie complessiva aree verdi da irrigare, [m<sup>2</sup>];  
 $S_{verde}$  = superficie esterna di pertinenza dell'edificio in esame sistemata a verde, [m<sup>2</sup>];  
 $\alpha$  = fabbisogno idrico annuo di riferimento al metro quadro = 0,40 [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>]

### **Step 2. Calcolare il volume di acque piovane effettivamente recuperate e stoccate (B)**

- Individuare il volume della cisterna installata in progetto  $V_{iCISTERNA}$  (B) destinata alla raccolta delle acque meteoriche (da destinare ad usi irrigui e/o indoor).

### **Step 3. Calcolare il rapporto tra il volume di acqua piovana recuperabile e quello effettivamente recuperato**

- Calcolare il rapporto percentuale fra il volume di acqua piovana recuperata inteso come il volume della cisterna prevista in progetto  $V_{iCISTERNA}$  (ottenuto allo Step 2) e il volume di acqua piovana potenzialmente recuperabile, inteso come il volume ottimale della  $V_{OTTIMALE}$  (ottenuto allo Step 1):

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{V_{iCISTERNA}}{V_{OTTIMALE}} \cdot 100$$

### **Strategie di riferimento**

Impiego di coperture atte ad ottimizzare la raccolta delle acque piovane limitando le perdite.

**Esempio applicativo**

- I dati utilizzati per il calcolo dell'acqua piovana recuperabile sono riassunti in Tabella 3.2.2.a.

Area superficie captante parziale	$S_a$	360 m <sup>2</sup>
Tipologia superficie captante	-	Copertura piana in ghiaia
Coefficiente di deflusso	$\psi_{def}$	0,6
Area superficie captante	$S_c$	(360x0,6)=216
Efficienza del filtro	$\eta_{fl}$	0,9
Indice di piovosità	$ip$	900
Volume teorico di acqua piovana recuperabile all'anno	$V_{plog}$	(216x0,9x0,9)=175

- Il fabbisogno idrico per usi indoor è pari a:

$$f_{non\_potabile} = ab \cdot n_{gg} \cdot [(f_B + f_F)]$$

$$\text{Ovvero: } 30ab \cdot 365gg [0,050 \text{ m}^3 + 0,050 \text{ m}^3] = 1095 \text{ m}^3$$

- Il fabbisogno idrico per usi irrigui è pari a:

$$f_{irr} = S_{everde} \cdot \alpha$$

$$\text{Ovvero: } 500 \text{ m}^2 \cdot 0,04 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 20 \text{ m}^3$$

- Il volume di cisterna ottimale è pari a:  $V_{OTTIMALE} = 0,06 \cdot \min[F; V_{plog}]$

$$\text{Ovvero: } 0,06 \cdot 175 \text{ m}^3 = \mathbf{10,5 \text{ m}^3 (A)}$$

- Il volume della cisterna prevista in progetto  $V_{CISTERNA}$  è pari a 9000 litri, ovvero **9 m<sup>3</sup> (B)**.

- L'indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{V_{CISTERNA}}{V_{OTTIMALE}} \cdot 100 = \frac{9}{10,5} \cdot 100 = \mathbf{86 \%}$$

### **Criterio 3.2.3: Permeabilità del suolo**

Nella maggior parte dei territori urbanizzati, le acque meteoriche non sono in grado di penetrare nel sottosuolo a causa di una significativa impermeabilizzazione delle superfici, incidendo sulla capacità di ricarica delle falde acquifere. Il presente criterio intende valutare quanta area esterna in progetto è stata sistemata nell'ottica di limitare questa tendenza prevedendo aree drenanti e permeabili.

NB. Se all'interno del lotto di intervento non sono presenti aree esterne di pertinenza, e' possibile disattivare il criterio escludendolo così dalla valutazione.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità del sito.

**Esigenza:** Minimizzare l'interruzione e l'inquinamento dei flussi naturali d'acqua.

**Indicatore di prestazione:** Quantità di superfici esterne permeabili e rispetto al totale delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio.

**Unità di misura:** %

#### **Metodi e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio (A);
- Step 2. Calcolare l'area delle superfici esterne permeabili di pertinenza dell'edificio come somma delle superfici moltiplicate per la relativa % di permeabilità (B);
- Step 3. Calcolare la percentuale di superfici esterne permeabili rispetto al totale: (B/A x 100).

#### **Guida alla verifica**

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

- Individuare all'interno del lotto di intervento quale porzione non appartiene alla definizione di superficie coperta (ovvero si individui l'area esterna di pertinenza dell'edificio in esame);

$$S_e = S_f - S_x$$

Dove:

$S_f$  = Superficie fondiaria, [m<sup>2</sup>]

$S_x$  = Superficie coperta, [m<sup>2</sup>]

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

$$S_e = \sum_{i=1}^n S_{ei} \quad (A)$$

Dove:

$S_{ei}$  = superficie esterna  $i$ -esima di pertinenza dell'edificio in esame, [m<sup>2</sup>];

$S_e$  = superficie esterna complessiva di pertinenza dell'edificio in esame, [m<sup>2</sup>];

##### **Step 2. Calcolare l'area delle superfici esterne permeabili di pertinenza dell'edificio come somma delle superfici moltiplicate per la relativa % di permeabilità (B)**

- Associare a ciascuna tipologia di pavimentazione la rispettiva percentuale di permeabilità. In generale, si può considerare completamente permeabile la superficie che viene mantenuta priva di qualsiasi tipo di pavimentazione, che consente quindi alle acque meteoriche di raggiungere direttamente il sottosuolo. Il grado di permeabilità maggiore si attribuisce quindi ad una sistemazione a verde in piena terra. Vi sono alcuni tipi di pavimentazione che possono comunque rientrare (anche se in misura ridotta) fra le superfici permeabili, a condizione che vengano posate a secco (con giunti permeabili) e su materiali quali terra, sabbia, ghiaia lavata, lapilli, ecc.

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

- o Prato in piena terra (livello alto)  $\rightarrow \alpha = 1,00$
  - o Ghiaia, sabbia, calcestruzzo, o altro materiale sciolto (livello medio/alto)  $\rightarrow \alpha = 0,9$
  - o Elementi grigliati in polietilene o altro materiale plastico riciclato con riempimento di terreno vegetale misto a torba (livello medio)  $\rightarrow \alpha = 0,8$
  - o Elementi grigliati/alveolari in cls posato a secco, con riempimento di terreno vegetale o ghiaia (livello medio/basso)  $\rightarrow \alpha = 0,6$
  - o Elementi autobloccanti di cls, porfido, pietra o altro materiale, posati a secco su fondo in sabbia e sottofondo in ghiaia (livello basso)  $\rightarrow \alpha = 0,3$
  - o Pavimentazioni continue, discontinue a giunti sigillati, posati su soletta o battuto di cls. (livello nullo)  $\rightarrow \alpha = 0$
- Calcolare la superficie esterna permeabile sommando tra loro le aree delle superfici esterne, ciascuna moltiplicata per la rispettiva percentuale di permeabilità  $\alpha$ . Il valore ottenuto costituirà l'area totale delle superfici libere permeabili effettiva  $S_{e \text{ permeabile}}$  ovvero:

$$S_{e \text{ permeabile}} = \sum_{i=1}^n S_{ei} \cdot \alpha_i \quad (B)$$

Dove:

$S_{e \text{ permeabile}}$  = area totale effettiva delle superfici esterne permeabili, [m<sup>2</sup>];

$S_{ei}$  = area della superficie esterna  $i^{\text{esima}}$  di pertinenza, [m<sup>2</sup>];

$\alpha_i$  = percentuale di permeabilità della superficie esterna  $i^{\text{esima}}$ , [%];

### **Step 3. Calcolare la percentuale di superfici esterne permeabili rispetto al totale: $(B/A \times 100)$**

- Calcolare il rapporto percentuale fra l'estensione complessiva delle superfici permeabili  $S_{e \text{ permeabile}}$  (ottenuta allo Step 2) e l'estensione totale delle superfici esterne di pertinenza (ottenuta allo Step 1), ovvero:

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

### **Strategie di riferimento**

Sistemazioni esterne a prato in piena terra.

Impiego di materiali sciolti (ghiaia, sabbia, calcestruzzo, etc.)

Impiego di pavimentazioni drenanti, posati a secco a giunti aperti (elementi grigliati in polietilene o altro materiale plastico riciclato con riempimento di terreno vegetale misto a torba, elementi grigliati/alveolari in cls posato a secco, con riempimento di terreno vegetale o ghiaia, etc.).

**Esempio applicativo**

- La superficie esterna di pertinenza  $S_e$  dell'edificio è pari a: 1940 m<sup>2</sup> (dove  $S_f=2300$  m<sup>2</sup> e  $S_r=360$  m<sup>2</sup>).
- Le caratteristiche ed le estensioni di ciascuna delle superfici esterne di pertinenza sono raccolte nella Tabella 3.2.3.a:

Materiale	$S_{ei}$ [m <sup>2</sup> ]
Prato in piena terra	500
Materiale sciolto (pietrisco)	220
Elementi autobloccanti	400
Elementi grigliati alveolari in ds	500
Pavimentazioni continue scure in ds	300
Specchio d'acqua	20
<b>TOTALE <math>S_e</math> (A)</b>	<b>1940</b>

- L'area complessiva delle aree esterne permeabili è di 1238 m<sup>2</sup>. In Tabella 3.2.3.b. sono riportati i dettagli del calcolo.

Materiale	$S_{ei}$ [m <sup>2</sup> ]	Permeabilità[%]	$S_{e\text{permeabili}}$ [m <sup>2</sup> ]
Prato in piena terra	500	100	500
Materiale sciolto (pietrisco)	220	90	198
Elementi autobloccanti	400	30	120
Elementi grigliati alveolari in ds	500	80	400
Pavimentazioni continue scure in ds	300	0	0
Specchio d'acqua	20	100	20
<b>TOTALE <math>S_{e\text{permeabili}}</math> (B)</b>			<b>1238</b>

- L'indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{e\text{permeabile}}}{S_e} \cdot 100 = \frac{1238}{1940} \cdot 100 = 64 \%$$

### Critério 3.3.1: Effetto isola di calore: coperture

Il fenomeno conosciuto come "effetto isola di calore" si presenta come un innalzamento delle temperatura in prossimità delle superfici irraggiate dal sole, incremento di temperatura che può causare notevole *discomfort* microclimatico.

L'utilizzo di materiali termo riflettenti permette di diminuire in maniera significativa l'innalzamento della temperatura dell'aria in prossimità di tali superfici. Il presente criterio intende stimare quanto è previsto in progetto per limitare tale effetto di surriscaldamento esaminando in particolare il contributo dato dai materiali di copertura.

#### Descrizione sintetica

**Area di valutazione:** Carichi ambientali.

**Esigenza:** Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.

**Indicatore di prestazione:** Rapporto tra l'area delle coperture con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 65% per i tetti piani o con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 25% per i tetti a falda o con sistemazione a verde e l'area complessiva delle coperture.

**Unità di misura:** %

#### Metodo e strumenti di verifica

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare l'area complessiva delle coperture secondo l'effettivo sviluppo (A);
- Step 2. Calcolare l'area complessiva delle coperture in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" (B);
- Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'area delle coperture in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" e l'area totale delle coperture (B/A x 100).

#### Guida alla verifica

##### Step 1. Calcolare l'area complessiva delle coperture secondo l'effettivo sviluppo (A)

- Individuare l'estensione di ciascuna delle superfici di copertura  $S_{ri}$  a seconda del materiale utilizzato e della geometria (se superficie di copertura inclinata o orizzontale);
- Sommare le estensioni di ciascuna delle superfici di copertura;

$$S_r = \sum_{i=1}^n S_{ri} \quad (A)$$

Dove:

$S_{ri}$  = superficie *i*-esima di copertura, [m<sup>2</sup>];

$S_r$  = superficie complessiva di copertura, [m<sup>2</sup>];

##### Step 2. Calcolare l'area complessiva delle coperture in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" (B)

- Individuare fra le superfici di copertura, quelle che rientrano nelle seguenti categorie:
  - o con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 65% per i tetti piani;
  - o con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 25% per i tetti a falda;
  - o con sistemazione a verde.

Ai fini del calcolo e in mancanza di dati più specifici, fare riferimento ai valori di coefficiente di riflessione riportati nel Prospetto 3.3.1.a per individuare a quale categoria appartengono le superfici di copertura previste in progetto.

Prospetto 3.3.1. a - Coefficienti di riflessione			
Colore	Coefficiente di riflessione [%]	Materiale	Coefficiente di riflessione [%]
Bianco	70-85	Vernice bianca	87-88

Grigio chiaro	45-65	Marmo, bianco	60-70
Grigio	25-40	Malta, chiara	35-50
Grigio scuro	10-20	Calcestruzzo, chiaro	30-40
Nero	5	Calcestruzzo, scuro	15-25
Giallo	65-75	Arenaria, chiara	30-40
Bruno giallastro	30-50	Arenaria, scura	15-25
Marrone scuro	10-25	Granito	15-25
Verde chiaro	30-55	Mattoni, chiari	20-30
Verde scuro	10-25	Mattoni, scuri	10-15
Rosa	45-60	Legno, chiaro	30-50
Rosso chiaro	25-35	Legno, scuro	10-25
Rosso scuro	10-20		
Celeste	30-55		
Blu	10-25		

- Sommare fra loro tali superfici  $S_{ri}$  per ottenere l'estensione complessiva delle superfici "riflettenti", ovvero:

$$S_{rr} = \sum_{i=1}^n S_{rri} \quad (B)$$

Dove:

$S_{ri}$  = superficie  $i$ -esima di copertura con un coefficiente di riflessione in grado di limitare l'effetto "isola di calore", [m<sup>2</sup>];

$S_{rr}$  = superficie complessiva di copertura con un coefficiente di riflessione in grado di limitare l'effetto "isola di calore", [m<sup>2</sup>];

**Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'area delle coperture in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" e l'area totale delle coperture ( $B/A \times 100$ )**

- Calcolare il rapporto percentuale fra l'estensione complessiva delle superfici di copertura in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" (ottenuta allo Step 2) e l'estensione totale della copertura (ottenuta allo Step 1), ovvero:

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

**Strategie di riferimento**

Per la realizzazione delle coperture utilizzare materiali chiari o prevedere un tipo di copertura "verde" ovvero realizzata con un rivestimento vegetale.

**Esempio applicativo**

- Le caratteristiche ed le estensioni di ciascuna delle superfici di copertura sono raccolte nella Tabella 3.3.1.a:

Tabella 3.3.1.a – Analisi delle superfici di copertura		
<i>Materiale</i>	<i>Geometria della copertura</i>	<i>S<sub>n</sub> [m<sup>2</sup>]</i>
<i>Ghiaia</i>	<i>Orizzontale</i>	<i>360</i>
<b>TOTALE S<sub>r</sub> (A)</b>		<b>360</b>

- Il coefficiente di riflessione da associare alla tipologia di copertura in esame è pari a 25-40 20%. Non è possibile quindi far rientrare tale tipologia di copertura fra le superfici che contribuiscono a diminuire l'effetto "isola di calore".

Tabella 3.3.1.b – Analisi delle superfici di copertura che contribuiscono a diminuire l'effetto "isola di calore"			
<i>Materiale</i>	<i>Geometria della copertura</i>	<i>Coefficiente di riflessione [%]</i>	<i>S<sub>m</sub> [m<sup>2</sup>]</i>
<i>Ghiaia</i>	<i>Orizzontale</i>	<i>25-40%</i>	<i>0</i>
<b>TOTALE S<sub>rr</sub> (B)</b>			<b>0</b>

- L'Indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{rr}}{S_r} \cdot 100 = \frac{0}{360} \cdot 100 = 0\%$$

### **Criterio 3.3.2: Effetto isola di calore: aree esterne**

Sempre in merito al fenomeno "isola di calore", il presente criterio intende stimare quanto è previsto in progetto per limitare tale effetto di surriscaldamento esaminando in particolare il contributo dato dai materiali utilizzati per la sistemazione degli spazi esterni.

NB. Se all'interno del lotto di intervento non sono presenti aree esterne di pertinenza,, e' possibile disattivare il criterio escludendolo così dalla valutazione.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Carichi ambientali.

**Esigenza:** Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.

**Indicatore di prestazione:** Rapporto tra l'area delle superfici esterne sistemate a verde o pavimentate con materiali aventi un coefficiente di riflessione pari o superiore al 20% o pavimentate con elementi alveolari e l'area complessiva delle superfici esterne.

**Unità di misura:** %

#### **Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio (A);
- Step 2. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne che contribuiscono a diminuire l'effetto "isola di calore" (B);
- Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'area delle superfici esterne in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" e l'area totale delle superfici esterne ( $B/A \times 100$ ).

#### **Guida alla verifica**

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

- Individuare all'interno del lotto di intervento quale porzione non appartiene alla definizione di superficie coperta (ovvero si individui l'area esterna di pertinenza dell'edificio in esame);

$$S_e = S_f - S_x$$

Dove:

$S_f$  = Superficie fondiaria, [m<sup>2</sup>]

$S_x$  = Superficie coperta, [m<sup>2</sup>]

- Calcolare l'estensione di ciascuna delle aree esterne di pertinenza  $S_{ei}$  a seconda del tipo di sistemazione superficiale prevista;
- Sommare le estensioni di ciascuna delle aree esterne di pertinenza;

$$S_e = \sum_{i=1}^n S_{ei} \quad (A)$$

Dove:

$S_{ei}$  = superficie esterna  $i$ -esima di pertinenza dell'edificio in esame, [m<sup>2</sup>];

$S_e$  = superficie esterna complessiva di pertinenza dell'edificio in esame, [m<sup>2</sup>];

##### **Step 2. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne che contribuiscono a diminuire l'effetto "isola di calore" (B)**

- Individuare fra le superfici esterne di pertinenza, quelle che rientrano nelle seguenti categorie:
  - o sistemate a verde;
  - o pavimentate con materiali aventi un coefficiente di riflessione pari o superiore al 20%;
  - o pavimentate con elementi alveolari.

Ai fini del calcolo e in mancanza di dati più specifici, fare riferimento ai valori di coefficiente di riflessione riportati nel Prospetto 3.3.2.a per individuare a quale categoria appartengono le superfici esterne previste in progetto.

<i>Prospetto 3.3.2. a - Coefficienti di riflessione</i>			
<i>Colore</i>	<i>Coefficiente di riflessione [%]</i>	<i>Materiale</i>	<i>Coefficiente di riflessione [%]</i>
<i>Bianco</i>	<i>70-85</i>	<i>Vernice bianca</i>	<i>87-88</i>
<i>Grigio chiaro</i>	<i>45-65</i>	<i>Marmo, bianco</i>	<i>60-70</i>
<i>Grigio</i>	<i>25-40</i>	<i>Malta, chiara</i>	<i>35-50</i>
<i>Grigio scuro</i>	<i>10-20</i>	<i>Calcestruzzo, chiaro</i>	<i>30-40</i>
<i>Nero</i>	<i>5</i>	<i>Calcestruzzo, scuro</i>	<i>15-25</i>
<i>Giallo</i>	<i>65-75</i>	<i>Arenaria, chiara</i>	<i>30-40</i>
<i>Bruno giallastro</i>	<i>30-50</i>	<i>Arenaria, scura</i>	<i>15-25</i>
<i>Marrone scuro</i>	<i>10-25</i>	<i>Granito</i>	<i>15-25</i>
<i>Verde chiaro</i>	<i>30-55</i>	<i>Mattoni, chiari</i>	<i>20-30</i>
<i>Verde scuro</i>	<i>10-25</i>	<i>Mattoni, scuri</i>	<i>10-15</i>
<i>Rosa</i>	<i>45-60</i>	<i>Legno, chiaro</i>	<i>30-50</i>
<i>Rosso chiaro</i>	<i>25-35</i>	<i>Legno, scuro</i>	<i>10-25</i>
<i>Rosso scuro</i>	<i>10-20</i>		
<i>Celeste</i>	<i>30-55</i>		
<i>Blu</i>	<i>10-25</i>		

- Sommare fra loro tali superfici  $S_{eri}$  per ottenere l'estensione complessiva delle superfici "riflettenti", ovvero:

$$S_{er} = \sum_{i=1}^n S_{eri} \quad (B)$$

Dove:

$S_{eri}$  = superficie esterna  $i$ -esima con un coefficiente di riflessione in grado di limitare l'effetto "isola di calore", [m<sup>2</sup>];

$S_{er}$  = superficie esterna complessiva con un coefficiente di riflessione in grado di limitare l'effetto "isola di calore", [m<sup>2</sup>].

**Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'area delle superfici esterne in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" e l'area totale delle superfici esterne ( $B/A \times 100$ )**

- Calcolare il rapporto percentuale fra l'estensione complessiva delle superfici esterne di pertinenza in grado di diminuire l'effetto "isola di calore"  $S_{er}$  (ottenuta allo Step 2) e l'estensione totale delle superfici esterne di pertinenza  $S_e$  (ottenuta allo Step 1), ovvero:

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

**Strategie di riferimento**

Per il progetto delle sistemazioni delle aree esterne di pertinenza favorire le aree verdi a prato.

Per le aree che hanno la necessità di essere pavimentate, utilizzare materiali chiari o prevedere elementi alveolari.

**Esempio applicativo**

- La superficie esterna di pertinenza  $S_e$  dell'edificio è pari a: 1940 m<sup>2</sup> (dove  $S_f=2300$  m<sup>2</sup> e  $S_x=360$  m<sup>2</sup>).
- Le caratteristiche ed le estensioni di ciascuna delle superfici esterne di pertinenza sono raccolte nella Tabella 3.3.2.a:

Materiale	$S_e$ [m <sup>2</sup> ]
Prato in piena terra	500
Materiale sciolto (pietrisco)	220
Elementi autobloccanti	400
Elementi grigliati alveolari in cls	500
Pavimentazioni continue scure in cls	300
Specchio d'acqua	20
<b>TOTALE <math>S_e</math> (A)</b>	<b>1940</b>

- Le sistemazioni esterne che rientrano fra quelle che contribuiscono a diminuire l'effetto "isola di calore" sono state individuate in neretto nella Tabella 3.3.2.b.

Materiale	Coefficiente di riflessione [%]	$S_{er}$ [m <sup>2</sup> ]
Prato in piena terra	-	500
Materiale sciolto (pietrisco)	30-40	220
Elementi autobloccanti	30-40	400
Elementi grigliati alveolari in cls	30-40	500
Pavimentazioni continue scure in cls	15-25	-
Specchio d'acqua	-	20
<b>TOTALE <math>S_{er}</math> (B)</b>		<b>1640</b>

- L'indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{er}}{S_e} \cdot 100 = \frac{1640}{1940} \cdot 100 = \mathbf{84 \%}$$

### **Criterio 3.3.3: Effetto isola di calore: ombreggiamento superfici esterne**

Ancora in merito al fenomeno "isola di calore", il presente criterio intende stimare quanto è previsto in progetto per limitare tale effetto di surriscaldamento esaminando in particolare il contributo dato dai sistemi di schermatura che ombreggiano le superfici esterne.

NB. Se all'interno del lotto di intervento non sono presenti aree esterne di pertinenza,, e' possibile disattivare il criterio escludendolo così dalla valutazione.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Carichi ambientali.

**Esigenza:** Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.

**Indicatore di prestazione:** Rapporto tra l'area delle superfici esterne ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) e l'area complessiva delle superfici esterne.

**Unità di misura:** %

#### **Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio (A);
- Step 2. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) (B);
- Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le superfici ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) e l'area complessiva delle superfici esterne ( $B/A \times 100$ ).

#### **Guida alla verifica**

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

- Individuare all'interno del lotto di intervento quale porzione non appartiene alla definizione di superficie coperta (ovvero si individui l'area esterna di pertinenza dell'edificio in esame);

$$S_e = S_f - S_x \quad (A)$$

Dove:

$S_f$  = Superficie fondiaria, [m<sup>2</sup>]

$S_x$  = Superficie coperta, [m<sup>2</sup>]

##### **Step 2. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) (B)**

- Individuare gli elementi schermanti (naturali e artificiali) che producono ombra sulle superfici esterne alle ore 12 del 21 giugno.
- Calcolare l'area complessiva dell'ombra  $S_{eo}$  incidente sulle superfici esterne di pertinenza prodotta da tali elementi schermanti.

##### **Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le superfici ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) e l'area complessiva delle superfici esterne ( $B/A \times 100$ )**

- Calcolare il rapporto percentuale fra le superfici esterne ombreggiate  $S_{eo}$  (ottenuta allo Step 2) e l'estensione totale delle superfici esterne di pertinenza  $S_e$  (ottenuta allo Step 1), ovvero:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{eo}}{S_e} \cdot 100$$

**Strategie di riferimento**

Prevedere che la geometria dell'edificio, la tipologia e la collocazione delle specie arboree ed arbustive e l'allocazione di specifici elementi schermanti siano in grado di produrre una superficie ombreggiata significativa per la riduzione dell'effetto "isola di calore".

**Esempio applicativo**

- La superficie esterna di pertinenza  $S_e$  dell'edificio è pari a: **1940 m<sup>2</sup>** (dove  $S_r=2300$  m<sup>2</sup> e  $S_x=360$  m<sup>2</sup>) **(A)**.
- L'ombra prodotta dalle alberature e dall'edificio stesso sulle superfici esterne  $S_{eo}$  è pari a **300 m<sup>2</sup>** **(B)**
- L'indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{eo}}{S_e} \cdot 100 = \frac{300}{1940} \cdot 100 = 15 \%$$

### **Criterio 4.1.1: Ventilazione**

Il criterio valuta le modalità di distribuzione della ventilazione all'interno dell'edificio, indicandone indirettamente l'efficacia relativamente al raggiungimento del comfort interno.

#### ***Descrizione sintetica***

**Area di valutazione:** Qualità ambientale indoor

**Esigenza:** Garantire una ventilazione che consenta di mantenere un elevato grado di salubrità dell'aria, minimizzando al contempo i consumi energetici per la climatizzazione

**Indicatore di prestazione:** Presenza di strategie progettuali per garantire i ricambi d'aria necessari per almeno l'80% dei locali, senza ricorrere alla semplice apertura delle finestre

**Unità di misura:** -

#### ***Metodo e strumenti di verifica***

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Descrivere la presenza di strategie per garantire i ricambi d'aria dei locali;
- Step 2. Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

#### ***Guida alla verifica***

##### ***Step 1. Descrivere la presenza di strategie per garantire i ricambi d'aria dei locali.***

- Verificare, per tutti i locali dell'edificio, le seguenti caratteristiche:
  - o Dimensione e posizione delle finestre;
  - o Presenza e dimensione delle eventuali griglie di aerazione;
  - o presenza e modalità di funzionamento degli eventuali sistemi di controllo automatizzato delle finestre e delle griglie di aerazione.
- Descrivere, in modo qualitativo le caratteristiche del sistema di ventilazione di ciascun ambiente considerato.

##### ***Step 2. Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.***

- Scegliere lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto, motivare la scelta ed assegnare il punteggio corrispondente:
  - o Dalla documentazione di progetto si evince che, per garantire un livello di ricambi d'aria accettabile (es. 0,5 vol/h e di più per cucine e bagni) in relazione alle funzioni insediate previste, non si sono studiate soluzioni tecnologiche e costruttive particolari. I ricambi d'aria sono garantiti dalla sola apertura delle finestre le quali sono disposte su una singola facciata. (Punteggio -1)
  - o Dalla documentazione di progetto si evince che i ricambi d'aria dei vari appartamenti sono garantiti dalle sole finestre, le quali sono disposte in modo da ottenere una ventilazione trasversale. (Punteggio 0)
  - o Dalla documentazione di progetto si evince che i ricambi d'aria dei vari appartamenti sono garantiti non solo dalla apertura delle finestre ma anche da griglie poste o sul vetro, o sul sottofinestra, o sul muro perimetrale che si attivano al momento necessario, manualmente o meccanicamente. (Punteggio 3)
  - o Dalla documentazione di progetto si evince che, per la garanzia di un livello di ricambi d'aria accettabile (es. 0,5 vol/h e di più per cucine e bagni) in relazione alle funzioni insediate previste, si sono studiate soluzioni tecnologiche e costruttive particolari quali canali e griglie di ventilazione. L'efficacia è garantita da un sistema di ventilazione meccanico che si attiva nel momento in cui la ventilazione naturale non è sufficiente (ventilazione ibrida). (Punteggio 5)

#### ***Strategie di Riferimento***

Al fine del mantenimento della qualità dell'aria accettabile all'interno dell'ambiente con un minimo utilizzo delle risorse energetiche soluzioni efficaci possono essere:

- l'adozione di serramenti apribili e con infissi a bassa permeabilità all'aria ma tali da garantire adeguati ricambi d'aria di infiltrazione per evitare problemi di condensa superficiale;
- l'adozione di bocchette o di griglie di ventilazione regolabili inseriti nel serramento;
- l'adozione di impianti a ventilazione meccanica controllata (VMC):
  - o a semplice flusso autoregolabile (bocchette collocate sugli infissi, sulle porte o sulle pareti dotate di dispositivo di autoregolazione legato al differenziale di pressione che si crea sulla bocchetta e collegate ad elettroventilatori singoli o centralizzati);
  - o a semplice flusso igroregolabile (bocchette con sezione di passaggio dell'aria variabile in funzione dell'umidità relativa collocate sugli infissi, sulle porte o sulle pareti e collegate ad elettroventilatori singoli o centralizzati);
  - o a doppio flusso con recuperatore di calore statico (bocchette interne di immissione collegate ad una piccola unità di trattamento dell'aria con recuperatore di calore).

In tutti i casi è importante porre particolare attenzione ai problemi di isolamento acustico e di sicurezza rispetto alla prevenzione incendi.

Le strategie per lo sfruttamento della ventilazione naturale e per un'elevata efficienza della ventilazione meccanica sono trattate nelle Linee Guida dello strumento di Qualità Energetica, criterio 2.5 – Efficienza della ventilazione naturale - a cui si rimanda.

### Esempio applicativo

- La descrizione dei sistemi di ventilazione prevista negli ambienti è schematizzata in Tabella 4.1.1.a.

Ambiente	Sistema di ventilazione	Scenario
Soggiorno	L'ambiente presenta due finestre collocate su lati opposti. Non sono presenti griglie di aerazione aggiuntive.	0
Camera letto doppia	L'ambiente presenta due finestre collocate su lati opposti. Non sono presenti griglie di aerazione aggiuntive.	0
Cucina	L'ambiente presenta una sola finestra. Sono presenti griglie di aerazione aggiuntive sul lato opposto ad azionamento manuale.	3
Camera letto singola	L'ambiente presenta una sola finestra. Non sono presenti griglie di aerazione aggiuntive.	-1
Studio	L'ambiente presenta due finestre collocate su lati opposti. Non sono presenti griglie di aerazione aggiuntive.	0
Bagno	L'ambiente presenta una sola finestra. Sono presenti griglie di aerazione aggiuntive sul lato opposto ad azionamento manuale.	3
Lavanderia	L'ambiente presenta una sola finestra. Sono presenti griglie di aerazione aggiuntive sul lato opposto ad azionamento manuale.	3

- Scelta dello scenario di riferimento:

	Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 4.1.1	Scenario più coerente alle caratteristiche dell'edificio	Punteggio
Edificio	Nell'edificio sono presenti sia ambienti con sistemi di ventilazione di livello standard (soggiorno, studio e camere da letto) che ambienti con sistemi di ventilazione avanzata (bagno e lavanderia). Essendo che la maggior parte della superficie è caratterizzata da sistemi di ventilazione di tipo tradizionale, si ritiene lo scenario di livello 0 coerente alle caratteristiche dell'edificio.	<b>Dalla documentazione di progetto si evince che i ricambi d'aria dei vari appartamenti sono garantiti dalle sole finestre, le quali sono disposte in modo da ottenere una ventilazione trasversale.</b>	0

### **Criterio 4.1.2: Controllo degli agenti inquinanti: Radon**

La presenza di gas Radon nel sottosuolo può procurare gravi danni alla salute dell'uomo se tale gas penetra negli ambienti occupati con continuità. Il presente criterio intende stimare quanto è previsto in progetto per ridurre tale rischio.

NB. Se all'interno del lotto di intervento si riscontra la presenza di Radon nel suolo, e' possibile disattivare il criterio escludendolo così dalla valutazione.

#### ***Descrizione sintetica***

**Area di valutazione:** Qualità ambientale indoor.

**Esigenza:** Controllare la migrazione del gas Radon dai terreni agli ambienti interni.

**Indicatore di prestazione:** Presenza e tipologia di strategie progettuali per il controllo della migrazione di Radon.

**Unità di misura:** Criterio qualitativo.

#### ***Metodo e strumenti di verifica***

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Descrivere le caratteristiche funzionali e dimensionali dei sistemi di controllo della migrazione di gas Radon previsti nell'edificio;
- Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

#### ***Guida alla verifica***

##### ***Step 1. Descrivere le caratteristiche funzionali e dimensionali dei sistemi di controllo della migrazione di gas Radon previsti nell'edificio.***

- Verificare, per l'intero edificio, le seguenti caratteristiche:
  - o Le modalità costruttive dei nodi tecnologici di contatto tra il terreno e l'edificio;
  - o Presenza e modalità di funzionamento degli eventuali sistemi di ventilazione tra il terreno e l'edificio.
  - o Il tipo di materiali utilizzati nell'edificio.
- Descrivere, in modo qualitativo le caratteristiche illustrate precedentemente.

##### ***Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.***

- Selezionare uno dei seguenti scenari:
  - o Assenza di strategie progettuali per il controllo della migrazione di radon negli ambienti confinati (Punteggio -1);
  - o Presenza di strategie progettuali volte ad allontanare l'aria contaminata prima che raggiunga gli spazi abitati dell'edificio (Punteggio 0);
  - o Presenza di strategie progettuali volte ad eliminare la possibilità di accesso dell'aria contaminata all'interno dell'edificio (Punteggio 3);
  - o Presenza di strategie progettuali volte ad eliminare la possibilità di accesso dell'aria contaminata all'interno dell'edificio e sistema di controllo del superamento delle soglie di sicurezza per il monitoraggio del buon funzionamento delle soluzioni tecnologiche adottate (Punteggio 5).

#### ***Strategie di riferimento***

Al fine di evitare la propagazione del gas Radon all'interno dell'edificio le soluzioni più efficaci sono:

- adottare sistemi di ventilazione tra il pavimento e il terreno, ad esempio mediante sistemi prefabbricati a camera d'aria ventilati dall'esterno;
- adottare sistemi di sopraelevazione del pavimento rispetto al terreno (ad esempio muretti in laterizio) per limitare la superficie di contatto tra i due elementi;
- utilizzare membrane di tenuta al gas Radon;

- evitare il contatto con l'acqua da parte delle fondazioni e delle chiusure;
- evitare l'uso di materiali di origine vulcanica (ad esempio tufo) in quanto sorgenti di gas Radon.

**Esempio applicativo**

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 4.1.3</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche dell'edificio</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Edificio</i>	Sono state effettuate misurazioni della concentrazione del gas Radon nel sito di progetto e ne è stata rilevata la presenza in quantità moderata; la chiusura inferiore dell'edificio è costituita da una soletta in calcestruzzo armato gettata su un vespaio in ghiaia a granulometria variabile dello spessore di 50 cm; non sono previsti sistemi di ventilazione in corrispondenza del nodo pavimento-terreno; nell'edificio non sono stati utilizzati materiali di origine vulcanica potenzialmente sorgenti di Radon.	<b><i>Presenza di strategie progettuali volte ad allontanare l'aria contaminata prima che raggiunga gli spazi abitati dell'edificio.</i></b>	<b>0</b>

### **Criterio 4.2.1: Temperatura dell'aria**

Il criterio valuta le modalità di distribuzione del riscaldamento all'interno dell'edificio, indicandone indirettamente l'efficacia relativamente al raggiungimento del comfort termico interno.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità ambientale indoor

**Esigenza:** Mantenere un livello soddisfacente di comfort termico limitando al contempo i consumi energetici.

**Indicatore di prestazione:** Modalità di scambio termico con le superfici in funzione della tipologia di sistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento e dei terminali scaldanti.

