

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 15 maggio 2006, n. 724.

**Sistema di valutazione energetico - ambientale degli edifici. Approvazione Protocollo Sintetico.**

LA GIUNTA REGIONALE

VISTA la L R. n. 12/96 e successive modifiche ed integrazioni concernente la "Riforma dell'organizzazione Regionale";

VISTA la DGR n. 11/98 con cui sono individuati gli atti rientranti in via generale nelle competenze della Giunta Regionale;

VISTE la DGR n. 1148/05 e la DGR n. 1380/05 relative alla denominazione e configurazione dei Dipartimenti Regionali;

VISTA la DGR n. 2017/05 con cui sono state individuate le strutture dirigenziali ed è stata stabilita la declaratoria dei compiti alle medesime assegnate;

VISTA la D.C R. n.894 del 12/01/2005 di approvazione del " Programma di Edilizia Residenziale Pubblica Sovvenzionata anno 2004";

PREMESSO che nelle azioni programmatiche della legislatura in corso sono previste, tra l'altro, "misure innovative per aumentare la qualità territoriale della Basilicata sviluppando ed implementando la filiera per l'uso di tecnologie innovative, per l'uso sostenibile del territorio, accelerando la diffusione della bioarchitettura con nuove disposizioni normative ed incentivanti l'uso di tecniche costruttive biocompatibili", come risulta dalla relazione illustrata dal Presidente ad insediamento del Consiglio Regionale;

- che, a più riprese e, da ultimo, a seguito di presentazione di Programma operativo nel settore dell'Edilizia Residenziale Pubblica Sovvenzionata, il Consiglio Regionale, con deliberazione n. 894/2005, si è espresso nel senso di favorire l'approfondimento di specifici temi sperimentali volti ad innalzare il livello prestazionale della produzione edilizia residenziale pubblica corrente;
- che, per corrispondere a tali intendimenti e dare attuazione agli interventi di edilizia residenziale pubblica a carattere innovativo, si rende necessario provvedere all'adozione di apposita direttiva tecnica, quale atto propeudeutico di indirizzo, anche per gli Enti beneficiari del sistema incentivante;

CONSIDERATO che tali tematiche sono state espressamente affrontate presso ITACA, dove opera un gruppo di lavoro interregionale in materia di Bioedilizia che ha elaborato il "Sistema di valutazione energetico-ambientale degli edifici", denominato "Protocollo ITACA", documento condiviso ed adottato dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome lo scorso 15/01/2004;

- Che il Protocollo ITACA costituisce primo strumento di misurazione del livello di eco-compatibilità degli edifici, attraverso il ricorso ad un sistema di regole e requisiti a carattere prestazionale, volto a perseguire la riduzione dei consumi di risorse al di sotto di una soglia predefinita, per consentire alle amministrazioni pubbliche di effettuare scelte differenziate per incentivare soluzioni maggiormente rispettose dei valori ambientali nel preminente interesse collettivo;
- Che la Regione Basilicata, avendo assicurato assidua partecipazione e convinta adesione al Protocollo ITACA, intende procedere all'adozione del Protocollo medesimo, quale atto di indirizzo strategico e specifica direttiva tecnica da applicare nelle varie fasi connesse alla realizzazione degli interventi di edilizia residenziale sperimentale in genere e, con particolare riguardo, ai programmi di Edilizia Residenziale Pubblica;

ATTESO - Che il Protocollo ITACA si avvale del metodo internazionale GBC - Green Building Challenge - costituito da un network cui aderiscono 25 paesi di tutto il mondo e che somma, al suo interno, singole, specifiche esperienze ivi condotte con metodi spesso tra loro differenti ed in continua evoluzione nel tempo;

- Che il predetto sistema di valutazione GBC è tipologicamente classificato "metodo a punteggio", basato, cioè, sull'attribuzione di un punteggio relativo alla performance - prestazione dell'edificio - rispetto a indicatori di impatto ambientale, tali da classificare la costruzione in relazione ad una riconosciuta scala di qualità prestazionale;
- Che trattasi di metodo di valutazione più avanzato in quanto unico sistema flessibile ed adattabile a differenti condizioni climatico-ambientali i sistemi di certificazione energetico ambientali finora sviluppati possiedono,

infatti, un limite strutturale intrinseco costituito dal fatto che sono applicabili solo nella regione o area geografica per cui sono stati ideati e, pertanto, differenze climatiche-economiche e culturali non ne permettono l'utilizzo in realtà tra loro differenti;

CONSIDERATO che il Protocollo ITACA individua un processo per grandi aree tematiche, attraverso il quale il livello di sostenibilità dell'edificio, specificamente individuato e determinato in fase progettuale, è riscontrabile, misurabile e valutabile durante il ciclo di vita dell'edificio stesso;

- Che tutte le possibili macro esigenze che intervengono nel processo di valutazione sono strutturate e codificate in aree di valutazione che contengono ed affrontano problematiche di settore, afferenti a diversi 7 tematismi
  - 1- La qualità ambientale degli spazi esterni
  - 2- il risparmio di risorse
  - 3- il carico ambientale
  - 4- La qualità dell'ambiente interno
  - 5- La qualità del servizio
  - 6- La qualità della gestione
  - 7- I trasporti.
- Che ogni area di valutazione è strutturata per categorie di requisiti, per singoli requisiti e sottorequisiti, che, nel perseguimento di obiettivi di miglioramento della qualità dell'abitare, rappresentano il più ampio spettro di elementi maggiormente significativi nell'edilizia residenziale, ad esclusione, al momento, dell'edilizia legata ai servizi e all'industria che necessitano, ovviamente, di riferimenti parametrici di altra natura;
- Che il Protocollo ITACA, pone, quale presupposto essenziale al processo di valutazione dei singoli requisiti, l'importanza che il luogo riveste nell'iter di pianificazione e progettazione edilizia biocompatibile, per il perseguimento di strategie progettuali sensibili alla identità di ogni singola e individuale condizione;
- Che prerequisito inderogabile è, pertanto, la redazione di apposita relazione tecnica che attesti l'avvenuto studio del sito, all'interno del quale "l'assimilazione" dell'area di intervento diventi momento di ascolto e di lettura del territorio stesso per la comprensione di tutti i fat-

tori fisici ed ambientali connotativi: tradizione, clima, morfologia, effetti dell'antropizzazione, fattori geologici, energetici ed elettromagnetici;

- Che detta fondamentale analisi conoscitiva preventiva corrisponde, nel documento ITACA, all' "Analisi del Sito", quale prerequisito cogente, per l'approccio metodologico e di sviluppo di attività progettuale ambientalmente responsabile che, nel promuovere nuove dinamiche di rinnovamento e mutamento dei luoghi, come entità in divenire, ne concretizzi l'essenza in contesti, senza perdere però lo spirito del "genius loci originario", la leggenda dalla quale il luogo ha preso forma determinandone carattere ed essenza;

RILEVATO - Che, fermo restando detta fase preliminare, il processo di valutazione si attua attraverso la valutazione del singolo requisito, le cui caratteristiche sono puntualmente individuate in apposita scheda tecnica, avente contenuti di elevato dettaglio di informazioni e strutturata secondo i seguenti elementi di riferimento:

- definizione del requisito;
- esigenza da soddisfare;
- indicatore di prestazione, ovvero parametro che tende a definire il requisito;
- unità di misura, se l'indicatore di prestazione è di carattere quantitativo;
- metodo e strumento di verifica, quale fondamentale elemento cognitivo atto a garantire un approccio omogeneo al sistema di valutazione;
- strategia di riferimento, che individua, oltre alla metodologia applicativa, utili suggerimenti per il soddisfacimento del requisito stesso;
- scala di prestazione, che contempla modalità di applicazione a carattere sia quantitativo sia qualitativo;
- riferimenti normativi e tecnici;
- "peso" del requisito, quale elemento a base di calcolo del metodo GBC;
- Che tutti i requisiti individuati rispondono ai seguenti indicatori
  - valenza economica, sociale ed ambientale di rilievo;
  - misurabilità, anche solo a livello qualitativo;

vo, ma comunque secondo criteri quanto più precisi possibili;

- comprovata valenza scientifica,
- significative prerogative di interesse pubblico;
- Che a ciascun requisito viene attribuito un "peso", al fine di giungere ad una valutazione finale pesata che riflette la realtà locale, esprimendo la intrinseca peculiarità del processo di valutazione, reso modulabile in ragione di specifiche connotazioni territoriali di carattere climatico, ambientale, tecnologico e culturale;
- Che, definiti i suddetti aspetti preliminari, il processo di valutazione prevede l'attribuzione di un punteggio o "voto", per ogni singola scheda-requisito, all'interno di una scala di prestazione ottimale, corrispondente ad un range che oscilla da -2 a +5, dove il valore zero rappresenta lo standard di paragone (benchmark) riferibile alla pratica costruttiva corrente;
- Che il punteggio conseguito costituisce elemento di valutazione nella categoria di requisiti, mentre la sommatoria dei voti delle singole categorie definisce il valore di ogni macroarea tematica, addivenendo, in tal modo, alla valutazione complessiva finale che, nei margini prestazionali suddetti, esprime il livello di compatibilità ambientale dell'opera in esame;

RILEVATO che il documento finale del Protocollo ITACA consegue tre livelli di approfondimento, attinenti al diverso grado di complessità applicativa del sistema di valutazione stesso, rispettivamente corrispondenti alla versione completa, semplificata e sintetica;

- Che il primo livello di approfondimento costituisce il documento finale completo, Protocollo completo, composto di linee guida raccolte in 70 schede di valutazione, corrispondenti ad altrettanti requisiti di compatibilità ambientale, suddivisi, per tematismi, in sette macroaree di valutazione;

RILEVATA la complessità di applicazione del metodo, il gruppo di lavoro presso ITACA ha ritenuto di affiancare ad esso sistemi di valutazione in forma "ridotta", rispettivamente denominati

- Protocollo semplificato che, nell'ambito degli stessi tematismi, assume a riferimento un numero ridotto di 28 schede, facendo propri

quei requisiti ritenuti fondamentali per la realizzazione di interventi aventi sufficienti caratteristiche di eco-sostenibilità;

- Protocollo sintetico, composto di 12 schede, suddivise in due essenziali aree di valutazione, corrispondenti ad altrettanti requisiti ritenuti indispensabili per la realizzazione di interventi aventi caratteristiche minime di eco-sostenibilità;

TENUTO CONTO tra l'altro, che il Protocollo Sintetico è stato recentemente aggiornato, a seguito della emanazione del Decreto legislativo 19/08/2005, n 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia", di recepimento della Direttiva Europea 2002/91/CE, che ha comportato la rivisitazione dei criteri di valutazione relativi ai consumi energetici;