**Unità di misura:** -

#### **Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Descrivere la tipologia di sistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento e dei terminali scaldanti;
- Step 2 Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Descrivere la tipologia di sistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento e dei terminali scaldanti.**

- Verificare, per tutti i locali dell'edificio, le seguenti caratteristiche:
  - o Tipologia, posizione ed estensione dei corpi scaldanti;
  - o Temperatura di esercizio dei corpi scaldanti.
- Descrivere, in modo qualitativo le caratteristiche del sistema di distribuzione ed emissione del riscaldamento di ciascun ambiente considerato.

##### **Step 2. Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.**

- Scegliere lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto, motivare la scelta ed assegnare il punteggio corrispondente:
  - o L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo tradizionale. Il condizionamento dell'aria avviene per conduzione e convezione, con fluido termovettore che opera ad alte temperature ( $> 60$  °C) tipo radiatori, termoconvettori e ventilconvettori. (Punteggio 0)
  - o L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante a battiscopa o assimilabili. (Punteggio 1)
  - o L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante ma in alcuni locali è integrato con sistemi di tipo tradizionale. (Punteggio 2)
  - o L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante. Il condizionamento dell'aria avviene per irraggiamento, con fluido termovettore che opera a basse temperature ( $< 40$  °C). L'impianto privilegia un solo modo applicativo (solo pavimento o solo soffitto o solo parete). (Punteggio 3)
  - o L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante ed è applicato sia a parete che a pavimento. Il condizionamento dell'aria avviene per irraggiamento, con fluido termovettore che opera a basse temperature ( $< 40$  °C). (Punteggio 5)

#### **Strategie di Riferimento**

Al fine del mantenimento di un livello e di una distribuzione ottimale della temperatura interna dell'edificio con un minimo utilizzo delle risorse energetiche, le strategie progettuali più efficaci sono:

- l'utilizzo di sistemi di tipo radiante anziché a convezione;
- l'utilizzo di sistemi a bassa temperatura ( $< 40$ °C);
- l'utilizzo di sistemi diffusi (superfici radianti) massimizzando la superficie riscaldante.

Per quanto riguarda tutti i possibili sistemi di riscaldamento, è importante collocarli all'interno degli ambienti in modo ottimale, al fine di massimizzarne il rendimento (vedi Linee Guida strumento di Qualità Energetica,

criterio 1.3) è ottenere un'uniforme distribuzione della temperatura all'interno degli ambienti. Pertanto alcune strategie utili sono:

- Radiatori: è preferibile collocarli su una parete calda (interna), in modo da sfruttarne anche l'effetto irraggiamento. Nel caso vengano collocati su pareti esterne è consigliabile schermarli sul lato esterno;
- Pareti radianti: è preferibile utilizzare le pareti interne (calde) in modo da risparmiare energia per il riscaldamento del fluido termovettore. Per massimizzarne l'efficienza è bene limitare la presenza di arredi interni collocati in prossimità che ne ostacolano l'effetto irraggiamento.

#### Esempio applicativo

- La descrizione delle caratteristiche dell'edificio è schematizzata in Tabella 4.2.1.a.

Tabella 4.2.1.a		
Ambiente	Sistema di riscaldamento	Scenario
Soggiorno	L'ambiente presenta un sistema di riscaldamento ad irraggiamento mediante pavimento radiante con temperatura di esercizio dell'acqua di 40°.	3
Camera letto doppia	L'ambiente presenta un sistema di riscaldamento ad irraggiamento mediante pavimento radiante con temperatura di esercizio dell'acqua di 40°.	3
Cucina	L'ambiente presenta un sistema di riscaldamento ad irraggiamento mediante pavimento radiante con temperatura di esercizio dell'acqua di 40°.	3
Camera letto singola	L'ambiente presenta un sistema di riscaldamento ad irraggiamento mediante pavimento radiante con temperatura di esercizio dell'acqua di 40°.	3
Studio	L'ambiente presenta un sistema di riscaldamento ad irraggiamento mediante pavimento radiante con temperatura di esercizio dell'acqua di 40°.	3
Bagno	L'ambiente presenta un sistema di riscaldamento a convezione mediante l'uso di radiatori.	0
Lavanderia	L'ambiente presenta un sistema di riscaldamento a convezione mediante l'uso di radiatori.	0

- Scelta dello scenario di riferimento:

	Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 4.2.1	Scenario più coerente alle caratteristiche dell'edificio	Punteggio
Edificio	Nell'edificio sono presenti sia ambienti con sistemi di riscaldamento ad irraggiamento di tipo radiante di livello avanzato (soggiorno, studio e camere da letto) sia ambienti con sistemi di riscaldamento a convezione di tipo standard (bagno e lavanderia). Essendo l'edificio caratterizzato sia da sistemi di riscaldamento radiante sia da sistemi a convezione, si ritiene lo scenario di livello 2 coerente alle caratteristiche dell'edificio.	<b>L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante ma in alcuni locali è integrato con sistemi di tipo tradizionale.</b>	2

### Critério 4.3.1: Illuminazione naturale

Il fattore di luce diurna  $D_m$  misura il livello di illuminazione naturale garantito dalle aperture trasparenti di un ambiente mediante il rapporto tra l'illuminamento esterno e l'illuminamento interno dell'ambiente considerato in un qualsiasi momento della giornata.

#### Descrizione sintetica

**Area di valutazione:** Qualità ambientale indoor.

**Esigenza:** Assicurare adeguati livelli d'illuminazione naturale in tutti gli spazi primari occupati.

**Indicatore di prestazione:** Fattore medio di luce diurna: rapporto tra l'illuminamento naturale medio dell'ambiente e quello esterno (nelle identiche condizioni di tempo e di luogo) ricevuto dall'intera volta celeste su una superficie orizzontale esposta all'aperto, senza irraggiamento diretto del sole.

**Unità di misura:** %

#### Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare i fattori di ombreggiamento medi annuali ( $F_{ov}$ ,  $F_{fin}$ ,  $F_{hor}$ ), solo relativamente ad ostacoli fissi, come descritto nella serie UNI TS 11300. I fattori di ombreggiamento vanno scelti in relazione alla latitudine, all'esposizione di ciascuna superficie e all'angolo azimutale ( $\alpha$ ) che formano gli assi principali dell'edificio con l'asse NORD - SUD, misurato in senso orario, secondo la tabella seguente:

$315 < \alpha < 45$        $F_{ov}$ ,  $F_{fin}$ ,  $F_{hor}$ , N

$45 < \alpha < 135$      $F_{ov}$ ,  $F_{fin}$ ,  $F_{hor}$ , E/O

$135 < \alpha < 225$     $F_{ov}$ ,  $F_{fin}$ ,  $F_{hor}$ , S

$225 < \alpha < 315$     $F_{ov}$ ,  $F_{fin}$ ,  $F_{hor}$ , E/O;

- Step 2. Calcolare, per ogni finestra, il fattore di luce diurna (D) in assenza di schermatura mobile e considerando gli ombreggiamenti fissi, per ciascun tipo di vetro e di locale, secondo la procedura descritta nell'allegato C della norma UNI EN 15193.

Per le finestre verticali è possibile seguire la procedura semplificata descritta qui di seguito:

$$D = 0,576 * D_c * \tau_{D65}$$

dove:

$\tau_{D65}$ : fattore di trasmissione luminosa della superficie vetrata (in assenza di dati del costruttore vedi Tabella C.1a norma UNI EN 15193)

$D_c$ : fattore di luce diurna per i generici vani finestra (apertura dell'involucro opaco senza considerare la presenza di serramento e sistemi schermanti):

$$(0,73 + 20 * I_T) * I_0$$

dove:

$I_T = A_{w,tot} / A$  dove  $A_{w,tot}$  = superficie totale delle finestre (vetro+telaio) e  $A$  = superficie utile del locale considerato;

$I_0$ : indice di ostruzione =  $F_{ov} * F_{fin} * F_{hor}$

Per facciate a doppia pelle:

$$D = 0,576 * D_c$$

$D_c = (0,73 + 20 * I_T) * I_0$  dove:  $I_0$ : indice di ostruzione =  $0,576 * F_{ov} * F_{fin} * F_{hor} * \tau_{gdf}$  dove:  $\tau_{gdf}$ : fattore di trasmissione luminosa del vetro ad incidenza normale fornito dal costruttore

- Step 3. Calcolare il fattore medio di luce diurna dell'edificio eseguendo la media dei fattori calcolati per ciascun locale pesata sulla superficie dei locali stessi:

$$D_m = \Sigma(D_i * A_i) / \Sigma(A_i)$$

### Guida alla verifica

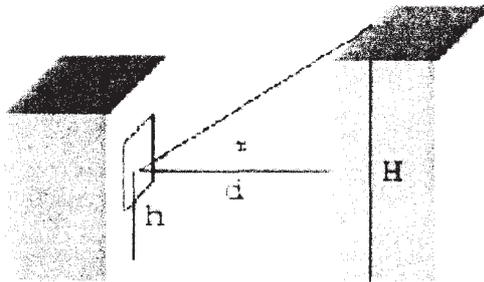
#### Step 1. Calcolare i fattori di ombreggiamento medi annuali ( $F_{ov}$ , $F_{fin}$ , $F_{hor}$ ), solo relativamente ad ostacoli fissi, come descritto nella serie UNI TS 11300.

- Scegliere il locale per il quale calcolare il fattore di luce diurna in relazione alle dimensioni della finestra ( $D_c$ ).

L'operazione preliminare da eseguire è la verifica della latitudine del luogo di ubicazione dell'edificio, in modo da scegliere i fattori di ombreggiamento corretti all'interno della norma UNI TS 11300-1.

Per calcolare i fattori di ombreggiamento medi occorre seguire la seguente procedura:

- Calcolare il fattore di ostruzione esterna, per ogni finestra considerata, secondo il seguente modo:
  - o Verificare la presenza di ostacoli fissi frontali rispetto alla finestra considerata che non fanno parte dell'edificio (alberi, altri edifici, recinzioni, ecc.);
  - o Calcolare l'angolo di ostruzione esterna ( $\alpha$ ), misurato dal centro della finestra, rappresentato nella figura seguente secondo la formula illustrata successivamente:



$$\alpha = \arctg\left(\frac{H-h}{d}\right)$$

dove:

H = altezza dell'ostacolo esterno [m<sup>2</sup>]

h = distanza tra il centro della finestra considerata e il terreno [-]

d = distanza tra il bordo esterno della finestra e l'ostacolo esterno

- o Confrontare l'angolo di ostruzione esterna calcolato con quelli corrispondenti (cioè riferiti alla stessa latitudine e alla stessa tipologia di esposizione) riportati nella norma UNI TS 11300-1. Nel caso in cui l'angolo calcolato corrisponda ad uno di quelli riportati nella norma citata, utilizzare il valore corrispondente, altrimenti calcolare il valore esatto per interpolazione lineare:

$$F_{hor,\alpha} = \left[ \left( \frac{F_{hor,\alpha+1} - F_{hor,\alpha-1}}{\alpha_{+1} - \alpha_{-1}} \right) \cdot (\alpha - \alpha_{-1}) \right] + F_{hor,\alpha-1}$$

dove:

$F_{hor,\alpha+1}$  = fattore di ostruzione esterna medio annuale dell'angolo immediatamente superiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [-]

$F_{hor,\alpha-1}$  = fattore di ostruzione esterna medio annuale dell'angolo immediatamente inferiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [-]

$\alpha_{+1}$  = angolo immediatamente superiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [°]

$\alpha_{-1}$  = angolo immediatamente inferiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [°]

$\alpha$  = angolo di ostruzione esterna della finestra considerata [°]

- o Calcolare il fattore di ostruzione esterna medio annuale secondo la formula seguente:

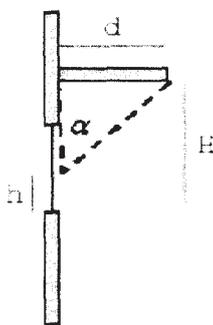
$$F_{hor,m,exp} = \frac{\sum (F_{hor,i} \cdot N_i)}{\sum N_i}$$

dove:

$N_i$  = numero di giorni del mese i-esimo [-]

$F_{hor,i}$  = fattore di ostruzione esterna della finestra considerata dell'angolo  $\alpha$  riferito al mese i-esimo [-]

- Calcolare il fattore di ostruzione dovuto ad aggetti orizzontali, per ogni finestra considerata, secondo il seguente modo:
  - o Verificare la presenza di aggetti orizzontali rispetto alla finestra considerata che creano ombreggiamento sulla parte trasparente;
  - o Calcolare l'angolo di aggetto orizzontale ( $\alpha$ ), misurato dal centro della finestra, rappresentato nella figura seguente secondo la formula illustrata successivamente:



$$\alpha = \arctg\left(\frac{d}{H-h}\right)$$

dove:

$H$  = distanza tra il bordo inferiore dell'aggetto orizzontale e il bordo inferiore della finestra considerata [m]

$h$  = distanza tra il centro e il bordo inferiore della finestra considerata [m]

$d$  = lunghezza dell'aggetto rispetto al bordo esterno della finestra [m]

- o Confrontare l'angolo di aggetto orizzontale calcolato con quelli corrispondenti (cioè riferiti alla stessa tipologia di esposizione) riportati nella norma UNI TS 11300-1. Nel caso in cui l'angolo calcolato corrisponda ad uno di quelli riportati nella norma citata, utilizzare i valori  $F_{ov}$  corrispondenti, altrimenti calcolare il valore esatto per interpolazione lineare:

$$F_{ov,\alpha} = \left[ \left( \frac{F_{ov,\alpha+1} - F_{ov,\alpha-1}}{\alpha_{+1} - \alpha_{-1}} \right) \cdot (\alpha - \alpha_{-1}) \right] + F_{ov,\alpha-1}$$

dove:

$F_{ov,\alpha+1}$  = fattore di ostruzione dovuto ad aggetto orizzontale medio annuale dell'angolo immediatamente superiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [-]

$F_{ov,\alpha-1}$  = fattore di ostruzione dovuto ad aggetto orizzontale medio annuale dell'angolo immediatamente inferiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [-]

$\alpha_{+1}$  = angolo immediatamente superiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [°]

$\alpha_{-1}$  = angolo immediatamente inferiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [°]

$\alpha$  = angolo di ostruzione dovuto ad aggetto orizzontale della finestra considerata [°]

- Calcolare il fattore di ostruzione dovuto ad aggetto orizzontale medio annuale secondo la formula seguente:

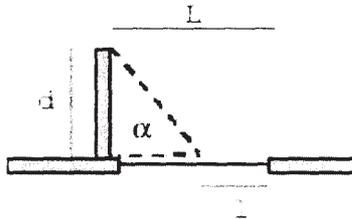
$$F_{ov,m,exp} = \frac{\sum (F_{ov,i} \cdot N_i)}{\sum N_i}$$

dove:

$N_i$  = numero di giorni del mese  $i$ -esimo [-]

$F_{ov,i}$  = fattore di aggetto orizzontale della finestra considerata dell'angolo  $\alpha$  riferito al mese  $i$ -esimo [-]

- Calcolare il fattore di aggetto verticale, per ogni finestra considerata, secondo il seguente modo:
  - Verificare la presenza di aggetti verticali rispetto alla finestra considerata che creano ombreggiamento sulla parte trasparente;
  - Calcolare l'angolo di aggetto orizzontale ( $\alpha$ ), misurato dal centro della finestra, rappresentato nella figura seguente secondo la formula illustrata successivamente:



$$\alpha = \arctg\left(\frac{d}{L-l}\right)$$

dove:

$d$  = lunghezza dell'aggetto rispetto al bordo esterno della finestra [m]

$L$  = distanza tra il bordo interno dell'aggetto e il bordo più lontano dall'aggetto della finestra considerata [m]

$l$  = distanza tra il centro e il bordo più lontano dall'aggetto della finestra considerata [m]

- Confrontare l'angolo di aggetto verticale calcolato con quelli corrispondenti (cioè riferiti alla stessa tipologia di esposizione) riportati nella norma UNI TS 11300-1. Nel caso in cui l'angolo calcolato corrisponda ad uno di quelli riportati nella norma citata, utilizzare il valori  $F_{fn}$  corrispondenti, altrimenti calcolare il valore esatto per interpolazione lineare:

$$F_{fn,\alpha} = \left[ \left( \frac{F_{fn,\alpha+1} - F_{fn,\alpha-1}}{\alpha_{+1} - \alpha_{-1}} \right) \cdot (\alpha - \alpha_{-1}) \right] + F_{fn,\alpha-1}$$

dove:

$F_{fn,\alpha+1}$  = fattore di ostruzione dovuto ad aggetto verticale medio annuale dell'angolo immediatamente superiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [-]

$F_{fn,\alpha-1}$  = fattore di ostruzione dovuto ad aggetto verticale medio annuale dell'angolo immediatamente inferiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [-]

$\alpha_{+1}$  = angolo immediatamente superiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [°]

$\alpha_{-1}$  = angolo immediatamente inferiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [°]

$\alpha$  = angolo di ostruzione dovuto ad aggetto verticale della finestra considerata [°].

- Calcolare il fattore di ostruzione dovuto ad aggetto verticale medio annuale secondo la formula seguente:

$$F_{fin,m,exp} = \frac{\sum (F_{fin,i} \cdot N_i)}{\sum N_i}$$

dove:

$N_i$  = numero di giorni del mese i-esimo [-]

$F_{fin,i}$  = fattore di aggetto verticale della finestra considerata dell'angolo  $\alpha$  riferito al mese i-esimo [-].

N.B. Per gli aggetti su elementi trasparenti orizzontali non vi sono fattori di riduzione dovuti ad ombreggiamento e quindi si considerano  $F_{hor}$ ,  $F_{ov}$  e  $F_{fin}$  tutti uguali ad 1. Tuttavia, qualora fossero presenti particolari accorgimenti utili a creare ombreggiamento anche su elementi orizzontali, si possono utilizzare valori diversi da 1 purché adeguatamente documentati.

**Step 2. Calcolare, per ogni finestra, il fattore di luce diurna (D) in assenza di schermatura mobile e considerando gli ombreggiamenti fissi, per ciascun tipo di vetro e di locale, secondo la procedura descritta nell'allegato C della norma UNI EN 15193**

La seguente procedura si applica per ogni ambiente dell'edificio illuminato naturalmente.

- Verificare la tipologia di illuminazione all'interno dell'ambiente considerato (verticale o zenitale).
- Calcolare il fattore di luce diurna D dell'ambiente considerato secondo le procedure illustrate di seguito:

Finestre verticali:

- Calcolare il fattore di luce diurna relativo alla geometria della finestra secondo la formula semplificata seguente:

$$D_c = (0.73 + 20 \cdot I_T) \cdot I_0$$

dove:

$I_T$  = indice di trasparenza dell'ambiente con caratteristiche illuminotecniche omogenee calcolato secondo la seguente formula:

$$I_T = \frac{A_{w,tot}}{A_D}$$

dove:

$A_{w,tot}$  = superficie totale delle finestre (vetro+telaio)

$A_D$  = superficie del locale con caratteristiche illuminotecniche omogenee (da determinarsi secondo la metodologia descritta ai paragrafi C.1 e C.3.1.2, punto A dell'allegato C della norma UNI EN 15193

$I_0$  = indice di ostruzione medio dell'ambiente calcolato secondo la seguente formula:

$$I_0 = \frac{\sum (F_{hor,i} \cdot F_{ov,i} \cdot F_{fin,i} \cdot \tau_{GDF} \cdot A_{w,i})}{\sum A_{w,i}}$$

dove:

$F_{hor,i}$ ,  $F_{ov,i}$ ,  $F_{fin,i}$  = fattori di ostruzione della finestra i-esima [-];

$\tau_{D65}$ : fattore di trasmissione luminosa delle eventuali superfici a doppia pelle (se non sono presenti si considera = 1);

$A_{w,i}$  = superficie della finestra i-esima presente nell'ambiente [ $m^2$ ].

Lucernai:

Per ambienti illuminati mediante lucernai non si calcola il valore  $D_c$ .

- Calcolare il fattore di luce diurna dell'ambiente secondo la formula semplificata seguente:

Finestre verticali:

$$D = 0.576 \cdot D_c \cdot \tau_{D65}$$

dove:

$\tau_{D65}$ : fattore di trasmissione luminosa della superficie vetrata (in assenza di dati del costruttore vedi Tabella C.1a norma UNI EN 15193)

$D_c$ : fattore di luce diurna per i generici vani finestra (apertura dell'involucro opaco senza considerare la presenza di serramento e sistemi schermanti) calcolato precedentemente.

Lucernai:

Per ambienti illuminati mediante lucernai il valore D è rappresentato dal valore  $D_j$ , calcolato secondo la procedura descritta al paragrafo C.3.2 dell'Allegato C della norma UNI EN 15193, in relazione alla tipologia di lucernai installati.

La procedura descritta rappresenta un metodo semplificato di calcolo, in particolare per gli ambienti illuminati con finestre verticali, valido per la maggior parte dei casi. Nel caso in cui si volesse effettuare un calcolo più dettagliato, o fossero presenti situazioni particolari (es. finestre su atri o cortili interni) si rimanda all'allegato C della norma UNI EN 15193.

***Step 3. Calcolare il fattore medio di luce diurna dell'edificio eseguendo la media dei fattori calcolati per ciascun locale pesata sulla superficie dei locali stessi***

- Calcolare, per ogni locale (ad esclusione di bagni, corridoi, rispostigli) il fattore di luce diurna come illustrato allo Step 2.
- Calcolare il valore  $D_m$  dell'edificio come media pesata dei valori D dei singoli ambienti sulle relative superfici dei locali:

$$\text{Indicatore} = \frac{\sum (D_i \cdot A_i)}{\sum A_i}$$

dove:

$D_i$  = fattore di luce diurna del locale i-esimo [%];

$A_i$  = superficie netta di pavimento del locale i-esimo [m<sup>2</sup>]

***Strategie di riferimento***

Il livello di illuminazione naturale di un ambiente dell'edificio è influenzato dalla geometria dell'ambiente, dalla superficie e posizione delle finestre, dalla presenza di ombreggiamenti esterni e dalle proprietà degli elementi vetrati: le strategie di riferimento saranno pertanto orientate all'ottimizzazione di questi fattori.

Ottimizzazione della geometria dell'ambiente

La geometria dell'ambiente influenza il valore del fattore di luce diurna in quanto è strettamente connessa all'indice  $I_T$ . In linea generale si suggerisce, se possibile, di evitare la predisposizioni di ambienti stretti e profondi, e in particolare di definire la profondità dell'ambiente in relazione alla posizione delle finestre per massimizzare il valore  $I_T$ .

Ottimizzazione della superficie e della posizione delle finestre

La superficie e la posizione delle finestre influenzano l'indice di trasparenza dell'ambiente  $I_T$ , direttamente proporzionale al valore di D. In particolare, a parità di superficie illuminata A, una maggiore superficie finestrata  $A_w$  assicura un fattore di luce diurna più elevato.

Per quanto riguarda la tipologia e la posizione delle finestre, le scelte progettuali più efficaci sono:

- Finestre in lunghezza: sono utili, a parità di sviluppo, in ambienti rettangolari aventi come lato minore la profondità;
- Finestre rettangolari a tutta altezza (verticali): sono utili, a parità di altezza, in ambienti rettangolari aventi come lato maggiore la profondità.

Limitazione degli ombreggiamenti esterni.

La presenza di ombreggiamenti esterni comporta una riduzione dell'ingresso della luce solare all'interno degli ambienti, e quindi una riduzione del fattore di luce diurna. Le strategie progettuali devono essere orientate alla limitazione degli ombreggiamenti medi annuali che si verificano sulla superficie trasparente:

- Ombreggiamenti dovuti ad ostruzioni esterne: occorre evitare il posizionamento di ostacoli esterni di altezza superiore alla distanza centro finestra – terreno prospicienti alle finestre degli ambienti;
- Ombreggiamenti dovuti ad aggetti orizzontali: occorre limitare il più possibile la presenza di sporgenze orizzontali (balconi, coperture, portici) al di sopra delle finestre e limitare, se possibile, l'arretramento delle stesse rispetto al filo esterno della muratura;
- Ombreggiamenti dovuti ad aggetti verticali: occorre limitare il più possibile la presenza di sporgenze verticali ai lati delle finestre e limitare, se possibile, l'arretramento delle stesse rispetto al filo esterno della muratura.

Per quanto riguarda gli ombreggiamenti è utile ricordare che tuttavia la loro presenza è consigliata nel periodo estivo e sconsigliata nel periodo invernale per limitare i consumi energetici per riscaldamento e raffrescamento.

#### Ottimizzazione della trasparenza dei vetri.

Il valore del fattore di luce diurna è determinato anche dal grado di trasparenza dei vetri impiegati. Le strategie progettuali devono essere quindi orientate a massimizzare il valore di trasmissione luminosa del vetro  $\tau_{D65}$ . In linea generale i vetri di esiguo spessore e senza trattamenti di controllo solare sono i più performanti dal punto di vista della trasmissione luminosa (es. vetri singoli e doppi tradizionali), mentre i vetri a controllo solare sono caratterizzati anche da un fattore di trasmissione luminosa più bassi (es. vetri tripli o doppi con trattamento basso-emissivo).

Tuttavia occorre tenere presente che, sempre in linea generale, i vetri ad alta trasmissione luminosa sono caratterizzati da un fattore solare più alto rispetto a quelli con valori di  $\tau_{D65}$  più basso e ciò può causare problemi di surriscaldamento estivo degli ambienti.

#### **Esempio applicativo**

- Calcolo del fattore medio fattore medi annuali dell'elemento Finestra 1:

- o Calcolo fattore di ostruzione esterna:

	$\alpha$ °	$\alpha+1$ -	$\alpha-1$ -	$F_{hor,\alpha+1}$	$F_{hor,\alpha-1}$
Finestra 1	8	10	0	0.924	1.000

$$F_{hor,S} = \left[ \frac{(0.924 - 1.000)}{(10 - 0)} \cdot (8 - 0) \right] + 1.000 = \mathbf{0.939}$$

- o Calcolo fattore di ostruzione dovuto ad aggetto orizzontale:

	$\alpha$ °	$\alpha+1$ -	$\alpha-1$ -	$F_{ov,\alpha+1}$	$F_{ov,\alpha-1}$
Finestra 1	35	45	30	0.662	0.755

$$F_{ov,S} = \left[ \frac{(0.662 - 0.755)}{(45 - 30)} \cdot (35 - 30) \right] + 0.755 = \mathbf{0.724}$$

- o Calcolo fattore di ostruzione dovuto ad aggetto verticale:

	$\alpha$ °	$\alpha+1$ -	$\alpha-1$ -	$F_{fn,\alpha+1}$	$F_{fn,\alpha-1}$
Finestra 1	47	60	45	0.799	0.844

$$F_{fn,S} = \left[ \frac{(0.799 - 0.844)}{(60 - 45)} \cdot (47 - 45) \right] + 0.844 = \mathbf{0.838}$$

N.B. Ripetere la procedura per tutte le finestre dell'edificio.

- Calcolo del fattore medio di luce diurna Dc dell'ambiente soggiorno:

Tipo di illuminazione: verticale

$$A_D = 17 \text{ m}^2$$

$$\tau_{D65} = 0.82$$

Proprietà delle finestre dell'ambiente:

	$A_{w,i}$ m <sup>2</sup>	$F_{hor}$	$F_{ov}$	$F_{fin}$	$\tau_{GDF}$
Finestra 1	2	0.939	0.956	0.902	1
Finestra 2	2	0.939	1.000	1.000	1
<b>Totale</b>	<b>4.0</b>				

Calcolo dell'indice IT:

$$I_T = \frac{4.0}{17} = 0.24$$

Calcolo dell'indice IO:

$$I_O = \frac{(2 \cdot 0.939 \cdot 0.956 \cdot 0.902 \cdot 1) + (2 \cdot 0.939 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1)}{4.0} = 0.875$$

Calcolo dell'indice Dc:

$$Dc = (0.73 + 20 \cdot 0.24) \cdot 0.875 = 4.83 \%$$

Calcolo dell'indice D:

$$D = 0.576 \cdot 4.83 \cdot 0.82 = \mathbf{2.29 \%$$

N.B Effettuare il calcolo per tutti i locali illuminati naturalmente dell'edificio.

- Calcolo del fattore medio di luce diurna dell'alloggio tipologia 1:

valore D soggiorno:	2.29 %
valore D camera letto:	2.56 %
valore D studio:	2.25 %
superficie utile soggiorno:	20 m <sup>2</sup>
superficie utile camera letto:	15 m <sup>2</sup>
superficie utile studio:	12 m <sup>2</sup>

- Calcolo del fattore medio di luce diurna dell'alloggio tipologia 2:

valore D soggiorno:	2.28 %
valore D camera letto:	2.52 %
valore D camera letto:	2.45 %
valore D studio:	2.22 %
superficie utile soggiorno:	22 m <sup>2</sup>
superficie utile camera letto:	16 m <sup>2</sup>
superficie utile camera letto:	10 m <sup>2</sup>

$$\text{Indicatore} = \frac{\sum (D_i \cdot A_i)}{\sum A_i} =$$

$$\text{Indicatore} = \frac{[(2.29 \cdot 20 + 2.56 \cdot 15 + 2.25 \cdot 12)] \cdot 6 + [(2.28 \cdot 22 + 2.52 \cdot 16 + 2.45 \cdot 10)] \cdot 6}{(20 + 15 + 12) \cdot 6 + (22 + 16 + 10) \cdot 6} = 2,38\%$$

### **Critério 4.4.1: Isolamento acustico involucro edilizio**

L'isolamento acustico dell'involucro edilizio misura la capacità di attenuazione del rumore negli ambienti da esso confinato rispetto alle sorgenti sonore esterne.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità ambientale indoor.

**Esigenza:** Assicurare che la progettazione dell'isolamento acustico della facciata più esposta sia tale da garantire un livello di rumore interno che non interferisca con le normali attività.

**Indicatore di prestazione:** Indice di isolamento acustico standardizzato di facciata (D'2m,nT,w).

**Unità di misura:** Criterio qualitativo.

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare l'isolamento acustico standardizzato di facciata secondo la UNI EN 12354-3;
- Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Calcolare l'isolamento acustico standardizzato di facciata secondo la UNI EN 12354-3**

- Calcolare l'isolamento acustico di facciata della parete più esposta mediante la procedura descritta nella norma UNI 12354-3.

##### **Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto**

- Scegliere lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto, motivare la scelta ed assegnare il punteggio corrispondente:
  - o L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è inferiore a 40 dB (Punteggio -1);
  - o L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è inferiore a 40 dB e si è dimostrato che tale limite non è tecnicamente conseguibile (Punteggio 0);
  - o L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è pari a 40 dB (Punteggio 3).

#### **Strategie di riferimento**

Il rumore esterno, trasmesso per via aerea attraverso l'involucro dell'edificio, è generato principalmente dal traffico veicolare e dalle eventuali attività, diurne e notturne, tipiche dell'area oggetto di interesse.

Le strategie progettuali da applicare riguardano principalmente i seguenti aspetti:

- o Orientamento e posizionamento degli edifici: occorre, nei limiti del possibile, situare l'edificio alla massima distanza dalle eventuali sorgenti di rumore, e sfruttare l'effetto schermante di ostacoli naturali o artificiali (rilievi del terreno, fasce di vegetazione, altri edifici, ecc.);
- o Distribuzione planivolumetrica degli ambienti interni: i locali che presentano i requisiti più stringenti di quiete (camere da letto) dovranno preferibilmente essere situati sul lato dell'edificio meno esposto agli eventuali rumori esterni;
- o Gli elementi dell'involucro esterno dovranno garantire valori elevati di potere fonoisolante:
  - per le pareti opache è consigliabile l'adozione di pareti doppie con spessore differente e con all'interno materiale fonoassorbente prevalentemente di origine naturale;
  - per i serramenti, che sono in genere l'elemento acusticamente più debole dell'involucro, è consigliabile l'adozione di vetri stratificati o vetrocamera, aventi lastre di spessore differente, e telai a bassa permeabilità all'aria;
- o Adozione di dispositivi per la ventilazione dei locali (griglie, bocchette) trattate acusticamente in modo da non costituire ponti acustici che compromettano il comportamento acustico dell'involucro;

Particolare cura deve essere posta in fase di costruzione alla posa dei serramenti e alla realizzazione degli accoppiamenti fra serramento e muratura. Occorre, inoltre, evitare i ponti acustici dovuti ai cassonetti non adeguatamente silenziati.

#### **Esempio applicativo**

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 4.4.2</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche dell'edificio</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Edificio</i>	L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è pari a 40 dB.	<i>L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è pari a 40 dB.</i>	<b>3</b>

### **Critério 4.4.2: Isolamento acustico partizioni interne**

L'isolamento acustico delle partizioni interne misura la capacità di attenuazione del rumore che ha un elemento divisorio verticale collocato tra due ambienti contigui.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità ambientale indoor.

**Esigenza:** Assicurare che vi siano accorgimenti progettuali per ridurre il rumore tra gli ambienti interni dell'edificio.

**Indicatore di prestazione:** Indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti ( $R'w$ ).

**Unità di misura:** Criterio qualitativo.

#### **Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare il potere fonoisolante apparente delle partizioni fra ambienti secondo la UNI EN 12354-1;
- Step 3. Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Calcolare il potere fonoisolante apparente delle partizioni fra ambienti secondo la UNI EN 12354-1**

- Calcolare il potere fonoisolante delle partizioni interne che separano gli ambienti abitabili dagli ambienti con sorgenti sonore mediante la procedura descritta nella norma UNI 12354-1.

##### **Step 2. Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.**

- Scegliere lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto, motivare la scelta ed assegnare il punteggio corrispondente:
  - o L'indice del potere fonoisolante apparente ( $R'w$ ) è inferiore a 50 dB. (Punteggio -1)
  - o L'indice del potere fonoisolante apparente ( $R'w$ ) è inferiore a 50 dB e si è dimostrato che tale limite non è tecnicamente conseguibile. (Punteggio 0)
  - o L'indice del potere fonoisolante apparente ( $R'w$ ) è pari a 50 dB. (Punteggio 3)

#### **Strategie di riferimento**

L'indice fonoisolante apparente  $R'w$  tra due ambienti dell'edificio è determinato da due tipologie di trasmissione del suono: trasmissione diretta (dovuta alla partizione considerata) e trasmissione laterale (dovuta alla propagazione del suono verso le altre pareti dell'ambiente considerato).

La metodologia di valutazione dell'indice  $R'w$  è inoltre legata alla morfologia degli elementi divisorii.

In ogni caso il valore  $R'w$  è proporzionale ai valori di resistenza acustica  $R$  di tutte le pareti coinvolte nel calcolo dell'indicatore  $R'w$ .

La migliore strategia di isolamento acustico tra ambienti interni è la corretta distribuzione interna degli ambienti. Una distribuzione ottimale degli ambienti interni minimizza la necessità di isolamento acustico delle partizioni interne. Le aree che richiedono maggiore protezione sonora (es. camere da letto) devono essere collocate il più lontano possibile dagli ambienti adiacenti più rumorosi (es. cucine, bagni). E' preferibile, quando necessario porre le aree critiche lungo le pareti di confine, disporre in modo adiacente gli ambienti con la stessa destinazione d'uso o compatibili.