- Che tale aggiornamento contiene modifiche relative a
- valutazione dei consumi energetici per la climatizzazione invernale;
- valutazione del livello di controllo della radiazione solare, nell'analisi dei consumi energetici estivi;
- valutazione dell'impiego di materiali da fonti rinnovabili e riciclati, alla luce della crescente importanza dei materiali da costruzione eco-compatibili;
- valutazione più dettagliata dell'impiego di acqua potabile, attraverso separata analisi di consumi per irrigazione e usi indoor;
- valutazione del mantenimento a lungo termine delle prestazioni dell'involucro edilizio, oltre alla variazione della scala prestazionale, compresa tra -1 e +5 con un solo livello di performance negativa che rappresenta la prestazione inferiore a quella minima accettabile, ed alla indicizzazione di alcuni indicatori qualitativi in quantitativi, atti a rendere maggiormente oggettivo il sistema di valutazione;

RILEVATO che il Protocollo Sintetico aggiornato consente, attraverso l'esame prestazionale, di misurare oggettivamente il livello di qualità energetico-ambientale dell'edificio residenziale, valutando la sua prestazione rispetto a 12 requisiti base e 6 sottocriteri, coniugati in due aree di valutazione 1) risparmio di risorse, 2) carichi ambientale, secondo lo schema seguente:

1. Consumo di risorse
  - 1.1 energia primaria per la climatizzazione invernale
  - 1.2 acqua calda sanitaria
  - 1.3 contenimento consumi energetici estivi
    - 1.3.1 controllo della radiazione solare
    - 1.3.2 inerzia termica
  - 1.4 illuminazione naturale
  - 1.5 energia elettrica da fonti rinnovabili
  - 1.6 materiali eco-compatibili
    - 1.6.1 materiali rinnovabili
    - 1.6.2 materiali riciclati/recuperati
  - 1.7 acqua potabile
    - 1.7.1 consumo di acqua potabile per irrigazione
    - 1.7.2 consumo di acqua potabile per usi indoor
  - 1.8 mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio
2. Carichi ambientali
  - 2.1 emissione di gas serra
  - 2.2 rifiuti solidi
  - 2.3 rifiuti liquidi
  - 2.4 permeabilità aree esterne

- Che ad ogni criterio corrisponde una scheda di valutazione, per complessive 12 schede, contenenti anche informazioni relative alla documentazione da produrre per giustificare il punteggio attribuito;

CONSIDERATO che le presenti "direttive tecniche per l'edilizia eco-sostenibile" sono da intendersi attività di iniziale sperimentazione del metodo, e, pertanto, per le ragioni in premessa, in fase di prima applicazione, è opportuno avvalersi del Protocollo Sintetico, in quanto sistema di valutazione base, che contiene gli elementi di valutazione fondamentali ed indispensabili per individuare con certezza le caratteristiche essenziali di eco-sostenibilità di un edificio;

RILEVATO che, fermo restando quanto precede, comunque permane l'esigenza di addivenire, in tempi brevi, alla definizione di apposite linee guida regionali di indirizzo per la realizzazione di interventi edilizi ecosostenibili, da assumere a sistema di misurazione oggettiva del livello di eco-efficienza delle costruzioni oltre che

strumento di assegnazione di incentivi, finalizzate alla definizione:

1. dei temi di sperimentazione che, compatibilmente con le caratteristiche dell'area e/o degli immobili oggetto di intervento, è possibile sviluppare nel corso delle iniziative sperimentali;
2. degli obiettivi generali;
3. dei principali risultati conoscitivi e strumentali attesi;
4. delle possibili ricadute normative e delle forme di controllo;

RITENUTO a tal fine, necessario porre in essere prime azioni concrete, prioritarie per l'avvio e l'attuazione del processo di programmazione regionale in materia, che si sviluppino lungo due principali direzioni:

- adozione del Protocollo Sintetico aggiornato, quale prima direttiva tecnica verso un corretto approccio all'edilizia sostenibile e strumento di riferimento per la realizzazione degli interventi di edilizia residenziale pubblica a carattere sperimentale;
- costituzione di apposito gruppo di lavoro interdipartimentale, avvalendosi delle esperienze maturate in materia dagli uffici regionali negli ambiti di rispettiva competenza, per promuovere l'attività di studio e di ricerca volta alla definizione delle "linee guida regionali di indirizzo per la realizzazione di interventi edilizi ecosostenibili", di perseguimento della qualità energetica ed ambientale di edifici e tessuti urbani;

Tutto ciò premesso, ad unanimità di voti

#### DELIBERA

A) di adottare il Protocollo Sintetico aggiornato, di cui all'allegato A, che costituisce parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, corredato dai seguenti elaborati tecnici:

- 1) aree di valutazione, indicatori e schede di valutazione delle prestazioni energetico-ambientale- all. A. 1;
- 2) schede di valutazione - all. A. 2;
- 3) sistema di pesatura delle categorie e dei requisiti- all. A. 3;

quale prima direttiva tecnica verso un corretto approccio all'edilizia sostenibile e strumen-

to di riferimento per la realizzazione degli interventi di edilizia residenziale pubblica a carattere sperimentale, ad esclusione, al momento, dell'edilizia legata ai servizi e all'industria, rispetto ai quali si rimanda a successivi ulteriori studi ed approfondimenti;

B) di costituire apposito gruppo di lavoro interdipartimentale, al fine di promuovere attività di studio e di ricerca volta alla definizione delle "linee guida regionali di indirizzo per la realizzazione di interventi edilizi ecosostenibili", per la definizione di nuovi standard di rendimento energetico e di qualità ambientale del patrimonio edilizio locale, in una visione unitaria di più ampia portata, attraverso un approccio sinergico e non settoriale, comprendente le questioni di carattere urbanistico, edilizio ed energetico, che interagiscono in un disegno organico di sviluppo sostenibile;

C) di autorizzare il Direttore Generale del Dipartimento Infrastrutture, OO.PP. e Mobilità ad adottare le azioni necessarie all'implementazione della presente deliberazione e porre in essere gli adempimenti necessari alla costituzione del gruppo di lavoro interdisciplinare, da istituirsi presso il medesimo Dipartimento, per la definizione delle "Linee guida regionali di indirizzo per la realizzazione di interventi edilizi ecosostenibili";

D) di quantificare in E. 30.000,00 gli oneri per lo svolgimento delle attività connesse all'attuazione della presente deliberazione, con particolare riferimento alla costituzione del richiamato Gruppo di lavoro ed alle attività di divulgazione del Protocollo sintetico; detti oneri sono da attribuirsi sul fondo integrativo, di cui ai sottoelencati punti del richiamato Programma di ERP, approvato con DCR 894/2005:

- p.to 5 del Titolo "Ricognizione risorse disponibili" (capitolo uscente n. 22006 di bilancio corrente);
- p.to 4 c del Titolo "Programmazione nuovi interventi";

destinato, tra l'altro, alle attività di studio per la predisposizione di direttive tecniche di indirizzo per la realizzazione di interventi di edilizia a carattere sperimentale

Tutti gli atti ai quali è fatto riferimento nella premessa e nel dispositivo della deliberazione sono depositati presso la struttura proponente, che ne curerà la conservazione nei termini di legge

*Allegato A****PROTOCOLLO SINTETICO******per la valutazione della qualità energetica ed ambientale degli edifici.***

- all. A.1 -Aree di valutazione, indicatori e schede di valutazione delle prestazioni energetico ambientale.
- all. A.2 -Schede di valutazione.
- all. A.3 -Sistema di pesatura delle categorie e dei requisiti.

Aggiornato al 5/12/2005

## **Premessa.**

*Il Protocollo ITACA* costituisce primo strumento di misurazione del livello di eco-compatibilità degli edifici, attraverso il ricorso ad un sistema di regole e requisiti a carattere prestazionale, volto a perseguire la riduzione dei consumi di risorse al di sotto di una soglia predefinita, per consentire alle amministrazioni pubbliche di effettuare scelte differenziate per incentivare soluzioni maggiormente rispettose dei valori ambientali nel preminente interesse collettivo.

La Regione Basilicata, avendo assicurato assidua partecipazione e convinta adesione al *Protocollo ITACA*, intende procedere all'adozione del Protocollo medesimo, quale atto di indirizzo strategico e specifica direttiva tecnica da applicare nelle varie fasi connesse alla realizzazione degli interventi di edilizia residenziale sperimentale in genere e, con particolare riguardo, ai programmi di Edilizia Residenziale Pubblica.

Il *Protocollo ITACA* si avvale del metodo internazionale GBC - *Green Building Challenge* - costituito da un network cui aderiscono 25 paesi di tutto il mondo e che somma, al suo interno, singole, specifiche esperienze ivi condotte con metodi spesso tra loro differenti ed in continua evoluzione nel tempo.

Il predetto sistema di valutazione GBC è tipologicamente classificato "*metodo a punteggio*", basato, cioè, sull'attribuzione di un punteggio relativo alla *performance* - prestazione dell'edificio - rispetto a indicatori di impatto ambientale, tali da classificare la costruzione in relazione ad una riconosciuta scala di qualità prestazionale.

Trattasi di metodo di valutazione più avanzato in quanto unico sistema flessibile ed adattabile a differenti condizioni climatico-ambientali: i sistemi di certificazione energetico ambientali finora sviluppati possiedono, infatti, un limite strutturale intrinseco costituito dal fatto che sono applicabili solo nella regione o area geografica per cui sono stati ideati e, pertanto, differenze climatiche, economiche e culturali non ne permettono l'utilizzo in realtà tra loro differenti.

Il *Protocollo ITACA* individua un processo per grandi aree tematiche, attraverso il quale il livello di sostenibilità dell'edificio, specificamente individuato e determinato in fase progettuale, è riscontrabile, misurabile e valutabile durante il ciclo di vita dell'edificio stesso.

Il documento finale del *Protocollo ITACA* consegue tre livelli di approfondimento, attinenti al diverso grado di complessità applicativa del sistema di valutazione stesso, rispettivamente corrispondenti alla **versione completa, semplificata e sintetica**.

Il primo livello di approfondimento costituisce il documento finale completo, **Protocollo completo**, composto di linee guida raccolte in 70 schede di valutazione, corrispondenti ad altrettanti requisiti di compatibilità ambientale, suddivisi, per tematismi, in sette macroaree di valutazione.

La oggettiva complessità di applicazione del metodo ha condotto alla predisposizione di sistemi di valutazione in forma "ridotta", rispettivamente denominati:

- **Protocollo semplificato** che, nell'ambito degli stessi tematismi, assume a riferimento un numero ridotto di **28 schede**, facendo propri quei requisiti ritenuti *fondamentali* per la realizzazione di interventi aventi *sufficienti* caratteristiche di eco-sostenibilità;

- **Protocollo sintetico**, composto di **12 schede**, suddivise in due essenziali aree di valutazione, corrispondenti ad altrettanti requisiti ritenuti *indispensabili* per la realizzazione di interventi aventi caratteristiche *minime* di eco-sostenibilità.