In linea generale, al fine di ottenere un buon isolamento acustico delle partizioni interne si possono indicare le seguenti strategie:

- Massimizzare la massa degli elementi di partizione interna degli ambienti;
- Utilizzare elementi (laterizi, isolanti, ecc.) con alto valore di assorbimento acustico  $\alpha_w$ ;
- Isolare acusticamente le discontinuità dovute alle giunzioni tra elementi di partizione diversi (ponti acustici).

**Esempio applicativo**

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 4.4.2</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche dell'edificio</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Edificio</i>	<p>Il livello di isolamento acustico delle partizioni interne principali è, per la maggior parte dei casi, minore di 50 dB. Tuttavia, per queste ultime, è stata verificata la non convenienza economica e quindi l'impossibilità tecnica di ottenere valori <math>R'w</math> pari o superiori a 50.</p> <p>Per questi motivi si ritiene lo scenario di livello 0 sia quello più coerente alle caratteristiche dell'edificio.</p>	<p><b><i>L'indice del potere fonoisolante apparente (<math>R'w</math>) è inferiore a 50 dB e si è dimostrato che tale limite non è tecnicamente conseguibile.</i></b></p>	<b>0</b>

### **Critério 4.4.3: Rumore da calpestio**

La valutazione del rumore interno da calpestio misura la capacità di attenuazione del rumore che ha un elemento divisorio orizzontale collocato tra due ambienti contigui.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità ambientale indoor.

**Esigenza:** Assicurare che vi siano accorgimenti progettuali per ridurre il rumore causato da calpestio.

**Indicatore di prestazione:** Indice del livello normalizzato di rumore da calpestio di solai ( $L'_{n,w}$ ).

**Unità di misura:** -

#### **Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare l'indice del livello normalizzato di rumore da calpestio di solai secondo la UNI EN 12354-2;
- Step 2. Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Calcolare l'indice del livello normalizzato di rumore da calpestio di solai secondo la UNI EN 12354-2**

- Calcolare l'indice del livello normalizzato di rumore di calpestio dei solai che separano gli ambienti abitabili dagli ambienti con sorgenti sonore mediante la procedura descritta nella norma UNI 12354-2.

##### **Step 2. Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.**

- Scegliere lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto, motivare la scelta ed assegnare il punteggio corrispondente:
  - o Indice del livello normalizzato di rumore da calpestio di solai ( $L'_{n,w}$ ) è superiore a 63 dB. (Punteggio -1)
  - o Indice del livello normalizzato di rumore da calpestio di solai ( $L'_{n,w}$ ) è superiore a 63 dB e si è dimostrato che tale limite non è tecnicamente conseguibile. (Punteggio 0)
  - o Indice del livello normalizzato di rumore da calpestio di solai ( $L'_{n,w}$ ) è pari a 63 dB. (Punteggio 3)

#### **Strategie di riferimento**

Il livello normalizzato di rumore da calpestio dei solai  $L'_{n,w}$  delle tra due ambienti dell'edificio è determinato da due tipologie di trasmissione del suono: trasmissione diretta (dovuta al solaio considerato) e trasmissione laterale (dovuta alla propagazione del suono verso le pareti verticali confinanti con l'ambiente considerato).

La metodologia di valutazione dell'indice  $L'_{n,w}$  è inoltre legata alla morfologia degli elementi divisorii.

In ogni caso il valore  $L'_{n,w}$  è proporzionale ai valori di resistenza acustica  $R$  di tutti i solai e pareti coinvolte nel calcolo dell'indicatore  $L'_{n,w}$ .

La migliore strategia di isolamento acustico tra ambienti interni è la corretta distribuzione interna degli ambienti. Una distribuzione ottimale degli ambienti interni minimizza la necessità di isolamento acustico delle partizioni interne orizzontali. Le aree che richiedono maggiore protezione sonora (es. camere da letto) devono essere collocate il più lontano possibile dagli ambienti adiacenti più rumorosi (es. cucine, bagni). E' preferibile, quando necessario porre le aree critiche lungo le pareti di confine, disporre in modo adiacente gli ambienti con la stessa destinazione d'uso o compatibili.

In linea generale, al fine di ottenere un buon isolamento acustico delle partizioni interne orizzontali si possono indicare le seguenti strategie:

- Massimizzare la massa degli elementi di partizione interna degli ambienti;
- Utilizzare elementi (laterizi, isolanti, ecc.) con alto valore di assorbimento acustico  $\alpha_w$ ;
- Isolare acusticamente le discontinuità dovute alle giunzioni tra elementi di partizione diversi (ponti acustici) e tra gli elementi della stessa partizione (es. solai con tecnologia "a secco");
- Nel caso di solai in legno, evitare la formazione di elementi a cassa vuota.

**Esempio applicativo**

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 4.4.3</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche dell'edificio</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Edificio</i>	Il livello di isolamento acustico dei solai è uguale a 63 dB. Per questi motivi si ritiene che lo scenario di livello 3 sia quello più coerente alle caratteristiche dell'edificio.	<i>Indice del livello normalizzato di rumore da calpestio di solai (L'n,w) è pari a 63 dB.</i>	<b>3</b>

### **Critero 4.5.1: Campi Magnetici a frequenza industriale**

Il criterio in esame valuta la presenza di strategie progettuali di riduzione dell'esposizione degli utenti dell'edificio a campi magnetici, che comportano, nel lungo periodo, una maggiore esposizione a patologie.

#### ***Descrizione sintetica***

**Area di valutazione:** Qualità del servizio.

**Esigenza:** Minimizzare il livello dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz) negli ambienti interni al fine di ridurre il più possibile l'esposizione degli individui.

**Indicatore di prestazione:** Presenza e qualità delle strategie per la riduzione dell'esposizione.

**Unità di misura:** Criterio qualitativo.

#### ***Metodo e strumenti di verifica***

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Verificare l'adiacenza di unità abitative con sorgenti significative di campo magnetico a frequenza industriale (cabine di trasformazione, quadri elettrici, montanti di conduttori). Nel caso di adiacenza tra unità abitative e sorgenti significative di campo magnetico, verificare l'adozione di opportune schermature;
- Step 2. Verificare la configurazione dell'impianto elettrico a livello dell'unità abitativa. La configurazione a stella è considerata quella che consente la minimizzazione dell'emissione di campo magnetico a frequenza industriale;
- Step 3. Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

#### ***Guida alla verifica***

***Step 1. Verificare l'adiacenza di unità abitative con sorgenti significative di campo magnetico a frequenza industriale (cabine di trasformazione, quadri elettrici, montanti di conduttori). Nel caso di adiacenza tra unità abitative e sorgenti significative di campo magnetico, verificare l'adozione di opportune schermature.***

- Verificare la presenza di sorgenti significative di campo magnetico a frequenza industriale nelle vicinanze. Le principali sorgenti di campi magnetici interne da considerare sono:
  - o Cabine di trasformazione;
  - o Quadri elettrici;
  - o Montanti di conduttori.Le principali sorgenti di campi magnetici esterne da considerare sono:
  - o Elettrodotti;Nel caso di adiacenza tra unità abitative e sorgenti significative di campo magnetico, verificare l'adozione di opportune schermature.
- Descrivere qualitativamente la tipologia e l'intensità delle eventuali sorgenti di campo magnetico.

***Step 2. Verificare la configurazione dell'impianto elettrico a livello dell'unità abitativa. La configurazione a stella è considerata quella che consente la minimizzazione dell'emissione di campo magnetico a frequenza industriale.***

- Individuare e descrivere la configurazione dell'impianto elettrico a livello dell'unità abitativa.

***Step 3. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto***

Scegliere uno fra i seguenti scenari che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto, motivando la scelta ed assegnando il punteggio corrispondente:

- o Non sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale (Punteggio 0);
- o Sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale. Nessuna unità abitativa è adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale (Punteggio 3);
- o Sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale. Nessuna unità abitativa è adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a

frequenza industriale. La configurazione dell'impianto elettrico nelle unità abitative minimizza le emissioni di campo magnetico a frequenza industriale (Punteggio 5).

### **Strategie di riferimento**

Le strategie progettuali che si possono adottare per minimizzare l'esposizione ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz) negli ambienti interni sono, principalmente le seguenti:

• A livello dell'unità abitativa:

- Impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione di campo;
- Configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nei singoli locali secondo lo schema a "stella";
- Impiego del disgiuntore di rete nella zona notte per l'eliminazione dei campi elettrici in assenza di carico a valle.

• A livello dell'organismo abitativo:

- Evitare l'adiacenza delle principali sorgenti di campo magnetico presenti nell'edificio con gli ambienti interni. Mantenere quindi la massima distanza possibile da cabine elettriche secondarie, quadri elettrici, montanti e dorsali di conduttori.

### **Esempio applicativo**

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 4.5.1</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche dell'edificio</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Edificio</i>	Non sono presenti sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale nelle vicinanze. Le cabine di trasformazione e i quadri elettrici sono collocati perimetralmente al lotto di intervento, quindi a distanza di sicurezza rispetto alle unità abitative.	<i>Sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale. Nessuna unità abitativa è adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale</i>	3

### **Critério 5.1.1: BACS (Building Automation and Control System) e TBM (Technical Building Management)**

Il criterio valuta la possibilità di adottare sistemi di controllo, regolazione e gestione automatica dell'edificio e dell'impianto per ottimizzarne le prestazioni e adattare alle condizioni variabili interne ed esterne.

I sistemi e dispositivi per la regolazione degli impianti energetici si dividono in:

- sistemi e dispositivi per la regolazione del funzionamento degli impianti termici;
- sistemi e dispositivi per il controllo e la gestione automatica degli edifici (Building Automation Control System - BACS).

#### ***Descrizione sintetica***

**Area di valutazione:** Qualità del servizio.

**Esigenza:** Ottimizzare l'efficienza energetica degli impianti in base al livello di automazione installato.

**Indicatore di prestazione:** Classe di efficienza energetica dell'edificio in base al sistema di automazione installato.

**Unità di misura:** Criterio qualitativo.

#### ***Metodo e strumenti di verifica***

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Attribuire, per ciascuna tipologia di controllo automatizzato dell'edificio, in relazione alla tabella 1 della norma EN 15232, la classe di efficienza;
- Step 2. Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

#### ***Guida alla verifica***

***Step 1. Attribuire, per ciascuna tipologia di controllo automatizzato dell'edificio, in relazione alla tabella 1 della norma EN 15232, la classe di efficienza***

- Attribuire, per ciascuna tipologia di controllo automatizzato dell'edificio, in relazione alla tabella 1 della norma EN 15232, la classe di efficienza;
- Considerare, per ciascuna tipologia di impianto, la classe di efficienza più frequente. Nel caso non sia possibile individuare un'unica classe, scegliere quella meno performante.

***Step 2. Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.***

- Scegliere lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto, motivare la scelta ed assegnare il punteggio corrispondente.

#### ***Strategie di riferimento***

Il controllo automatico dei sistemi impiantistici e delle apparecchiature elettriche negli edifici rappresenta un fattore in grado di generare elevati quote di risparmio energetico permettendo di sfruttare al massimo le potenzialità di scelte progettuali intrinsecamente efficienti.

Le strategie di riferimento sono volte all'impiego di sistemi per la regolazione locale della potenza termica emessa dai corpi scaldanti e della portata di ventilazione e all'impiego di sistemi di domotica. Tali sistemi possono trovare completa ed ottimale integrazione con altri sistemi di controllo che dovranno necessariamente essere previsti nell'edificio quali, a puro titolo di esempio, l'impianto di rilevazione antincendio e l'impianto anti-intrusioni, riducendo così notevolmente il costo della installazione.

Gli impianti devono essere configurati in modo da permettere un controllo a livello dei singoli locali della temperatura e la ventilazione.

#### **Temperatura dell'aria**

Gli impianti di riscaldamento vengono dimensionati in base alle dispersioni termiche dell'edificio calcolate in riferimento a condizioni climatiche di progetto, determinate in base alle temperature minime medie dell'area. L'impianto deve quindi essere in grado di garantire un adeguato livello di comfort termico in presenza di condizioni climatiche particolarmente critiche che però si verificano generalmente per brevi periodi nel corso di

una stagione di riscaldamento. Per poter quindi ottenere in ambiente una condizione di comfort termico costante nel tempo, deve essere adottato un sistema di regolazione in grado di determinare la potenza termica che deve essere erogata in ambiente in base alle condizioni climatiche esterne. Poiché le destinazioni d'uso dei locali possono richiedere temperature dell'aria differenti, è raccomandabile prevedere la possibilità di un controllo della temperatura locale per locale.

#### Impianti di riscaldamento a radiatori

Dotare i corpi scaldanti di valvole termostatiche che permettono di regolare la temperatura di ogni singolo ambiente consentendo di massimizzare lo sfruttamento degli apporti solari gratuiti. La valvola termostatica installata all'ingresso del radiatore controlla la temperatura ambiente agendo sulla portata del fluido termovettore.

#### Ventilconvettori, climatizzatori

Utilizzare termostati ambiente per regolare il funzionamento dell'apparecchiatura. L'applicazione di un orologio temporizzatore ai corpi scaldanti permette di riscaldare un ambiente solo nel momento in cui se ne fa uso, evitando sprechi di energia termica.

#### Ventilazione

Nel caso di ventilazione meccanica deve esser possibile intervenire sul ventilatore in modo da regolare la portata nell'aria immessa in ambiente. Nel caso di sistemi di ventilazione naturale, deve esser possibile agire sulle aperture dell'involucro in modo da regolarne l'area aperta. Un controllo più sofisticato della temperatura e della ventilazione in ambiente può avvenire attraverso l'uso di sistemi intelligenti integrati in un impianto di domotica, che prevedano l'uso di un microprocessore, di servomeccanismi e rilevatori intelligenti.

### **Esempio applicativo**

#### Descrizione delle caratteristiche dell'edificio

- La descrizione delle caratteristiche dell'edificio in merito alle classi di efficienza degli impianti è schematizzata in Tabella 5.1.1.a.

Tabella 5.3.3.a – Impianti e classi di efficienza		
Tipo di impianto	Classe di efficienza più frequente	Scenario
Riscaldamento	B	3
Raffrescamento	B	3
Ventilazione e condizionamento aria	C	0
Illuminazione e schermi	C	0
Sistema BACS	C	0
TBM	C	0

- Scelta dello scenario di riferimento:

	Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 5.1.1	Scenario più coerente alle caratteristiche dell'edificio	Punteggio
Edificio	Nell'edificio sono presenti impianti di riscaldamento e raffrescamento con controlli automatizzati sul sistema di distribuzione, emissione e gestione. L'edificio presenta un controllo standard della ventilazione e condizionamento dell'aria (controlli manuali, controlli a set point costante della temperatura di mandata e un controllo base per la limitazione di umidità). L'edificio presenza controlli con interruttore manuale con segnale estinzione graduale automatica per illuminazione e un funzionamento motorizzato con controllo manuale per gli schermi. Presenta un sistema di automazione con controllo centralizzato e BACS configurato per le necessità dell'utenza. Il sistema di gestione tecnica dell'edificio (TBM) non è presente. Per questi motivi si ritiene che lo scenario di livello 0 sia quello più coerente alle caratteristiche dell'edificio.	<b>L'edificio è classificato come classe C (EN 15232): corrisponde ad un livello standard del sistema di automazione dell'edificio e controllo degli impianti (BACS).</b>	0

### **Critero 5.2.1: Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici**

Al termine dei lavori di realizzazione di un edificio la documentazione tecnica prodotta e aggiornata risulta spesso frammentaria se non addirittura difficilmente reperibile. Tale fenomeno rende difficoltose le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria sull'immobile, con la possibilità di far aumentare i costi di riparazione, e non salvaguardarsi da inefficienze non previste degli impianti tecnici o stato di degrado della struttura che possono mettere in pericolo gli utenti.

Il presente criterio mira a valutare se tali operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria hanno trovato un adeguato spazio all'interno del percorso progettuale, garantendo un'archiviazione dei dati aggiornati e completi.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità del servizio.

**Esigenza:** Ottimizzare l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici.

**Indicatore di prestazione:** Presenza e qualità dei contenuti di un piano di conservazione e aggiornamento della documentazione tecnica.

**Unità di misura:** Criterio qualitativo.

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Verificare la predisposizione di documentazione tecnica riguardante il fabbricato in modo da garantire nel tempo l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici;
- Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Verificare la predisposizione di documentazione tecnica riguardante il fabbricato in modo da garantire nel tempo l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici;**

- Verificare i contenuti nel piano di conservazione ed aggiornamento della documentazione tecnica, individuando se esistono prescrizioni in merito all'archiviazione dei dati di progetto "as built" comprensivo della parte edilizia – strutture, elementi e componenti (in caso di fabbricato esistente si aggiunge il rilievo geometrico, architettonico e strutturale) e della parte impiantistica (progetto/rilievo impianti comprese le opere di allaccio alle reti pubbliche e gli eventuali sistemi di sicurezza)
- Analizzare i contenuti della documentazione tecnica archiviata, in particolare se sono presenti:
  - o Disegni eseguiti ed "as built"
  - o Libretto dell'edificio (in particolare se contiene prescrizioni riguardanti la manutenzione, messa in sicurezza dei lavoratori e degli utenti, manuali dell'intero edificio, dei singoli sistemi e dei vari dispositivi degli impianti tecnologici);
  - o Archiviazione delle procedure per l'esercizio e specifici report e protocolli per la manutenzione congruenti rispetto alla complessità dell'edificio.

##### **Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto**

- Selezionare uno dei seguenti scenari:
  - o Non è prevista l'archiviazione dei disegni "esecutivi" e non esistono disegni di progetto "as-built" (Punteggio -1);
  - o I disegni "as built" e, dove previsto, la documentazione relativa alle prescrizioni riguardanti la manutenzione, messa in sicurezza dei lavoratori e degli utenti sono archiviate in un apposito "libretto dell'edificio" (Punteggio 0);
  - o In aggiunta a quanto previsto per i livelli precedenti si prevede la definizione e l'archiviazione dei disegni "as-built" che verranno realizzati in corso d'opera all'interno del "libretto dell'edificio" (Punteggio 3);
  - o In aggiunta a quanto previsto ai livelli precedenti è prevista la stesura e l'archiviazione nel "libretto dell'edificio" dei manuali dell'intero edificio, dei singoli sistemi e dei vari dispositivi degli

impianti tecnologici. Saranno inoltre definite e archiviate le procedure per l'esercizio e specifici report e protocolli per la manutenzione pienamente congruenti rispetto alla complessità dell'edificio (Punteggio 5).

### **Strategie di riferimento**

Al fine di garantire una consultazione della documentazione tecnica, manualistica e manutentiva degli edifici, che risulti ordinata, aggiornata, e facilmente reperibile si prevedono le seguenti strategie:

- Porre la documentazione tecnica del fabbricato a disposizione degli utenti;
- Collegare la documentazione tecnica dell'edificio con i manuali d'uso ed i manuali di manutenzione;
- Redigere il "fascicolo del fabbricato", in cui diagnosticare frequentemente gli interventi di riduzione dei rischi eventualmente presenti.

### **Esempio applicativo**

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 5.2.1</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche dell'edificio</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Edificio</i>	Esiste un piano di conservazione ed aggiornamento della documentazione tecnica, nel quale vengono date indicazioni in merito all'archiviazione dei dati di progetto "as built" (disegni esecutivi e manuali d'uso) sia della parte edile che impiantistica. Inoltre è previsto un libretto dell'edificio che è stato predisposto nelle sue linee generali e nel quale sono stati inserite prescrizioni in merito alla manutenzione dell'edificio e alla messa in sicurezza dei lavoratori e degli utenti.	<i>In aggiunta a quanto previsto per i livelli precedenti si prevede la definizione e l'archiviazione dei disegni "as-built" che verranno realizzati in corso d'opera all'interno del "libretto dell'edificio".</i>	<b>3</b>

## **Critério 5.2.2: Sviluppo ed implementazione di un piano di manutenzione**

Per poter garantire una prolungata ed efficiente operatività di un edificio è necessario poter intervenire in maniera efficace e tempestiva su eventuali disfunzioni degli impianti tecnici ed ammaloramenti dei componenti edili. Il presente criterio mira a valutare se tali operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria hanno trovato un adeguato spazio all'interno del percorso progettuale, fornendo i dati necessari per contenere i costi di riparazione, per limitare le inefficienze non previste ed evitare situazioni di degrado tali da porre in pericolo coloro che utilizzano la struttura.

### ***Descrizione sintetica***

**Area di valutazione:** Qualità del servizio.

**Esigenza:** Ottimizzare gli interventi di manutenzione sull'edificio.

**Indicatore di prestazione:** Presenza di un piano di manutenzione e sue caratteristiche.

**Unità di misura:** Criterio qualitativo.

### ***Metodo e strumenti di verifica***

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Verificare la predisposizione e le caratteristiche del un programma di manutenzione dell'edificio in modo da ottimizzare gli interventi sui componenti fisici e sugli impianti tecnici;
- Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

### ***Guida alla verifica***

#### ***Step 1. Verificare la predisposizione e le caratteristiche del un programma di manutenzione dell'edificio in modo da ottimizzare gli interventi sui componenti fisici e sugli impianti tecnici.***

- Appurare che sia stato predisposto un documento nel quale sia stato illustrato il programma di manutenzione dell'edificio in merito ai componenti edili e agli impianti tecnici.
- Verificare i contenuti del piano di manutenzione, in particolare se sono presenti:
  - o Strategie a rottura o a guasto avvenuto;
  - o Strategie predittive o secondo condizione;
  - o Strategie preventive o programmate;
  - o Strategie di opportunità

#### ***Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto***

- Prendere in esame il programma di manutenzione dei componenti edili e degli impianti tecnici e analizzarne in contenuti.
- A seguito dell'analisi del programma di manutenzione, selezionare uno dei seguenti scenari che meglio descrive le caratteristiche generali di tale documento:
  - o E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sull'assenza di strategia o "strategia a rottura o a guasto avvenuto" (Punteggio -1);
  - o E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sulla "strategia predittiva o secondo condizione" in aggiunta alla "strategia a rottura o a guasto avvenuto" (Punteggio 0);
  - o E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sulla "strategia preventiva o programmata" in aggiunta alla "strategia predittiva o secondo condizione" ed alla "strategia a rottura o a guasto avvenuto". (Punteggio 3);
  - o E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sulla "strategia di opportunità" in aggiunta alla "strategia preventiva o programmata", alla "strategia predittiva o secondo condizione" ed alla "strategia a rottura o a guasto avvenuto" (Punteggio 5).

### ***Strategie di riferimento***

Definire un piano di manutenzione nel quale siano presenti, a seconda dell'elemento esaminato, le seguenti tipologie di strategie:

- a rottura o a guasto avvenuto;
- predittive o secondo condizione;
- preventive o programmate;
- di opportunità

### Esempio applicativo

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 5.2.2</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche dell'edificio</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Edificio</i>	Il piano di manutenzione è stato redatto attraverso un'impostazione che si basa sulla "strategia predittiva o secondo condizione" e a "rottura", a seconda del livello di rischio che gli elementi analizzati hanno sulla sicurezza degli utenti e sull'efficienza dell'edificio.	<i>E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sulla "strategia predittiva o secondo condizione" in aggiunta alla "strategia a rottura o a guasto avvenuto".</i>	0

### **Critero 5.2.3: Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio**

Il presente criterio intende valutare il comportamento della struttura di involucro ai fenomeni di condensa superficiale ed interstiziale.

#### ***Descrizione sintetica***

**Area di valutazione:** Qualità del servizio.

**Esigenza:** Assicurare che attraverso il progetto di particolari e dettagli costruttivi sia ridotto al minimo il rischio di formazione e accumulo di condensa superficiale sulla facciata dell'edificio e interstiziale affinché la durabilità e l'integrità degli elementi costruttivi non venga compromessa.

**Indicatore di prestazione:** Funzione del soddisfacimento requisiti norma UNI EN ISO 13788.

**Unità di misura:** Criterio Qualitativo.

#### ***Metodo e strumenti di verifica***

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Valutare, per le diverse tipologie di stratigrafie, la presenza di condensa interstiziale come indicato nella UNI EN ISO 13788;
- Step 2. Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

#### ***Guida alla verifica***

##### ***Step 1. Valutare, per le diverse tipologie di stratigrafie, la presenza di condensa interstiziale come indicato nella UNI EN ISO 13788***

- Individuare le diverse stratigrafie di involucro presenti in progetto;
- Verificare per ciascuna di queste la presenza o meno di condensa interstiziale, secondo la procedura di calcolo descritta dalla UNI EN ISO 13788.

##### ***Step 2. Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto***

- Selezionare uno dei seguenti scenari:
  - o L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è prevista superiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788. Si prevede condensazione interstiziale che non evapora nei mesi estivi. (Punteggio -1)
  - o L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è prevista inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788. Si prevede condensazione interstiziale che evapora nei mesi estivi. (Punteggio 0)
  - o L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è prevista inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788. Si prevede condensazione interstiziale (che evapora nei mesi estivi) unicamente in prossimità della chiusura inferiore. Il resto degli elementi di involucro non presentano condensa interstiziale in nessun mese dell'anno. (Punteggio 3)
  - o Sulla base della UNI EN ISO 13788 non è prevista alcuna condensa superficiale e interstiziale in nessun elemento di involucro in nessun mese dell'anno. (Punteggio 5)

#### ***Strategie di riferimento***

Impiego di sistemi di involucri ad elevata permeabilità al vapore acqueo.

Impiego di sistemi di controllo della risalita di umidità dal terreno.

**Esempio applicativo**

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Elemento di involucro</i>	<i>Umidità di saturazione entro i limiti</i>	<i>Presenza di condensa interstiziale</i>	<i>Evaporazione della condensa interstiziale mesi estivi</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche dell'edificio</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Edificio</i>	Copertura	SI	NO	-	<i>L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è prevista inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788. Si prevede condensazione interstiziale (che evapora nei mesi estivi) unicamente in prossimità della chiusura inferiore. Il resto degli elementi di involucro non presentano condensa interstiziale in nessun mese dell'anno.</i>	<b>3</b>
	Pareti verticali esterne	SI	NO	-		
	Solaio inferiore	SI	SI	SI		

### **Critero 5.3.1: Supporto all'uso di biciclette**

La previsione di appositi spazi per il deposito sicuro delle biciclette è un servizio che va incontro alle esigenze di chi intende scegliere tale mezzo trasporto come principale per i propri spostamenti. Ciò che il criterio richiede infatti è di stimare la percentuale di utenza che potrà, nell'intervento in esame, beneficiare di tale servizio.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità del servizio.

**Esigenza:** Favorire l'installazione di posteggi per le biciclette.

**Indicatore di prestazione:** Rapporto tra il numero di posteggi per le biciclette predisposti e il numero di occupanti dell'edificio. Percentuale tra il numero di biciclette effettivamente parcheggiabili in modo funzionale e sicuro e il numero degli abitanti.

**Unità di misura:** %

#### **Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare il numero previsto di occupanti dell'edificio (A);
- Step 2. Calcolare il numero previsto di posteggi per le biciclette (B);
- Step 3. Calcolare il rapporto tra il numero previsto di posteggi per le biciclette ed il numero previsto di occupanti dell'edificio ( $B/A \times 100$ ).

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Calcolare il numero previsto di occupanti dell'edificio (A).**

- Eseguire una stima degli occupanti dell'edificio. Ai fini del calcolo si consideri: 1 persona per ogni camera da letto di dimensione minore di 14 m<sup>2</sup>; 2 persone per camere da letto di dimensione maggiore o uguale a 14 m<sup>2</sup>.

$$ab = (1 \cdot n^{\circ} \text{camere letto}_{<14m^2}) + (2 \cdot n^{\circ} \text{camere letto}_{\geq 14m^2}) \quad (A)$$

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

- Individuare, all'interno del lotto di intervento, i posti destinati al ricovero sicuro delle biciclette e calcolarne il numero complessivo (B).

##### **Step 3. Calcolare il rapporto tra il numero previsto di posteggi per le biciclette ed il numero previsto di occupanti dell'edificio ( $B/A \times 100$ ).**

- Calcolare il rapporto percentuale fra il numero dei posti per il deposito sicuro delle biciclette (ottenuto allo Step 2) e il numero degli occupanti dell'edificio (ottenuto allo Step 1), ovvero:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{n^{\circ} \text{posti}_{\text{bici}}}{ab} \cdot 100$$

#### **Strategie di riferimento**

È necessario garantire la presenza di aree di parcheggio per biciclette realizzando o migliorando, se già presenti, i ciclo-parcheggi con vari livelli d'uso e di protezione.

Le aree parcheggio di maggior scambio potrebbero inoltre essere attrezzate con uno spazio adibito a piccola manutenzione, noleggio e pompe pubbliche per il gonfiaggio dei pneumatici. In alternativa alle rastrelliere tradizionali, i parcheggi dovrebbero essere di una tipologia tale, da garantire la sicurezza dai furti e la facilità di utilizzo. Sarebbe utile, inoltre, individuare ed organizzare locali chiusi dove riporre le bici durante le ore notturne, per prevenirne i furti e proteggerle dagli agenti atmosferici.

**Esempio applicativo**

- Il progetto ha in previsione la realizzazione di 4 unità abitative per ogni piano riconducibili a 2 tipologie principali:
    - Tipologia 1: 1 camera singola, 1 camera doppia
    - Tipologia 2: 1 camera doppia
- Avendo l'edificio 3 piani, il numero degli abitanti complessivo è pari a **30**, ovvero:

$$ab = \left[ (1 \cdot 2_{<14m^2}) + (2 \cdot 4_{\geq 14m^2}) \right] \cdot 3_{\text{piani}} \quad (A)$$

- All'interno del lotto di pertinenza dell'edificio sono previsti **10 posti** per il deposito sicuro delle biciclette (**B**).
- L'indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{n^{\circ} \text{ posti}_{\text{bici}}}{ab} \cdot 100 = \frac{10}{30} \cdot 100 = \mathbf{33\%}$$

### **Critério 5.3.2: Aree attrezzate per la gestione dei rifiuti**

Poiché la gestione dei rifiuti domestici è parte integrante delle attività di un immobile, agevolare le operazioni degli utenti e di chi è chiamato a raccogliere e a portar via tali rifiuti, la previsione di aree opportunamente attrezzate e collocate in maniera opportuna all'interno del lotto garantisce un miglioramento della qualità del servizio offerto. A tale proposito il presente criterio intende valutare se sono state previste aree per la raccolta differenziata dei rifiuti.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità del servizio.

**Esigenza:** Favorire la raccolta differenziata dei rifiuti solidi attraverso la predisposizione di apposite aree, posizionate in luoghi di facile accessibilità per gli utenti e per i mezzi di carico.

**Indicatore di prestazione:** Presenza di aree di raccolta dei rifiuti solidi e grado di accessibilità.

**Unità di misura:** Criterio qualitativo.

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Descrivere le caratteristiche funzionali e dimensionali dei sistemi di raccolta differenziata centralizzata dei rifiuti organici e non previsti nell'edificio;
- Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Descrivere le caratteristiche funzionali e dimensionali dei sistemi di raccolta differenziata centralizzata dei rifiuti organici e non previsti nell'edificio.**

- Verificare la presenza di aree per la raccolta dei rifiuti all'interno del lotto di intervento;
- Analizzare se le caratteristiche dimensionali dell'area consentono di allocare un numero di contenitori consono alle dimensioni dell'intervento e dei suoi abitanti;
- Verificare l'accessibilità di tali aree da parte degli utenti dell'edificio e degli addetti alla raccolta dei rifiuti;
- Verificare se sono presenti strutture in grado di proteggere dagli agenti atmosferici l'area di raccolta;
- Verificare se il percorso per raggiungere l'area di raccolta è protetto dagli agenti atmosferici.

##### **Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto**

- Selezionare uno dei seguenti scenari:
  - Assenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno delle aree lotto di intervento (Punteggio -1);
  - Presenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno del lotto di intervento di dimensioni adatte ad ospitare un numero di contenitori consono alle dimensioni dell'intervento e dei suoi abitanti. (Punteggio 0);
  - Presenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno del lotto di intervento di dimensioni adatte ad ospitare un numero di contenitori consono alle dimensioni dell'intervento e dei suoi abitanti, collocate in luogo protetto dagli agenti atmosferici e facilmente accessibili da parte degli utenti dell'edificio e degli addetti alla raccolta. (Punteggio 3);
  - Presenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno del lotto di intervento di dimensioni adatte ad ospitare un numero di contenitori consono alle dimensioni dell'intervento e dei suoi abitanti e collocate in luogo protetto dagli agenti atmosferici e facilmente accessibili da parte degli utenti dell'edificio e degli addetti alla raccolta attraverso un percorso protetto. (Punteggio 5).

#### **Strategie di riferimento**

Porre in essere tutte quelle misure che consentano di pervenire ad elevati standard di efficienza nella differenziazione e raccolta della frazione inorganica dei rifiuti. Affinché vengano rispettati gli obiettivi

prefissati per il conferimento dei rifiuti differenziati è necessario progettare secondo due ambiti di riferimento, il primo a livello di intorno dell'area ed il secondo focalizzato sull'edificio.

In particolare, per quanto attiene:

Per quanto concerne, invece, le attività insediate nei fabbricati in progetto è necessario:

- Predisporre uno spazio coperto, fresco e ventilato per l'accumulo temporaneo e differenziato dei rifiuti solidi per ciascun nucleo domestico (al massimo 2 m<sup>2</sup>);
- In alternativa, predisporre uno spazio attrezzato preposto alla raccolta di almeno cinque frazioni di rifiuti all'interno del locale cucina o in locali di pertinenza;
- Predisporre inoltre uno spazio coperto fresco e ventilato per l'accumulo temporaneo differenziato dei rifiuti solidi per ciascuna attività prevista in progetto, con particolare riferimento alle prescrizioni previste dalla normativa specifica che disciplina tali attività.

### Esempio applicativo

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 5.3.2</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche dell'edificio</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Edificio</i>	L'area per la raccolta differenziata dei rifiuti è dimensionata per ospitare cassonetti di carta, vetro, plastica ed organico. E' collocato nella zona perimetrale del lotto al di sotto di un pergolato.	<i>Presenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno del lotto di intervento di dimensioni adatte ad ospitare un numero di contenitori consoni alle dimensioni dell'intervento e dei suoi abitanti, collocate in luogo protetto dagli agenti atmosferici e facilmente accessibili da parte degli utenti dell'edificio e degli addetti alla raccolta.</i>	<b>3</b>

### **Critero 5.3.3: Aree ricreative**

Per aree ricreative si intendo gli spazi esterni attrezzati destinati allo svago degli utenti quali ad esempio: aree gioco per bambini, aree verdi attrezzate, aree destinate ad attività sportive, etc. Il presente criterio intende verificare lo spazio dato a tali aree all'interno delle aree esterne di pertinenza dell'intervento.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità del servizio.

**Esigenza:** Dotare gli utenti del progetto di spazi per lo svago.

**Indicatore di prestazione:** Rapporto tra l'area di superfici esterne destinate a spazi per lo svago degli utenti e l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio.

**Unità di misura:** %

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio (A);
- Step 2. Calcolare l'area degli spazi di pertinenza dell'edificio predisposti per lo svago degli utenti (B);
- Step 3. Calcolare la percentuale di superfici esterne destinate allo svago degli utenti rispetto all'area di pertinenza totale dell'edificio:  $B/A \times 100$ .