Il *Protocollo Sintetico* è stato recentemente aggiornato, a seguito della emanazione del Decreto legislativo 19/08/2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia", di recepimento della Direttiva Europea 2002/91/CE, che ha comportato la rivisitazione dei criteri di valutazione relativi ai consumi energetici.

L'aggiornamento contiene modifiche relative a:

- valutazione dei consumi energetici per la climatizzazione invernale;
- valutazione del livello di controllo della radiazione solare, nell'analisi dei consumi energetici estivi;
- valutazione dell'impiego di materiali da fonti rinnovabili e riciclati, alla luce della crescente importanza dei materiali da costruzione eco-compatibili;
- valutazione più dettagliata dell'impiego di acqua potabile, attraverso separata analisi di consumi per irrigazione e usi indoor;
- valutazione del mantenimento a lungo termine delle prestazioni dell'involucro edilizio,

oltre alla variazione della scala prestazionale, compresa tra -1 e +5, con un solo livello di performance negativa che rappresenta la prestazione inferiore a quella minima accettabile, ed alla indicizzazione di alcuni indicatori qualitativi in quantitativi, atti a rendere maggiormente oggettivo il sistema di valutazione.

## Sistema di valutazione

Il *Protocollo Sintetico* permette di stimare il livello di qualità energetico-ambientale di un edificio, misurandone la prestazione rispetto a **12 criteri o requisiti e 6 sottocriteri, suddivisi in 2 aree di valutazione**, ponendo il presupposto inderogabile della fase di *Analisi del sito*, secondo lo schema seguente:

### 0. Analisi del sito

0.0 relazione descrittiva.

### 1. Consumo di risorse

- 1.1. energia primaria per la climatizzazione invernale
- 1.2. acqua calda sanitaria
- 1.3. contenimento consumi energetici estivi
  - 1.3.1. controllo della radiazione solare
  - 1.3.2. inerzia termica
- 1.4. illuminazione naturale
- 1.5. energia elettrica da fonti rinnovabili
- 1.6. materiali eco-compatibili
  - 1.6.1. materiali rinnovabili
  - 1.6.2. materiali riciclati/recuperati
- 1.7. acqua potabile
  - 1.7.1. consumo di acqua potabile per irrigazione
  - 1.7.2. consumo di acqua potabile per usi indoor
- 1.8. mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio

### 2. Carichi ambientali

- 2.1. emissione di gas serra
- 2.2. rifiuti solidi
- 2.3. rifiuti liquidi
- 2.4. permeabilità aree esterne

Ogni area di valutazione è, pertanto, strutturata per categorie di requisiti, per singoli requisiti e sottorequisiti, che, nel perseguimento di obiettivi di miglioramento della qualità dell'abitare, rappresentano il più ampio spettro di elementi maggiormente significativi **nell'edilizia residenziale, ad esclusione, al momento, dell'edilizia legata ai servizi e all'industria che necessitano, ovviamente, di riferimenti parametrici di altra natura.**

L'insieme delle tipologie di requisiti che concorrono al processo di valutazione, soddisfa livelli di qualità della vita nel rispetto dei limiti ricettivi degli ecosistemi, favorendo il rinnovo delle risorse naturali, l'equilibrio tra sistemi naturali ed antropici, la riduzione di consumo di energie non rinnovabili.

Affinché possa perseguirsi il *progetto di edilizia efficace*, è necessario, però, porre in campo scelte progettuali garantite di un corretto inserimento del manufatto nel contesto ambientale, muovendo, quindi, dall'attenta conoscenza del "sito" e di tutti gli elementi fisici ed ambientali che lo caratterizzano: tradizione, morfologia, effetti dell'antropizzazione, fattori geologici, energetici ed elettromagnetici. Prerequisito inderogabile è pertanto la redazione di apposita relazione tecnica che attesti l'avvenuto studio del sito all'interno del quale l'assimilazione dell'area di intervento diventi momento di ascolto e di lettura del territorio stesso per la comprensione di tutti i fattori di esso connotativi.

Questa fondamentale analisi preliminare è inquadrata nel Protocollo come corrispondente ad un *prerequisito cogente*, denominato "*Analisi del Sito*", per l'approccio metodologico e di sviluppo di attività progettuale *ambientalmente responsabile* che, nel promuovere nuove dinamiche di rinnovamento e mutamento dei luoghi, come entità in divenire, ne concretizzi l'essenza in contesti, senza perdere però lo spirito del "*genius loci originario*", la leggenda dalla quale il luogo ha preso forma e ne ha determinato carattere ed essenza.

Il Protocollo ITACA dedica, pertanto, all'"*Analisi del sito*" adeguato spazio, anche di approccio metodologico, atto a fornire al progettista, attraverso la scheda 0.0, gli elementi di riferimento utili per attuare una progettazione edilizia efficace.

Ciò posto, i criteri e sotto criteri di valutazione sono associati a caratteristiche specifiche, ovvero:

- hanno una valenza economica, sociale, ambientale di rilievo;
- sono quantificabili o definibili anche solo qualitativamente, in relazione a scenari prestazionali oggettivi e predefiniti;
- perseguono un obiettivo di ampio respiro;
- hanno comprovata valenza scientifica.

Nella stesura delle schede di ogni requisito si è ritenuto importante seguire un principio ispiratore che tenesse conto del fatto che non sempre è possibile eseguire una misurazione accurata del parametro o dell'indicatore di controllo individuato. In tal caso si è cercato di inserire anche una serie di parametri speditivi che potessero consentire di addivenire al risultato analitico seguendo valutazioni di ordine empirico.

In base alla specifica prestazione, l'edificio, per ogni criterio e sotto-criterio, riceve un punteggio che può variare da -1 a +5. Lo zero rappresenta lo standard di paragone (benchmark) riferibile a quella che deve considerarsi come la pratica costruttiva corrente, nel rispetto delle leggi o dei regolamenti vigenti.

In particolare, la scala di valutazione utilizzata è così composta:

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

Dalla tabella si evince che gli edifici di nuova costruzione non devono presentare punteggi negativi.

Per l'attribuzione del punteggio, nel caso non sia possibile esprimere una prestazione attraverso parametri numerici, si dovrà ricorrere a una descrizione qualitativa quanto più possibile oggettiva e definita.

Il processo di valutazione si attua attraverso la valutazione del singolo requisito, le cui caratteristiche sono puntualmente individuate in apposita *scheda tecnica*, avente contenuti di elevato dettaglio di informazioni e strutturata secondo i seguenti elementi di riferimento:

- l'esigenza, ovvero l'obiettivo di qualità ambientale che si intende perseguire;
- l'indicatore di prestazione, è il parametro utilizzato per valutare il livello di performance dell'edificio rispetto al criterio di valutazione; può essere di tipo quantitativo o qualitativo. Quest'ultimo viene descritto sotto forma di possibili scenari;
- l'unità di misura, solo nel caso di indicatore di prestazione quantitativo;
- il metodo di verifica, che definisce la procedura per determinare il livello di prestazione dell'edificio rispetto al criterio di valutazione;
- la scala di prestazione, che definisce il punteggio ottenuto dall'edificio in base al livello dell'indicatore di prestazione determinato applicando il metodo di verifica;
- i riferimenti legislativi, sono i dispositivi legislativi di riferimento a carattere cogente o rientranti nella prassi progettuale;
- i riferimenti normativi, sono le normative tecniche di riferimento utilizzate per determinare le scale di prestazione e le metodologie di verifica;
- la documentazione richiesta, ovvero le informazioni che devono essere predisposte per giustificare l'attribuzione del punteggio;
- le note, in cui eventualmente possono essere chiariti aspetti relativi alla verifica del criterio.

A ciascun requisito viene attribuito un "peso", al fine di giungere ad una valutazione finale pesata che riflette la realtà locale, esprimendo la intrinseca *peculiarità* del processo di valutazione, reso modulabile in ragione di specifiche connotazioni territoriali di carattere climatico, ambientale, tecnologico e culturale.

Ogni categoria e requisito ha, pertanto, una importanza relativa nello schema di valutazione, espressa attraverso un "peso". Prima di essere sommati tra loro, i punteggi delle categorie e dei requisiti vanno moltiplicati per il relativo peso, espresso in percentuale, al fine di ottenere una valutazione *pesata*.

Il punteggio conseguito costituisce elemento di valutazione nella *categoria di requisiti*, mentre la sommatoria dei voti delle singole categorie definisce il valore di ogni macroarea tematica, addivenendo, in tal modo, alla valutazione complessiva finale che, nei margini prestazionali suddetti, esprime il livello di compatibilità ambientale dell'opera in esame.

*Allegato A.1**Aree di valutazione, indicatori e schede di valutazione delle prestazioni energetico-ambientale.***Caratteristiche generali  
AREE di VALUTAZIONE***scheda**tipologia scheda*

0. Analisi del sito	n. 0.0	-relazione descrittiva dell'approccio metodologico riferita ai contenuti della relazione di riferimento "Analisi del sito" (obbligatoria per il progettista).
---------------------	--------	---

**I. Consumo di risorse**

- |        |  |
|--------|--|
| n. 1.1 | - energia primaria per la climatizzazione invernale.   |
| 1.2    | - acqua calda sanitaria.   |
| 1.3    | - contenimento consumi energetici estivi:<br>1.3.1 - controllo della radiazione solare;<br>1.3.2 - inerzia termica;          |
| 1.4    | - illuminazione naturale.  |
| 1.5    | - energia elettrica da fonti rinnovabili.  |
| 1.6    | - materiali eco-compatibili<br>1.6.1 - materiali rinnovabili;<br>1.6.2 - materiali riciclati/recuperati.                     |
| 1.7    | - acqua potabile:<br>1.7.1 - consumo di acqua potabile per irrigazione;<br>1.7.2 - consumo di acqua potabile per usi indoor. |
| 1.8    | - mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio.  |

**2. Carichi ambientali**

- |        |                             |
|--------|-----------------------------|
| n. 2.1 | - emissione di gas serra.   |
| 2.2    | - rifiuti solidi.           |
| 2.3    | - rifiuti liquidi.          |
| 2.4    | - permeabilità aree esterne |

*Allegato A.2*

*Schede di Valutazione*

***AREA DI VALUTAZIONE*** 0 - Analisi del Sito

Tipologia di scheda: relazione descrittiva dell'approccio metodologico riferita ai contenuti della relazione di riferimento "Analisi del sito".

## 0.0. L'ANALISI DEL SITO

### 0.1. Premessa.

L'importanza che il luogo fisico assume nell'ambito del processo di pianificazione urbanistica e di progettazione edilizia è stata evidenziata attraverso la definizione di un prerequisito denominato "analisi del sito". Questa fondamentale indagine conoscitiva preventiva comporta una necessaria attenzione che il progettista deve assumere, nelle diverse fasi del suo lavoro, verso quegli elementi ambientali e climatici condizionanti le sue scelte progettuali rivolte in direzione di un'edilizia eco-sostenibile.