#### **Guida alla verifica**

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

- Individuare all'interno del lotto di intervento quale porzione non appartiene alla definizione di superficie coperta (ovvero si individui l'area esterna di pertinenza dell'edificio in esame);

$$S_e = S_f - S_x \quad (A)$$

Dove:

$S_f$  = Superficie fondiaria, [m<sup>2</sup>]

$S_x$  = Superficie coperta, [m<sup>2</sup>]

##### **Step 2. Calcolare l'area degli spazi di pertinenza dell'edificio predisposti per lo svago degli utenti (B)**

- Attraverso l'analisi delle destinazioni d'uso degli spazi esterni di pertinenza dell'edificio, calcolare l'estensione superficiale delle aree destinate allo svago degli utenti, ovvero:

$$S_{sv} = \sum_{i=1}^n S_{svi} \quad (B)$$

Dove:

$S_{sv}$  = Superficie esterna di pertinenza complessiva destinata allo svago, [m<sup>2</sup>]

$S_{svi}$  = Superficie esterna di pertinenza destinata all'attività *i*-esima, [m<sup>2</sup>]

##### **Step 3. Calcolare la percentuale di superfici esterne destinate allo svago degli utenti rispetto all'area di pertinenza totale dell'edificio: $B/A \times 100$**

- Calcolare il rapporto percentuale fra il valore  $S_{sv}$  (ottenuto allo Step 2) e il valore di  $S_e$  (ottenuto allo Step 1).

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

dove:

$S_{sv}$  = Superficie esterna di pertinenza complessiva destinata allo svago [m<sup>2</sup>]

$S_e$  = Superficie esterna di pertinenza [m<sup>2</sup>]

### Strategie di riferimento

I materiali utilizzati e che si possono adottare per garantire la fruibilità delle aree di svago da parte dell'utenza devono avere, principalmente, le seguenti caratteristiche:

- Resistenza agli agenti atmosferici;
- Atossicità;
- Resistenza agli urti;
- Assorbimento degli impatti con i fruitori;
- Facile manutenibilità;
- Bassa fragilità;
- Compatibilità con il contesto.

Le attrezzature per lo svago (giochi bambini, sportive) devono rispettare le norme tecniche in materia.

### Esempio applicativo

- La superficie esterna di pertinenza  $S_e$  dell'edificio è pari a: **1940 m<sup>2</sup> (A)** (dove  $S_f=2300$  m<sup>2</sup> e  $S_x=360$  m<sup>2</sup>).
- L'elenco delle destinazioni d'uso delle aree esterne di pertinenza dell'edificio sono elencate in Tabella 5.3.3.a.

Tabella 5.3.3.a – Analisi delle d'uso delle aree esterne di pertinenza dell'edificio			
	Destinazione d'uso	$S_f$ [m <sup>2</sup> ]	$S_{sv}$ [m <sup>2</sup> ]
A1	Prato in piena terra	500	
	<i>Percorso ginnico</i>		250
	<i>Area gioco per bambini</i>		100
A2	Pietrisco	220	
	<i>Percorso ginnico</i>		100
A3	Autobloccanti cls su fondo sabbia	400	
A4	Elementi grigliati alveolari	500	
A5	Pavimentazione continua	300	
A6	Specchi d'acqua	20	
	TOTALE	<b>1940</b>	<b>450 (B)</b>

- L'indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{sv}}{S_e} \cdot 100 = \frac{450}{1940} \cdot 100 = \mathbf{23\%}$$

### **Criterio 5.3.4: Accessibilità**

Il presente criterio intende valutare il livello di accessibilità della struttura e delle aree esterne di pertinenza a bambini e a persone diversamente abili.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità del servizio.

**Esigenza:** Facilitare l'uso della struttura e delle aree esterne a persone diversamente abili; rendere la struttura e le aree esterne "amiche" delle bambine e dei bambini.

**Indicatore di prestazione:** Rapporto tra la superficie della struttura e delle esterne che risulta fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini rispetto a quella complessiva.

**Unità di misura:** %

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare la superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne (A);
- Step 2. Calcolare la superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini (B);
- Step 3. Calcolare il rapporto tra la superficie della struttura e delle esterne che risulta fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini e quella complessiva:  $B/A \times 100$ .

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Calcolare la superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne(A)**

- Individuare le aree esterne ed interne di pertinenza dell'edificio  $S_h$  (A).

##### **Step 2. Calcolare la superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini (B)**

- Individuare le aree esterne ed interne di pertinenza dell'edificio  $S_{ha}$  accessibile e fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini (B).

##### **Step 3. Calcolare il rapporto tra la superficie della struttura e delle esterne che risulta fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini e quella complessiva: $B/A \times 100$**

- Calcolare il rapporto percentuale fra il valore  $S_{ha}$  (ottenuto allo Step 2) e il valore di  $S_h$  (ottenuto allo Step 1):

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

#### **Strategie di riferimento**

Rendere un ambiente "accessibile" vuol dire, renderlo sicuro, confortevole e qualitativamente migliore per tutti i potenziali utilizzatori. L'accessibilità, alla scala edilizia come a quella urbana, va quindi intesa in modo ampio come l'insieme delle caratteristiche spaziali, distributive ed organizzativo - gestionali in grado di assicurare una reale fruizione dei luoghi e delle attrezzature da parte di chiunque, a prescindere dalla loro età e capacità psicofisica.

Da qui nasce la strategia che prevede di prendere in considerazione tutte le differenti caratteristiche individuali, dal bambino all'anziano, includendo tra queste anche la molteplicità delle condizioni di disabilità, al fine di trovare soluzioni inclusive valide per tutti e non "dedicate" esclusivamente ad una categoria nello specifico.

Per spazi pertinenziali esterni all'edificio si intendono gli ambiti posti oltre l'organismo edilizio, ma ancora facenti parte della proprietà condominiale, al cui interno sono localizzate funzioni strettamente connesse alla residenzialità delle persone ospitate negli alloggi.

Le funzioni prevalenti che devono accogliere questi spazi sono quelle relative al collegamento dell'edificio alla città pubblica, alla localizzazione delle attività propedeutiche alla residenzialità (parcheggio,

raccolta rifiuti, contatori generali, ecc.) ed alla creazione di un primo filtro privato atto ad ospitare attività di socializzazione all'aria aperta (giardino, spazi verdi, percorsi pedonali, siepi, ecc.).

Gli spazi pertinenziali, esterni all'edificio, consentono, infatti, in particolare a bambini e persone diversamente abili di relazionarsi con il mondo esterno, seppure in un ambito tranquillo e sicuro. Il carattere di spazio mediato, tra l'intimo domestico e la città pubblica che assume questo ambito, consente anche alle persone più fragili di accrescere la propria capacità di relazionarsi con gli altri, nonché di migliorare il proprio senso di autostima.

La strategia proposta è quella di fare in modo di ottenere spazi vivaci, non rumorosi, con possibilità di fruizione diverse e dove le persone possano sentirsi sicure e protette. Gli spazi aperti pedonali dovranno essere realizzati nel pieno rispetto delle normative in materia, attraverso una serie di dispositivi tesi anche a garantire in ogni zona ed in ogni momento, i massimi requisiti di sicurezza ed accessibilità ai fini manutentivi dei manufatti, degli impianti e delle reti tecnologiche.

Le aree esterne di pertinenza dovrebbero rispettare, in particolare, le seguenti caratteristiche:

- Prevedere un cancello per l'accesso pedonale con comando di apertura a distanza e con un sistema sonoro in grado di segnalare l'apertura e la chiusura;
- Prevedere un videocitofono connesso ai campanelli per comunicare con gli alloggi e posto in adiacenza al cancello di ingresso;
- Predisporre un cancello automatico per l'accesso carrabile all'area pertinenziale di facile utilizzo e in posizione congrua per raggiungere i posti auto esterni;
- Predisporre un cancello per l'accesso pedonale all'area pertinenziale facilmente accessibile anche da parte di persone con ridotta capacità motoria, che sia dotato di un sistema di chiusura facile da usare, con una maniglia da entrambi i lati, facile da azionare ed apribile da entrambe le direzioni.

Rendere un ambiente "accessibile" vuol dire, renderlo sicuro, confortevole e qualitativamente migliore per tutti i potenziali utilizzatori. L'accessibilità, alla scala edilizia come a quella urbana, va quindi intesa in modo ampio come l'insieme delle caratteristiche spaziali, distributive ed organizzativo - gestionali in grado di assicurare una reale fruizione dei luoghi e delle attrezzature da parte di chiunque, a prescindere dalla loro età e capacità psicofisica.

Da qui nasce la strategia che prevede di prendere in considerazione tutte le differenti caratteristiche individuali, dal bambino all'anziano, includendo tra queste anche la molteplicità delle condizioni di disabilità, al fine di trovare soluzioni inclusive valide per tutti e non "dedicate" esclusivamente ad una categoria nello specifico.

Per spazi pertinenziali esterni all'edificio si intendono gli ambiti posti oltre l'organismo edilizio, ma ancora facenti parte della proprietà condominiale, al cui interno sono localizzate funzioni strettamente connesse alla residenzialità delle persone ospitate negli alloggi.

Le funzioni prevalenti che devono accogliere questi spazi sono quelle relative al collegamento dell'edificio alla città pubblica, alla localizzazione delle attività propedeutiche alla residenzialità (parcheggio, raccolta rifiuti, contatori generali, ecc.) ed alla creazione di un primo filtro privato atto ad ospitare attività di socializzazione all'aria aperta (giardino, spazi verdi, percorsi pedonali, siepi, ecc.).

Gli spazi pertinenziali, esterni all'edificio, consentono, infatti, in particolare a bambini e persone diversamente abili di relazionarsi con il mondo esterno, seppure in un ambito tranquillo e sicuro. Il carattere di spazio mediato, tra l'intimo domestico e la città pubblica che assume questo ambito, consente anche alle persone più fragili di accrescere la propria capacità di relazionarsi con gli altri, nonché di migliorare il proprio senso di autostima.

La strategia proposta è quella di fare in modo di ottenere spazi vivaci, non rumorosi, con possibilità di fruizione diverse e dove le persone possano sentirsi sicure e protette. Gli spazi aperti pedonali dovranno essere realizzati nel pieno rispetto delle normative in materia, attraverso una serie di dispositivi tesi anche a garantire in ogni zona ed in ogni momento, i massimi requisiti di sicurezza ed accessibilità ai fini manutentivi dei manufatti, degli impianti e delle reti tecnologiche.

Le aree esterne di pertinenza dovranno rispettare, in particolare, le seguenti caratteristiche:

- Prevedere un cancello per l'accesso pedonale con comando di apertura a distanza e con un sistema sonoro in grado di segnalare l'apertura e la chiusura;
- Prevedere un videocitofono connesso ai campanelli per comunicare con gli alloggi e posto in adiacenza al cancello di ingresso;

- Predisporre un cancello automatico per l'accesso carrabile all'area pertinenziale di facile utilizzo e in posizione congrua per raggiungere i posti auto esterni;
- Predisporre un cancello per l'accesso pedonale all'area pertinenziale facilmente accessibile anche da parte di persone con ridotta capacità motoria, che sia dotato di un sistema di chiusura facile da usare, con una maniglia da entrambi i lati, facile da azionare ed apribile da entrambe le direzioni.

#### **Esempio applicativo**

- Le aree esterne di pertinenza dell'edificio hanno una superficie complessiva di 1940 m<sup>2</sup> e non presentano ostruzioni o dislivelli consentendo di essere fruibili anche a persone con ridotta capacità motoria.
- Gli spazi comuni interni all'edificio hanno un'estensione di 40 m<sup>2</sup> e non presentano ostruzioni o dislivelli consentendo di essere fruibili anche a persone con ridotta capacità motoria.
- Le aree interne degli appartamenti 1040 m<sup>2</sup> non presentano particolari accorgimenti (oltre a quelli previsti dalla legge) per migliorarne la fruibilità da parte dei disabili e dai bambini e dalle bambine;
- L'indicatore di prestazione si ottiene dall'applicazione della seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{ha}}{S_h} \cdot 100 = \frac{1940 + 40}{1940 + 1080} \cdot 100 = \mathbf{65,6 \%}$$

### **Criterio 5.4.1: Qualità del sistema di cablatura**

Il presente criterio intende valutare il livello di predisposizione della struttura al cablaggio delle sue unità abitative per favorire la trasmissione di dati per diverse finalità (Televisione, Internet, Video CC, etc.).

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità del servizio.

**Esigenza:** Permettere la trasmissione dati all'interno dell'edificio per diverse finalità (Televisione, Internet, Video CC etc).

**Indicatore di prestazione:** Presenza e caratteristiche cablaggio strutturato nelle parti comuni o negli alloggi.

**Unità di misura:** Criterio Qualitativo.

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Verificare e descrivere le caratteristiche di cablaggio dell'edificio;
- Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

#### **Guida alla verifica**

##### **Step 1. Verificare e descrivere le caratteristiche di cablaggio dell'edificio**

- Individuare i sistemi di cablaggio previsti in progetto.
- Verificare previsione cablaggio per antenna centralizzata TV e caratteristiche di quest'ultima (satellitare/non satellitare);
- Verificare predisposizione nelle parti comuni di cablaggio per sistema di videosorveglianza;
- Verificare presenza di cablaggio strutturato negli alloggi (punti di rete);
- Verificare presenza di cablaggio strutturato nelle parti comuni per connessione centralizzata a Internet a larga banda.

##### **Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto**

- Selezionare uno dei seguenti scenari:
  - Presenza di solo cablaggio per antenna centralizzata (non satellite) (Punteggio -1);
  - Presenza di cablaggio per parabola satellitare centralizzata (Punteggio 0);
  - Presenza cablaggio per parabola satellitare centralizzata. Predisposizione per sistema di videosorveglianza (Punteggio 3);
  - Presenza cablaggio per parabola satellitare centralizzata. Predisposizione per sistema di videosorveglianza. Presenza di cablaggio strutturato nelle parti comuni per connessione centralizzata a Internet a larga banda. Presenza di cablaggio strutturato negli alloggi (Punteggio 5).

#### **Strategie di riferimento**

La strategia proposta è quella di sfruttare il sistema di cablaggio per migliorare l'interconnessione di sistemi già esistenti, ma normalmente intesi come disgiunti, nell'utilizzo, l'uno dall'altro, al fine di realizzare automaticamente tutte le condizioni ambientali che di solito si producono manualmente.

Il sistema deve inoltre garantire una buona "scalabilità" affinché, una volta completato il sistema, possa essere facilmente modificato ed ampliato, senza che siano necessari stravolgimenti di natura strutturale dell'intero sistema.

#### **Esempio applicativo**

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 5.4.1</i>	<i>Scenario più coerente alle caratteristiche dell'edificio</i>	<i>Punteggio</i>
<i>Edificio</i>	In progetto è previsto un sistema di cablaggio per l'antenna centralizzata della TV satellitare.	<b>Presenza di cablaggio per parabola satellitare centralizzata.</b>	<b>0</b>

#### **Criterio 5.4.4: Integrazione sistemi**

Il presente criterio intende valutare il grado di ottimizzazione dei servizi domotici all'interno delle singole unità abitative o/e a livello di edificio.

##### ***Descrizione sintetica***

**Area di valutazione:** Qualità del servizio.

**Esigenza:** Ottimizzazione servizio sistemi domotici attraverso la loro integrazione.

**Indicatore di prestazione:** Presenza e caratteristiche di strategie per la gestione della sensoristica installata e la notifica degli allarmi.

**Unità di misura:** Criterio Qualitativo.

##### ***Metodo e strumenti di verifica***

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Verificare le caratteristiche di gestione della sensoristica installata e la notifica degli allarmi;
- Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto.

##### ***Guida alla verifica***

###### ***Step 1. Verificare le caratteristiche di gestione della sensoristica installata e la notifica degli allarmi***

- Verificare la presenza di un sistema di gestione degli impianti;
- Analizzare a quale livello è possibile seguire e agire sulla gestione degli impianti.

###### ***Step 2. Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto***

- Selezionare uno dei seguenti scenari:
  - Non è presente una gestione locale centralizzata (a livello di singola unità abitativa) dei singoli impianti (Punteggio -1);
  - Gestione locale centralizzata (a livello di singola unità abitativa) dei singoli impianti (Punteggio 0);
  - Integrazione degli impianti installati nelle unità abitative a livello di edificio per consentirne il management e la raccolta degli allarmi da un unico punto di coordinamento (Punteggio 3);
  - Integrazione degli impianti installati nelle unità abitative e a livello di edificio per consentirne il management e la raccolta degli allarmi da un unico punto di coordinamento e da remoto. (Punteggio 5).

##### ***Strategie di riferimento***

Al fine di ottenere un sistema integrato "intelligente" è necessario scegliere, opportunamente, i componenti elettrici da realizzare in ambito domestico, in modo che questi dispositivi "classici" (pulsanti, sensori, cronotermostati, punti luce, attuatori etc...), possano dialogare reciprocamente attraverso un linguaggio di comunicazione comune. L'integrazione di sistema si traduce in maggior comfort, ottimizzazione dei consumi energetici, sicurezza e maggior semplicità d'uso.

Alcuni esempi di sistemi che si possono gestire, comunemente, da un impianto domotico sono:

- Illuminazione;
- Termoregolazione e climatizzazione;
- Motorizzazioni: aperture varchi e portoni, aperture tende e tapparelle motorizzate, apertura lucernari etc...;
- Sicurezza: videosorveglianza, antintrusione, rilevazione fumi/incendi/allagamenti/gas, ripristino automatico della tensione etc...;
- Controllo accessi;
- Biocompatibilità e biocomfort;
- Comfort degli ambienti e monitoraggio/ottimizzazione dei consumi energetici;
- Telefonia e comunicazioni con l'esterno.

Con le tecnologie attualmente presenti, inoltre, c'è la possibilità di avere dei sistemi remoti, capaci di rendere monitorabile a distanza, in tempo reale, ogni funzione dell'intero sistema, comprese tutte le informazioni rilevate dai sensori (segnalazione di guasti, problemi, allarmi, ecc...).

#### **Esempio applicativo**

- Scelta dello scenario di riferimento:

	<i>Considerazioni qualitative sull'edificio relativamente al criterio 5.4.4</i>	<b>Scenario più coerente alle caratteristiche dell'edificio</b>	<b>Punteggio</b>
<i>Edificio</i>	Ciascuna unità abitativa è dotata di una propria centralina per la gestione ed il controllo del funzionamento di tutti gli impianti (termico, elettrico, idrico e di condizionamento). Le informazioni non vengono raccolte e monitorate dal una stazione centrale a livello di edificio.	<b>Gestione locale centralizzata (a livello di singola unità abitativa) dei singoli impianti.</b>	<b>0</b>

**Allegato G**



ENVIRONMENT  
PARK

INNOVASYSTEM

PEGASUS

**ITACA**

iiSBE  
ITALIA

**ITC**

**Protocollo ITACA PUGLIA**

Strumento di qualità energetica

**GUIDA ALL'AUTOVALUTAZIONE**

## Indice

### **Definizione delle caratteristiche geometriche, architettoniche e di utilizzo di un edificio rappresentativo della tipologia residenziale (caso-studio)**

Riepilogo delle caratteristiche principali dell'edificio

#### **Criterio 1.1: Trasmittanza termica dell'involucro edilizio**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di riferimento

#### **Criterio 1.2: Energia netta per il riscaldamento**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di riferimento

#### **Criterio 1.3: Energia primaria per il riscaldamento**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di riferimento

#### **Criterio 1.4: Penetrazione diretta della radiazione solare**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di Riferimento

#### **Criterio 2.1: Controllo della radiazione solare**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di Riferimento

#### **Criterio 2.2: Inerzia termica dell'edificio**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di Riferimento

#### **Criterio 2.3: Energia netta per il raffrescamento**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di Riferimento

#### **Criterio 2.4: Energia primaria per il raffrescamento**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di Riferimento

#### **Criterio 2.5: Efficienza della ventilazione naturale**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di Riferimento

**Criterio 3.1: Energia termica per ACS**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di Riferimento

**Criterio 3.2: Energia elettrica**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di Riferimento

**Criterio 4.1: Energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS)**

Descrizione sintetica

Metodo e strumenti di verifica

Guida alla verifica

Strategie di Riferimento

## **Definizione delle caratteristiche geometriche, architettoniche e di utilizzo di un edificio rappresentativo della tipologia residenziale (caso-studio)**

### *Descrizione qualitativa dell'edificio*

Si considera come caso – studio un edificio tipo, di edilizia residenziale, di nuova costruzione, basato su sistemi realizzativi in telaio in c.a. ed elementi di tamponamento. Le soluzioni previste per il fabbricato e le relative prestazioni energetiche e ambientali sono state analizzate e valutate considerando i dati climatici della Città di Bari, nella quale l'edificio si trova.

### *Contesto in prossimità dell'edificio*

L'edificio è localizzato in un contesto urbano dove vi è la presenza di reti di trasporto pubblico locale, costituite da autobus. In prossimità dell'edificio sono presenti due fermate del bus, distanti una 50 m, l'altra 100 m e si è ipotizzata la vicinanza di attività commerciali e culturali quali un supermercato, una farmacia, una banca, una scuola elementare, un'edicola ed un giardino pubblico.

### *Sistemazione delle aree esterne di pertinenza*

La superficie esterna di pertinenza dell'edificio ha un'estensione di circa 1940 m<sup>2</sup>. Nell'area sono stati predisposti spazi destinati allo svago degli utenti quali un'area gioco per bambini, area fitness ed un area verde per un totale di circa 400 m<sup>2</sup>; sono inoltre stati previsti 4 parcheggi dedicati alle biciclette.

Le sistemazioni delle aree esterne sono state realizzate in modo da migliorare la permeabilità dei suoli e diminuire l'effetto "isola di calore". Nello specifico sono state previste superfici quali:

- Prato in terra piena;
- Materiale sciolto (pietrisco);
- Elementi grigliati alveolari posati a secco, con riempimento di terreno vegetale;
- Elementi autobloccanti in cls su fondo in sabbia e sottofondo in ghiaia;

La restante superficie (in minima parte) è stata realizzata con pavimentazione continua scura posata su battuto di cemento.

### *Caratteristiche architettoniche dell'edificio*

L'edificio, di tipo residenziale plurifamiliare e isolato, ha dimensioni in pianta di circa 30 x 12m ed è costituito da 3 piani fuori terra per un'altezza complessiva di ca. 10m. La copertura è piana, di colore chiaro, e non praticabile.

La struttura portante dell'edificio è in telaio in cemento armato (pilastri e travi). I solai di pavimento, copertura e interpiano hanno la parte strutturale in latero-cemento.

Le pareti verticali esterne sono realizzate con tecnologia in laterizio.

Nello specifico la chiusura verticale è strutturata nel seguente modo:

- Intonaco di cemento e sabbia
- Blocchi in laterizio forato
- Isolante in fibra naturale
- Finitura superficiale esterna su rete di supporto

Nello specifico la copertura è strutturata nel seguente modo:

- Intonaco interno
- Solaio latero-cemento
- Massetto
- Barriera al vapore
- Isolante in fibra naturale
- Impermeabilizzante

I solai di pavimento inferiori e di interpiano sono realizzati con tecnologia in latero-cemento. Il solaio inferiore è areato sull'estradosso.

Nello specifico i solai sono strutturati nel seguente modo:

- finitura dell'intradosso in parquet;
- isolamento in fibra naturale;
- strato di barriera al vapore;
- massetto in calcestruzzo;
- solaio in latero-cemento;
- finitura dell'estradosso in intonaco in calce e gesso

I serramenti sono realizzati con telaio in legno e vetrocamera con intercapedine d'aria schermate all'esterno da frangisole con elementi orizzontali a sud ed elementi verticali ad est e ovest. I frangisole sono orientabili e non fissi.

*Caratteristiche impiantistiche dell'edificio*

L'impianto di riscaldamento è alimentato da gas metano con caldaia a condensazione. I terminali di erogazione sono costituiti da pannelli radianti a pavimento. Le colonne di distribuzione verticale sono ubicate su di una parete esterna isolata e il sistema di regolazione è modulato per singolo ambiente.

L'impianto di raffrescamento è alimentato ad energia elettrica con pompa di calore. I terminali di erogazione sono costituiti da pannelli radianti a pavimento.

L'impianto di produzione di Acqua Calda Sanitaria prevede un generatore di calore a gas di tipo istantaneo con serbatoio di accumulo. La produzione di ACS è integrata da un impianto solare termico collocato in copertura. I collettori solari sono di tipo vetrato.

L'impianto di erogazione e distribuzione dell'energia elettrica è allacciato alla rete elettrica e utilizza il gas metano come combustibile. L'impianto elettrico è integrato con impianto fotovoltaico collocato in copertura. I moduli dei pannelli fotovoltaici sono in silicio policristallino.

Nell'intervento è presente anche un impianto di recupero dell'acqua piovana che utilizza come superficie captante il tetto piano dell'edificio ed una cisterna di 9.000 l per lo stoccaggio e riutilizzo delle acque meteoriche interrata nel giardino esterno. Le acque piovane recuperate vengono interamente impiegate per l'irrigazione delle aree verdi, non viene quindi usata per questo scopo l'acqua potabile proveniente dall'acquedotto comunale; sono stati inoltre previsti sistemi di riduzione dei consumi di acqua per i WC e di recupero delle acque grigie che vengono stoccate e riutilizzate, grazie ad una cisterna di 1.000 l, per gli usi domestici non potabili.

**Riepilogo delle caratteristiche principali dell'edificio**

<b>Dati di contesto</b>	
Provincia	Bari
Comune	Bari
Latitudine	41°
Zona climatica	C
Tipologia di centro urbano:	Capoluogo di regione
Tipologia di trasporto pubblico più vicina	bus
Distanza dal trasporto pubblico più vicino (m)	75
<b>Dati generali edificio</b>	
Tipologia di edificio	Plurifamiliare isolato
Tipologia di struttura portante	Cemento Armato
Numero di piani climatizzati (riscaldamento e raffrescamento)	3
Altezza netta dei locali (m)	2,70
Superficie laterale lorda nord (m <sup>2</sup> )	120
Superficie laterale lorda est (m <sup>2</sup> )	300
Superficie laterale lorda sud (m <sup>2</sup> )	120
Superficie laterale lorda ovest (m <sup>2</sup> )	300
Superficie di copertura (m <sup>2</sup> )	360
Superficie solaio inferiore (m <sup>2</sup> )	360
Superficie totale finestre (m <sup>2</sup> )	135
Superficie di pertinenza esterna (m <sup>2</sup> )	1920
<b>Ambienti climatizzati</b>	
Destinazione d'uso	Edificio Residenziale
Superficie utile climatizzata (m <sup>2</sup> )	1080
Volume netto climatizzato (m <sup>3</sup> )	3600
Ventilazione meccanica	No
Ricambi orari (vol/h)	0,5
S/V	0.43
<b>Involucro esterno e partizioni opache</b>	
<i>PARETE PERIMETRALE</i>	
Descrizione	Parete in laterizio con rivestimento a cappotto
Superficie totale elemento (m <sup>2</sup> )	705
Trasmittanza termica (W/m <sup>2</sup> K)	0.35
Trasmittanza termica periodica (W/m <sup>2</sup> K)	0.063
<i>COPERTURA</i>	
Descrizione	Copertura in latero-cemento piana
Superficie totale elemento (m <sup>2</sup> )	360
Trasmittanza termica (W/m <sup>2</sup> K)	0.23
Trasmittanza termica periodica (W/m <sup>2</sup> K)	0.115
Albedo	0.13
<i>SOLAIO INFERIORE</i>	
Descrizione	Solaio in latero-cemento su vespaio
Superficie totale elemento (m <sup>2</sup> )	360
Trasmittanza termica (W/m <sup>2</sup> K)	0.23

<b>SOLAIO INTERPIANO</b>	
Descrizione	Solaio in latero-cemento
Superficie totale elemento (m <sup>2</sup> )	360
Trasmittanza termica (W/m <sup>2</sup> K)	0.23
<b>SERRAMENTI</b>	
Descrizione	Finestre verticali in legno con vetrocamera 4/12/4 con aria
Superficie totale elemento (m <sup>2</sup> )	135
Trasmittanza termica (W/m <sup>2</sup> K)	2.1
Sistemi di oscuramento	Frangisole esterni a lamelle orizzontali inclinabili (lato sud) Frangisole esterni a lamelle verticali inclinabili (lato est e ovest)
<b>Impianto di riscaldamento</b>	
Combustibile	Metano
Sistema di generazione	Caldaia a condensazione
Sistema di distribuzione	Tubazioni verticali in parete esterna isolata
Sistema di regolazione	Modulabile per singolo ambiente
Sistema di emissione	Pannelli radianti a pavimento
<b>Impianto di raffrescamento</b>	
Combustibile	Energia elettrica
Fluido termovettore	Acqua
Sistema di generazione	Pompa di calore
Efficienza del sistema di generazione (EER)	3.60
Sistema di emissione	Pannelli radianti a pavimento
<b>Impianto di ACS – solare termico</b>	
Tipologia collettore	Vetrato
Inclinazione (°)	30
Azimut da direzione sud (°)	20
Superficie captante dei collettori (m <sup>2</sup> )	15
<b>Impianto solare fotovoltaico</b>	
Tipologia moduli	Silicio policristallino
Efficienza dei moduli (%)	14
Inclinazione (°)	30
Azimut da direzione sud (°)	20
Superficie captante dei collettori (m <sup>2</sup> )	15
<b>Impianto recupero acqua piovana</b>	
Descrizione	Sistema di recupero acqua piovana dai tetti con cisterna di accumulo interrata nel giardino
Superficie captante 1 (m <sup>2</sup> )	Coperture (360 m <sup>2</sup> )
Materiale superficie captante 1	Tetto piano ghiaioso
Volume serbatoio di accumulo (m <sup>3</sup> )	9 m <sup>3</sup>

<b>Spazi esterni</b>			
<i>SUPERFICIE ESTERNA 1</i>			
Descrizione	Prato in terra piena	Superficie (m <sup>2</sup> )	500
<i>SUPERFICIE ESTERNA 2</i>			
Descrizione	Materiale sciolto (pietrisco)	Superficie (m <sup>2</sup> )	220
<i>SUPERFICIE ESTERNA 3</i>			
Descrizione	Elementi autobloccanti in cls su fondo in sabbia e sottofondo in ghiaia	Superficie (m <sup>2</sup> )	400
<i>SUPERFICIE ESTERNA 4</i>			
Descrizione	Elementi grigliati/alveolari in cls posato a secco, con riempimento di terreno vegetale	Superficie (m <sup>2</sup> )	500
<i>SUPERFICIE ESTERNA 5</i>			
Descrizione	Pavimentazioni continue scure posate su battuto di cemento	Superficie (m <sup>2</sup> )	300
<i>SUPERFICIE ESTERNA 6</i>			
Descrizione	Specchio d'acqua	Superficie (m <sup>2</sup> )	20

## Criterio 1.1: Trasmittanza termica dell'involucro edilizio

La trasmittanza termica indica la capacità dell'involucro di resistere al passaggio del calore dall'interno all'esterno e viceversa.

### Descrizione sintetica

**Area di valutazione:** Qualità energetica

**Esigenza:** Ridurre il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale

**Indicatore di prestazione:** Rapporto percentuale tra la trasmittanza media di progetto degli elementi di involucro ( $U_m$ ) e la trasmittanza media corrispondente ai valori limite di legge ( $U_{lim}$ )

**Unità di misura:** %

### Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro  $U_m$  (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali o inclinate, pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno, chiusure trasparenti) secondo la procedura descritta di seguito (B):
  - calcolare la trasmittanza termica di ogni elemento di involucro (UNI EN 6946 e UNI EN ISO 10077-1);
  - verificare la trasmittanza termica delle pareti fittizie degli elementi di involucro opaco
  - calcolare la trasmittanza termica lineare dei ponti termici (UNI EN ISO 14683);
  - calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro con la seguente formula:

$$[\Sigma(A_{ci} * U_{ci}) + \Sigma(A_{fi} * U_{fi}) + \Sigma(L_i * \psi_i) + \Sigma(A_{wi} * U_{wi})] / [\Sigma(A_{ci}) + \Sigma(A_{fi}) + \Sigma(A_{wi})]$$

dove:

$A_{ci}$  = area corrente dell'elemento d'involucro opaco i-esimo ( $m^2$ )

$U_{ci}$  = trasmittanza termica media della parete corrente dell'elemento d'involucro opaco i-esimo ( $W/m^2K$ )

$A_{fi}$  = area fittizia dell'elemento d'involucro opaco i-esimo ( $m^2$ )

$U_{fi}$  = trasmittanza termica media della parete fittizia dell'elemento d'involucro opaco i-esimo ( $W/m^2K$ )

$L_i$  = lunghezza del ponte termico i-esimo, dove esiste (m)

$\psi_i$  = trasmittanza termica lineare del ponte termico i-esimo, dove esiste ( $W/mK$ )

$A_{wi}$  = area dell'elemento d'involucro trasparente i-esimo ( $m^2$ )

$U_{wi}$  = trasmittanza termica media dell'elemento d'involucro trasparente i-esimo ( $W/m^2K$ )

- Step 2. Calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge  $U_{m,lim}$  secondo la procedura descritta di seguito:
  - verificare il valore limite di legge della trasmittanza termica di ogni elemento di involucro;
  - calcolare la trasmittanza termica media corrispondente ai valori limite di legge degli elementi di involucro ( $U_{lim}$ ) con la seguente formula (A):

$$[\Sigma(A_{ci} * U_{c,lim}) + \Sigma(A_{fi} * U_{c,lim} * 1.15) + \Sigma(A_{wi} * U_{w,lim})] / [\Sigma(A_{ci}) + \Sigma(A_{fi}) + \Sigma(A_{wi})]$$

dove:

$A_{ci}$  = area corrente dell'elemento d'involucro opaco i-esimo ( $m^2$ )

$U_{c,lim}$  = trasmittanza termica limite della parete corrente dell'elemento d'involucro opaco i-esimo ( $W/m^2K$ )

$A_{fi}$  = area fittizia dell'elemento d'involucro opaco i-esimo ( $m^2$ )

$A_{wi}$  = area dell'elemento d'involucro trasparente i-esimo ( $m^2$ )

$U_{w,lim}$  = trasmittanza termica limite dell'elemento d'involucro trasparente i-esimo ( $W/m^2K$ )

- Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra la trasmittanza termica media degli elementi di involucro (B) e la trasmittanza termica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge (A):  
 $B/A \times 100$ .

**Guida alla verifica****Step 1. Calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro  $U_m$  (B)**

- Calcolare la trasmittanza termica di tutti i componenti di involucro (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali o inclinate, pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno, chiusure trasparenti) secondo la metodologia descritta nella norma UNI EN ISO 6946:2008 per i componenti opachi e secondo la metodologia descritta nella norma UNI EN ISO 10077-1:2007 per i componenti trasparenti e le porte.
- Verificare la seguente formula:

$$\frac{U_{fi}}{U_{ci}} \leq 1.15$$

dove:

$U_{fi}$  = trasmittanza termica della parete fittizia (W/m<sup>2</sup>K);

$U_{ci}$  = trasmittanza termica della parete corrente (W/m<sup>2</sup>K).

- Se la formula è verificata, considerare separatamente i contributi della parete corrente e della parete fittizia:

$$U_{ci} \cdot A_{ci} \text{ (parete corrente)}$$

$$U_{fi} \cdot A_{fi} \text{ (parete fittizia)}$$

- Se la formula non è verificata considerare separatamente i contributi della parete corrente e quelli dei ponti termici determinandone la lunghezza e il rispettivo coefficiente di trasmissione termica lineica  $\Psi$  secondo la metodologia descritta dalla norma UNI EN ISO 14683:2008:

$$A_{ci} \cdot U_{ci} \text{ (parete corrente)}$$

$$\psi_i \cdot L_i \text{ (ponte termico)}$$

In questo caso non si considerano i contributi delle pareti fittizie.