Le analisi da effettuare sono, nella maggior parte dei casi, estremamente semplici e spesso rimandano a specifiche normative vigenti la cui applicazione deve essere comunque rispettata. L'obiettivo che si intende perseguire è soprattutto quello di agevolare la progettazione di interventi eco-sostenibili a seguito di ponderate valutazioni sulla realtà ambientale locale. Con lo scopo di ottenere una progettazione edilizia efficace, è necessario porre in essere scelte progettuali appropriate, comunque finalizzate al contenimento delle risorse e nel rispetto dei vari aspetti di carattere ambientale.

L'analisi del sito, compiuta nella fase che precede la progettazione, comporta la ricerca delle informazioni più facilmente reperibili relative ai fattori climatici o agli agenti fisici caratteristici del luogo. La valutazione dell'impatto dell'opera sull'ambiente rimanda all'utilizzo delle fonti della pianificazione territoriale ed urbanistica sovraordinata o comunale esistenti, delle cartografie tematiche regionali e provinciali, dei dati forniti dai servizi dell' ARPA, delle informazioni in possesso delle aziende per la gestione dei servizi a rete, ecc.

Le necessità connesse con l'edilizia eco-sostenibile e bioclimatica sono infatti fortemente influenzate dall'ambiente, nel senso che gli "agenti fisici caratteristici del sito" (clima igrotermico e precipitazioni, disponibilità di risorse rinnovabili, disponibilità di luce naturale, clima acustico, campi elettromagnetici) determinano le esigenze e condizionano le soluzioni progettuali da adottare per il soddisfacimento dei corrispondenti requisiti.

**Gli agenti fisici caratteristici del sito** sono quindi elementi fortemente condizionanti le scelte morfologiche del progetto architettonico e comportano, nella fase della progettazione esecutiva, conseguenti ed adeguate valutazioni tecniche e tecnologiche: elementi attivi del luogo sono, a tutti gli effetti, i dati assunti nella fase di progetto.

L'approfondimento di questi elementi specifici è necessario per consentire:

- l'uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche al fine di realizzare il benessere ambientale (igrotermico, visivo, acustico, ecc.);
- l'uso coscienzioso delle risorse idriche;
- il soddisfacimento delle esigenze di benessere, igiene e salute (disponibilità di luce naturale, clima acustico, campi elettromagnetici, accesso al sole, riparo dal vento, ecc.).

**I fattori ambientali** sono invece elementi dell'ambiente che vengono influenzati dal progetto. Non sono pertanto dati di progetto ma piuttosto elementi di attenzione o elementi facenti parte dello studio di impatto ambientale (SIA) che eventualmente si rendesse necessario per l'opera da effettuare in

funzione delle normative vigenti (come, ad es., la qualità delle acque superficiali o il livello di inquinamento dell'aria).

La conoscenza dei fattori ambientali interagisce con i requisiti legati alla salvaguardia dell'ambiente e dell'identità dei luoghi durante tutto l'arco di vita dell'opera progettata e compiuta. I requisiti di salvaguardia ambientale sono raggruppabili in alcune categorie di seguito riportate:

- salvaguardia della salubrità dell'aria;
- salvaguardia delle risorse idriche;
- salvaguardia del suolo e del sottosuolo;
- salvaguardia del verde e del sistema del verde;
- salvaguardia delle risorse storico culturali.

Appare importante segnalare come, nell'iter progettuale, i requisiti legati alla salvaguardia dell'ambiente definiscano gli obiettivi di eco-sostenibilità del progetto: tali obiettivi, per essere raggiunti, devono basarsi sui dati ricavati da una specifica *analisi del sito*.

E' altresì importante evidenziare la necessità di una strategia progettuale sensibile alle differenze specifiche di ogni singola e individuale condizione, rispettosa, quindi, della identità dei luoghi.

L'*analisi del sito*, attraverso l'esame dei fattori ambientali, deve considerarsi, quindi, anche punto di partenza per il processo di mutamento e rinnovamento che, a partire dai caratteri del luogo, ne concretizzi l'essenza in contesti, entro certi limiti sempre rinnovabili, senza perdere lo spirito del "*genius loci originario*".

I risultati conseguibili con un progetto che si sviluppi a partire dal riconoscimento della identità del contesto non appaiono univoci e scontati perché la soggettività è propria del talento valutativo che accompagna ogni lettura reale.

Ai fini della proposta di valutazione di un'opera che disponga di requisiti di eco-sostenibilità, si è ritenuto che l'analisi dei fattori ambientali possa non essere richiesta in quanto per la stessa risulta possibile rimandare alle normative urbanistiche vigenti ed agli eventuali studi di impatto ambientale già in essere.

Gli "agenti fisici caratteristici del sito" condizionano invece le scelte di progetto e appaiono necessari per soddisfare i requisiti di eco-sostenibilità e di natura bioclimatica: appare senza senso soddisfare tali requisiti senza la contemporanea verifica del prerequisito denominato "Analisi del sito" che è rivolto alla conoscenza dei dati sugli agenti fisici caratteristici del luogo e che a tutti gli effetti corrisponde ai dati di progetto.

In definitiva, per poter delineare un progetto dotato di prerogative di eco-compatibilità o di bioedilizia, costituisce, pertanto, prerequisito non derogabile la redazione di una relazione tecnica che attesti l'avvenuta valutazione dei parametri ambientali significativi e caratteristici del luogo: l'analisi potrà portare anche solo ad una valutazione di "non considerazione" del singolo elemento ma in ogni caso la scelta dovrà essere giustificata.

Valutabili di volta in volta, queste informazioni si dimostrano necessarie nella fase della progettazione e tendono al raggiungimento degli obiettivi inizialmente assunti.

### **0.2. Verifica della disponibilità di fonti energetiche rinnovabili, di risorse rinnovabili o a basso consumo energetico.**

Per soddisfare questo specifico aspetto, deve essere verificata la possibilità di sfruttare fonti energetiche rinnovabili presenti in prossimità dell'area di intervento, al fine di produrre energia elettrica e termica in modo autonomo a copertura parziale o totale del fabbisogno energetico dell'organismo edilizio progettato (si vedano, ad esempio le fonti informative delle aziende di gestione dei servizi a rete, i dati a disposizione delle Camere di Commercio, ecc.).

In relazione alle specifiche scelte progettuali effettuate vanno valutate le potenziali possibilità di:

- sfruttamento dell'energia solare (termico/fotovoltaico), in relazione al clima ed alla disposizione del sito;
- sfruttamento dell'energia eolica in relazione alla disponibilità annuale di vento;
- sfruttamento di eventuali corsi d'acqua come forza elettromotrice;
- sfruttamento di biomasse (prodotte da processi agricoli o scarti di lavorazione del legno esistenti a livello locale) e biogas (nell'ambito di processi produttivi agricoli);
- possibilità di collegamento a reti di teleriscaldamento urbano esistenti;
- possibilità di installazione di nuovi sistemi di microgenerazione e teleriscaldamento.

A questo proposito risulterebbe utile un bilancio delle emissioni evitate di CO<sub>2</sub>, attraverso l'uso delle energie rinnovabili individuate ed utilizzate.

L'ambito di questa analisi dovrebbe quindi consentire la verifica delle possibilità di sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili. In altre parole, l'indagine dovrebbe fungere da stimolo per una verifica della vocazione del luogo all'uso di queste risorse alternative.

L'analisi può ridursi ad una ricognizione di dati desumibili dall'analisi del clima igrotermico (radiazione solare, numero medio di ore di soleggiamento giornaliero, ecc.), per valutare la possibilità di un eventuale sfruttamento dell'energia solare ed eolica. La presenza di corsi d'acqua sul sito potrebbe inoltre suggerire il loro utilizzo come forza elettromotrice mentre le possibilità di sfruttamento di biomasse e di biogas o l'eventuale installazione di sistemi di microgenerazione e teleriscaldamento dipendono rispettivamente dalla presenza o meno di attività agricole o di lavorazione del legno a livello locale e dalla presenza/assenza di reti di teleriscaldamento urbane esistenti.

Come si può intuire, questi dati appartengono più propriamente all'ambito di analisi dei fattori ambientali e sono agevolmente ricavabili dalle conoscenze acquisite sull'uso del territorio agricolo ed urbanizzato.

Questa verifica è rivolta evidentemente ad accertare se, in un intorno significativo, esistono delle risorse (siano esse energetiche, di materie prime o di Materie Prime Secondarie - MPS-derivanti cioè da processi di lavorazione) o materiali di rifiuto, che possono essere utilizzati efficacemente e con profitto nell'opera che si intende realizzare.

### **0.3. Scala di indagine**

Tra le difficoltà che emergono quando si devono eseguire delle indagini a carattere ambientale per poter effettuare le relative operazioni di verifica, c'è sicuramente la definizione del livello di approfondimento necessario per poter comprendere con maggiore dettaglio possibile i fenomeni fisici.

In primo luogo è necessario ricordare che deve essere definito l'obiettivo che si vuole perseguire e ad esso rapportare la raccolta e la elaborazione dei dati.

Non ha senso, ad esempio, avvalersi di un'indagine pluviometrica effettuata per realizzare un'opera idraulica (argine, briglia, ecc.) per la definizione di quella che potrebbe essere la disponibilità della risorsa acqua ai fini del contenimento del consumo della risorsa stessa.

In tal caso avrà maggior senso considerare i valori medi mensili di un numero di anni significativo.

Ogni criterio, inoltre, ha la sua scala di indagine, in quanto, da un lato esso deve essere rapportato, come detto, all'esigenza e, dall'altro, le fonti di informazione sono distribuite sul territorio in funzione dell'esigenza primaria per la quale sono state raccolte.

In un'area provinciale, ad esempio, le stazioni pluviometriche sono nell'ordine di alcune decine, mentre le stazioni anemometriche sono al massimo due o tre; ciò a significare che l'informazione "pioggia" è utilizzata per svariate esigenze (fognarie, irrigue, per il dimensionamento di opere idrauliche, ecc.) mentre l'informazione "vento" è stata utilizzata sino a pochi anni fa unicamente per motivi aeronautici o di carattere meteorologico.

Ne risulta evidentemente che la disponibilità di dati influenza in ogni caso la significatività del risultato. Il progettista deve quindi definire l'area di indagine ed il relativo livello di approfondimento in funzione dell'opera che intende realizzare.

### **0.4. Metodologia di lavoro**

L'*Analisi del sito*, effettuata nella fase iniziale della progettazione, comporta la ricognizione dei dati più facilmente reperibili, utilizzando, come accennato, le fonti della pianificazione urbanistica comunale o sovraordinata, le cartografie tematiche regionali e provinciali, i Servizi dell'ARPA, i dati in possesso delle aziende per la gestione dei servizi a rete, ecc..

L'analisi potrà essere in genere limitata ad una semplice ricognizione di quanto reperibile dalle fonti sopra indicate, mentre per quei fattori climatici più direttamente in rapporto con le scelte effettuate dal progettista, l'analisi dovrà essere approfondita ad un livello tale da stabilire con attendibilità i parametri fisici utili alla progettazione relativa ai livelli e alle soluzioni indicate nelle schede di ciascun requisito.

In ogni caso non deve essere dimenticato che la *conoscenza dei luoghi e dei fenomeni* ad essi connessi costituisce il miglior presupposto per lo sviluppo dell'ipotesi edilizia.

In conclusione, l'analisi del sito, così come sviluppato nel presente capitolo, non deve considerarsi come elemento strettamente vincolante in quanto la verifica di alcuni parametri potrebbe risultare influente al conferimento di maggiore identità alla realtà edilizia, senza aumentare la qualità dell'edificio ( e appesantendo unicamente la procedura). Di contro, l'omissione di indagini significative potrebbe non consentire di ottenere risultati apprezzabili nella direzione della sostenibilità edilizia.

#### ***0.5. Oneri a carico delle Amministrazioni.***

Le Amministrazioni Pubbliche e gli Enti preposti alla tutela del territorio, che già oggi si fanno carico dell'acquisizione dei dati climatici, di inquinamento, ecc. ma che agiscono in modo non sempre omogeneo, si dovranno fare carico di raccogliere, elaborare e rendere disponibili quanti più dati ambientali possibili in modo da fornire ai professionisti tutti gli elementi necessari ad una corretta progettazione nel rispetto dei principi di eco-compatibilità.

Non è naturalmente possibile che la Pubblica Amministrazione si faccia carico di indagini singole o puntuali riferite ad un solo complesso edilizio che, per forza di cose, rimarranno a carico del progettista, mentre dovranno essere predisposte dall'Ente pubblico, quelle indagini di larga scala, di difficile misurazione, ecc., rendendole pubbliche in forma analitica o in forma consuntiva.

#### ***0.6. Gli agenti fisici o fattori climatici caratteristici del sito***

Come accennato, la parte maggiormente impegnativa dell'analisi del sito consiste nella raccolta delle informazioni e dei parametri ambientali che risultano, talvolta, di difficile reperibilità.

È in tale contesto che sono state sviluppate le indicazioni, riportate di seguito, sempre con l'intento di fornire un utile strumento di verifica all'analisi stessa. L'insieme delle considerazioni dovrebbe stimolare la ricerca, da parte del progettista, alla individuazione di possibili soluzioni a problemi ambientali, mediante proposte ponderate, eseguite sulla base di elementi sufficientemente certi.

Si ribadisce pertanto che l'elenco che segue non ha carattere vincolante, mente è da considerarsi inderogabile una opportuna analisi dei diversi fattori fisici e climatici presenti nella realtà edilizia da progettarsi: questi diversi aspetti andrebbero verificati nel modo più approfondito possibile.

Le informazioni di seguito riportate possono considerarsi quali linee guida per l'analisi del sito.

##### ***0.6.1. Clima igrotermico e precipitazioni***

In primo luogo devono essere reperiti i dati relativi alla localizzazione geografica dell' area di intervento (latitudine, longitudine e altezza media sul livello del mare).

In secondo luogo vanno reperiti i dati climatici (si vedano, ad esempio, la norma UNI 10349 ("Dati climatici"), i dati del Servizio meteorologico dell'ARPA, le cartografie tecniche e tematiche regionali, ecc.) che possono essere così riassunti:

- andamento della temperatura dell' aria: massime, minime, medie, escursioni termiche;

- fenomeni di inversione termica;
- andamento della pressione parziale del vapore nell'aria;
- andamento della velocità e direzione del vento;
- piovosità media annuale e media mensile;
- andamento della irradiazione solare diretta e diffusa sul piano orizzontale;
- andamento della irradiazione solare per diversi orientamenti di una superficie;
- caratterizzazione delle ostruzioni alla radiazione solare (esteme o interne all'area/comparto oggetto di intervento).

I dati climatici disponibili presso i servizi meteorologici possono essere riferiti:

- ad un particolare periodo temporale di rilievo dei dati;
- ad un "anno tipo", definito su base deterministica attraverso medie matematiche di dati rilevati durante un periodo di osservazione adeguatamente lungo;
- ad un "anno tipo probabile", definito a partire da dati rilevati durante un periodo di osservazione adeguatamente lungo e rielaborati con criteri probabilistici.

Gli elementi reperiti vanno adattati alla zona oggetto di analisi per tenere conto di elementi che possono influenzare la formazione di un microclima caratteristico, conseguente a:

- topografia: altezza relativa, pendenza del terreno e suo orientamento, ostruzioni alla radiazione solare ed al vento, nei diversi orientamenti;
- relazione con l'acqua;
- relazione con la vegetazione;
- tipo di forma urbana, densità edilizia, altezza degli edifici, tipo di tessuto urbano (orientamento degli edifici nel lotto e rispetto alla viabilità, rapporto reciproco tra edifici, ecc.), previsioni urbanistiche.

Alcuni dati climatici possono risultare utili anche per l'analisi della disponibilità di luce naturale.

L'analisi del clima igrotermico è forse quella che influenza maggiormente le scelte progettuali a scala edilizia e, come vedremo più avanti, con i dati ricavati da essa si possono fare valutazioni in merito alla luce naturale ed allo sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili.

I momenti che definiscono la metodologia di analisi del sito in relazione agli aspetti termoigrometrici e alla definizione del microclima locale possono essere i seguenti:

- raccolta dei dati climatici disponibili;
- adattamento dei dati climatici disponibili in relazione alla localizzazione geografica;
- analisi degli elementi significativi ambientali preesistenti che possono indurre delle modifiche al microclima;
- adattamento dei dati climatici disponibili in relazione agli elementi ambientali analizzati;
- definizione di dati climatici riassuntivi di progetto.

Una volta reperiti i dati climatici si dovrà cercare di adattarli alla zona oggetto di intervento, tenendo conto della diversa localizzazione geografica dell'area rispetto alla stazione climatica fonte dei dati e

della presenza di elementi dell'ambiente che potenzialmente possono influenzare la formazione di un microclima caratteristico.

Tali elementi possono essere suddivisi in macroaspetti di cui si riporta di seguito una breve descrizione.

Gli aspetti legati alla topografia che possono influenzare in maniera più diretta il microclima sono:

- coordinate geografiche (ad es. latitudine e longitudine, Gauss-Boaga);
- altezza sul livello medio mare;
- pendenza del terreno e il suo orientamento;
- altezza relativa (con riferimento all'immediato intorno significativo);
- ostruzioni esterne nei diversi orientamenti.

Gli elementi legati alla topografia dell' area di intervento possono avere importanti azioni di interferenza nel clima. Ad esempio, nelle zone di fondovalle si accumula aria fredda, più densa e normalmente più umida; al contrario, nelle zone pianeggianti o sopraelevate l'esposizione al vento e alla radiazione solare risulta maggiore.

Le zone poste ad una quota più bassa risultano generalmente più fredde e umide nei periodi senza vento, a causa dell'accumulo di aria fredda e inquinata che aumenta i fenomeni di nebbia e foschia. La presenza di nebbia non permette l'accesso alla radiazione solare e impedisce all'aria, a contatto con il terreno, di riscaldarsi e quindi di salire innescando moti convettivi che formano le brezze. La pendenza e l'orientamento modificano la possibilità di soleggiamento del terreno e la relazione con i venti dominanti.

Le grandi masse d'acqua (laghi e mare) hanno la caratteristica di fungere da regolatori termici: la forte inerzia termica dell'acqua permette infatti di stabilizzare le temperature dell'aria. Tale effetto è molto marcato in prossimità del mare e tale influenza si mantiene, se pur diminuendo, anche ad una certa distanza dalla costa.

L'inerzia termica è uno dei fattori che influenzano la formazione di brezze locali legate alle variazioni di temperatura che si verificano nel ciclo giornaliero (diurno e notturno). Queste brezze sono potenzialmente molto efficaci per il raffrescamento passivo durante la stagione calda. La presenza d'acqua è altresì un fattore che produce un aumento di umidità a ridosso della costa. Non va dimenticato, inoltre, che, se pure con intensità molto minore, anche quantitativi più esigui di acqua possono avere delle influenze sul microclima.

La relazione con la vegetazione e le proprietà termofisiche del terreno (notevolmente differenti a seconda che si consideri un terreno nudo, un terreno ricoperto di vegetazione, un terreno roccioso, una superficie artificiale come l'asfalto, ecc.) producono variazioni microclimatiche considerevoli nell'ambiente in cui sono presenti; tali proprietà provocano effetti sugli scambi termici tra terreno e atmosfera, ovvero sulla temperatura dell'aria, su quella radiante e sull'evaporazione-traspirazione, sull'umidità dell'aria, sulla quantità di radiazione solare diretta ricevuta dal suolo o dalle altre superfici, sulla dinamica dei venti e sulla qualità dell'aria.

Più in particolare:

- la presenza della vegetazione può rappresentare un'ostruzione esterna che scherma la radiazione solare e limita gli scambi radiativi verso la volta celeste;

- la presenza di aree a prato limita la quantità di radiazione riflessa e funge da regolazione delle temperature;
- l'effetto schermante, unito al fenomeno di evaporazione-traspirazione della vegetazione, favorisce il raffrescamento passivo nella stagione calda; la vegetazione ha, inoltre, l'effetto di fungere da barriera del vento e di modificarne la direzione.

Nel caso di grandi masse arboree si ha, inoltre, la formazione di brezze notturne e mattutine simili a quelle delle zone costiere. La presenza di alberi a foglia caduca permette un contenimento della radiazione nella stagione calda e la possibilità di ottenere dei guadagni solari nella stagione fredda.

Gli aspetti relativi alla forma urbana che possono influenzare il microclima sono:

- tipo di forma urbana;
- densità;
- altezza relativa;
- tipo di tessuto urbano.

L'effetto climatico della forma urbana dipende in gran parte da come questa modifica il soleggiamento, ma risultano rilevanti anche gli effetti sul vento, sull'umidità e sulla capacità di accumulare calore.

I nuclei urbani di grandi dimensioni producono normalmente condizioni climatiche locali più estreme di quelle che si registrano in una zona non urbanizzata. Si può quindi affermare che una maggiore densità urbana produce un clima più secco, con temperature più alte e oscillanti, con meno vento e con un tasso di inquinamento più elevato che contribuisce a creare l'effetto serra. Il tipo di forma urbana influisce pesantemente sulla distribuzione del vento all'interno del tessuto urbano.