- Calcolare la trasmittanza termica media dell'involucro secondo la formula seguente:

$$U_m = \frac{\sum (A_{ci} \cdot U_{ci}) + \sum (A_{fi} \cdot U_{fi}) + \sum (L_i \cdot \Psi_i) + \sum (A_{wi} \cdot U_{wi})}{\sum (A_{ci}) + \sum (A_{fi}) + \sum (A_{wi})}$$

dove:

$A_{ci}$  = area corrente dell'elemento d'involucro opaco i-esimo (m<sup>2</sup>)

$U_{ci}$  = trasmittanza termica della parete corrente dell'elemento d'involucro opaco i-esimo (W/m<sup>2</sup>K)

$A_{fi}$  = area fittizia dell'elemento d'involucro opaco i-esimo (m<sup>2</sup>)

$U_{fi}$  = trasmittanza termica della parete fittizia dell'elemento d'involucro opaco i-esimo (W/m<sup>2</sup>K)

$L_i$  = lunghezza del ponte termico i-esimo, dove esiste (m)

$\psi_i$  = trasmittanza termica lineare del ponte termico i-esimo, dove esiste (W/mK)

$A_{wi}$  = area dell'elemento d'involucro trasparente i-esimo (m<sup>2</sup>)

$U_{wi}$  = trasmittanza termica dell'elemento d'involucro trasparente i-esimo (W/m<sup>2</sup>K)

**Esempio applicativo**

Elemento	$U$ progetto $W/m^2K$	Area $m^2$	$\psi$ $W/mK$	$L$ $m$	Prodotto
Copertura	0.32	360	-	-	115.2
Pavimento	0.33	360	-	-	118.8
Chiusure verticali opache (parete corrente)	0.35	670	-	-	234.5
Chiusure verticali opache (parete fittizia)	0.43	35	-	-	Si considera nei ponti termica perché $0.43 > (1.15 \cdot 0.35)$
Finestre	2.1	135	-	-	283.5
Ponti termici chiusure verticali opache	-	-	0.4	84	33.6
<b>Totale</b>		<b>1560</b>			<b>785.6</b>

$$U_m = \frac{785.6}{1560} = 0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$$

**Step 2. Calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge  $U_{m,lim}$  (A)**

- Selezionare, in relazione alla zona climatica e al tipo di componente, il valore di trasmittanza limite di legge dell'elemento considerato.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori limite di legge per componenti opache e trasparenti di involucro per ogni zona climatica previsti dal DLgs 311/06.

	Strutture opache verticali	Coperture Orizzontali o inclinate	Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno	Chiusure trasparenti comprehensive di infissi
A	0.62	0.38	0.65	4.6
B	0.48	0.38	0.49	3.0
<b>C</b>	<b>0.40</b>	<b>0.38</b>	<b>0.42</b>	<b>2.6</b>
D	0.36	0.32	0.36	2.4
E	0.34	0.30	0.33	2.2
F	0.33	0.29	0.32	2.0

- Successivamente calcolare il valore di trasmittanza termica media dei componenti dell'involucro limite ( $U_{lim}$ ) mediante la formula seguente:

$$U_m = \frac{\sum(A_{ci} \cdot U_{c,lim}) + \sum(A_{fi} \cdot U_{f,lim} \cdot 1.15) + \sum(A_{wi} \cdot U_{w,lim})}{\sum(A_{ci}) + \sum(A_{fi}) + \sum(A_{wi})}$$

dove:

$A_{ci}$  = area corrente dell'elemento d'involucro opaco i-esimo ( $m^2$ )

$U_{c,lim}$  = trasmittanza termica limite della parete corrente dell'elemento d'involucro opaco i-esimo ( $W/m^2K$ )

$A_{fi}$  = area fittizia dell'elemento d'involucro opaco i-esimo ( $m^2$ )

$A_{wi}$  = area dell'elemento d'involucro trasparente i-esimo ( $m^2$ )

$U_{w,lim}$  = trasmittanza termica limite dell'elemento d'involucro trasparente ( $W/m^2K$ )

**Esempio applicativo**

Elemento	U limite W/m <sup>2</sup> K	Area m <sup>2</sup>	Maggiorazione ponti termici	Prodotto
Copertura	0.38	360	-	136.8
Pavimento	0.42	360	-	151.2
Chiusure verticali opache (parete corrente)	0.40	670	-	268
Chiusure verticali opache (parete fittizia)	0.40	35	1.15	16.1
Finestre	2.6	135	-	351
<b>Totale</b>		<b>1560</b>		<b>923.1</b>

$$U_{m,lim} = \frac{923.1}{1560} = 0.59 \text{ W/m}^2\text{K}$$

**Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra la trasmittanza termica media di progetto degli elementi di involucro (B) e la trasmittanza termica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge (A)**

- Calcolare il rapporto fra il valore  $U_m$  dell'edificio da valutare (ottenuto allo Step 1) e il valore  $U_{m,lim}$  dell'edificio con valori di trasmittanza limite (ottenuto allo Step 2) ed esprimerlo in percentuale.

$$\text{Indicatore} = \frac{U_m}{U_{m,lim}} \cdot 100$$

dove:

$U_m$  = trasmittanza termica media dell'involucro dell'edificio da valutare [W/m<sup>2</sup>K]

$U_{m,lim}$  = trasmittanza termica media dell'involucro di riferimento [W/m<sup>2</sup>K].

**Esempio applicativo**

$$U_m = 0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{m,lim} = 0.59 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Indicatore} = \frac{0.50}{0.59} \cdot 100 = 84.7 \%$$

**Strategie di riferimento**Riduzione della trasmittanza termica dei componenti di involucro

Il contenimento della trasmittanza termica dell'involucro edilizio può essere effettuata adottando componenti opachi e trasparenti a basso valore di trasmittanza U. Dal punto di vista legislativo, il DLgs 311/06 fissa i limiti massimi di trasmittanza termica U per tutte le tipologie di componente di involucro.

Per quanto riguarda i componenti di involucro opachi è raccomandabile:

- o definire una strategia complessiva di isolamento termico (isolamento concentrato o ripartito, struttura leggera o pesante, facciata ventilata tradizionale, facciata ventilata "attiva", ecc.);
- o scegliere il materiale isolante e il relativo spessore, tenendo conto delle caratteristiche di conducibilità termica, permeabilità al vapore, comportamento meccanico (resistenza e deformazione sotto carico), compatibilità ambientale (in termini di emissioni di prodotti volatili e fibre, possibilità di smaltimento, ecc.);
- o verificare la possibilità di condensa interstiziale e posizionare se necessario una barriera al vapore.

Per quanto riguarda i componenti vetrati è raccomandabile:

- non impiegare vetri semplici ma vetro camere se possibile basso-emissivi o speciali (con intercapedine d'aria multipla realizzata con pellicole, con intercapedine riempita con gas a bassa conduttività, con materiali isolanti trasparenti, ecc.);
- utilizzare telai in metallo con taglio termico, in PVC, in legno;
- isolare termicamente il cassonetto porta-avvolgibile.

#### Riduzione dei ponti termici.

La presenza dei ponti termici è determinata dalla presenza di disomogeneità materiche e geometriche nell'involucro opaco. In particolare le disomogeneità di tipo materico sono relative all'interruzione localizzata dello strato isolante. Per quanto riguarda la limitazione dei ponti termici è raccomandabile:

- limitare l'utilizzo di elementi aggettanti (balconi, coperture, ecc.);
- posizionare le finestre a filo con lo strato isolante;
- evitare l'interruzione dell'isolamento in corrispondenza degli elementi strutturali.

## **Criterio 1.2: Energia netta per il riscaldamento**

Il fabbisogno di energia netta per il riscaldamento rappresenta la quantità teorica minima necessaria per riscaldare l'edificio durante la stagione invernale.

### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità energetica

**Esigenza:** Ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio ottimizzando le soluzioni costruttive e le scelte architettoniche in particolare relativamente all'involucro

**Indicatore di prestazione:** Rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento ( $Q_h$ ) e il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva ( $Q_{h,lim}$ )

**Unità di misura:** %

### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento ( $Q_h$ ) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008 (B);
- Step 2. Calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento ( $Q_{h,lim}$ ) corrispondente alla tipica pratica costruttiva (A);
- Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento dell'edificio da valutare (B) e il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva (A):
  - $B/A \times 100$ .

### **Guida alla verifica**

#### **Step 1. Calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento ( $Q_h$ ) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008 (B)**

- Calcolare il fabbisogno di energia netta per il riscaldamento sulla base della procedura descritta dalla norma UNI TS 11300:2008.

Il fabbisogno di energia netta per il riscaldamento è dato dalla seguente formula:

$$Q_h = \frac{(Q_{htr} + Q_{hve}) - \eta_{Hgn} \cdot (Q_{int} + Q_{sol})}{S_{risc}}$$

dove:

$Q_{htr}$  = scambio termico per trasmissione [kWh]

$Q_{hve}$  = scambio termico per ventilazione [kWh]

$\eta_{Hgn}$  = fattore di utilizzazione degli apporti termici [-]

$Q_{int}$  = apporti termici interni [kWh]

$Q_{sol}$  = apporti termici solari [kWh]

$S_{risc}$  = superficie netta di pavimento riscaldata [m<sup>2</sup>]

Per il calcolo dei singoli parametri che compongono la formula si rimanda alle indicazioni specifiche della norma UNI TS 11300:2008.

**Esempio applicativo:**

Superficie utile:	1080	m <sup>2</sup>
Q <sub>htr</sub> :	28745	kWh
Q <sub>hve</sub> :	23567	kWh
η <sub>Hae</sub> :	0.79	
Q <sub>int</sub> :	19976	kWh
Q <sub>sol</sub> :	7128	kWh

Fabbisogno di energia netta per il riscaldamento:

$$Q_h = \frac{(28745 + 23567) - 0.79 \cdot (19976 + 7128)}{1080} = 28.6 \text{ kWh/m}^2$$

**Step 2. Calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento (Q<sub>h,lim</sub>) corrispondente alla tipica pratica costruttiva (A)**

Per calcolare il fabbisogno limite di energia netta per il riscaldamento occorre procedere come segue:

- Determinare il valore S/V di riferimento dell'edificio nel seguente modo:
  - Rapporto S/V: il valore V corrisponde al volume netto riscaldato dell'edificio, mentre il valore S corrisponde alla superficie che racchiude interamente il volume riscaldato;
- Determinare i valori limite di Q<sub>h,lim</sub> in relazione alla provincia di appartenenza e al valore effettivo di S/V dell'edificio secondo la seguente formula:

$$Q_{h,lim} = \left[ \frac{(Q_{h,0.9} - Q_{h,0.35})}{(0.9 - 0.35)} \cdot SV_{ed} \right] + Q_{h,0.35}$$

dove:

Q<sub>h,lim</sub> = fabbisogno di energia netta per il riscaldamento limite per l'edificio [kWh/m<sup>2</sup>];

Q<sub>h,0.9</sub> = fabbisogno di energia netta per il riscaldamento limite per la zona climatica di appartenenza per edifici con S/V pari a 0.9 (da ricavarsi dalla scheda del criterio) [kWh/m<sup>2</sup>];

Q<sub>h,0.35</sub> = fabbisogno di energia netta per il riscaldamento limite per la zona climatica di appartenenza per edifici con S/V pari a 0.35 [kWh/m<sup>2</sup>];

SV<sub>ed</sub> = rapporto S/V dell'edificio oggetto di valutazione [-].

**Esempio applicativo**

Provincia:	Bari
Zona climatica:	C
Rapporto S/V	0.43
Q <sub>h,0.9</sub>	34,9 kWh/m <sup>2</sup>
Q <sub>h,0.35</sub>	10,1 kWh/m <sup>2</sup>

Fabbisogno limite di energia netta per il riscaldamento

$$Q_{h,lim} = \left[ \frac{(34.9 - 10.1)}{(0.9 - 0.35)} \cdot 0.43 \right] + 10.1 = 29.5 \text{ kWh/m}^2$$

**Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento dell'edificio (B) e il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva (A)**

- Calcolare il rapporto fra il valore Q<sub>h</sub> (ottenuto allo Step 2) dell'edificio da valutare e il valore Q<sub>h,lim</sub> (ottenuto allo Step 3) dell'edificio modello ed esprimerlo in percentuale.

$$\text{Indicatore} = \frac{Q_h}{Q_{h,\text{lim}}} \cdot 100$$

dove:

$Q_h$  = fabbisogno di energia netta per il riscaldamento dell'edificio da valutare [kWh/m<sup>2</sup>]

$Q_{h,\text{lim}}$  = fabbisogno di energia netta limite per il riscaldamento [kWh/m<sup>2</sup>].

### **Esempio applicativo**

$$Q_h = 28.6 \text{ kWh/m}^2$$

$$Q_{h,\text{lim}} = 29.5 \text{ kWh/m}^2$$

$$\text{Indicatore} = \frac{28.6}{29.5} \cdot 100 = \mathbf{96.9 \%}$$

### **Strategie di riferimento**

Il fabbisogno di energia netta per il riscaldamento è determinato da 3 contributi principali:

- fabbisogno per trasmissione attraverso l'involucro
- fabbisogno per la ventilazione degli ambienti
- apporti gratuiti interni e solari

Le strategie di riferimento devono quindi mirare al contenimento delle quote di fabbisogno per trasmissione attraverso l'involucro e per ventilazione e alla massimizzazione degli apporti gratuiti interni e solari.

#### Riduzione del fabbisogno per trasmissione

La quota di fabbisogno attraverso l'involucro edilizio può essere ridotta adottando componenti opachi e vetrati a basso valore di trasmittanza termica U. Per questi elementi lo standard di riferimento minimo da rispettare è rappresentato dai valori limite di trasmittanza termica stabiliti dal DLgs 311/06, pertanto le strategie specifiche per queste tipologie di componenti sono le stesse illustrate nella scheda 1.1.

#### Riduzione del fabbisogno per ventilazione

La quota di fabbisogno di ventilazione è determinato in relazione alla tipologia di ventilazione adottata: naturale, meccanica. Per quanto riguarda la ventilazione naturale, il fabbisogno è determinato da un coefficiente standard di ricambio d'aria (0.34 vol.aria/h) secondo la norma UNI TS 11300, per cui non possono essere applicate strategie progettuali migliorative specifiche.

Per la ventilazione meccanica è possibile invece ottimizzare il dimensionamento dell'impianto e il numero di ricambi d'aria orari in funzione del volume dell'ambiente da ventilare: l'obiettivo è di minimizzare il numero di ricambi d'aria orari.

Quindi è consigliabile l'utilizzo della ventilazione meccanica qualora, a parità di qualità dell'aria fornita, il numero di ricambi di aria sia minore rispetto a quello previsto dalla normativa per la ventilazione naturale (0.34 vol.aria/h).

#### Massimizzazione degli apporti interni

Il contributo derivante da apporti gratuiti interni è determinato dal numero di persone presenti nell'edificio. In particolare il rapporto tra il numero di persone presenti nell'edificio e la relativa superficie, influenza in modo positivo gli apporti interni. Pertanto è consigliabile, qualora possibile, di ottimizzare l'estensione della superficie utile e del volume all'interno dell'involucro termico, evitando il sovradimensionamento degli ambienti sia in superficie che in altezza.

#### Massimizzazione degli apporti solari

Il contributo derivante da apporti gratuiti solari è connesso all'orientamento dell'edificio e all'irraggiamento incidente sulle superfici opache e trasparenti durante il periodo invernale, quando l'inclinazione dei raggi solari è minore (circa 25-28° sull'orizzonte). L'obiettivo principale è quello di intercettare la maggiore quantità di radiazione solare possibile, in particolare attraverso gli elementi trasparenti, al fine di massimizzare gli apporti solari. Pertanto è consigliabile:

- collocare la maggior parte delle superfici trasparenti il più possibile in direzione Sud;
- minimizzare gli aggetti orizzontali e verticali dell'edificio che possono creare ombreggiamento sugli elementi trasparenti durante il periodo invernale (in particolare balconi, logge, coperture, porticati);
- collocare l'edificio in modo tale da limitare le zone d'ombra causate da edifici adiacenti;
- evitare alberature sempreverdi che bloccano la radiazione solare anche d'inverno negli spazi aperti rivolti a sud;
- minimizzare la quota della superficie del telaio presente nei serramenti.

Anche gli elementi opachi contribuiscono allo sfruttamento degli apporti solari. In particolare il colore delle superfici esterne influenza la quantità di irradiazione solare assorbita perché determina il coefficiente di assorbimento della radiazione solare. La strategia principale è quindi quella di utilizzare finiture esterne di colore scuro che assicurano un coefficiente di assorbimento della radiazione solare maggiore.

### Critero 1.3: Energia primaria per il riscaldamento

L'energia primaria per il riscaldamento rappresenta l'energia globale, inclusa l'energia usata per generare l'energia fornita ed il suo trasporto fino all'edificio, per riscaldarlo durante la stagione invernale.

#### Descrizione sintetica

**Area di valutazione:** Qualità energetica

**Esigenza:** Ridurre i consumi di energia primaria per il riscaldamento.

**Indicatore di prestazione:** Rapporto tra energia primaria annua per il riscaldamento ( $EP_i$ ) e energia primaria limite prevista dal DLgs 311/06 ( $EP_{i,lim}$ )

**Unità di misura:** %

#### Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento ( $EP_i$ ) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008 (B);
- Step 2. Calcolare il fabbisogno di energia primaria limite per il riscaldamento ( $EP_{i,lim}$ ) prevista dal DLgs 311/06 sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008 (A);
- Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra energia primaria per il riscaldamento dell'edificio da valutare (B) ed energia primaria limite (A) prevista dal DLgs 311/06:
  - $B/A \times 100$ .

#### Guida alla verifica

##### Step 1. Calcolare il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento ( $EP_i$ ) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008

- Calcolare il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento sulla base della procedura descritta dalla norma UNI TS 11300:2008.

Il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento è dato dalla seguente formula:

$$E_{pi} = \frac{\sum (Q_{H,c,i} \cdot f_{p,i}) + [(Q_{H,aux} - Q_{el,exp}) \cdot f_{p,el}]}{S_{risc}}$$

dove:

$Q_{H,c,i}$  = fabbisogno di energia utile per il riscaldamento ottenuto da ciascun vettore energetico utilizzato [kWh]

$f_{p,i}$  = fattore di conversione in energia primaria del vettore energetico [-]

$Q_{H,aux}$  = fabbisogno di energia elettrica utile per ausiliari degli impianti di riscaldamento [kWh]

$Q_{el,exp}$  = energia elettrica utile esportata dal sistema (da solare fotovoltaico, cogenerazione) [kWh]

$f_{p,el}$  = fattore di conversione in energia primaria dell'energia elettrica [2.60 kWh/kWh]

$S_{risc}$  = superficie netta di pavimento riscaldata [m<sup>2</sup>]

N.B. Il fabbisogno di energia utile di qualsiasi tipo di impianto ( $Q_H$ ) si calcola mediante la formula seguente:

$$\sum Q_H = \sum \frac{Q_{ni}}{\eta_{Hgi} \cdot \eta_{Hdi} \cdot \eta_{Hri} \cdot \eta_{Hei}}$$

dove:

$Q_{ni}$  = fabbisogno di energia netta per il riscaldamento ottenuto da ciascun vettore energetico utilizzato [kWh]

$\eta_{Hgi}$  = rendimento di generazione dell'impianto di riscaldamento (o ausiliario di riscaldamento) i-esimo [-]

$\eta_{Hdi}$  = rendimento di distribuzione dell'impianto di riscaldamento (o ausiliario di riscaldamento) i-esimo [-]

$\eta_{Hri}$  = rendimento di regolazione dell'impianto di riscaldamento (o ausiliario di riscaldamento) i-esimo [-]

$\eta_{Hei}$  = rendimento di emissione dell'impianto di riscaldamento (o ausiliario di riscaldamento) i-esimo [-]

**Esempio applicativo**

Fabbisogno energia netta per il riscaldamento:	30800 kWh
Rendimento di generazione:	0.93
Rendimento di distribuzione:	0.95
Rendimento di regolazione:	0.94
Rendimento di emissione:	0.92
Combustibile:	metano
Impianto fotovoltaico:	non presente
Sistema di cogenerazione:	non presente
Superficie netta riscaldata:	1080 m <sup>2</sup>
Energia per ausiliari degli impianti di riscaldamento:	1000 kWh

Fabbisogno di energia utile dell'impianto di riscaldamento:

$$Q_h = \frac{30800}{0.93 \cdot 0.95 \cdot 0.94 \cdot 0.92} = 40311 \text{ kWh}$$

Fabbisogno di energia primaria dell'impianto di riscaldamento:

$$E_{pr} = \frac{(40311 \cdot 1) + [(1000 - 0) \cdot 2.60]}{1080} = 37.3 \text{ kWh/m}^2$$

Per ulteriori approfondimenti nel calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento si rimanda alle indicazioni specifiche della norma UNI TS 11300:2008.

**Step 2. Calcolare il fabbisogno di energia primaria limite per il riscaldamento ( $EP_i,lim$ ) prevista dal DLgs 311/06 sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008**

Per calcolare il fabbisogno limite di energia primaria per il riscaldamento occorre utilizzare le indicazioni contenute nell'Allegato C del DLgs 311/06.

- Determinare i valori S/V e il numero di Gradi Giorno (GG) di riferimento dell'edificio nel seguente modo:
  - Rapporto S/V: il valore V corrisponde al volume netto riscaldato dell'edificio, mentre il valore S corrisponde alla superficie che racchiude interamente il volume riscaldato;
  - Gradi Giorno (GG): valore dei gradi giorno del comune di ubicazione dell'edificio da ricavarsi dal DPR 412/93.
- Successivamente:
  - determinare i valori limite di  $EP_i$  (per rapporti S/V pari a 0.2 e 0.9) in relazione al valore effettivo di GG dell'edificio secondo la seguente formula:

$$E_{p,0.2} = \left[ \left( \frac{E_{p,0.2,max} - E_{p,0.2,min}}{GG_{max} - GG_{min}} \right) \cdot (GG_{ed} - GG_{min}) \right] + E_{p,0.2,min}$$

dove:

$EP_{0.2,max}$  = energia primaria massima per la zona climatica dell'edificio per rapporti S/V= 0.2 [kWh/m<sup>2</sup>]

$EP_{0.2,min}$  = energia primaria minima per la zona climatica dell'edificio per rapporti S/V= 0.2 [kWh/m<sup>2</sup>]

$GG_{max}$  = gradi giorno massimi per la zona climatica dell'edificio [°C]

$GG_{min}$  = gradi giorno minimi per la zona climatica dell'edificio [°C]

$GG_{ed}$  = gradi giorno effettivi per il comune di riferimento dell'edificio [°C]

$$E_{p,0.9} = \left[ \left( \frac{EP_{0.9,max} - EP_{0.9,min}}{GG_{max} - GG_{min}} \right) \cdot (GG_{ed} - GG_{min}) \right] + EP_{0.9,min}$$

dove:

$EP_{0.9,max}$  = energia primaria massima per la zona climatica dell'edificio per rapporti S/V= 0.9 [kWh/m<sup>2</sup>]

$EP_{0,9min}$  = energia primaria minima per la zona climatica dell'edificio per rapporti S/V= 0.9 [kWh/m<sup>2</sup>]  
 $GG_{max}$  = gradi giorno massimi per la zona climatica dell'edificio [°C]  
 $GG_{min}$  = gradi giorno minimi per la zona climatica dell'edificio [°C]  
 $GG_{ed}$  = gradi giorno effettivi per il comune di riferimento dell'edificio [°C]

- Determinare il valore limite di  $EP_{i,lim}$  in relazione al rapporto S/V dell'edificio secondo la seguente formula:

$$EP_{i,lim} = \left[ \left( \frac{EP_{GG,0.9} - EP_{GG,0.2}}{0.9 - 0.2} \right) \cdot (SV_{ed} - 0.2) \right] + EP_{GG,0.2}$$

dove:

$EP_{GG,0.9}$  = energia primaria riferita al numero di gradi giorno dell'edificio, per rapporti S/V= 0.9 [-]

$EP_{GG,0.2}$  = energia primaria riferita al numero di gradi giorno dell'edificio, per rapporti S/V= 0.2 [-]

$SV_{ed}$  = rapporto S/V dell'edificio [-]

N.B. Se l'edificio presenta un rapporto S/V minore di 0.2 si assume come valore S/V di calcolo 0.2, mentre se il rapporto S/V dell'edificio è maggiore di 0.9, si assume come valore S/V di calcolo 0.9.

### Esempio applicativo

Zona climatica: C  
 Rapporto S/V: 0.43  
 Numero di gradi giorno: 1185

Valore  $EP_{lim}$  minimo per numero di gradi giorno pari a 1185:

$$EP_{0.2} = \left[ \left( \frac{21.3 - 12.8}{1400 - 901} \right) \cdot (1185 - 901) \right] + 12.8 = 17.6 \text{ kWh/m}^2$$

Valore  $EP_{lim}$  massimo per numero di gradi giorno pari a 1185:

$$EP_{0.9} = \left[ \left( \frac{68 - 48}{1400 - 901} \right) \cdot (1185 - 901) \right] + 48 = 56.5 \text{ kWh/m}^2$$

Valore  $EP_{lim}$  per l'edificio:

$$EP_{i,lim} = \left[ \left( \frac{56.5 - 17.6}{0.9 - 0.2} \right) \cdot (0.43 - 0.2) \right] + 17.6 = 30.4 \text{ kWh/m}^2$$

### Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra energia primaria per il riscaldamento dell'edificio da valutare (B) ed energia primaria limite (A) prevista dal DLgs 311/06

- Calcolare il rapporto fra il valore  $EP_i$  (ottenuto allo Step 1) dell'edificio da valutare e il valore  $EP_{i,lim}$  (ottenuto allo Step 2) dell'edificio modello ed esprimerlo in percentuale:

$$Indicatore = \frac{EP_i}{EP_{i,lim}} \cdot 100$$

dove:

$EP_i$  = fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento dell'edificio da valutare [kWh/m<sup>2</sup>]

$EP_{i,lim}$  = fabbisogno di energia primaria limite per il riscaldamento [kWh/m<sup>2</sup>].

**Esempio applicativo**

$$E_{Pi} = 37.3 \text{ kWh/m}^2$$

$$E_{P_{lim}} = 30.4 \text{ kWh/m}^2$$

$$\text{Indicatore} = \frac{37.3}{30.4} \cdot 100 = \mathbf{122.6 \%}$$

**Strategie di riferimento**

Il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento dell'edificio è determinato da due fattori:

- fabbisogno di energia netta per il riscaldamento;
- rendimento globale medio stagionale dell'impianto di riscaldamento.

Riduzione del fabbisogno di energia netta per il riscaldamento.

Per le strategie inerenti al fabbisogno di energia netta per il riscaldamento si veda la scheda 1.2.

Ottimizzazione del rendimento dell'impianto di riscaldamento.

Il rendimento globale medio stagionale dell'impianto di riscaldamento è dato dal contributo dei sistemi di generazione, distribuzione, regolazione ed accumulo. In tutti i sistemi l'obiettivo è di massimizzare il rendimento specifico.

Per quanto riguarda i sistemi di generazione sono oggi disponibili sul mercato generatori di calore a combustione ad elevata efficienza, appartenenti alle seguenti categorie:

- generatori tradizionali ad alto rendimento (rendimento a massimo carico >0,9);
- generatori a temperatura scorrevole (in grado cioè di produrre acqua calda a temperatura variabile in funzione della domanda da parte delle utenze);
- generatori a condensazione (possono realizzare rendimenti di combustione, riferiti al p.c.i., superiori all'unità, grazie al recupero del calore latente di vaporizzazione dell'acqua contenuta nei fumi);
- pompe di calore elettriche (con rendimenti >3);
- pompe di calore a gas (con rendimenti >1.3).

L'incremento del rendimento di distribuzione, invece, si fonda su due presupposti:

- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;
- il contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.

Per quanto riguarda il rendimento di emissione, esso dipende dal posizionamento e dal tipo di terminali nei locali riscaldati:

- per elementi diffusi (superfici radianti) è preferibile collocarle su una partizione interna all'involucro termico oppure, nel caso ciò non fosse possibile, di isolare termicamente i terminali dall'esterno;
- per elementi puntuali (radiatori, ventilconvettori, ecc.) è preferibile collocarli su una partizione interna all'involucro termico oppure, nel caso ciò non fosse possibile, di schermarli dall'esterno termicamente con uno strato riflettente.

Il rendimento di regolazione dipende dall'efficacia dei sistemi di controllo adottati. La gerarchia funzionale di tali sistemi prevede, in ordine crescente di efficienza:

- regolazione centrale di tipo climatico (modulazione della temperatura di mandata del fluido termovettore in funzione della temperatura esterna);
- regolazione di zona (possibile con sistemi di distribuzione del fluido del tipo monotubo o a collettori complanari);
- regolazione locale con valvole termostatiche sui terminali.

Si raccomanda inoltre, ove possibile, l'adozione di:

- sistemi centralizzati di telegestione o supervisione;
- contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare.
- l'adozione di impianti a bassa temperatura (ad es. impianti a pannelli radianti), che garantiscono ottime prestazioni dal punto di vista energetico e del comfort a condizione che l'edificio sia dotato di una sufficiente coibentazione termica, permette di ottenere buona parte degli obiettivi sopra citati: si accoppia infatti in modo ottimale a generatori ad elevata efficienza energetica (caldaie a condensazione, pompe di calore, ecc.) e garantisce elevati rendimenti di distribuzione e di emissione.

Non è invece raccomandata l'adozione di sistemi di riscaldamento autonomo.

## **Critero 1.4: Penetrazione diretta della radiazione solare**

La penetrazione diretta della radiazione solare permette di valutare l'efficacia dell'orientamento per massimizzare, nel periodo invernale, gli apporti solari in ingresso dagli elementi di involucro trasparente.

### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità energetica

**Esigenza:** Favorire la penetrazione della radiazione solare diretta nel periodo invernale negli ambienti ad utilizzo diurno

**Indicatore di prestazione:** Rapporto percentuale tra l'area delle superfici soleggiate dalle ore 11 alle ore 13 del 21/12 e il totale delle superfici dell'edificio illuminate naturalmente

**Unità di misura:** -

### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1: Verificare, per ogni ambiente, l'ingresso continuo della radiazione solare dalle ore 11 alle ore 13 del giorno 21/12 attraverso uno strumento specifico (simulazione dinamica, carte solari, maschere di ombreggiamento...) considerando l'eventuale ombreggiamento dovuto ad ostruzioni esterne all'edificio;
- Step 2: Calcolare l'area totale degli ambienti dell'edificio interessati dalla penetrazione diretta della radiazione solare dalle ore 11 alle ore 13 del giorno 21/12 (B);
- Step 3: Calcolare l'area totale degli ambienti dell'edificio illuminate naturalmente (A);
- Step 4: Calcolare il rapporto percentuale tra l'area delle superfici soleggiate dalle ore 11 alle ore 13 del 21/12 (B) e il totale delle superfici dell'edificio illuminate naturalmente (A):  
 $B/A * 100$

### **Guida alla verifica**

#### **Step 1. Verificare l'ingresso continuo della radiazione solare dalle ore 11 alle ore 13 del giorno 21/12**

- Considerare gli ambienti principali<sup>1</sup> dell'edificio dotati di finestre e/o lucernai;
- Verificare, negli ambienti precedenti, la penetrazione della radiazione solare diretta.  
Perché vi sia l'ingresso continuo della radiazione solare dalle ore 11 alle ore 13 del giorno 21/12 occorre:
  - o verificare che l'azimut misurato dalla direzione Sud delle superfici trasparenti dell'ambiente sia compreso tra  $-75^\circ$  e  $+75^\circ$ . Al contrario, l'ambiente non potrà mai ricevere irraggiamento solare diretto al 21/12;
  - o verificare l'assenza di ombreggiamento totale delle superfici trasparenti dovute ad aggetti ed ostacoli esterni (edifici e vegetazione) nei seguenti orari del 21/12:
    - 11.00
    - 11.30
    - 12.00
    - 12.30
    - 13.00

<sup>1</sup> Si considerano ambienti principali quelli destinati alla presenza continuativa delle persone. Indicativamente possono essere assimilati a tali gli ambienti ritenuti "abitabili" (cucina, soggiorno, studio, camere da letto, ecc.) purchè caratterizzati dalla superficie utile minima indicata dalla legislazione vigente. Non vengono considerati ambienti principali: bagni, corridoi, ripostigli, lavanderie, garage anche se dotati di finestre e/o lucernai.

**Esempio applicativo**

Ambiente	Azimut	Presenza di ombreggiamento dovuto all'azimut	Presenza di ombreggiamento totale delle finestre					Presenza di ombreggiamento totale delle finestre
			11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	
Soggiorno	30	No	No	No	No	No	No	No
Camera letto doppia	120	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Cucina	30	No	No	No	No	No	No	No
Camera letto singola	-120	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Studio	-150	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

N.B. Nell'esempio sono stati omessi ambienti quali il bagno e la lavanderia in quanto, pur essendo dotati di finestre, non sono locali destinati alla presenza continuativa delle persone.

**Step 2. Calcolare l'area totale degli ambienti dell'edificio interessati dalla penetrazione diretta della radiazione solare dalle ore 11 alle ore 13 del giorno 21/12**

- Considerare le superfici degli ambienti principali interessati dalla penetrazione solare diretta della radiazione solare dalle 11 alle 13 del 21/12 nel seguente modo:
  - o se l'ambiente soddisfa entrambe le condizioni di penetrazione della radiazione solare descritte nello Step 1, considerare, come superficie illuminata, l'intera superficie utile dell'ambiente;
  - o se l'ambiente considerato non soddisfa entrambe le condizioni di penetrazione della radiazione solare descritte nello Step 1, considerare una superficie illuminata pari a 0.
- Sommare tutte le superfici dell'edificio irradiate direttamente dal Sole.

**Esempio applicativo**

Ambiente	Superficie Utile m <sup>2</sup>	Presenza di ombreggiamento totale delle finestre	Penetrazione Irradiazione solare	Superficie illuminata m <sup>2</sup>
Soggiorno	20	No	Si	20
Camera letto doppia	15	Si	No	0
Cucina	14	No	Si	14
Camera letto singola	10	Si	No	0
Studio	12	Si	No	0

Superficie totale illuminata direttamente dal Sole al 21/12:

$$B = 20 + 0 + 14 + 0 + 0 = 34 \text{ m}^2$$

**Step 3. Calcolare l'area totale degli ambienti dell'edificio illuminate naturalmente**

- Considerare gli ambienti principali dotati di finestre e/o lucernai;
- Sommare tutte le superfici degli ambienti principali dell'edificio dotati di finestre e/o lucernai.