#### *0.6.2. Disponibilità di fonti energetiche rinnovabili o assimilabili.*

Va verificata la possibilità di sfruttare fonti energetiche rinnovabili, presenti in prossimità dell'area di intervento, al fine di produrre energia elettrica e calore a copertura parziale o totale del fabbisogno energetico dell'organismo edilizio progettato (si vedano le fonti informative già evidenziate al punto 0.6.1) e le eventuali fonti disponibili delle aziende di gestione dei servizi a rete).

In relazione alla scelta progettuale vanno valutate le potenzialità di:

- sfruttamento dell'energia solare (termico/fotovoltaico) in relazione al clima ed alla disposizione del sito (vedi anche p.to 0.6.1 e p.to 0.6.3);
- sfruttamento energia eolica in relazione alla disponibilità annuale di vento (vedi anche p.to 0.6.1);
- sfruttamento di eventuali corsi d'acqua come forza elettromotrice;
- sfruttamento di biomassa (prodotta da processi agricoli o scarti di lavorazione del legno a livello locale) e biogas (produzione di biogas inserita nell'ambito di processi produttivi agricoli);
- possibilità di collegamento a reti di teleriscaldamento urbane esistenti;
- possibilità di installazione di sistemi di microgenerazione e teleriscaldamento.

Si ritiene utile verificare la possibilità di predisporre un bilancio delle emissioni di CO<sub>2</sub> evitate, attraverso l'uso di energie rinnovabili.

Nell'ambito di quest'analisi deve essere in sostanza verificata la possibilità di sfruttare fonti energetiche rinnovabili, presenti in prossimità dell'area di intervento, al fine di produrre energia elettrica e termica a copertura parziale o totale del fabbisogno energetico dell'organismo edilizio progettato.

Questa indagine deve quindi fornire gli strumenti per una convalida della vocazione del luogo all'uso di risorse energetiche alternative (si veda anche quanto già espresso al punto 4.2).

#### *0.6.3. Fattori di rischio idrogeologico.*

Nella realizzazione di un complesso edilizio non si può prescindere dall'effettuare una verifica legata alla sicurezza idrogeologica dell'area. Tali valutazioni, di norma, andrebbero effettuate a livello di strumento urbanistico, che deve essere sempre accompagnato da una adeguata analisi geologica del territorio.

Non sempre però sono disponibili indicazioni che consentano una approfondita valutazione a livello di singolo edificio per cui si è ritenuto di riportare di seguito alcune considerazioni, unicamente con lo scopo di informare il professionista rispetto a quali potrebbero essere i rischi da valutare.

E' necessario innanzi tutto osservare che la sicurezza del territorio è legata a due grandi macro aree di interesse: l'area della sicurezza idraulica e l'area della sicurezza geologica.

Senza voler riportare di seguito tutte le previsioni della normativa vigente, si è ritenuto di evidenziare che, per l'area d'interesse idraulico, devono essere presi in considerazione:

- la possibilità che corsi d'acqua adiacenti (con una probabilità o tempo di ritorno adeguato, di solito 100 anni) escano dal loro alveo naturale per interessare le realtà urbanizzate; tale rischio viene spesso sottovalutato, come dimostrano i danni conseguenti alle esondazioni che frequentemente interessano il nostro paese;
- la vicinanza con la falda freatica che, oltre a costituire un elemento di aumento della accelerazione sismica, talvolta interessa i locali posti nei seminterrati. In tal caso è necessario acquisire la massima altezza storica della falda o valutarne, in assenza del dato, l'entità.

Nell'area di interesse geologico devono considerarsi, invece:

- la possibilità che il sito sia interessato da fenomeni di caduta massi;
- la possibilità che il sito sia interessato da fenomeni franosi di ampia portata, di solito riportati negli strumenti urbanistici o negli studi di settore;
- la possibilità che i terreni di posa della fondazioni abbiano scarsa capacità portante;
- la possibilità che si verifichino fenomeni di liquefazione delle sabbie in presenza di determinate condizioni di presenza d'acqua;
- il grado di sismicità della zona che, ai sensi della normativa, deve essere introdotto nel dimensionamento della strutture.

Da non dimenticare, infine, che esistono fenomeni a carattere geologico tali da non risultare sempre evidenti per i non addetti ai lavori. Si suggerisce, pertanto, la consultazione di uno specialista, meglio se conoscitore dei luoghi, con sufficiente esperienza in campo geologico.

#### *0.6.4. Disponibilità di luce naturale.*

A tal fine si propone venga valutata la disponibilità di luce naturale (punti a e b) e la visibilità del cielo, attraverso le ostruzioni (punto c), mediante le analisi di seguito evidenziate.

a) Valutazione del modello di cielo coperto standard CIE: per la determinazione dei livelli di illuminamento in un'area si definisce il modello di cielo (visto come sorgente di luce) caratteristico di quel luogo, determinando la distribuzione della luminanza della volta celeste specifica del luogo (in assenza di quello specifico del sito si assume come riferimento il cielo standard della città nella quale si progetta);

b) valutazione del modello di cielo sereno in riferimento alla posizione del sole per alcuni periodi dell'anno (per esempio, uno per la stagione fredda - gennaio, uno per la stagione calda - luglio): la posizione apparente del sole viene determinata attraverso la conoscenza di due angoli, azimutale e di altezza solare, variabili in funzione della latitudine e longitudine e consente di valutare la presenza dell'irraggiamento solare diretto, la sua disponibilità temporale nonché gli angoli di incidenza dei raggi solari sulla zona di analisi (raggi solari bassi o alti rispetto all'orizzonte);

c) valutazione della visibilità del cielo attraverso le ostruzioni esterne: l'analisi delle ostruzioni, già richiamata al punto I - "clima igrotermico e precipitazioni", riguarda:

- ostruzioni dovute all'orografia del terreno (terrapieni, rilevati stradali, colline, ecc.);
- ostruzioni dovute alla presenza del verde (alberi e vegetazione che si frappongono tra l'area ed il cielo), con oscuramento variabile in funzione della stagione (alberi sempreverdi o a foglia caduca);
- ostruzioni dovute alla presenza di edifici, esistenti o di futura realizzazione, secondo la vigente pianificazione urbanistica generale o attuativa.

Nell'ambito di quest'analisi deve essere valutata sul sito la disponibilità di luce naturale e la visibilità del cielo dal luogo in cui si prevede di insediare l'intervento o in cui è situato l'edificio da recuperare.

Si tratta, in questo caso, di valutazione soprattutto di tipo qualitativo e i dati sono facilmente desumibili da quelli ricavati dall'analisi del clima igrotermico, con la sola differenza che in questo caso l'accesso al sole ci interessa non per i suoi aspetti energetici, ma con riferimento all'illuminazione naturale.

Questa analisi serve per orientare le scelte sulla collocazione, orientamento, forma e distribuzione interna degli edifici che si andranno a progettare, in relazione con il verde esistente e di progetto e con il contesto urbano.

Per valutare la disponibilità di luce naturale del sito, sono dati fondamentali le caratteristiche dimensionali e morfologiche e le distanze, dalla zona oggetto di analisi, delle ostruzioni alla luce solare, esterne o interne alla stessa, che dipendono come già detto dagli aspetti topografici (presenza di terrapieni, colline, ecc.), urbani (presenza e caratteristiche degli edifici prossimi all'area di intervento) e del verde (presenza di essenze arboree sempreverdi o a foglia caduca).

Le ostruzioni condizionano, infatti, in modo significativo la disponibilità di luce naturale del sito, che deve essere valutata prendendo in considerazione la situazione di cielo coperto e di cielo sereno.

La valutazione della "visibilità del cielo" dal luogo di analisi può essere effettuata in diversi modi, tra i quali ne segnaliamo due in particolare:

- disegnando, per un punto specifico all'interno del sito, il "profilo dell'orizzonte" sul diagramma solare, riferito alla latitudine del luogo, per verificare quando il punto analizzato si trova in ombra a causa delle ostruzioni (il diagramma solare è la proiezione sul piano verticale o orizzontale del percorso apparente del sole nella volta celeste e da esso si possono ricavare l'azimut e l'altezza del sole per le diverse ore, nei diversi giorni dei mesi dell'anno in riferimento ad una data latitudine);
- realizzando le assonometrie solari, ovvero assonometrie di un modello tridimensionale del sito, in cui i punti di vista coincidono con la posizione del sole per alcune ore del giorno in una data specifica a quella latitudine.

La determinazione dei livelli di illuminamento presenti nell'area (derivanti dalla definizione della luminanza della volta celeste caratteristica di quel luogo) viene normalmente ottenuta facendo riferimento ai modelli di cielo standard, coperto e sereno, adattati all'area di analisi secondo la latitudine.

Questi dati saranno comunque necessari in una fase successiva, durante le verifiche progettuali sul livello di illuminamento minimo degli ambienti interni previste dalle norme.

Deve comunque considerarsi che il modello di cielo coperto standard CIE è stato però elaborato nel nord dell'Europa e, malgrado possa essere adattato in parte alle diverse latitudini, non corrisponde completamente alle caratteristiche dei nostri cieli.

Questo conferma, come già anticipato, che la valutazione da fare nell'ambito *dell'analisi del sito* è di tipo qualitativo, finalizzata ad orientare le scelte progettuali in considerazione delle caratteristiche proprie dell'area che, come abbiamo visto in precedenza, sono fortemente condizionate dalla presenza o meno di ostruzioni esterne ed interne al sito stesso e dalla tipologia.

#### *0.6.5. Clima acustico.*

L'analisi del clima acustico, pur essendo stata inserita nell'analisi del sito, non prevede nulla di diverso da ciò che è comunque già contemplato dalle leggi vigenti in materia.

In sintesi, occorre in primo luogo valutare la classe acustica dell'area di intervento e quella delle aree adiacenti, reperendo la zonizzazione acustica del Comune (ai sensi della "Legge quadro sull'inquinamento acustico", n.447/1995 e dei relativi decreti attuativi e della normativa regionale vigente).

In secondo luogo sarà necessario procedere alla localizzazione e alla descrizione delle principali sorgenti di rumore (arterie stradali e ferroviarie, unità produttive, impianti di trattamento dell'aria, ecc.), che possono essere causa di inquinamento acustico, tale da provocare il superamento dei livelli stabiliti dalla legge.

Qualora la situazione dovesse richiederlo, si può procedere a rilievi strumentali dei livelli di pressione sonora in alcuni punti significativi, all'interno ed in prossimità dell'area, e alla successiva valutazione previsionale della distribuzione planimetrica dei livelli sonori.

L'iscrizione dell'analisi del clima acustico, nell'ambito dell'analisi del sito, serve soprattutto da stimolo e vuole segnalare l'importanza che l'inquinamento acustico assume quale dato condizionante delle scelte progettuali.

#### *0.6.6. Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.*

Il pericolo di esposizione ai campi elettrici e magnetici è un problema molto sentito in questi anni da parte della popolazione, per cui la presenza o meno di fonti di inquinamento di questo tipo condiziona, comunque, le scelte progettuali, anche in assenza di reali rischi per la salute.

La percezione sociale del livello di pericolosità rimane un dato che deve essere preso in considerazione nell'ambito del progetto ecosostenibile, allo stesso modo dei veri e propri casi di pericolo di inquinamento elettromagnetico.

Nel caso di esposizione a sorgenti di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, non devono essere superati i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità contenuti nel:

- 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 (50Hz) generati dagli elettrodotti";
- 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 comprese tra 100 kHz e 300GHz";

#### *0.6.7. Realtà territoriali specifiche.*

Il territorio nella sua accezione più ampia, è caratterizzato da diverse peculiarità tali che si è ritenuto di evidenziare come alcune realtà territoriali non possano essere prese in considerazione nel dettaglio in quanto riferite ad alcuni contesti specifici.

Appare evidente come l'esistenza di una particolare cava (ad es. di amianto) o la presenza di gas radioattivo Radon, non possono essere trattate o imposte a livello di tutto il territorio regionale.

Si tratta di casi molto particolari che dovrebbero, in ogni caso, essere oggetto di approfondita analisi.

La presenza di una realtà territoriale, talvolta anche di origine antropica, che generi disturbo deve suggerire al progettista l'adozione di idonee soluzioni.

Appare pertanto necessaria un attento esame della zona raccogliendo informazioni dai residenti o dagli enti preposti alla tutela del territorio quali Regione, Provincia, Comune, Consorzi, ecc.

Ci si deve inoltre porre il problema se nell'intorno del sito interessato dalla realtà edilizia di progetto sussistano delle fonti di sostanze inquinanti le quali, purtroppo, sono talvolta presenti sul territorio

Tale necessità emerge dalla considerazione che soprattutto per la progettazione che si definisce eco-compatibile è necessario tener conto dello stato qualitativo delle risorse disponibili.

**AREA DI VALUTAZIONE 1 - Consumo di risorse.**

Tabella 1

AREA DI VALUTAZIONE	Categorie di requisiti	requisiti	sottorequisiti
<b>1</b> consumo di risorse	1.a Consumi energetici	1.1 energia primaria per la climatizzazione invernale	
		1.2 acqua calda sanitaria	
		1.3 contenimento consumi energetici estivi	1.3.1 controllo della radiazione solare
			1.3.2 inerzia termica
		1.4 illuminazione naturale	
		1.5 energia elettrica da fonti rinnovabili	
	1. b Consumo materiali	1.6 materiali ecocompatibili	1.6.1 materiali rinnovabili
			1.6.2 materiali riciclati/recuperati
	1. c Consumo acqua potabile	1.7 acqua potabile	1.7.1 consumo acqua potabile per irrigazione
			1.7.2 consumo acqua potabile usi indoor
	1.d Consumo risorse opere manutenzione	1.8 mantenimento prestazioni involucro edilizio	

<b>CRITERIO: 1.1 – Energia per la climatizzazione invernale</b>	
<b>Area di Valutazione: 1 - Consumo di risorse</b>	
<b>Esigenza:</b> ridurre i consumi energetici per la climatizzazione invernale	<b>Indicatore di prestazione:</b> rapporto tra il fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale e il valore limite di legge del fabbisogno annuo di energia primaria
	<b>Unità di misura:</b> % ( $\text{kWh/m}^2 \text{ anno/kWh/m}^2 \text{ anno}$ )

### Metodo e strumenti di verifica

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

1. calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo la norma UNI EN 832 "Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali";
2. calcolo del valore limite del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale per metro quadrato di superficie utile dell'edificio in base all'allegato C del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 - "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
3. calcolo del rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale per metro quadrato di superficie utile dell'edificio (punto 1) e il valore limite del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale per metro quadrato di superficie utile dell'edificio in base all'allegato C del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 - "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" (punto 5);
4. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore del rapporto calcolato al punto 3 con i valori riportati nella scala di prestazione.

### Strategie di riferimento

Al fine di limitare il consumo di energia primaria per la climatizzazione invernale è opportuno isolare adeguatamente l'involucro edilizio per limitare le perdite di calore per dispersione e sfruttare il più possibile l'energia solare.

Per quanto riguarda i componenti di involucro opachi è raccomandabile:

- definire una strategia complessiva di isolamento termico;
- scegliere il materiale isolante e il relativo spessore, tenendo conto delle caratteristiche di conduttività termica, permeabilità al vapore e compatibilità ambientale (in termini di emissioni di prodotti volatili e fibre, possibilità di smaltimento, ecc.). In tal senso si raccomanda l'impiego di isolanti costituiti da materie prime rinnovabili o riciclabili come ad esempio la fibra di legno, il sughero, la fibra di cellulosa, il lino, la lana di pecora, il legno-cemento;
- verificare la possibilità di condensa interstiziale e posizionare se necessario una barriera al vapore.

Per quanto riguarda i componenti vetrati è raccomandabile:

- impiegare vetrate isolanti, se possibile basso-emissive;
- utilizzare telai in metallo con taglio termico, in PVC, in legno.

I sistemi solari passivi sono dei dispositivi per la captazione, accumulo e trasferimento dell'energia termica finalizzati al riscaldamento degli ambienti interni. Sono composti da elementi tecnici "speciali" dell'involucro edilizio che forniscono un apporto termico "gratuito" aggiuntivo. Questo trasferimento può avvenire per irraggiamento diretto attraverso le vetrate, per conduzione attraverso le pareti o per convezione nel caso siano presenti aperture di ventilazione. I principali tipi di sistemi solari passivi utilizzabili in edifici residenziali sono: le serre, i muri Trombe, i sistemi a guadagno diretto. Nel scegliere, dimensionare e collocare un sistema solare passivo, si deve tenere conto dei possibili effetti di surriscaldamento che possono determinarsi nelle stagioni intermedie e in quella estiva.

CRITERIO 1.1

## Scala di prestazione

% (kWh/kWh)	Punti
>100%	-1
100%	0
90%	1
80%	2
70%	3
50%	4
25%	5

**Riferimenti legislativi**

L. del 09 Gennaio 1991 n°10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".

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

**Riferimenti normativi**

UNI EN ISO 6946 "Componenti ed elementi per l'edilizia - Resistenza e trasmittanza termica - Metodo di calcolo".

UNI 10351 "Materiali da costruzione - Conducibilità termica e permeabilità al vapore".

UNI 10355 "Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo".

UNI EN ISO 10077-1 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato".

UNI EN 13370 "Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo".

UNI EN 832 "Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali".

Peso del criterio	30	%
-------------------	----	---

CRITERIO 1.1**Documentazione richiesta - Scheda informativa 1.1**

- fabbisogno annuo di energia primaria;
- fabbisogno annuo limite;
- rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia primaria e il fabbisogno annuo limite.

<b>CRITERIO: 1.2 - Acqua calda sanitaria</b>	
<b>Area di Valutazione: 1 - Consumo di risorse</b>	
<b>Esigenza:</b> ridurre i consumi energetici per la produzione di acqua calda sanitaria attraverso l'impiego dell'energia solare.	<b>Indicatore di prestazione:</b> percentuale del fabbisogno medio annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria soddisfatto con energie rinnovabili.
	<b>Unità di misura:</b> % (kWh/kWh)
<b>Metodo e strumenti di verifica</b>	
Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. calcolo del fabbisogno annuo di energia per la produzione di acqua calda sanitaria secondo la norma UNI EN 832 "Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali". Il fabbisogno giornaliero di riferimento è di 75 litri di acqua calda a persona;</li> <li>2. calcolo della quantità di energia termica prodotta annualmente dai pannelli solari in base alla norma UNI 8477 parte 1 e 2;</li> <li>3. calcolo della percentuale di fabbisogno annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria coperta dai pannelli solari.</li> <li>4. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore del rapporto calcolato al punto 3 con i valori riportati nella scala di prestazione.</li> </ol>	
<b>Strategie di riferimento</b>	
Impiego di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria con le seguenti caratteristiche:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- sistema di captazione ad elevata efficienza (tubi sotto vuoto);</li> <li>- orientamento Sud;</li> <li>- inclinazione pari alla latitudine del luogo.</li> </ul>	

#### Scala di prestazione

% (kWh/kWh)	Punti
-	-1
0%	0
20%	1
35%	2
50%	3
65%	4
80%	5

CRITERIO 1.2**Riferimenti legislativi**

L. del 09 Gennaio 1991 n°10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".

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

**Riferimenti normativi**

UNI 8477-1 "Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell'energia raggiante ricevuta".

UNI 8477-2 "Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi".

UNI 8211 "Impianti di riscaldamento ad energia solare. Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l'integrazione negli edifici".

<b>Peso del criterio</b>	5	%
--------------------------	---	---

**Documentazione richiesta – Scheda informativa 1.2**

- fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria;
- fabbisogno energetico mensile per la produzione di acqua calda sanitaria;
- energia termica prodotta ogni mese dai collettori solari;
- copertura mese per mese del fabbisogno di energia termica per la produzione dell'acqua calda sanitaria da parte dei collettori solari;
- copertura annuale del fabbisogno di energia termica per la produzione dell'acqua calda sanitaria da parte dei collettori solari;
- dimensionamento di massima dell'impianto: tipologia di collettore solari, rendimento dei collettori solari, area complessiva dei collettori solari, dimensione serbatoi di accumulo.

<b>SOTTO-CRITERIO: 1.3.1 – Controllo della radiazione solare</b>	
<b>Area di Valutazione: 1 - Consumo di risorse</b>	
<b>Criterio: 1.3 – Contenimento consumi energetici estivi</b>	
<b>Esigenza:</b> ridurre il carico termico dovuto all'irraggiamento solare nel periodo estivo.	<b>Indicatore di prestazione:</b> fattore di ombreggiatura
	<b>Unità di misura:</b> %
<b>Metodo e strumenti di verifica</b>	
Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. per ogni esposizione (escluso il Nord) e superficie vetrata tipo, calcolo del fattore di ombreggiatura nelle condizioni di irradiazione massima solare incidente durante il periodo estivo, in base alla norma UNI 10375;</li> <li>2. verifica del fattore di ombreggiatura medio, pesando i fattori di ombreggiatura rispetto all'area delle superfici vetrate;</li> <li>3. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore verificato al punto 2 con i valori riportati nella scala di prestazione.</li> </ol>	
<b>Strategie di riferimento</b>	
<p>Impiego di sistemi per la schermatura della radiazione solare al fine di evitare il surriscaldamento dell'aria negli ambienti interni e il manifestarsi di situazioni di discomfort.</p> <p>Le schermature si distinguono in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- orizzontali e verticali;</li> <li>- esterne e interne;</li> <li>- fisse e operabili.</li> </ul> <p>Le schermature orizzontali sono efficaci se impiegate sulla facciata Sud dell'edificio in quanto impediscono la penetrazione della radiazione nel periodo estivo, consentendolo in quello invernale.</p> <p>Le schermature verticali sono efficaci con ogni orientamento, quando la direzione dei raggi solari non è contenuta in un piano parallelo a quello dello schermo e forma con esso un angolo di incidenza sufficientemente ampio da impedire la penetrazione dei raggi stessi.</p> <p>Le schermature esterne sono molto più efficaci di quelle interne come strumento di controllo solare, in quanto respingono la radiazione solare prima che penetri in ambiente, evitando che il vetro si riscaldi e si inneschi un micro effetto serra tra superficie dello schermo e vetro.</p>	

SOTTO-CRITERIO 1.3.1

## Scala di prestazione

%	Punti
<75	-1
75	0
80	1
85	2
90	3
95	4
100	5

**Riferimenti normativi**

UNI 10375 "Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti".