**Esempio applicativo**

Ambiente	Superficie Utile m <sup>2</sup>
Soggiorno	20
Camera letto doppia	15
Cucina	14
Camera letto singola	10
Studio	12

Superficie totale degli ambienti principali dotati di finestre e/o lucernai:

$$A = 20 + 15 + 14 + 10 + 12 = 71 \text{ m}^2$$

**Step 4. Calcolare il rapporto percentuale tra l'area delle superfici soleggiate dalle ore 11 alle ore 13 del 21/12 (B) e il totale delle superfici dell'edificio illuminate naturalmente (A)**

- Calcolare il rapporto fra il valore B (ottenuto allo Step 2) e il valore A (ottenuto allo Step 3) ed esprimerlo in percentuale:

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

dove:

B = superficie totale utile di pavimento degli ambienti principali illuminata direttamente dal Sole dalle ore 11 alle ore 13 del 21/12 [m<sup>2</sup>]

A = superficie totale utile di pavimento degli ambienti principali dotata di finestre e/o lucernai [m<sup>2</sup>].

**Esempio applicativo**

$$B = 34 \text{ m}^2$$

$$A = 71 \text{ m}^2$$

$$\text{Indicatore} = \frac{34}{71} \cdot 100 = 47.9 \%$$

**Strategie di Riferimento**

Collocazione ottimale dell'edificio rispetto al contesto.

L'obiettivo di questa strategia è di limitare al massimo gli ombreggiamenti sull'edificio dovuti ad ostacoli esterni in direzione Sud.

Pertanto è raccomandabile:

- mantenere, ove possibile, una distanza dagli edifici confinanti rivolti a Sud maggiore di 2 volte l'altezza di questi ultimi;
- evitare il posizionamento di essenze sempreverdi di fronte alle finestre rivolte a Sud;
- evitare di collocare arredi esterni (gazebo, box auto, ecc) di fronte alle finestre rivolte a Sud.

Disposizione ottimale degli ambienti principali dotati di finestre e/o lucernai.

L'obiettivo di questa strategia è di collocare la maggior parte delle aperture in direzione Sud.

Pertanto è raccomandabile:

- orientare le finestre degli ambienti principali in direzione Sud con uno scarto massimo di 60° in azimut;
- collocare gli ambienti di servizio il più lontano possibile dalla direzione Sud.

Ottimizzazione degli aggetti dell'edificio.

L'obiettivo di questa strategia è di evitare l'ombreggiamento invernale delle finestre rivolte a Sud.

Pertanto è raccomandabile:

- sagomare i balconi e gli altri aggetti orizzontali degli ambienti principali in modo da avere un rapporto tra la distanza avanzata finestra-intradosso aggetto (misurata lungo la direzione Sud) e la sporgenza dell'aggetto, maggiore di 0.5;
- fare attenzione alle ombre portate dell'edificio se questo ha forma non rettangolare (in particolare ad "L" o a "T");
- sagomare i lucernai degli ambienti principali in modo tale da avere un rapporto tra lunghezza del serramento (misurata lungo la direzione Sud) e lo spessore totale del solaio che li sostiene, maggiore di 2.

#### Ottimizzazione degli elementi schermanti.

E' raccomandabile:

- prevedere elementi schermanti che permettano l'ingresso della luce naturale diretta nel periodo invernale e lo ostacolino nel periodo estivo per evitare problemi di surriscaldamento. A tal fine gli schermi devono essere posizionati all'esterno della superficie vetrata.

Inoltre:

- gli schermi mobili (veneziane, frangisole, tende...) rappresentano una valida soluzione ma sono più soggetti a problemi di manutenzione;
- gli schermi continui paralleli alla superficie vetrata (tende, veneziane...) dovrebbero consentire la vista verso l'esterno anche quando abbassati: sono adatte allo scopo veneziane microforate o tende a trama non troppo fitta.

## Critério 2.1: Controllo della radiazione solare

Il controllo della radiazione solare permette di valutare l'efficacia degli elementi di involucro trasparente dell'edificio e dei sistemi di controllo solare per la riduzione degli apporti solari nel periodo estivo.

### Descrizione sintetica

**Area di valutazione:** Qualità energetica

**Esigenza:** Ridurre gli apporti solari nel periodo estivo.

**Indicatore di prestazione:** Trasmittanza solare totale effettiva del pacchetto finestra/schermo ( $g_t$ ).

**Unità di misura:** -.

### Metodo e strumenti di verifica

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare i pesi da attribuire alle esposizioni, compresa quella orizzontale, in funzione dei dati climatici riportati nella UNI 10349 e della provincia di appartenenza, mediante le seguenti formule:

$$\text{peso}_{\text{esp},i} = \text{Irr}_{\text{esp},i} / \Sigma(\text{Irr}_{\text{esp},i})$$

dove:

Irr = irradiazione solare globale di ciascuna esposizione ( $\text{MJ}/\text{m}^2$ )

$$\text{NB 1) } \text{Irr}_{\text{OR}} = \Sigma(\text{H}_b + \text{H}_d)$$

dove:

$\text{Irr}_{\text{OR}}$ : irradiazione solare globale per l'esposizione orizzontale

$\text{H}_b$ : irradiazione solare diffusa sul piano orizzontale

$\text{H}_d$ : irradiazione solare diretta sul piano orizzontale

L'irradiazione solare globale di ciascuna esposizione verticale va scelta in relazione all'angolo azimutale ( $\alpha$ ) che formano gli assi principali dell'edificio con l'asse NORD - SUD, misurato in senso orario, secondo la tabella seguente:

$337,5 < \alpha < 22,5$	$\text{Irr}_{\text{N}}$
$22,5 < \alpha < 67,5$	$\text{Irr}_{\text{NE/NO}}$
$67,5 < \alpha < 112,5$	$\text{Irr}_{\text{E/O}}$
$112,5 < \alpha < 157,5$	$\text{Irr}_{\text{SE/SO}}$
$157,5 < \alpha < 202,5$	$\text{Irr}_{\text{S}}$
$202,5 < \alpha < 257,5$	$\text{Irr}_{\text{SE/SO}}$
$257,5 < \alpha < 292,5$	$\text{Irr}_{\text{E/O}}$
$292,5 < \alpha < 337,5$	$\text{Irr}_{\text{NE/NO}}$

- Step 2. Calcolare, per ciascuna esposizione verticale, i fattori di ombreggiamento medi delle finestre ( $F_{\text{ov}}$ ,  $F_{\text{fin}}$ ,  $F_{\text{hor}}$ ) della stagione di raffrescamento\* per le esposizioni verticali come descritto nella serie UNI TS 11300:2008. I fattori di ombreggiamento vanno scelti in relazione alla latitudine, all'esposizione di ciascuna superficie e all'angolo azimutale ( $\alpha$ ) che formano gli assi principali dell'edificio con l'asse NORD - SUD, misurato in senso orario, secondo la tabella seguente:

$315 < \alpha < 45$	$F_{\text{ov}}, F_{\text{fin}}, F_{\text{hor}}, \text{N}$
$45 < \alpha < 135$	$F_{\text{ov}}, F_{\text{fin}}, F_{\text{hor}}, \text{E/O}$
$135 < \alpha < 225$	$F_{\text{ov}}, F_{\text{fin}}, F_{\text{hor}}, \text{S}$
$225 < \alpha < 315$	$F_{\text{ov}}, F_{\text{fin}}, F_{\text{hor}}, \text{E/O}$

\* Per stagione di raffrescamento si intende quella costituita dai mesi di giugno, luglio agosto e settembre.

- Step 3: Calcolare, per ciascun pacchetto finestra/schermo, il valore di trasmittanza solare totale ( $g_t$ ) secondo la procedura descritta al punto 5.1 della norma UNI EN 13363-1;
- Step 4. Calcolare il fattore di riduzione per le schermature mobili ( $f_{\text{sh,with}}$ ) medi della stagione di raffrescamento;
- Step 5. Calcolare, per ciascun pacchetto finestra/schermo, il valore di trasmittanza totale effettiva ( $g_f$ ) mediante la formula seguente:

$$g_f = F_{\text{ov}} * F_{\text{fin}} * F_{\text{hor}} [(1 - f_{\text{sh,with}}) * g_g + f_{\text{sh,with}} * g_t]$$

dove:

$F_{ov}$  = fattore di ombreggiamento relativo ad aggetti orizzontali;

$F_{fin}$  = fattore di ombreggiamento relativo ad aggetti verticali;

$F_{hor}$  = fattore ombreggiamento relativo ad ostruzioni esterne;

$f_{sh,with}$  = fattore di riduzione medio per le schermature mobili;

$g_g$  = trasmittanza solare del vetro;

$g_t$  = valore di trasmittanza solare totale del pacchetto finestra/schermo

- Step 6. Calcolare il valore  $g_f$  medio per ciascuna esposizione mediante la seguente formula:

$$g_{f,esp} = \frac{\sum(g_{f,i} \cdot A_i)}{\sum(A_{i,esp})}$$

dove:

$g_{f,i}$  = trasmittanza solare effettiva del pacchetto finestra/schermo i-esimo

$A_i$  = area della superficie trasparente i-esima

$A_{i,esp}$  = superficie trasparente totale dell'esposizione considerata

- Step 7. 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:

$$g_f' = \frac{\sum(g_{f,esp} \cdot peso_{,esp} \cdot A_{t,esp})}{\sum(A_{t,esp} \cdot peso_{,esp})}$$

dove:

$g_{f,esp}$  = trasmittanza solare effettiva per ciascuna esposizione;

$peso_{,esp}$  = peso attribuito a ciascuna esposizione;

$A_{t,esp}$  = superficie trasparente totale di ciascuna esposizione.

### **Guida alla verifica**

#### **Step 1. Calcolare i pesi da attribuire alle esposizioni, compresa quella orizzontale, in funzione dei dati climatici riportati nella UNI 10349 e della provincia di appartenenza**

Il peso di ciascuna esposizione viene determinato sulla base dei dati climatici della norma UNI 10349 secondo la procedura seguente:

- Calcolare, per ogni esposizione compresa quella orizzontale, l'irradiazione solare annuale incidente secondo la formula seguente:

$$H_{tot\_exp} = \sum_{giugno}^{settembre} (H_{dh} + H_{bh})$$

dove:

$H_{dh}$  = irradiazione solare diretta mensile per l'esposizione considerata [ $MJ/m^2$ ]

$H_{bh}$  = irradiazione solare diffusa mensile per l'esposizione considerata [ $MJ/m^2$ ]

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

$$peso_{,esp,i} = \frac{Irr_{esp,i}}{\sum Irr_{esp,n}}$$

dove:

$Irr_{esp,i}$  = irradiazione solare annuale incidente per l'esposizione considerata [ $MJ/m^2$ ]

**Esempio applicativo**

Località di riferimento = Bari

Esposizioni verticali presenti nell'edificio = Nord, Sud, Est, Ovest.

Calcolo dell'irradiazione solare incidente annuale per ogni esposizione

$$\begin{aligned} \text{Irr}_{OR} &= 204.8 \text{ MJ/m}^2 \\ \text{Irr}_N &= 62.4 \text{ MJ/m}^2 \\ \text{Irr}_S &= 149.0 \text{ MJ/m}^2 \\ \text{Irr}_E &= 141.3 \text{ MJ/m}^2 \\ \text{Irr}_W &= 141.3 \text{ MJ/m}^2 \end{aligned}$$

Calcolo peso esposizione orizzontale:

$$\text{peso}_{OR} = \frac{204.8}{204.8 + 62.4 + 149 + 141.3 + 141.3} = 0.293 = \mathbf{29.3\%}$$

Calcolo peso esposizione nord:

$$\text{peso}_N = \frac{62.4}{204.8 + 62.4 + 149 + 141.3 + 141.3} = 0.089 = \mathbf{8.9\%}$$

Calcolo peso esposizioni sud:

$$\text{peso}_S = \frac{149}{204.8 + 62.4 + 149 + 141.3 + 141.3} = 0.213 = \mathbf{21.3\%}$$

Calcolo peso esposizione est :

$$\text{peso}_E = \frac{141.3}{204.8 + 62.4 + 149 + 141.3 + 141.3} = 0.202 = \mathbf{20.2\%}$$

Calcolo peso esposizione ovest :

$$\text{peso}_W = \frac{141.3}{204.8 + 62.4 + 149 + 141.3 + 141.3} = 0.202 = \mathbf{20.2\%}$$

L'esposizione di riferimento per il calcolo dell'irradiazione solare globale di ciascuna superficie 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 figura riportata di seguito.

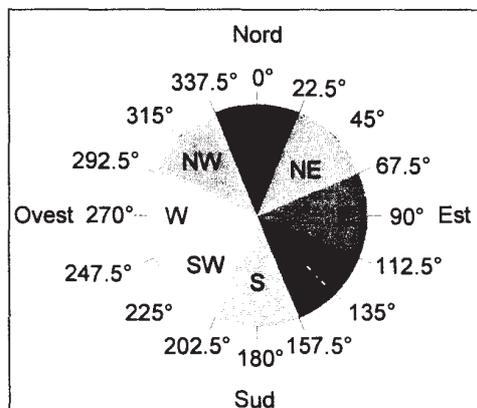


Figura 1: Schema di riferimento per la scelta dell'esposizione da considerare nel calcolo degli irraggiamenti in relazione all'angolo azimutale  $\alpha$  (°)

**Step 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 11300:2008**

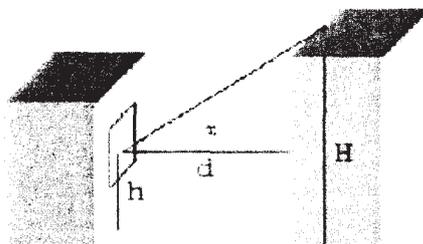
I fattori di ombreggiamento medi vanno calcolati partendo dai fattori di ombreggiamento mensili calcolati per le principali latitudini nazionali.

Ai fini del calcolo per stagione di raffrescamento si considera il periodo dell'anno solare compreso tra il 01/06 e il 30/09.

L'operazione preliminare da eseguire è la verifica della latitudine del luogo di ubicazione dell'edificio, in modo da scegliere i fattori di ombreggiamento corretti all'interno della norma UNI TS 11300-1.

Per calcolare i fattori di ombreggiamento medi occorre seguire la seguente procedura:

- Calcolare il fattore di ostruzione esterna, per ogni finestra considerata, eseguendo le seguenti operazioni:
  - o verificare la presenza di ostacoli fissi frontali rispetto alla finestra considerata che non fanno parte dell'edificio (alberi, altri edifici, recinzioni, ecc.);
  - o calcolare l'angolo di ostruzione esterna ( $\alpha$ ), misurato dal centro della finestra, rappresentato nella figura seguente



$$\alpha = \arctg\left(\frac{H-h}{d}\right)$$

dove:

H = altezza dell'ostacolo esterno [m<sup>2</sup>]

h = distanza tra il centro della finestra considerata e il terreno [-]

d = distanza tra il bordo esterno della finestra e l'ostacolo esterno

- o confrontare l'angolo di ostruzione esterna calcolato, con quelli corrispondenti (cioè riferiti alla stessa latitudine e alla stessa tipologia di esposizione) riportati nella norma UNI TS 11300-1. Nel caso in cui l'angolo calcolato corrisponda ad uno di quelli riportati nella norma citata, utilizzare il valore corrispondente, altrimenti calcolare il valore esatto per interpolazione lineare:

$$F_{hor,\alpha} = \left[ \left( \frac{F_{hor,\alpha+1} - F_{hor,\alpha-1}}{\alpha_{+1} - \alpha_{-1}} \right) \cdot (\alpha - \alpha_{-1}) \right] + F_{hor,\alpha-1}$$

dove:

$F_{hor,\alpha+1}$  = fattore di ostruzione esterna medio della stagione di raffrescamento dell'angolo immediatamente superiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [-]

$F_{hor,\alpha-1}$  = fattore di ostruzione esterna medio della stagione di raffrescamento dell'angolo immediatamente inferiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [-]

$\alpha_{+1}$  = angolo immediatamente superiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [°]

$\alpha_{-1}$  = angolo immediatamente inferiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [°]

$\alpha$  = angolo di ostruzione esterna della finestra considerata [°]

- Calcolare il fattore di ostruzione esterna medio della stagione di raffrescamento secondo la formula seguente:

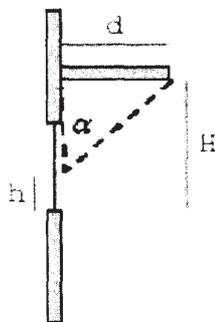
$$F_{hor,m,exp} = \frac{\sum (F_{hor,m} \cdot N_i)}{\sum N_i}$$

dove:

$N_i$  = numero di giorni del mese i-esimo [-]

$F_{hor,i}$  = fattore di ostruzione esterna della finestra considerata dell'angolo  $\alpha$  riferito al mese i-esimo [-]

- Calcolare il fattore di ostruzione dovuto ad aggetti orizzontali, per ogni finestra considerata, eseguendo le seguenti operazioni:
  - verificare la presenza di aggetti orizzontali rispetto alla finestra considerata che creano ombreggiamento sulla parte trasparente;
  - calcolare l'angolo di aggetto orizzontale ( $\alpha$ ), misurato dal centro della finestra, rappresentato nella figura seguente:



$$\alpha = \arctg\left(\frac{d}{H-h}\right)$$

dove:

$H$  = distanza tra il bordo inferiore dell'aggetto orizzontale e il bordo inferiore della finestra considerata [m]

$h$  = distanza tra il centro e il bordo inferiore della finestra considerata [m]

$d$  = lunghezza dell'aggetto rispetto al bordo esterno della finestra [m]

- Confrontare l'angolo di aggetto orizzontale calcolato con quelli corrispondenti (cioè riferiti alla stessa tipologia di esposizione) riportati nella norma UNI TS 11300-1. Nel caso in cui l'angolo calcolato corrisponda ad uno di quelli riportati nella norma citata, utilizzare i valori  $F_{ov}$  corrispondenti, altrimenti calcolare il valore esatto per interpolazione lineare:

$$F_{ov,\alpha} = \left[ \left( \frac{F_{ov,\alpha+1} - F_{ov,\alpha-1}}{\alpha_{+1} - \alpha_{-1}} \right) \cdot (\alpha - \alpha_{-1}) \right] + F_{ov,\alpha-1}$$

dove:

$F_{ov,\alpha+1}$  = fattore di ostruzione dovuto ad aggetto orizzontale medio della stagione di raffrescamento dell'angolo immediatamente superiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [-]

$F_{ov,\alpha-1}$  = fattore di ostruzione dovuto ad aggetto orizzontale medio della stagione di raffrescamento dell'angolo immediatamente inferiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [-]

$\alpha_{+1}$  = angolo immediatamente superiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [°]

$\alpha_{-1}$  = angolo immediatamente inferiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [°]

$\alpha$  = angolo di ostruzione dovuto ad aggetto orizzontale della finestra considerata [°]

- Calcolare il fattore di ostruzione dovuto ad aggetto orizzontale medio della stagione di raffrescamento secondo la formula seguente:

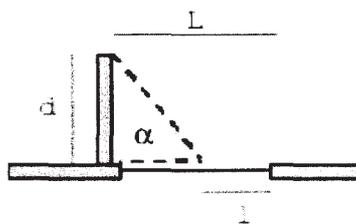
$$F_{ov,m,exp} = \frac{\sum (F_{ov,i} \cdot N_i)}{\sum N_i}$$

dove:

$N_i$  = numero di giorni del mese i-esimo [-]

$F_{ov,i}$  = fattore di aggetto orizzontale della finestra considerata dell'angolo  $\alpha$  riferito al mese i-esimo [-]

- Calcolare il fattore di aggetto verticale, per ogni finestra considerata, secondo il seguente modo:
  - verificare la presenza di aggetti verticali rispetto alla finestra considerata che creano ombreggiamento sulla parte trasparente;
  - calcolare l'angolo di aggetto orizzontale ( $\alpha$ ), misurato dal centro della finestra, rappresentato nella figura seguente secondo la formula illustrata successivamente:



$$\alpha = \arctg\left(\frac{d}{L-l}\right)$$

dove:

$d$  = lunghezza dell'aggetto rispetto al bordo esterno della finestra [m]

$L$  = distanza tra il bordo interno dell'aggetto e il bordo più lontano dall'aggetto della finestra considerata [m]

$l$  = distanza tra il centro e il bordo più lontano dall'aggetto della finestra considerata [m]

- confrontare l'angolo di aggetto verticale calcolato con quelli corrispondenti (cioè riferiti alla stessa tipologia di esposizione) riportati nella norma UNI TS 11300-1. Nel caso in cui l'angolo calcolato corrisponda ad uno di quelli riportati nella norma citata, utilizzare il valori  $F_{fin}$  corrispondenti, altrimenti calcolare il valore esatto per interpolazione lineare:

$$F_{fin,\alpha} = \left[ \left( \frac{F_{fin,\alpha+1} - F_{fin,\alpha-1}}{\alpha_{+1} - \alpha_{-1}} \right) \cdot (\alpha - \alpha_{-1}) \right] + F_{fin,\alpha-1}$$

dove:

$F_{fin,\alpha+1}$  = fattore di ostruzione dovuto ad aggetto verticale medio della stagione di raffrescamento dell'angolo immediatamente superiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [-]

$F_{fin,\alpha-1}$  = fattore di ostruzione dovuto ad aggetto verticale medio della stagione di raffrescamento dell'angolo immediatamente inferiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [-]

$\alpha_{+1}$  = angolo immediatamente superiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [°]

$\alpha_{-1}$  = angolo immediatamente inferiore rispetto a quello calcolato tra quelli riportati nella norma UNI TS 11300-1 [°]

$\alpha$  = angolo di ostruzione dovuto ad aggetto verticale della finestra considerata [°].

- o calcolare il fattore di ostruzione dovuto ad aggetto verticale medio della stagione di raffrescamento secondo la formula seguente:

$$F_{fin,m,exp} = \frac{\sum (F_{fin,i} \cdot N_i)}{\sum N_i}$$

dove:

$N_i$  = numero di giorni del mese i-esimo [-]

$F_{fin,i}$  = fattore di aggetto verticale della finestra considerata dell'angolo  $\alpha$  riferito al mese i-esimo [-].

N.B. Per gli aggetti su elementi trasparenti orizzontali non vi sono fattori di riduzione dovuti ad ombreggiamento e quindi si considerano  $F_{hor}$ ,  $F_{ov}$  e  $F_{fin}$  tutti pari a 1. Tuttavia, qualora fossero presenti particolari accorgimenti utili a creare ombreggiamento anche su elementi orizzontali, si possono utilizzare valori diversi da 1 purchè adeguatamente documentati.

L'esposizione di riferimento per fattori di ombreggiamento vanno scelti in relazione alla latitudine, all'inclinazione e all'angolo azimutale ( $\alpha$ ) che forma la superficie considerata con la direzione NORD, misurato in senso orario, secondo la figura riportata di seguito.

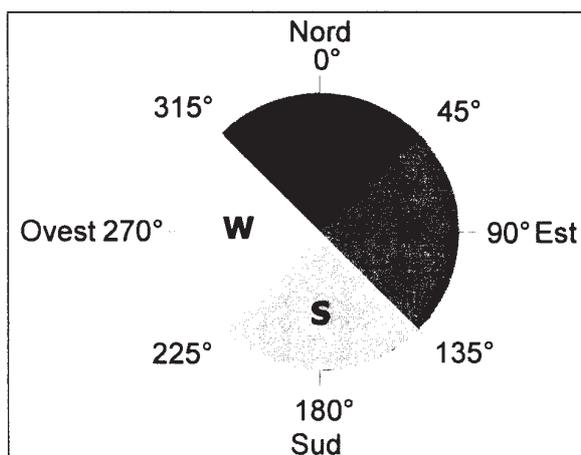


Figura 2: Schema di riferimento per la scelta dell'esposizione da considerare nel calcolo dei fattori di ombreggiamento in relazione all'angolo azimutale  $\alpha$  (°)

**Esempio applicativo**

Calcolo fattore di ostruzione esterna

	$\alpha$ °	$\alpha+1$ -	$\alpha-1$ -	$F_{hor,\alpha+1}$	$F_{hor,\alpha-1}$
Finestra 1	8	10	0	0.917	1.000

$$F_{hor,s} = \left[ \frac{(0.917 - 1.000)}{(10 - 0)} \cdot (8 - 0) \right] + 1.000 = \mathbf{0.934}$$

Calcolo fattore di ostruzione dovuto ad aggetto orizzontale

	$\alpha$ °	$\alpha+1$ -	$\alpha-1$ -	$F_{ov,\alpha+1}$	$F_{ov,\alpha-1}$
Finestra 1	35	45	30	0.554	0.660

$$F_{ov,s} = \left[ \frac{(0.554 - 0.660)}{(45 - 30)} \cdot (35 - 30) \right] + 0.660 = \mathbf{0.625}$$

Calcolo fattore di ostruzione dovuto ad aggetto verticale

	$\alpha$ °	$\alpha+1$ -	$\alpha-1$ -	$F_{fn,\alpha+1}$	$F_{fn,\alpha-1}$
Finestra 1	47	60	45	0.813	0.843

$$F_{fn,s} = \left[ \frac{(0.813 - 0.843)}{(60 - 45)} \cdot (47 - 45) \right] + 0.843 = \mathbf{0.839}$$

N.B. Ripetere la procedura per tutte le finestre dell'edificio.

**Step 3. Calcolare, per ciascun pacchetto finestra/schermo, il valore di trasmittanza solare totale ( $g_t$ )**

- Verificare la posizione degli elementi schermanti rispetto all'edificio (interni o esterni).
- Calcolare il valore di trasmittanza solare totale del pacchetto finestra/schermo  $g_t$  secondo la norma UNI EN 13363-1.

I dati del pacchetto finestra/schermo necessari per il calcolo del valore  $g_t$  sono:

- o trasmissione solare  $g_g$  del vetro;
- o trasmittanza termica  $U_{gl}$  del vetro;
- o posizione dell'elemento schermante;
- o coefficiente di trasmissione solare dello schermo  $\tau_{eB}$ ;
- o coefficiente di riflessione solare dello schermo  $\rho_{eB}$ ;
- o coefficiente di assorbimento solare dello schermo  $\alpha_{eB}$ .

Se l'elemento schermante è interno il valore  $g_t$  si considera uguale a  $g_{gl}$ .

**Esempio applicativo**Calcolo del valore  $g_t$  delle finestre esposte a Sud

	$g_g$	$U_d$	Posizione	$\tau_{eB}$	$\rho_{eB}$	$\alpha_{eB}$	$g_t$
Finestra 1	0.75	2.1	Esterno	0.2	0.1	0.7	<b>0.170</b>
Finestra 2	0.75	2.1	Esterno	0.0	0.1	0.9	<b>0.072</b>
Finestra 3	0.75	2.1	Interno	0.2	0.4	0.4	<b>0.750</b>

N.B Effettuare il calcolo per tutte le esposizioni dell'edificio, compresa quella orizzontale.

**Step 4. Calcolare il fattore di riduzione per le schermature mobili ( $f_{sh,with}$ ) medio della stagione di raffrescamento**

- Verificare la tipologia di schermatura presente nella finestra considerata: schermatura mobile o schermatura fissa.
- Calcolare il fattore di riduzione per le schermature mobili nel seguente modo:
  - o Nel caso di schermatura mobile, calcolare la media pesata dei fattori di riduzione  $f_{sh,with}$  per l'esposizione considerata durante il periodo di raffrescamento:

$$f_{sh,with,i} = \frac{\sum (f_{sh,with,i} \cdot N_i)}{\sum N_i}$$

dove:

 $N_i$  = numero di giorni del mese i-esimo [-] $f_{sh,with,i}$  = fattore di riduzione per schermature mobili della finestra considerata dell'angolo  $\alpha$  riferito al mese i-esimo [-]

I fattori sono riportati nel prospetto 15 della norma UNI TS 11300-1.

Nel caso di schermatura fissa, il fattore di riduzione  $f_{sh,with}$  del periodo di raffrescamento è sempre uguale a 1.In alternativa, il fattore di riduzione  $f_{sh,with}$  può essere calcolato più accuratamente in relazione all'irradianza incidente sull'elemento vetrato (cap. 14.3.4 della norma UNI TS 11300-1).**Esempio applicativo**

Calcolo fattore di riduzione per schermature mobili

Esposizione: Sud

	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre
Finestra 1	0.560	0.620	0.760	0.820

$$f_{sh,with,S} = \frac{(0.56 \cdot 30) + (0.62 \cdot 31) + (0.76 \cdot 31) + (0.82 \cdot 30)}{30 + 31 + 31 + 30} = \mathbf{0.690}$$

N.B. Ripetere la procedura per tutte le finestre dell'edificio.

**Step 5. 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:

$$g_f = F_{hor} \cdot F_{ov} \cdot F_{fn} \cdot [(1 - f_{sh,with}) \cdot g_g + f_{sh,with} \cdot g_t]$$

dove:

$F_{hor}$  = fattore di ombreggiamento dovuto ad ostruzioni esterne [-];

$F_{ov}$  = fattore di ombreggiamento dovuto ad aggetti orizzontali [-];

$F_{fin}$  = fattore di ombreggiamento dovuto ad aggetti verticali [-];

$f_{sh,with}$  = fattore di riduzione per schermature mobili [-];

$g_g$  = valore di trasmissione solare del vetro utilizzato [-];

$g_t$  = valore di trasmissione solare totale del pacchetto finestra schermo calcolato secondo la norma UNI EN 13363-1 [-].

### Esempio applicativo

Calcolo del valore  $g_f$  delle finestre esposte a Sud

	$g_t$	$f_{sh,with}$	$F_{hor}$	$F_{ov}$	$F_{fin}$	$g_g$	$g_f$
Finestra 1	0.170	0.69	0.934	0.625	0.839	0.75	<b>0.171</b>
Finestra 2	0.072	0.69	1.000	0.554	1.000	0.75	<b>0.156</b>
Finestra 3	0.750	0.69	0.917	0.554	1.000	0.75	<b>0.381</b>

N.B Effettuare il calcolo per tutte le esposizioni dell'edificio, compresa quella orizzontale.

### Step 6. Calcolare il valore $g_f$ medio per ciascuna esposizione

- Calcolare il valore  $g_f$  medio di ciascuna esposizione secondo la seguente formula:

$$g_{f,esp} = \frac{\sum (g_{f,i} \cdot A_i)}{\sum A_i}$$

dove:

$g_{f,i}$  = valore di trasmittanza solare effettiva della finestra i-esima [-];

$A_i$  = superficie lorda totale della finestra i-esima per l'esposizione considerata [m<sup>2</sup>]

### Esempio applicativo

Report dei valore  $g_{f,m}$  delle finestre esposte a Sud

	$g_{f,i}$	$A_i$	$g_{f,i} \cdot A_i$
Finestra 1	0.171	2.50	0.428
Finestra 2	0.156	3.40	0.530
Finestra 3	0.381	1.00	0.381
		<b>6.9</b>	<b>1.339</b>

Calcolo del valore  $g_{f,m}$  dell'esposizione Sud

$$g_{f,m} = \frac{1.339}{6.9} = \mathbf{0.194}$$

N.B Effettuare il calcolo per tutte le esposizioni dell'edificio, compresa quella orizzontale.

### Step 7. Calcolare la trasmittanza solare totale effettiva dell'edificio ( $g_f'$ )

- Calcolare il valore  $g_f'$  medio dell'edificio secondo la seguente formula:

$$g_r = \frac{\sum (g_{f,m,i} \cdot peso_i \cdot A_i)}{\sum (peso_i \cdot A_i)}$$

dove:

$g_{f,m,i}$  = valore di trasmittanza solare effettiva della finestra i-esima [-];

$peso_i$  = peso dell'esposizione i-esima [-];

$A_i$  = area totale delle finestre dell'esposizione i-esima [-].

### Esempio applicativo

Report dei valore  $g_{f,m}$  delle esposizioni dell'edificio

	$g_{f,m}$	$peso_i$	$A_i$	$peso_i \cdot A_i$	$g_{f,m} \cdot peso_i \cdot A_i$
Nord	0.500	0.089	1.5	0.133	0.067
Est	0.246	0.202	10.3	2.080	0.512
Sud	0.194	0.213	6.9	1.469	0.285
Ovest	0.332	0.202	8.4	1.696	0.563
Orizzontale	0.000	0.293	0	0.000	0.000
<b>Totale</b>				<b>5.380</b>	<b>1.427</b>

Calcolo del valore  $g_r$  dell'edificio

$$g_r = \frac{1.427}{5.380} = 0.265$$

### Strategie di Riferimento

#### Utilizzo di vetri a bassa trasmissione solare

L'abbassamento del valore  $g_g$  (fattore solare) dei vetri contribuisce al miglioramento del valore  $g_r$ .

Si riportano di seguito alcune caratteristiche prestazionali relative ai principali tipi di vetro utilizzabili per ottimizzare il controllo solare.

- Vetri colorati (assorbenti) - i tipi convenzionali di vetro colorato possono rappresentare un problema, in relazione al loro elevato coefficiente di assorbimento della radiazione solare incidente (35÷75 %), che produce temperature elevate del vetro e, quindi, alta emissività (onde lunghe).
- Vetri colorati (riflettenti) - il tipo di vetro colorato con superficie esterna riflettente a specchio riduce di molto la radiazione in ingresso (soprattutto quella luminosa) e non è, quindi, consigliabile per ambienti che richiedano elevata illuminazione o apporti solari invernali; tale tipo di vetro, inoltre, produce un impatto ambientale negativo verso l'esterno, per effetto di possibili fenomeni di abbagliamento.
- Vetri con pellicole a bassa emissività - sono i più efficaci nel ridurre la trasmissione solare termica, a parità di quella luminosa.
- Componenti vetrati multistrato - tra le configurazioni a doppio strato più efficaci vi è quella con vetro assorbente all'esterno, camera d'aria ventilata e pellicola a bassa emissività sul lato esterno del vetro interno.
- Materiale traslucido e isolante trasparente - indicati quando la visibilità non è un requisito essenziale, come nel caso dei lucernari; i materiali isolanti trasparenti (TIM) hanno il più basso coefficiente di dispersione termica di tutti i componenti di chiusura trasparente e sono quindi particolarmente adatti laddove il carico termico annuale prevalente è di riscaldamento (edifici residenziali, zone montane).
- Materiali trasparenti a trasmissione variabile - sono materiali di tipo elettrocromico, fotocromico o termocromico; il più promettente è quello elettrocromico, le cui prestazioni possono variare: dal 10 al 50% e dal 20 al 70% della trasmissione incidente, rispettivamente, luminosa e totale; dal 10-20% al 70% della trasmissione di radiazione nel range dell'infrarosso vicino (quella maggiormente incidente sul coefficiente di trasmissione solare).

N.B. E' opportuno ricordare che a livello legislativo l'utilizzo di vetri con fattore solare <0.5 consente l'omissione dei sistemi schermanti (D.P.R. 59/09).

### Ottimizzazione dei sistemi schermanti

L'utilizzo di sistemi schermanti contribuisce a diminuire il valore  $g_t$  del pacchetto finestra/schermo.

In questo ambito sono utili le seguenti strategie:

- collocare l'elemento schermante all'esterno. Questa posizione permette allo schermo di respingere la radiazione solare prima che raggiunga la superficie del vetro, evitando che questo si riscaldi e che si inneschi un micro effetto serra tra superficie dello schermo e il vetro;
- utilizzare schermi mobili orientabili (frangisole) in quanto, se abbinati ad un sistema di gestione automatizzato, possono migliorare il fattore  $f_{sh,with}$  e assicurare un valore  $g_f$  più basso.

N.B. E' opportuno ricordare che a livello legislativo l'utilizzo di elementi schermanti è obbligatorio se i vetri installati hanno fattore solare  $>0.5$  (D.P.R. 59/09).

### Ottimizzazione degli ombreggiamenti estivi

L'ottimizzazione degli ombreggiamenti estivi contribuisce a diminuire i valori  $F_{hor}$ ,  $F_{ov}$  e  $F_{fin}$  delle finestre e di conseguenza, il valore  $g_f$  del pacchetto finestra/schermo.

In questo ambito sono utili le seguenti strategie:

- ottimizzare la sporgenza dei balconi e degli altri aggetti orizzontali, in modo che l'angolo  $\alpha_{F_{ov}}$  sia il più alto possibile. In particolare le schermature in aggetto orizzontale sono maggiormente efficaci se collocate sulla facciata Sud dell'edificio, impedendo la penetrazione della radiazione diretta nelle ore centrali delle giornate estive e consentendo l'apporto solare invernale;
- ottimizzare la sporgenza degli aggetti verticali, in modo che l'angolo  $\alpha_{F_{fin}}$  sia il più alto possibile. In particolare le schermature in aggetto verticale sono maggiormente efficaci se collocate ad almeno  $60^\circ$  di azimut dalla direzione Sud impedendo la penetrazione della radiazione diretta nelle ore centrali delle giornate estive, e consentendo l'apporto solare invernale;
- Sfruttare la presenza di ostacoli naturali e di edifici preesistenti situati nell'immediato contesto, in modo da ottimizzare l'angolo  $\alpha_{F_{hor}}$  e utilizzare gli ombreggiamenti dovuti ad ostruzioni esterne.

Per quanto riguarda gli ombreggiamenti, in generale, occorre evitare il sovradimensionamento delle schermature al fine di evitare le zone d'ombra durante il periodo invernale per sfruttare completamente gli apporti solari per il fabbisogno di energia per il riscaldamento (criteri 1.2 e 1.4).

## Criterio 2.2: Inerzia termica dell'edificio

L'inerzia termica dell'edificio è la capacità dell'involucro di limitare le oscillazioni di temperatura di un ambiente interno dovute alla variazione di temperatura dell'ambiente esterno.

### Descrizione sintetica

**Area di valutazione:** Consumo di risorse

**Esigenza:** Mantenere buone condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo, evitando il surriscaldamento dell'aria

**Indicatore di prestazione:** Trasmittanza termica periodica ( $Y_{ie}$ )

**Unità di misura:**  $W/m^2K$

### Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step1. Calcolare la trasmittanza termica periodica per ciascun componente di involucro opaco verticale e orizzontale secondo il procedimento descritto nella norma EN ISO 13786;
- Step 2. Calcolare la trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro  $Y_{ie,m}$  (B) (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali e inclinate) secondo la seguente formula:

$$\Sigma(A_i * Y_{ie_i}) / \Sigma(A_i)$$

dove

$A_i$  = area dell'elemento d'involucro i-esimo ( $m^2$ )

$Y_{ie_i}$  = trasmittanza termica periodica dell'elemento d'involucro i-esimo ( $W/m^2K$ )

- Step3. Calcolare la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge  $Y_{ie,lim}$  (A) secondo la procedura descritta di seguito:
  - o verificare il valore limite di legge della trasmittanza termica periodica di ogni elemento di involucro;
  - o calcolare la trasmittanza termica periodica media corrispondente ai valori limite di legge degli elementi di involucro con la seguente formula:

$$\Sigma(A_i * Y_{ie_{lim}}) / \Sigma(A_i)$$

dove

$A_i$  = area dell'elemento d'involucro i-esimo ( $m^2$ )

$Y_{ie_i}$  = trasmittanza termica periodica limite dell'elemento d'involucro i-esimo ( $W/m^2K$ )

NB. Relativamente a tutte le pareti verticali opache non considerare quelle comprese nel quadrante NO - N - NE.

- Step 4. Calcolare il rapporto percentuale tra la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro e la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge:  
 $B/A \times 100$ .

### Guida alla verifica

#### **Step 1. Calcolare la trasmittanza termica periodica per ciascun componente di involucro secondo il procedimento descritto nella norma EN ISO 13786**

- Calcolare la trasmittanza termica 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.

I dati necessari per il calcolo della trasmittanza termica periodica del singolo componente sono:

- o Superficie esterna per ogni esposizione
- o Resistenza termica superficiale interna (da norma UNI EN ISO 6946)
- o Resistenza termica superficiale esterna (da norma UNI EN ISO 6946)
- o Per ogni strato del componente le seguenti informazioni:
  - Spessore
  - Conduttività ( $\lambda$ )

- Massa volumica ( $\rho$ )
- Calore specifico ( $c$ )

**N.B.** Il DLgs 311/06 impone un valore minimo di massa superficiale di 230 kg/m<sup>2</sup>. Accertarsi, durante calcoli, di soddisfare il requisito.

### Esempio applicativo

#### Stratigrafia parete esterna

Superficie:

Est: 112.5 m<sup>2</sup>

Sud : 112.5 m<sup>2</sup>

Ovest : 285 m<sup>2</sup>

<i>Tipo materiale</i>	<i>Conduttività termica <math>\lambda</math></i>	<i>Calore specifico <math>c</math></i>	<i>Densità <math>\rho</math></i>	<i>Spessore <math>s</math></i>
<i>[Descrizione]</i>	<i>W/mK</i>	<i>J/kgK</i>	<i>kg/m<sup>3</sup></i>	<i>cm</i>
Intonaco di cemento e sabbia	0.900	910	1800	1.0
Blocchi in laterizio forato	0.300	840	800	25.0
Isolante termico in fibra naturale	0.033	2100	80	6.0
Finitura superficiale esterna su rete di supporto	1.400	670	2000	1.0
<b>Trasmittanza termica periodica</b>	<b>0.065</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>		

#### Stratigrafia copertura

Superficie:

Copertura : 360 m<sup>2</sup>

<i>Tipo materiale</i>	<i>Conduttività termica <math>\lambda</math></i>	<i>Calore specifico <math>c</math></i>	<i>Densità <math>\rho</math></i>	<i>Spessore <math>s</math></i>
<i>[Descrizione]</i>	<i>W/mK</i>	<i>J/kgK</i>	<i>kg/m<sup>3</sup></i>	<i>cm</i>
Impermeabilizzante	220	837	2100	0.5
Isolante termico in fibra naturale	0.033	2100	100	7.0
Barriera al vapore	-	-	1200	0.5
Massetto in cls	0.220	837	500	6
Solaio latero-cemento 20+4 cm	0.74	850	1030	24
Intonaco interno	0.90	837	1400	2.0
<b>Trasmittanza termica periodica</b>	<b>0.054</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>		

#### Stratigrafia chiusura inferiore

Superficie:

Pavimento: 360 m<sup>2</sup>

<i>Tipo materiale</i>	<i>Conduttività termica <math>\lambda</math></i>	<i>Calore specifico <math>c</math></i>	<i>Densità <math>\rho</math></i>	<i>Spessore <math>s</math></i>
<i>[Descrizione]</i>	<i>W/mK</i>	<i>J/kgK</i>	<i>kg/m<sup>3</sup></i>	<i>cm</i>
Parquet	0.18	2700	450	2
Isolante termico in fibra naturale	0.033	2100	100	7.0
Barriera al vapore	-	-	1200	0.5
Massetto in cls	0.220	837	500	6
Solaio latero-cemento 20+4 cm	0.74	850	1030	24
Intonaco interno	0.90	837	1400	2.0
<b>Trasmittanza termica periodica</b>	<b>0.050</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>		

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

- Calcolare la trasmittanza termica periodica media dell'involucro secondo la formula seguente:

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

dove:

$A_i$  = area totale dell'elemento d'involucro i-esimo [ $m^2$ ]

$Y_{ie_i}$  = trasmittanza termica periodica media di progetto dell'elemento [ $W/m^2K$ ]

**Esempio applicativo**

Trasmittanza termica periodica di ogni elemento di involucro opaco

Elemento	$Y_{ie}$ $W/m^2K$	Area $m^2$	Prodotto
Copertura	0.054	360	19.44
Pavimento	0.050	360	18.00
Chiusure verticali opache	0.065	420	27.30
<b>Totale</b>		<b>1140</b>	<b>64.74</b>

Calcolo trasmittanza termica periodica media dell'edificio:

$$Y_{ie,m} = \frac{64.74}{1140} = \mathbf{0.057 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

**Step 3. Calcolare la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge  $Y_{ie,lim}$  (A)**

- Selezionare, in relazione al tipo di componente, il valore di trasmittanza termica periodica limite di legge dell'elemento considerato.

Nella tabella seguente 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	Coperture Orizzontali o inclinate	Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno
$Y_{ie,lim}$	0.12	0.20	0.20

- Successivamente calcolare il valore di trasmittanza termica periodica media limite dei componenti dell'involucro ( $Y_{ie,lim}$ ) mediante la formula seguente:

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

dove:

$A_i$  = area dell'elemento d'involucro opaco i-esimo ( $m^2$ )

$Y_{ie_{lim}}$  = trasmittanza termica periodica limite dell'elemento d'involucro opaco i-esimo ( $W/m^2K$ )

**Esempio applicativo**

Trasmittanza termica periodica di ogni elemento di involucro opaco

Elemento	$Y_{ie,lim}$ W/m <sup>2</sup> K	Area m <sup>2</sup>	Prodotto
Copertura	0.20	360	72.00
Pavimento	0.20	360	72.00
Chiusure verticali opache	0.12	420	50.40
<b>Totale</b>		<b>1140</b>	<b>194.40</b>

Calcolo trasmittanza termica periodica media limite dell'edificio:

$$Y_{ie,m,lim} = \frac{194.4}{1140} = 0.170 \text{ W/m}^2\text{K}$$

**Step 4. Calcolare il rapporto percentuale tra la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro e la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge**

- Calcolare il rapporto fra il valore  $Y_{ie,m}$  (ottenuto allo Step 2) dell'edificio da valutare e il valore  $Y_{ie,m,lim}$  (ottenuto allo Step 3) dell'edificio modello ed esprimerlo in percentuale.

$$\text{Indicatore} = \frac{Y_{ie,m}}{Y_{ie,m,lim}} \cdot 100$$

dove:

 $Y_{ie,m}$  = trasmittanza termica periodica media dell'involucro dell'edificio da valutare [W/m<sup>2</sup>K] $Y_{ie,m,lim}$  = trasmittanza termica periodica limite media dell'involucro di riferimento [W/m<sup>2</sup>K].**Esempio applicativo**

$$Y_{ie,m} = 0.057 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$Y_{ie,m,lim} = 0.170 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Indicatore} = \frac{0.057}{0.170} \cdot 100 = 33.5 \%$$

**Strategie di Riferimento**

Le strategie migliorative delle prestazioni relative all'inerzia termica riguardano le principali proprietà fisiche dei materiali:

- spessore
- conduttività
- densità
- calore specifico.

Aumento dello spessore delle stratigrafie

L'aumento dello spessore delle stratigrafie consente di contenere la trasmittanza termica periodica in quanto contribuisce ad aumentare la massa superficiale dell'involucro.

Questa strategia è applicabile con buoni risultati sugli strati che contribuiscono maggiormente alla definizione delle proprietà termiche dell'involucro ovvero lo strato isolante e quello resistente (in caso di elementi pieni e non a telaio).

Utilizzo di materiali a bassa conduttività

La riduzione della conduttività  $\lambda$  dei materiali impiegati consente di diminuire la trasmittanza termica periodica in quanto contribuisce a contenere il valore U dell'involucro. Infatti il valore  $Y_{ie}$  è direttamente proporzionale al fattore di attenuazione  $f$  (determinato dalla massa superficiale dell'elemento) e alla trasmittanza termica  $U$ , influenzata principalmente dalla conduttività dei materiali.

Questa strategia è applicabile con buoni risultati:

- sugli strati isolanti: i materiali sintetici (polistirene espanso-estruso, poliuretano, ecc.) sono caratterizzati da una conduttività minore rispetto alla maggior parte degli isolanti naturali e minerali ( $\lambda \leq 0.04$  W/mK rispetto a 0.045 W/mK della lana di vetro);
- sugli strati resistenti: i termo-laterizi (laterizi forati con isolante pre-iniettato) anziché i laterizi semipieni sono caratterizzati da una conduttività minore (es. termo-laterizi hanno un valore  $\lambda \leq 0.2$  W/mK, mentre i blocchi in laterizio tradizionale hanno un valore  $\lambda = 0.25-0.30$  W/mK);
- sugli strati di finitura: le finiture in legno assicurano valore  $\lambda$  minore rispetto all'intonaco (0.2 invece di 0.9).

#### Utilizzo di materiali ad alta densità

L'utilizzo di materiali ad alta densità  $\rho$  consente di contenere la trasmittanza termica periodica in quanto contribuisce ad aumentare la massa superficiale dell'involucro grazie alla diminuzione del fattore di attenuazione  $f$ .

Questa strategia è applicabile con buoni risultati:

- sugli strati isolanti: si possono usare pannelli rigidi (ad esempio legno-cemento) con densità anche di  $140 \text{ kg/m}^3$ , rispetto ai  $40 \text{ kg/m}^3$  di un isolante sintetico tradizionale;
- sugli strati resistenti: si possono usare laterizi pieni anziché forati (es. il mattone pieno ha densità di  $2000 \text{ kg/m}^3$ , mentre il blocco doppio UNI ha  $\rho = 1300 \text{ kg/m}^3$ );
- sugli strati di finitura: le finiture in lastre di pietra in laterizi a vista assicurano una massa superficiale maggiore rispetto all'intonaco.

Utilizzando questo tipo di strategia occorre fare attenzione a non causare sovraccarichi eccessivi sulle strutture portanti, soprattutto in caso di ristrutturazione. Per questi motivi è utile applicare questa strategia su una sola tipologia di stratigrafia (strato isolante, strato resistente o strato di finitura).

#### Utilizzo di materiali ad alto calore specifico

L'utilizzo di materiali ad alto calore specifico  $c$  consente di contenere la trasmittanza termica periodica in quanto contribuisce ad aumentare il fattore di attenuazione  $f$ .

Questa strategia è applicabile principalmente sui seguenti materiali:

- materiali isolanti: i materiali sintetici, ad esempio, presentano valori di calore specifico  $c$  molto elevati;
- materiali di riempimento: la ghiaia (utilizzabile sia in coperture piane che per i pavimenti a terra) possiede un valore altissimo di calore specifico  $c$ .

### **Critério 2.3: Energia netta per il raffrescamento**

Il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento rappresenta la quantità teorica minima necessaria per raffrescare l'edificio durante la stagione estiva.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità energetica

**Esigenza:** Ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio ottimizzando le soluzioni costruttive e le scelte architettoniche in particolare relativamente all'involucro

**Indicatore di prestazione:** Rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento ( $Q_e$ ) e il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva ( $Q_{e,lim}$ )

**Unità di misura:** %

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento ( $Q_e$ ) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008 (B);
- Step 2. Calcolare il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite ( $Q_{e,lim}$ ) (A) (DPR 59/09);
- Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento ( $Q_e$ ) dell'edificio da valutare e il fabbisogno limite ( $Q_{e,lim}$ ):
  - $B/A \times 100$

#### **Guida alla verifica**

**Step 1. Calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento ( $Q_e$ ) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008 (B)**

- Il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento è dato dalla seguente formula:

$$Q_e = \frac{(Q_{int} + Q_{sol}) - \eta_{C,ls} \cdot (Q_{C,tr} + Q_{C,ve})}{S_{raff}}$$

dove:

$Q_{int}$  = apporti termici interni [kWh]

$Q_{sol}$  = apporti termici solari [kWh]

$Q_{C,tr}$  = scambio termico per trasmissione in caso di raffrescamento [kWh]

$Q_{C,ve}$  = scambio termico per ventilazione in caso di raffrescamento [kWh]

$\eta_{C,ls}$  = fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche [-]

$S_{raff}$  = superficie netta di pavimento raffrescata [ $m^2$ ]

Per il calcolo dei singoli parametri che compongono la formula si rimanda alle indicazioni specifiche della norma UNI TS 11300:2008.

**Esempio applicativo**

Superficie utile:	1080	m <sup>2</sup>
Apporti termici interni:	22000	kWh
Apporti termici solari:	25000	kWh
Scambio termico per trasmissione:	17960	kWh
Scambio termico per ventilazione:	16500	kWh
Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche	0.65	

Fabbisogno di energia netta per il raffrescamento:

$$Q_e = \frac{(22000 + 25000) - 0.65 \cdot (17960 + 16500)}{1080} = 22.8 \text{ kWh/m}^2$$

**Step 2. Calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento limite ( $Q_{e,lim}$ ) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008 (A)**

- Selezionare, in relazione alla zona climatica di appartenenza, il valore di fabbisogno di raffrescamento limite di legge di riferimento.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori limite di legge per edifici residenziali per ogni zona climatica previsti dal D.P.R. 59/09.

$Q_{e,lim}$ (kWh/m <sup>2</sup> )	Zone climatiche					
	A	B	C	D	E	F
	40	40	30	30	30	30

**Esempio applicativo**

Località = Bari

Gradi giorno = 1185

Zona climatica = C (da 901 a 1400 Gradi Giorno)

Calcolo del fabbisogno di energia netta limite per il raffrescamento

$$Q_{e,lim} = 30 \text{ kWh/m}^2$$

**Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento (B) dell'edificio da valutare e il fabbisogno annuo limite (A)**

- Calcolare il rapporto fra il valore  $Q_e$  (ottenuto allo Step 1) dell'edificio da valutare e il valore  $Q_{e,lim}$  (ottenuto allo Step 2) dell'edificio modello ed esprimerlo in percentuale.

$$\text{Indicatore} = \frac{Q_e}{Q_{e,lim}} \cdot 100$$

dove:

$Q_e$  = fabbisogno di energia netta per il raffrescamento dell'edificio da valutare [kWh/m<sup>2</sup>]

$Q_{e,lim}$  = fabbisogno di energia netta limite per il raffrescamento [kWh/m<sup>2</sup>].

**Esempio applicativo**

$$Q_e = 22.8 \text{ kWh/m}^2$$

$$Q_{e,lim} = 30.0 \text{ kWh/m}^2$$

$$Indicatore = \frac{22.8}{30.0} \cdot 100 = 76.0 \%$$

**Strategie di Riferimento**

Il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento è determinato dal contributo dei seguenti fattori:

- fabbisogno dovuto ai carichi interni
- fabbisogno dovuto ai carichi solari
- fabbisogno per trasmissione dell'involucro
- fabbisogno per ventilazione

Riduzione dei carichi interni

Il contributo derivante dai carichi interni è determinato dalla superficie raffrescata dell'edificio e dal tipo di apparecchiature presenti. Trattandosi di dati convenzionali da normativa tecnica, non si possono suggerire strategie utili allo scopo.

Riduzione dei carichi solari

Il contributo derivante dai carichi solari è connesso all'orientamento dell'edificio e all'irraggiamento incidente sulle superfici opache e trasparenti durante il periodo estivo, quando l'inclinazione dei raggi solari è massima (circa 70° sull'orizzonte). L'obiettivo principale è quello di intercettare la minore quantità di radiazione solare possibile, in particolare attraverso gli elementi trasparenti, al fine di contenere i carichi solari. Pertanto le strategie consigliabili sono le stesse descritte per il criterio 2.1 – Controllo della radiazione solare.

Riduzione del fabbisogno per trasmissione

La quota di fabbisogno per trasmissione attraverso l'involucro edilizio può essere ridotta adottando componenti opachi e vetrati a basso valore di trasmittanza termica U. Per questi elementi lo standard di riferimento minimo da rispettare è rappresentato dai valori limite di trasmittanza termica stabiliti dal DLgs 311/06, pertanto le strategie specifiche per queste tipologie di componenti sono le stesse illustrate al criterio 1.1 - Trasmittanza termica dell'involucro edilizio.

Riduzione del fabbisogno per ventilazione

La quota di fabbisogno di ventilazione è determinato in relazione alla tipologia di ventilazione adottata: naturale, meccanica. Per quanto riguarda la ventilazione naturale, il fabbisogno è determinato da un coefficiente standard di ricambio d'aria (0.34 vol.aria/h) secondo la norma UNI TS 11300, per cui non possono essere applicate strategie progettuali migliorative specifiche.

Per la ventilazione meccanica è possibile invece ottimizzare il dimensionamento dell'impianto e il numero di ricambi d'aria orari in funzione del volume dell'ambiente da ventilare: l'obiettivo è di minimizzare il numero di ricambi d'aria orari.

Utilizzando la ventilazione meccanica è possibile beneficiare del contributo della ventilazione naturale notturna (free cooling) che consente una riduzione della portata d'aria che l'impianto di ventilazione deve fornire

Quindi è consigliabile l'utilizzo della ventilazione meccanica qualora, a parità di qualità dell'aria fornita, il numero di ricambi di aria sia minore rispetto a quello previsto dalla normativa per la ventilazione naturale (0.34 vol.aria/h).

## Criterio 2.4: Energia primaria per il raffrescamento

L'energia primaria per il raffrescamento rappresenta l'energia globale, inclusa l'energia usata per generare l'energia fornita ed il suo trasporto fino all'edificio per raffrescarlo durante la stagione estiva.

### Descrizione sintetica

**Area di valutazione:** Consumo di risorse

**Esigenza:** Ridurre il fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento

**Indicatore di prestazione:** Rapporto percentuale tra l'energia primaria annua per il raffrescamento ( $EP_e$ ) e l'energia primaria annua per il raffrescamento ( $EP_{e,lim}$ ) corrispondente ai valori limite di legge

**Unità di misura:** %

### Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare l'energia primaria dovuta al raffrescamento ( $EP_e$ ) partendo dal calcolo del fabbisogno di energia netta per il raffrescamento ( $Q_e$  - vedi criterio 2.3) sulla base della procedura descritta nel capitolo 5 della norma UNI TS 11300:2008 - 1 (B)  
NB. Il calcolo dell'indice di prestazione energetica (EER - Energy Efficiency Ratio) deve essere conforme alle condizioni di temperatura dell'ambiente interno ed esterno, in base alla tipologia di impianto, descritte nella norma UNI EN 14511:2007.
- Step 2. Calcolare l'energia primaria dovuta al raffrescamento limite ( $EP_{e,lim}$ ) mediante la seguente formula (A):

$$EP_{e,lim} = (Q_{e,lim}/EER_{lim}) \cdot fp_{el} = 22,94 \text{ kWh/m}^2$$

dove:

$Q_{e,lim}$  = fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite (vedi criterio 3.1 - DM 59/09)

$EER_{lim}$  = valore minimo dell'indice di efficienza energetica per l'impianto di raffrescamento (=3,4 - DM 07/04/2008)

$fp_{el}$  = fattore di conversione in energia primaria dell'energia ausiliaria elettrica (=2,60 kWh/kWh)

- Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'energia primaria per il raffrescamento dell'edificio da valutare ( $EP_e$ ) e il valore limite ( $EP_{e,lim}$ ):  
 $B/A \times 100$ .

### Guida alla verifica

#### Step 1. Calcolare l'energia primaria dovuta al raffrescamento ( $EP_e$ ) (B)

- Calcolare il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento sulla base della procedura descritta al criterio 2.3.
- Calcolare il fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento secondo la seguente formula:

$$EP_e = \frac{\left( \frac{Q_e}{\eta^*} \right) \cdot fp}{S_{raff}}$$

dove:

$Q_e$  = fabbisogno di energia netta per il raffrescamento (da criterio 2.3) [kWh]

$\eta$  = efficienza dell'impianto di raffrescamento<sup>2</sup>, calcolata secondo la norma UNI EN 14511:2007 [-]

$fp$  = fattore di conversione in energia primaria del vettore energetico (1 per i combustibili fossili) [-]

$S_{raff}$  = superficie netta di pavimento raffrescata [m<sup>2</sup>]

<sup>2</sup> L'efficienza dell'impianto di raffrescamento è data dal valore EER (Energy Efficiency Ratio) per apparecchiature elettriche e dal valore COP (Coefficient Of Performance) per le pompe di calore.

**Esempio applicativo:**

Fabbisogno energia netta per il raffrescamento:	24624 kWh
Combustibile dell'apparecchio installato:	elettrico
Valore EER:	3.5
fattore di conversione in energia primaria	2.6
Superficie netta raffrescata:	1080 m <sup>2</sup>

Fabbisogno di energia primaria dell'impianto di raffrescamento:

$$EP_e = \frac{\left(\frac{24624}{3.5}\right) \cdot 2.60}{1080} = 16.94 \text{ kWh/m}^2$$

**Step 2. Calcolare l'energia primaria dovuta al raffrescamento limite ( $EP_{e,lim}$ ) (A)**

- Calcolare l'energia primaria dovuta al raffrescamento limite ( $EP_{e,lim}$ ) mediante la seguente formula:

$$EP_{e,lim} = \left(\frac{Q_{e,lim}}{EER_{lim}}\right) \cdot fp_{el}$$

dove:

$Q_{e,lim}$  = fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite (vedi criterio 2.3)

$EER_{lim}$  = valore minimo dell'indice di efficienza energetica per l'impianto di raffrescamento (3,4)

$fp_{el}$  = fattore di conversione in energia primaria dell'energia ausiliaria elettrica (2,60 kWh/kWh)

**Esempio applicativo:**

Fabbisogno energia netta per il riscaldamento:	30 kWh/m <sup>2</sup>
Combustibile dell'apparecchio installato:	elettrico
Valore $EER_{lim}$ :	3.4
fattore di conversione in energia primaria	2.6

Fabbisogno di energia primaria limite dell'impianto di raffrescamento:

$$EP_{e,lim} = \left(\frac{30}{3.4}\right) \cdot 2.6 = 22.94 \text{ kWh/m}^2$$

**Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'energia primaria annua per il raffrescamento dell'edificio da valutare (B) e il valore limite (A)**

- Calcolare il rapporto fra il valore  $EP_e$  (ottenuto allo Step 1) dell'edificio da valutare e il valore  $EP_{e,lim}$  (ottenuto allo Step 2) dell'edificio modello ed esprimerlo in percentuale.

$$Indicatore = \frac{EP_e}{EP_{e,lim}} \cdot 100$$

dove:

$EP_e$  = fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento dell'edificio da valutare [kWh/m<sup>2</sup>]

$EP_{e,lim}$  = fabbisogno di energia primaria limite per il raffrescamento [kWh/m<sup>2</sup>].

**Esempio applicativo**

$$EP_e = 16.94 \text{ kWh/m}^2$$

$$EP_{e,lim} = 22.94 \text{ kWh/m}^2$$

$$Indicatore = \frac{16.94}{22.94} \cdot 100 = 73.8 \%$$

**Strategie di Riferimento**

Il fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento dell'edificio è determinato da due fattori:

- fabbisogno di energia netta per il raffrescamento;
- rendimento globale dell'impianto di raffrescamento.

Riduzione del fabbisogno di energia netta per il raffrescamento.

Per le strategie inerenti al fabbisogno di energia netta per il raffrescamento si veda il criterio 2.3 – Energia netta per il raffrescamento.

Ottimizzazione del rendimento dell'impianto di raffrescamento.

L'obiettivo di questa strategia è di massimizzare il rendimento specifico dell'impianto.

Per quanto riguarda i sistemi di raffrescamento sono oggi disponibili sul mercato sistemi di generazione del freddo ad elevata efficienza, appartenenti alle seguenti categorie:

- sistemi "split system": questi sistemi rappresentano la soluzione attualmente più diffusa nell'ambito della climatizzazione estiva. Il sistema prevede l'utilizzo di uno o più diffusori (split) nell'unità abitativa alimentati dalla rete elettrica. Nel caso di utilizzo di questa tecnologia è importante verificare che la classe di efficienza energetica dell'apparecchio utilizzato sia almeno di livello "A": in sostanza è preferibile l'utilizzo di apparecchi del tipo "Inverter" anziché del tipo "On-Off";
- sistemi a pompe di calore: questi sistemi utilizzano un generatore del freddo a pompa di calore (elettrica o a gas) e un apparecchi di distribuzione mediante diffusori localizzati (split o bocchette). Le pompe di calore elettriche assicurano un indice di resa elettrica EER (Energy Efficiency Ratio) > 3 mentre le pompe di calore a gas assicurano un coefficiente di prestazione COP > 1.3.

La scelta della pompa di calore più appropriata dipende dalle condizioni di temperatura e umidità di esercizio, tuttavia le pompe acqua-aria sono quelle che garantiscono rese più elevate.

La maggiore resa delle pompe di calore elettriche rispetto a quelle a gas è compensata da un fattore di conversione in energia primaria più sfavorevole (2.6 rispetto ad 1). A titolo di esempio, relativamente al calcolo dell'energia primaria, l'incidenza di impianto a pompa di calore elettrica con EER=3 è equivalente a quello di un impianto a pompa di calore a gas con COP=1.3.

## Criterion 2.5: Efficienza della ventilazione naturale

Per ventilazione si intende quell'insieme di operazioni volte a sostituire, in tutto o in parte, l'aria "viziata" di uno spazio confinato con aria pulita. Tale insieme di operazioni, comprendente l'immissione, l'eventuale filtraggio, la movimentazione e l'espulsione dell'aria, ha come scopo primario quello di garantire la qualità dell'aria nell'ambiente. La ventilazione naturale è una tecnica di ricambio dell'aria viziata, attuata senza l'ausilio di ventilatori, per mezzo di "motori naturali", quali il vento e l'effetto camino.

### Descrizione sintetica

**Area di valutazione:** Qualità energetica

**Esigenza:** Favorire nel periodo estivo lo sfruttamento delle correnti d'aria per ridurre il fabbisogno di energia per il raffrescamento.

**Indicatore di prestazione:** Strategie utilizzate per massimizzare lo sfruttamento delle correnti d'aria.

**Unità di misura:** -.

### Metodo e strumenti di verifica

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

- Step 1. Individuare la direzione prevalente del vento della stagione estiva per la località considerata (considerare la stazione meteorologica più vicina);
- Step 2. Per ogni ambiente ventilato naturalmente dell'edificio:
  - i. individuare il lato esposto al vento;
  - ii. definire la posizione delle aperture rispetto al lato esposto al vento;
  - iii. scegliere tra i seguenti scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto ed assegnare il punteggio:
    - o livello 0: L'ambiente considerato presenta aperture per la ventilazione naturale collocate su un unico lato
    - o livello 1: L'ambiente considerato presenta un'apertura per la ventilazione naturale sul lato sottovento e una apertura sul lato parallelo alla direzione prevalente del vento
    - o livello 2: L'ambiente considerato presenta due aperture per la ventilazione naturale opposte e collocate sui lati paralleli alla direzione prevalente del vento
    - o livello 3: L'ambiente considerato presenta un'apertura per la ventilazione naturale collocata sul lato esposto al vento e una apertura collocata sul lato parallelo alla direzione prevalente del vento
    - o livello 4: L'ambiente considerato presenta una apertura per la ventilazione naturale collocata sul lato esposto al vento e una apertura collocata sul lato sottovento. Il sistema di apertura è a battente
    - o livello 5: L'ambiente considerato presenta una apertura per la ventilazione naturale collocata sul lato esposto al vento e una apertura collocata sul lato sottovento. Il sistema di apertura è a vasistas sul lato esposto al vento e ad anta ribalta sul lato sottovento
- Step 3. Calcolare il punteggio medio dell'edificio secondo la seguente formula:

$$I = \frac{\sum(P_i * A_i)}{\sum A_i}$$

dove:

$P_i$  = punteggio dell'ambiente i-esimo considerato

$A_i$  = superficie utile dell'ambiente n-esimo considerato

### Guida alla verifica

#### Step 1. Individuare la direzione prevalente del vento della stagione estiva per la località considerata

Per individuare la direzione prevalente del vento della stagione estiva occorre eseguire le seguenti operazioni:

- Identificare la stazione meteorologica più vicina<sup>3</sup> all'edificio
- Consultare i dati relativi alla direzione prevalente del vento durante il periodo estivo.
- Assegnare l'angolo di azimut della direzione prevalente del vento

<sup>3</sup> Solitamente le stazioni meteorologiche che effettuano misurazioni sul vento si trovano in prossimità degli aeroporti civili o militari.

Nel caso non siano presenti dati relativi alla stagione estiva si possono utilizzare i dati annuali.  
 Nel caso non vi siano né dati significativi estivi né dati significativi annuali, utilizzare la direzione prevalente del vento annuale della provincia di appartenenza riportata all'interno della norma UNI 10349.  
 L'angolo di azimut della direzione prevalente del vento si ricava dalla figura sottostante.

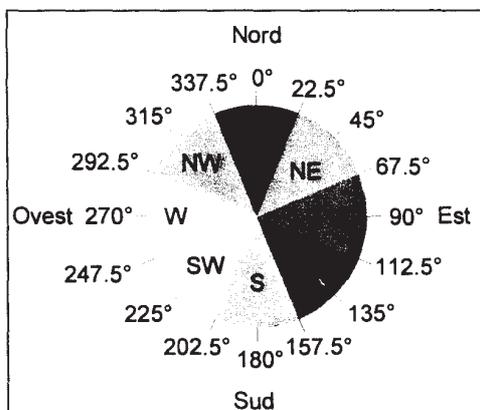


Figura 3: Schema per la determinazione dell'azimut della direzione prevalente del vento

### Esempio applicativo

Località = Bari

Direzione prevalente del vento (annuale) secondo la norma UNI 10349: W

Angolo di azimut della direzione prevalente del vento: **270°**

### Step 2. Determinare il punteggio dei singoli ambienti dell'edificio in merito agli scenari presenti nel criterio

Per ogni ambiente dell'edificio:

- Individuare il lato esposto al vento, ovvero quello che riceve per primo il vento e la cui normale alla superficie è parallela alla direzione del vento con uno scarto di  $\pm 45^\circ$ ;
- Definire la posizione delle aperture rispetto al lato esposto al vento, secondo la figura riportata di seguito.

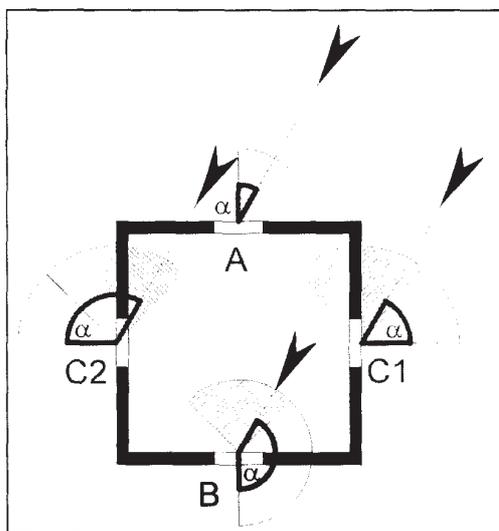


Figura 4: schema della posizione delle aperture in relazione alla direzione del vento

Nella figura:

- il lato A è quello *esposto al vento*, ovvero il lato che riceve per primo il vento e la cui normale alla superficie è parallela alla direzione del vento con uno scarto di  $\pm 45^\circ$ ;
  - il lato B è quello *sottovento*, ovvero quello opposto al lato A;
  - i lati C1 e C2 sono quelli *paralleli alla direzione del vento* ovvero quelli che ricevono il vento con un angolo compreso tra  $45^\circ$  e  $135^\circ$  rispetto alla normale alla superficie.
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto ed assegnare il punteggio.  
Gli scenari e i relativi punteggi, riportati sulla scheda 2.5 del framework, sono riassunti schematicamente nella tabella sottostante:

<b>Punteggio</b>	<b>Lati con finestre dell'ambiente considerato</b>
0	una sola finestra nell'ambiente
1	B+C1, B+C2
2	C1+C2
3	A+C1, A+C2, B +C1+C2
4	A+B, A+B+C1, A+B+C2
5	A con apertura a Vasistas in basso + B con apertura a vasistas in Alto

#### Esempio applicativo

<b>Ambiente</b>	<b>Superficie utile (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Finestra A</b>	<b>Finestra B</b>	<b>Finestra C1</b>	<b>Finestra C2</b>	<b>Caso</b>	<b>Punteggio</b>
Soggiorno	20	No	No	Si	Si	C1+C2	2
Camera letto doppia	15	Si	No	Si	No	A+C1	3
Cucina	14	No	No	Si	No	0	0
Camera letto singola	10	No	Si	No	No	0	0
Studio	12	No	Si	No	Si	B+C2	1
Bagno	5	Si	No	No	No	0	0
Lavanderia	7	Si	No	No	No	0	0

#### Step 3. Calcolare il punteggio medio dell'edificio

- Calcolare il punteggio medio dell'edificio secondo la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{\sum (P_i \cdot A_i)}{\sum A_i}$$

dove:

$P_i$  = punteggio dell'ambiente i-esimo considerato

$A_i$  = superficie utile dell'ambiente n-esimo considerato

**Esempio applicativo**

<i>Ambiente</i>	<i>Superficie utile (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Punteggio</i>	<i>Pi*Ai</i>
Soggiorno	20	2	40
Camera letto doppia	15	3	45
Cucina	14	0	0
Camera letto singola	10	0	0
Studio	12	1	12
Bagno	5	0	0
Lavanderia	7	0	0
<b>Totale</b>	<b>83</b>		<b>97</b>

Calcolo dell'indicatore:

$$\text{Indicatore} = \frac{97}{83} = \mathbf{1.17}$$

**Strategie di Riferimento**

L'efficienza della ventilazione naturale è legata al numero e alla posizione delle finestre rispetto alla direzione prevalente del vento. Essendo la direzione prevalente del vento costante, le strategie saranno rivolte ad un'efficace collocazione delle finestre e degli ambienti dell'edificio.

Ottimizzazione della distribuzione interna delle unità abitative

La corretta distribuzione degli ambienti dell'edificio è mirata a definire ambienti con un doppio affaccio verso l'esterno in modo da poter collocare le finestre su più di un lato esterno. In merito a questo tipo di strategia è consigliabile:

- Limitare l'utilizzo di divisori interni a tutta altezza nella zona giorno, se questa può avere un doppio affaccio;
- utilizzare, se consentito, bagni a ventilazione forzata senza affacci esterni, per lasciare più superficie esterna agli ambienti principali;
- collocare gli ambienti più ampi agli angoli dell'edificio in modo da poter avere un doppio affaccio esterno;
- collocare i ripostigli e gli altri locali di servizio verso l'interno dell'edificio o dell'unità abitativa.

Ottimizzazione della posizione delle finestre

La posizione delle finestre incide direttamente nel calcolo dell'indicatore. Per questo tipo di strategia è consigliabile:

- collocare più finestre di ridotte dimensioni, rispetto ad un'unica finestra;
- nel caso siano presenti almeno 2 finestre, collocarle su lati opposti;
- nel caso siano presenti almeno 2 finestre, collocarle la finestra più vicina al lato esposto al vento in posizione più bassa rispetto a quella opposta;
- nel caso siano presenti almeno 2 finestre, utilizzare, per la finestra esposta al vento un'apertura dal basso verso l'alto, mentre per la finestra sottovento un'apertura dall'alto verso il basso.

### **Criterio 3.1: Energia termica per ACS**

Il criterio quantifica il contributo di energia termica da fonti rinnovabili prodotta rispetto al fabbisogno di energia per ACS (Acqua Calda Sanitaria).

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità energetica

**Esigenza:** Incoraggiare l'uso di energia prodotta da fonti rinnovabili per la produzione di ACS.

**Indicatore di prestazione:** Percentuale di energia termica per ACS coperta da fonti rinnovabili.

**Unità di misura:** %

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:

- Step 1. Calcolare il fabbisogno standard di ACS ( $Q_w$ ) in accordo con la procedura descritta nel punto 5.2 della norma UNI TS 11300-2;
- Step 2. Calcolare il fabbisogno teorico di energia primaria per ACS ( $EP_w$ ) (A);
- Step 3. Calcolare il contributo totale di energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile (solare termico, geotermia, cogenerazione) in relazione alle scelte progettuali e costruttive del sistema stesso ( $Q_{g,w}$ ) (B);
- Step 4. Calcolare il rapporto percentuale tra energia primaria per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile e il fabbisogno teorico di energia primaria per ACS :
  - $B/A \times 100$ .

#### **Guida alla verifica**

**Step 1. Calcolare il fabbisogno standard di ACS ( $Q_w$ ) in accordo con la procedura descritta nel punto 5.2 della norma UNI TS 11300-2**

- Calcolare il fabbisogno di energia per ACS sulla base della procedura descritta nel punto 5.2 della norma UNI TS 11300-2:

$$Q_w = \frac{\sum \rho \cdot c \cdot V_w \cdot (\theta_{er} - \theta_0) \cdot G}{S_{risc}} \cdot a$$

dove:

$Q_w$  = fabbisogno di energia per ACS [kWh]

$\rho$  = massa volumica dell'acqua [1000 kg/m<sup>3</sup>]

$c$  = calore specifico dell'acqua [1.162 Wh/Kg °C]

$V_w$  = volume di acqua richiesta durante il periodo di calcolo [m<sup>3</sup>]

$\theta_{er}$  = temperatura di erogazione dell'acqua [°C]

$\theta_0$  = temperatura di ingresso dell'acqua fredda [°C]

$G$  = numero dei giorni del periodo di calcolo [-]

$S_{risc}$  = superficie riscaldata [m<sup>2</sup>]

$a$  = coefficiente dimensionale in relazione alla superficie utile servita dall'impianto [-]

Per ulteriori precisazioni in merito al calcolo del fabbisogno di energia per ACS si rimanda alle indicazioni specifiche della norma UNI TS 11300 – 2.

**Esempio applicativo:**

Volume di acqua richiesto (giornaliero):	1.4 m <sup>3</sup> G
Temperatura di erogazione:	40 °C
Temperatura di ingresso dell'acqua fredda:	15 °C
Numero di giorni del periodo di calcolo:	365 (1 anno)
Coefficiente a	1.30

Fabbisogno di energia per ACS:

$$Q_w = \frac{1000 \cdot \left( \frac{1.162}{1000} \right) \cdot 1.4 \cdot (40 - 15) \cdot 365}{1080} \cdot 1.3 = 13.78 \text{ kWh/m}^2$$

**Step 2. Calcolare il fabbisogno teorico di energia primaria per ACS (EP<sub>w</sub>) (A)**

- Calcolare il fabbisogno teorico di energia primaria per ACS (EP<sub>w</sub>) secondo la procedura descritta nella norma UNI TS 11300-2, senza considerare il contributo degli impianti a fonti energetiche rinnovabili presenti.

**Esempio applicativo:**

Fabbisogno di energia per ACS:	13.78 kWh/m <sup>2</sup>
Rendimento globale medio stagionale dell'impianto:	0.70 kWh/m <sup>2</sup>
Combustibile dell'impianto di ACS:	gas
Fattore di energia primaria del combustibile utilizzato:	1

Fabbisogno teorico di energia primaria per ACS:

$$EP_w = 19.68 \text{ kWh/m}^2$$

**Step 3. Calcolare il contributo totale di energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile**

- Calcolare il contributo totale di energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile (solare termico, geotermia, biomasse, cogenerazione) in relazione alle scelte progettuali e costruttive del sistema stesso (Q<sub>g,w</sub>) (B)

Gli impianti che utilizzano fonti rinnovabili sono:

- Gli impianti solari termici;
- Gli impianti geotermici;
- Gli impianti a biomasse;
- Gli impianti a cogenerazione.

La metodologia di calcolo della quantità di energia rinnovabile prodotta è variabile in relazione al tipo di impianto utilizzato.

- Calcolare l'energia termica totale da fonte rinnovabile considerando i contributi di tutti gli impianti a fonte rinnovabile presenti secondo la seguente formula:

$$Q_{g,w} = \frac{Q_{w,st} + Q_{w,geo} + Q_{w,bm} + Q_{w,cg}}{S_u}$$

dove:

Q<sub>w,st</sub> = energia termica per ACS prodotta dall'impianto solare termico [kWh];

Q<sub>w,geo</sub> = energia termica per ACS prodotta dall'impianto geotermico [kWh];

Q<sub>w,bm</sub> = energia termica per ACS prodotta dall'impianto a biomasse [kWh];

Q<sub>w,cg</sub> = energia termica per ACS prodotta dall'impianto a cogenerazione (energia termica) [kWh];

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

**Esempio applicativo**

Provincia: Bari  
 Impianto solare termico: presente  
 Energia termica da impianto solare termico: 10950 kWh  
 Impianto geotermico: non presente  
 Impianto a biomasse: non presente  
 Impianto a cogenerazione: non presente

Energia termica totale da fonti rinnovabili

$$Q_{w, \text{rinn}} = \frac{10950 + 0 + 0 + 0}{1080} = 10.1 \text{ kWh/m}^2$$

**Step 4. Calcolare il rapporto percentuale tra energia primaria per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile e il fabbisogno teorico di energia primaria per ACS**

- Calcolare il rapporto percentuale tra energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile e il fabbisogno teorico di energia primaria per ACS, secondo la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{Q_{g,w}}{EP_w} \cdot 100$$

dove:

$Q_{g,w}$  = quantità di energia termica per ACS prodotta dall'impianto solare termico [kWh/m<sup>2</sup>]  
 $EP_w$  = fabbisogno di energia termica primaria per ACS [kWh/m<sup>2</sup>].

**Esempio applicativo**

$$Q_{g,w} = 10.1 \text{ kWh/m}^2$$

$$EP_w = 19.68 \text{ kWh/m}^2$$

$$\text{Indicatore} = \frac{10.10}{19.68} \cdot 100 = 51.3 \%$$

**Strategie di Riferimento**

Le strategie utili al miglioramento delle prestazioni dell'edificio in merito a questo criterio sono orientate sia all'aumento della produzione di energia per ACS da fonti rinnovabili, sia alla riduzione del fabbisogno di energia primaria dell'impianto a fonte energetica non rinnovabile.

Aumento dell'energia primaria per ACS prodotta da fonti rinnovabili.

Relativamente alla produzione di energia da fonti rinnovabili le strategie cambiano in relazione al tipo di impianto considerato. In particolare per l'impianto solare termico le principali strategie utili alla produzione di energia da fonti rinnovabili sono:

- utilizzo di pannelli ad alta efficienza (sotto vuoto);
- orientamento dei pannelli a sud;
- inclinazione del pannello pari alla latitudine del luogo;
- coibentazione del serbatoio di accumulo.

Riduzione del fabbisogno di energia primaria per ACS.

Relativamente alla riduzione del fabbisogno di energia per ACS dell'impianto a fonte energetica non rinnovabile le strategie sono rivolte essenzialmente all'ottimizzazione dell'impianto di produzione di ACS, in quanto il fabbisogno non può essere modificato da strategie progettuali mirate. Le strategie più utili al miglioramento del rendimento dell'impianto sono:

- Sistema di generazione:

- utilizzare impianti a pompa di calore;
  - dimensionare il generatore per un utilizzo a pieno carico.
- Sistema di accumulo (se presente):
  - coibentare il serbatoio di accumulo;
  - dimensionare adeguatamente il serbatoio in relazione al fabbisogno.
- Sistema di distribuzione:
  - prevedere un sistema di ricircolo.

## Critério 3.2: Energia elettrica

Il criterio quantifica il contributo di energia elettrica da fonti rinnovabili prodotta rispetto al fabbisogno.

### Descrizione sintetica

**Area di valutazione:** Qualificazione energetica

**Esigenza:** Incoraggiare l'uso di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili.

**Indicatore di prestazione:**  $FS_{el}$  fattore di copertura solare: percentuale del fabbisogno stimato di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili.

**Unità di misura:** %

### Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

- Step 1. Calcolare il consumo standard da prospetto G.12 della norma UNI 13790:2008 in relazione alla tipologia di edificio (A);
- Step 2. Calcolare il contributo di energia elettrica prodotta dal sistema solare fotovoltaico in relazione alle scelte progettuali e costruttive del sistema stesso (B);
- Step 3. Quantificare la percentuale totale di energia elettrica da solare fotovoltaico calcolata sul totale dei consumi elettrici stimati:
  - $B/A \times 100$ .

### Guida alla verifica

#### Step 1. Calcolare il consumo standard da prospetto G.12 della norma UNI 13790:2008 (A)

- Calcolare il fabbisogno di energia per ACS sulla base delle indicazioni del prospetto G.12 della norma UNI 13790:2008. Il dato di ingresso necessario per la determinazione del consumo standard è la tipologia di edificio:
  - edificio unifamiliare;
  - edificio per appartamenti.

### Esempio applicativo

Tipologia di edificio: edificio per appartamenti

Consumo standard di energia elettrica:

$$Q_{el} = 30 \text{ kWh/m}^2$$

#### Step 2. Calcolare il contributo di energia elettrica prodotta dal sistema solare fotovoltaico in relazione alle scelte progettuali e costruttive del sistema stesso (B)

Gli impianti che utilizzano fonti rinnovabili sono:

- impianti solari fotovoltaici;
- impianti eolici;
- impianti a cogenerazione.

La metodologia di calcolo della quantità di energia rinnovabile prodotta è variabile in relazione al tipo di impianto utilizzato.

- Calcolare l'energia primaria totale da fonte rinnovabile considerando i contributi di tutti gli impianti a fonte rinnovabile presenti secondo la seguente formula:

$$Q_{el,nnn} = \frac{Q_{el,fv} + Q_{el,eol} + Q_{el,cg}}{S_u}$$

dove:

$Q_{el,fv}$  = energia elettrica prodotta dall'impianto solare fotovoltaico [kWh];

$Q_{el,eol}$  = energia elettrica prodotta dall'impianto eolico [kWh];

$Q_{el,cg}$  = energia elettrica prodotta dall'impianto a cogenerazione (energia elettrica) [kWh];

$S_u$  = superficie utile riscaldata dell'edificio [ $m^2$ ]

### Esempio applicativo

Provincia: Bari

Impianto solare termico: presente

Energia elettrica da impianto solare fotovoltaico: 9230 kWh

Impianto eolico: non presente

Impianto a cogenerazione: non presente

Energia elettrica totale da fonti rinnovabili

$$Q_{el,rinn} = \frac{9230 + 0 + 0}{1080} = 8.6 \text{ kWh/m}^2$$

### Step 3. Quantificare la percentuale totale di energia elettrica da solare fotovoltaico calcolata sul totale dei consumi elettrici stimati

- Calcolare il rapporto fra il valore  $Q_{el}$  (ottenuto allo Step 1) dell'edificio da valutare e il valore  $Q_{el,rinn}$  (ottenuto allo Step 2) dell'edificio modello ed esprimerlo in percentuale.

$$\text{Indicatore} = \frac{Q_{el,rinn}}{Q_{el}} \cdot 100$$

dove:

$Q_{el,rinn}$  = quantità di energia elettrica totale prodotta dagli impianti a fonti rinnovabili [ $kWh/m^2$ ]

$Q_{el}$  = consumo standard di energia elettrica [ $kWh/m^2$ ].

### Esempio applicativo

$$Q_{el,rinn} = 8.6 \text{ kWh/m}^2$$

$$Q_{el} = 30.0 \text{ kWh/m}^2$$

$$\text{Indicatore} = \frac{8.6}{30.0} \cdot 100 = 28.6 \%$$

### Strategie di Riferimento

#### Aumento dell'energia elettrica prodotta da impianti solari fotovoltaici.

Per l'impianto solare fotovoltaico le principali strategie utili alla produzione di energia da fonti rinnovabili sono:

- utilizzo di pannelli ad alta efficienza;
- orientamento dei pannelli a sud;
- inclinazione del pannello pari alla latitudine del luogo;
- capacità dell'inverter leggermente superiore alla potenza di picco installata;
- utilizzo di inverter ad alta efficienza

I sistemi FV si raggruppano in due categorie:

- sistemi *stand alone*, cioè in grado di fornire elettricità con continuità in assenza di connessioni di rete, tramite batterie d'accumulo. Tale sistema è consigliato solo in mancanza di rete elettrica nelle vicinanze del sito, oppure se l'estensione dei pannelli copre tutto il fabbisogno;
- sistemi *grid connected*, cioè collegati alla rete elettrica di distribuzione a bassa tensione, senza necessità di sistemi d'accumulo. In quest'ultimo caso, l'energia prodotta in eccesso rispetto al fabbisogno è distribuita alla rete. Questo sistema è consigliabile in presenza di rete elettrica nelle vicinanze. Da un punto di vista esclusivamente economico è consigliabile, per questa tipologia di impianti, avere i moduli

integrati architettonicamente con l'edificio, in modo da beneficiare dei massimi incentivi economici previsti a livello nazionale (Conto Energia).

Aumento dell'energia elettrica prodotta da impianti a cogenerazione.

I sistemi di cogenerazione sono costituiti da motori termici accoppiati a generatori di potenza elettrica e da sistemi di recupero di energia termica, che costituisce il sottoprodotto del ciclo termodinamico operato dal motore, che andrebbe altrimenti dispersa in ambiente.

La scelta di realizzare sistemi di cogenerazione a scala locale è fortemente legata alle dimensioni e destinazioni d'uso dell'insediamento, e quindi alla taglia di impianto richiesta e all'andamento nel tempo della domanda di energia termica ed elettrica da parte delle utenze. Una decisione in merito richiede quindi un'accurata analisi di fattibilità energetico - economica, che non può prescindere dai vincoli tecnici connessi con la localizzazione dell'impianto e con la realizzazione della rete di distribuzione del fluido termovettore, nonché dal quadro tariffario del mercato dell'energia applicabile nello specifico contesto esaminato.

Sicuramente consigliato è invece l'allacciamento a reti di teleriscaldamento esistenti, qualora la rete sia nelle condizioni di far fronte all'incremento di prelievo di energia termica o possa essere adeguatamente potenziata.

### **Criterio 4.1: Energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS)**

L'energia primaria per ACS rappresenta l'energia globale, inclusa l'energia usata per generare l'energia fornita ed il suo trasporto fino all'edificio per produrre l'acqua calda per usi igienici e sanitari.

#### **Descrizione sintetica**

**Area di valutazione:** Qualità energetica

**Esigenza:** Ridurre i consumi di energia primaria per la produzione di ACS.

**Indicatore di prestazione:** Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS).

**Unità di misura:** kWh/m<sup>2</sup>

#### **Metodo e strumenti di verifica**

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:

- Step 1. Calcolare il fabbisogno standard di ACS ( $Q_w$ ) in accordo con la procedura descritta al punto 5.2 della norma UNI TS 11300-2;
- Step 2. Calcolare le perdite dell'impianto per ACS ( $Q_{l,w}$ ) e l'energia ausiliaria elettrica ( $Q_{aux,w}$ ) in accordo con la procedura descritta al punto 6.9 della norma UNI TS 11300-2;
- Step 3. Calcolare il contributo totale di energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile ( $Q_{g,w}$ ) (vedi criterio 3.1);
- Step 4. Calcolare il fabbisogno di energia primaria per ACS ( $EP_{acs}$ ) con la seguente formula:

$$EP_{acs} = (Q_w + Q_{l,w} - Q_{g,w}) \cdot fp + Q_{aux,w} \cdot fp_{el}$$

dove:

fp: fattore di conversione dell'energia primaria del combustibile utilizzato

fp<sub>el</sub>: fattore di conversione dell'energia primaria dell' energia elettrica (= 2.6)

#### **Guida alla verifica**

**Step 1. Calcolare il fabbisogno standard di ACS ( $Q_w$ ) in accordo con la procedura descritta al punto 5.2 della norma UNI TS 11300-2**

- Calcolare il fabbisogno di energia per ACS sulla base della procedura descritta dal capitolo 5.2 della norma UNI TS 11300-2:

$$Q_w = \sum \rho \cdot c \cdot V_w \cdot (\theta_{er} - \theta_0) \cdot G \cdot a$$

dove:

$Q_w$  = fabbisogno di energia per ACS [kWh]

$\rho$  = massa volumica dell'acqua [1000 kg/m<sup>3</sup>]

$c$  = calore specifico dell'acqua [1.162 Wh/Kg °C]

$V_w$  = volume di acqua richiesta durante il periodo di calcolo [m<sup>3</sup>]

$\theta_{er}$  = temperatura di erogazione dell'acqua [°C]

$\theta_0$  = temperatura di ingresso dell'acqua fredda [°C]

$G$  = numero dei giorni del periodo di calcolo [-]

$a$  = coefficiente dimensionale in relazione alla superficie utile servita dall'impianto [-]

Per ulteriori precisazioni in merito al calcolo del fabbisogno di energia per ACS si rimanda alle indicazioni specifiche della norma UNI TS 11300 - 2.

**Esempio applicativo**

Volume di acqua richiesto (giornaliero):	1.4 m <sup>3</sup> G
Temperatura di erogazione:	40 °C
Temperatura di ingresso dell'acqua fredda:	15 °C
Numero di giorni del periodo di calcolo:	365 (1 anno)
Coefficiente a	1.30

Fabbisogno di energia per ACS:

$$Q_w = 1000 \cdot \left( \frac{1.162}{1000} \right) \cdot 1.4 \cdot (40 - 15) \cdot 365 \cdot 1.3 = 14880 \text{ kWh}$$

Fabbisogno di energia per ACS per superficie utile riscaldata:

$$Q_w = 13.8 \text{ kWh/m}^2$$

**Step 2. Calcolare le perdite dell'impianto per ACS ( $Q_{l,w}$ ) e l'energia ausiliaria elettrica ( $Q_{aux,w}$ ) in accordo con la procedura descritta al punto 6.9 della norma UNI TS 11300-2**

- Calcolare le perdite dell'impianto di ACS ( $Q_{l,w}$ ) secondo la procedura descritta al punto 6.9 della norma UNI TS 11300-2.
- Calcolare il consumo di energia elettrica dei sistemi ausiliari elettrici dell'impianto di ACS secondo la procedura descritta al punto 6.9 della norma UNI TS 11300-2.

Nel caso l'impianto di riferimento per la produzione di ACS sia destinato anche alla produzione del riscaldamento, seguire le modalità di calcolo delle perdite e dei rendimenti previste dalla norma UNI TS 11300-2.

**Esempio applicativo**

Provincia: Bari  
 Superficie utile riscaldata: 1080 m<sup>2</sup>  
 Perdite totali dell'impianto di ACS: 4940 kWh  
 Energia ausiliaria elettrica totale dell'impianto di ACS: 0 kWh

Perdite dell'impianto di ACS per superficie utile riscaldata

$$Q_{l,w} = 4.6 \text{ kWh/m}^2$$

Energia ausiliaria elettrica totale dell'impianto di ACS per superficie utile riscaldata

$$Q_{aux,w} = 0 \text{ kWh/m}^2$$

**Step 3. Calcolare il contributo totale di energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile ( $Q_{g,w}$ )**

- Calcolare il contributo totale di energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte rinnovabile secondo la procedura descritta alla scheda 3.1, Step 2.

**Esempio applicativo**

Provincia: Bari

Impianto solare termico: presente

Energia primaria da impianto solare termico: 10950 kWh

Impianto geotermico: non presente

Impianto a biomasse: non presente

Impianto a cogenerazione: non presente

Energia termica totale da fonti rinnovabili

$$Q_{g,w} = \frac{10950 + 0 + 0 + 0}{1080} = 10.1 \text{ kWh/m}^2$$

**Step 4. Calcolare il fabbisogno di energia primaria per ACS ( $EP_{acs}$ )**

- Calcolare il fabbisogno di energia primaria per ACS secondo la seguente formula:

$$EP_{acs} = (Q_w + Q_{l,w} - Q_{g,w}) \cdot fp + Q_{aux,w} \cdot fp_{el}$$

dove:

 $Q_w$  = fabbisogno di energia per ACS [kWh/m<sup>2</sup>]; $Q_{l,w}$  = perdite di energia totali dell'impianto di ACS [kWh/m<sup>2</sup>]; $Q_{g,w}$  = contributo totale di energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte rinnovabile [kWh/m<sup>2</sup>]; $Q_{aux,w}$  = energia ausiliaria elettrica dell'impianto di ACS [kWh/m<sup>2</sup>]; $fp$  = fattore di conversione dell'energia primaria del combustibile utilizzato; $fp_{el}$  = fattore di conversione dell'energia primaria dell'energia elettrica (= 2.6).**Esempio applicativo**

Provincia: Bari

Fabbisogno di energia per ACS: 13.8 kWh/m<sup>2</sup>Perdite totali dell'impianto di ACS: 4.6 kWh/m<sup>2</sup>Energia termica totale da fonti rinnovabili: 10.1 kWh/m<sup>2</sup>Energia ausiliaria totale dell'impianto di ACS: 0.0 kWh/m<sup>2</sup>

Combustibile impianto a fonte energetica non rinnovabile: gas

Fattore di energia primaria: 1

Fabbisogno di energia primaria per ACS

$$EP_{acs} = (13.8 + 4.6 - 10.1) \cdot 1 + 0 \cdot 2.6 = 8.3 \text{ kWh/m}^2$$

**Strategie di Riferimento**

Le strategie utili al miglioramento delle prestazioni dell'edificio in merito a questo criterio sono orientate all'aumento della produzione di energia per ACS da fonti rinnovabili e alla riduzione del fabbisogno di energia primaria dell'impianto a fonte energetica non rinnovabile. Pertanto le strategie di riferimento sono le stesse riportate al criterio 3.1 – Energia termica per ACS.

**Allegato H**



**ENVIRONMENT  
PARK**

**ITACA**

 **iiSBE**  
ITALIA



**Protocollo ITACA PUGLIA**

**Strumento di qualità energetica e Protocollo Completo**

**ISTRUZIONI D'USO DEL SOFTWARE**

## **Indice**

### **1. Premessa**

### **2. Fogli di calcolo del framework**

- 2.1. Foglio "Progetto"
- 2.2. Foglio "Elenco criteri"
- 2.3. Foglio "Pesatura sistema"
- 2.4. Foglio "Report Punteggi"
- 2.5. Fogli schede criteri

## 1. Premessa

Il foglio di calcolo "Framework Protocollo Completo" implementa lo Strumento Protocollo Completo del Protocollo ITACA Puglia 2009.

Il foglio di calcolo "Framework Qualità energetica" implementa lo Strumento di Qualità energetica del Protocollo ITACA Puglia 2009.

Prima dell'apertura dei framework assicurarsi di aver effettuato le seguenti impostazioni del Programma Microsoft Excel:

- Livello di protezione delle macro basso. Dalla barra dei menù selezionare "Strumenti" – "Macro" – "Protezione" – "Livello di protezione" → Bassa;
- Componenti aggiuntivi. Dalla barra dei menù selezionare "Strumenti" – "Componenti aggiuntivi" → Strumenti di analisi

All'apertura del "Framework Protocollo Completo" aggiornare tutte le informazioni collegate ad altri fogli di calcolo cliccando il pulsante "sì" dalla relativa finestra di avviso.

I due framework devono essere mantenuti ed utilizzati nella stessa cartella di lavoro.

Per mantenere attivi i collegamenti presenti tra i due fogli di calcolo non è possibile rinominare i file ma è necessario fare una copia della cartella di lavoro per poter procedere alla compilazione degli strumenti per un'altra valutazione.

Per tutti i fogli di calcolo presenti nei framework è stata utilizzata una convenzione grafica delle celle che ne definisce le proprietà:

- cella verde: cella che può essere compilata dall'autovalutatore;
- cella bianca e cella grigia: celle non modificabili dal progettista, contenenti dati fissi (etichette, intestazioni, ecc.) o dati variabili intermedi (punteggi criteri, pesi, ecc.).

Prima di cominciare l'immissione dei dati nei fogli di calcolo va necessariamente compilato il foglio "Progetto" in particolare le sezioni "Dati generali" e "Caratteristiche dell'edificio". Tale compilazione definisce la corretta lista dei criteri e le corrette scale prestazionali con le quali vengono confrontate le prestazioni dell'edificio. L'utente deve compilare le celle verdi di ciascuna scheda e inserire il valore dell'indicatore di prestazione. Il software automaticamente attribuisce il punteggio. Una volta compilati tutti i criteri si ha un report dei punteggi (punteggio globale, punteggi criteri e categorie) nel foglio "Report punteggi" e una sintesi delle prestazioni relative (con grafico) ed assolute. Nel foglio "Progetto" dello strumento di Qualità energetica è stata implementata la classe energetica secondo le indicazioni contenute nelle Linee guida per la certificazione energetica.

## 2. Fogli di calcolo del framework

### 2.1. Foglio "Progetto"

Il foglio di calcolo Progetto contiene il report dei dati principali dell'edificio e i risultati della valutazione dell'edificio.

#### Intestazione

In questa sezione vengono riportate le informazioni relative gli estremi della pratica edilizia del progetto valutato.

I dati da inserire sono:

- Comune: comune al quale fa riferimento la pratica edilizia;
- Provincia: provincia del Comune di riferimento;
- N° pratica: codice della pratica edilizia assegnata dall'ufficio tecnico comunale competente qualora già presentata;
- Data: data di riferimento della pratica edilizia.

#### Sezione "Dati generali"

In questa sezione vengono riportate le informazioni anagrafiche del progetto.

Le informazioni relative l'edificio sono:

- Nome: nome identificativo dell'edificio
- Ubicazione: indirizzo di riferimento dell'edificio oggetto di valutazione
- Oggetto: descrizione dei lavori da eseguire
- Tipo di intervento: tipologia di intervento secondo l'elenco di cui all'art.3 del DLgs 380/2001 da selezionare dal menù a tendina.

Le informazioni relative al committente sono:

- Nome e cognome
- Indirizzo: indirizzo di residenza del committente

Le informazioni relative al Responsabile del Progetto sono:

- Nome e cognome
- Indirizzo: indirizzo della sede operativa del progettista
- Albo della Provincia di e N°: Provincia di iscrizione all'albo professionale e numero di iscrizione all'albo professionale.

#### Sezione "Caratteristiche dell'edificio"

In questa sezione vengono riportate le informazioni peculiari dell'edificio, che consentiranno la contestualizzazione del software al caso specifico.

#### Sezione "Prestazioni relative"

In questa sezione vengono riportati i risultati ottenuti dall'edificio a seguito della valutazione.

Si visualizzano il punteggio globale dell'edificio e il punteggio delle aree tematiche sia numerico (tabella) che grafico (istogramma);

#### Sezione "Prestazioni assolute"

In questa sezione vengono riportate le prestazioni dell'edificio in termini assoluti per i principali indicatori. I valori degli indicatori derivano dai calcoli effettuati dall'autovalutatore.

Lo Strumento di Qualità energetica presenta anche la Sezione "Classi energetiche".

In questa sezione si ha il report dei seguenti risultati:

- Indice di energia primaria (EPI) con il rispettivo valore limite previsto dalle Linee Guida per la certificazione energetica e classe di appartenenza;
- Indice di energia primaria (EPac) e classe di appartenenza;
- Indice di prestazione energetica globale (EPgl): dato dalla somma dei valori precedenti e classe energetica globale di appartenenza.

### **2.2. Foglio "Elenco criteri"**

Il foglio di calcolo "Elenco criteri" contiene il report delle informazioni principali relative alle schede di valutazione/criteri oggetto della valutazione.

Per ogni criterio sono visualizzate le seguenti informazioni:

- *Nome;*
- *Esigenza;*
- *Indicatore di prestazione;*
- *Unità di misura* dell'indicatore di prestazione.

### **2.3. Foglio "Pesatura sistema"**

Il foglio di calcolo *Elenco pesi* contiene il report dei pesi assegnati ai criteri, alle categorie e alle aree oggetto della valutazione.

Per ogni criterio sono visualizzati due tipi di pesi:

- *Peso relativo:* peso percentuale del criterio all'interno della categoria di appartenenza;
- *Peso assoluto:* peso percentuale assoluto del criterio all'interno del sistema di valutazione, calcolato in relazione al peso relativo della categoria e dell'area tematica di appartenenza.

#### 2.4. Foglio "Report Punteggi"

Il foglio di calcolo "Report Punteggi" contiene il report dei punteggi che gli edifici valutati conseguono relativamente ad ogni area tematica, categoria e criterio. Si visualizza anche il punteggio globale di sostenibilità dell'edificio.

Per ogni criterio si visualizzano due tipi di punteggio:

- Punteggio: punteggio del criterio ottenuto dal confronto con la scala prestazionale corrispondente;
- Punteggio pesato: Punteggio moltiplicato per il peso percentuale relativo del criterio.

#### 2.5. Fogli schede criteri

I fogli delle schede di valutazione dei criteri comprendono tutte le informazioni necessarie relative al criterio da valutare.

In ogni scheda di valutazione del criterio sono presenti le seguenti informazioni:

- *Intestazione*: codice e denominazione del criterio, estremi anagrafici principali relativi alla valutazione;
- *Area di valutazione*;
- *Categoria*;
- *Esigenza*: obiettivo di sostenibilità del criterio;
- *Peso del criterio*: peso relativo e peso assoluto;
- *Indicatore di prestazione*: quantitativo o qualitativo;
- *Unità di misura*: unità di misura dell'indicatore;
- *Scala di prestazione*: scala che relaziona specifiche prestazioni quantitative o qualitative misurate con l'indicatore di prestazione predefinito al punteggio di sostenibilità corrispondente;
- *Metodo e strumenti di verifica*: descrizione delle operazioni da eseguire per il calcolo dell'indicatore richiesto;
- *Valore indicatore di prestazione*: valore numerico dell'indicatore del criterio considerato, ottenuto al termine delle operazioni descritte in *Metodo e strumenti di verifica*.

Il dato numerico che va inserito dal progettista, può essere di due tipi:

- o *Quantitativo*: dato che definisce una quantità calcolata o misurata. Questo tipo di input si inserisce per indicatori quantitativi (per esempio percentuali, coefficienti dimensionali, ecc.);
- o *Punteggio*: punteggio che riflette uno scenario di prestazione definito. Questo tipo di input si inserisce nei criteri qualitativi.

N.B. Per ogni criterio qualitativo va scelto un punteggio della scala prestazionale che fa riferimento ad uno scenario preciso. Scegliere lo scenario che più rappresenta l'edificio tra quelli disponibili.

- *Punteggio*: punteggio del criterio, calcolato in relazione alla scala prestazionale predefinita. Se il criterio è quantitativo, il punteggio viene calcolato per interpolazione tra il *Valore indicatore di prestazione* e i valori della scala prestazionale, se il criterio è qualitativo viene riportato il punteggio del *Valore indicatore di prestazione*;
- *Dati di input*: dati inseriti dall'autovalutatore fondamentali al calcolo dell'indicatore di prestazione;
- *Documentazione*: elenco dei documenti da allegare alla valutazione che motivano il valore dell'indicatore prestazionale. Il dato che va inserito alla voce corrispondente di ogni documento è il nome dell'allegato;
- *Riferimenti legislativi*: eventuale documento legislativo vigente relativo all'indicatore per il criterio considerato;
- *Riferimenti normativi*: eventuale normativa tecnica vigente relativa all'indicatore per il criterio considerato.



**BOLLETTINO**  **UFFICIALE**  
**DELLA REGIONE PUGLIA**

*Direzione e Redazione:* Lungomare Nazario Sauro, 33 - 70121 Bari

Tel. 0805406316 - 6317 - 6372 / fax 0805406379

*Abbonamenti:* 0805406376

*Sito internet:* <http://www.regione.puglia.it>

*e-mail:* [burp@regione.puglia.it](mailto:burp@regione.puglia.it)

*Direttore Responsabile*     **Dott. Antonio Dell'Era**