Peso del sotto-criterio

50

%

**Documentazione richiesta – Scheda informativa 1.3.1**

- per ogni esposizione e superficie vetrata tipo, il fattore di ombreggiatura calcolato;
- il fattore di ombreggiatura medio

<b>SOTTO-CRITERIO: 1.3.2 – Inerzia termica</b>	
<b>Area di Valutazione: 1 - Consumo di risorse</b>	
<b>Criterio: 1.3 – Contenimento consumi energetici estivi</b>	
<b>Esigenza:</b> mantenere condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo, evitando il surriscaldamento dell'aria.	<b>Indicatore di prestazione:</b> coefficiente sfasamento dell'onda termica.
	<b>Unità di misura:</b> ore (h).
<b>Metodo e strumenti di verifica</b>	
Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. per ogni orientamento (Nord escluso) calcolo del coefficiente di sfasamento dell'onda termica delle superfici opache in base alla norma UNI 10375;</li> <li>2. verifica del coefficiente di sfasamento medio, pesando i coefficienti di sfasamento rispetto all'area delle superfici opache;</li> <li>3. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore verificato al punto 2 con i valori riportati nella scala di prestazione.</li> </ol>	
<b>Strategie di riferimento</b>	
Impiego di murature "pesanti" di involucro, caratterizzate da una elevata capacità termica e una bassa conduttività termica.	

#### Scala di prestazione

ore	Punti
7	-1
8	0
9	1
10	2
11	3
12	4
>12	5

#### Riferimenti normativi

UNI 10375 "Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti".

Peso del sotto-criterio

50

%

#### SOTTO-CRITERIO 1.3.2

#### Documentazione richiesta – Scheda informativa 1.3.2

- per ogni esposizione e superficie opaca, il coefficiente di sfasamento dell'onda termica calcolato;
- il coefficiente di sfasamento dell'onda termica medio.

<b>CRITERIO: 1.4 – Illuminazione naturale</b>	
<b>Area di Valutazione: 1 - Consumo di risorse</b>	
<b>Esigenza:</b> ottimizzazione dello sfruttamento della luce naturale ai fini del risparmio energetico e del comfort visivo.	<b>Indicatore di prestazione:</b> fattore medio di luce diurna ( $FLD_m$ ) - rapporto tra l'illuminamento naturale medio dell'ambiente e quello esterno ricevuto, nelle identiche condizioni di tempo e di luogo, dall'intera volta celeste su una superficie orizzontale esposta all'aperto, senza irraggiamento diretto del sole.
	<b>Unità di misura:</b> %
<b>Metodo e strumenti di verifica</b>	
Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. in un appartamento tipo, calcolo in ogni locale del fattore medio di luce diurna in base al metodo descritto nella Circolare Min. LLPP n° 3151 del 22/5/67;</li> <li>2. calcolo del valore medio dei fattori di luce diurna, pesando il valore dei fattori medi di luce diurna calcolati al punto precedente rispetto all'area dei locali;</li> <li>3. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore del rapporto calcolato al punto 2 con i valori riportati nella scala di prestazione.</li> </ol>	
<b>Strategie di riferimento</b>	
<i>Superfici trasparenti</i>	
L'utilizzo di ampie superfici vetrate permette di ottenere alti livelli di illuminazione naturale. E' importante però dotarle di opportune schermature per evitare problemi di surriscaldamento nel periodo estivo. Le superfici vetrate devono avere coefficiente di trasmissione luminosa elevato, rispettando nello stesso tempo le esigenze di riduzione delle dispersioni termiche e di controllo della radiazione solare entrante. A questo scopo può essere efficace l'impiego di vetri selettivi (alta trasmissione luminosa, basso fattore solare, bassa trasmittanza termica) Le superfici vetrate devono essere disposte in modo da ridurre al minimo l'oscuramento dovuto da ostruzioni esterne in modo che l'apertura riceva luce direttamente dalla volta celeste.	
<i>Colore pareti interne</i>	
E' importante utilizzare colori chiari per le superfici interne in modo da incrementare il contributo di illuminazione dovuto alla riflessione interna.	
<i>Sistemi di conduzione della luce</i>	
Nel caso di ambienti che non possono disporre di aperture verso l'esterno si raccomanda di impiegare sistemi innovativi di conduzione della luce (camini di luce, guide di luce).	

CRITERIO 1.4**Scala di prestazione**

%	Punti
< 2	-1
2	0
2,5	1
3	2
3,5	3
4	4
4,5	5

**Riferimenti legislativi**

Circolare Min. LLPP n° 3151 del 22/5/67

**Peso del criterio**

5

%

**Documentazione richiesta – Scheda informativa 1.4**

- il valore del fattore medio di luce diurna calcolato nei locali di un appartamento tipo;
- il valore della media dei fattori di luce diurna.

<b>CRITERIO: 1.5 – Energia elettrica</b>	
<b>Area di Valutazione: 1 - Consumo di risorse</b>	
<b>Esigenza:</b> diminuzione dei consumi annuali di energia elettrica dell'edificio.	<b>Indicatore di prestazione:</b> percentuale del fabbisogno medio annuale di energia elettrica soddisfatto con energie rinnovabili.
	<b>Unità di misura:</b> % (KWh/KWh)
<b>Metodo e strumenti di verifica</b>	
Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. calcolo del fabbisogno medio annuo di energia elettrica: <math>25 \text{ (kWh / m}^2 \text{ anno)} \times \text{superficie utile appartamenti (mq)}</math>;</li> <li>2. calcolo della quantità di energia elettrica annua prodotta da fonte rinnovabile, secondo la normativa tecnica di riferimento;</li> <li>3. calcolo della percentuale di fabbisogno medio annuo di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili;</li> <li>4. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore del rapporto calcolato al punto 3 con i valori riportati nella scala di prestazione.</li> </ol>	
<b>Strategie di riferimento</b>	
Impiego di generatori di energia elettrica da fonte rinnovabile come pannelli fotovoltaici, pale eoliche, centraline idroelettriche.	

#### Scala di prestazione

% (kWh/kWh)	Punti
-	-1
0	0
10	1
20	2
30	3
40	4
50	5

CRITERIO 1.5**Riferimenti legislativi**

L. del 09 Gennaio 1991 n°10(ex L.n°373) "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"

**Peso del criterio**

10

%

**Documentazione richiesta -- Scheda informativa 1.5**

- fabbisogno medio annuo di energia elettrica;
- quantità di energia elettrica annua prodotta da fonte rinnovabile;
- percentuale di fabbisogno medio annuo di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili.

<b>SOTTO-CRITERIO: 1.6.1 – Uso di materiali da fonti rinnovabili</b>	
<b>Area Di Valutazione: 1- Consumo di risorse</b>	
<b>Criterio: 1.6 – Materiali eco-compatibili</b>	
<b>Esigenza:</b> ridurre il consumo di materie prime non rinnovabili.	<b>Indicatore di prestazione:</b> percentuale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili che sono stati utilizzati nell'intervento.
	<b>Unità di misura:</b> % (kg/kg)
<b>Metodo e strumenti di verifica</b>	
Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di pareti esterne, copertura, solai, finestre, strutture portanti calcolando il peso di ognuno di essi;</li> <li>• calcolo del peso complessivo dei materiali e componenti da fonti rinnovabili utilizzati nell'edificio;</li> <li>• calcolo della percentuale dei materiali e componenti da fonte rinnovabile rispetto alla totalità dei materiali/componenti impiegati nell'intervento: (peso dei materiali e componenti di recupero o riciclati) : (peso complessivo dell'edificio) x 100.</li> </ul>	
<b>Strategie di riferimento</b>	
Impiego di materiali da costruzione di origine vegetale e animale come: legno, canapa, bambolo, lana, ecc.	

#### Scala di prestazione

% (Kg/Kg)	Punteggio
-	-1
0	0
10	1
20	2
30	3
40	4
>50	5

<b>Peso del sotto-criterio</b>	60	%
--------------------------------	----	---

SOTTO-CRITERIO 1.6.1**Documentazione richiesta – Scheda informativa 1.6.1**

- inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di pareti esterne, copertura, solai, finestre, strutture portanti;
- quantificazione in kg del peso complessivo di ogni materiale;
- il peso complessivo dei materiali costituenti l'edificio (pareti esterne, copertura, solai, finestre, strutture portanti);
- il peso complessivo dei materiali da fonti rinnovabili impiegati;
- la percentuale dei materiali/componenti da fonti rinnovabili rispetto alla totalità dei materiali/componenti impiegati nell'intervento;

<b>SOTTO-CRITERIO: 1.6.2 – Uso di materiali riciclati / di recupero</b>	
<b>Area di Valutazione:</b> 1- Consumo di risorse	
<b>Criterio:</b> 1.6 – Materiali eco-compatibili	
<b>Esigenza:</b> favorire l'impiego di materiali riciclati e/o di recupero per diminuire il consumo di nuove risorse.	<b>Indicatore di prestazione:</b> percentuale dei materiali riciclati/di recupero che sono stati utilizzati nell'intervento.
	<b>Unità di misura:</b> % (kg/kg)
<b>Metodo e strumenti di verifica</b>	
Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di pareti esterne, copertura, solai, finestre, strutture portanti calcolando il peso di ognuno di essi;</li> <li>• calcolo del peso complessivo dei materiali e componenti riciclati/di recupero utilizzati nell'intervento;</li> <li>• calcolo della percentuale dei materiali riciclati/di recupero rispetto alla totalità dei materiali/componenti impiegati nell'intervento: <math>(\text{peso dei materiali riciclati/di recupero}) : (\text{peso complessivo dell'edificio}) \times 100</math>.</li> </ul>	
<b>Strategie di riferimento</b>	
Prevedere l'utilizzo di materiali di recupero con particolare riferimento a:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- inerti da demolizione da impiegare per sottofondi, riempimenti, opere esterne; malte; calcestruzzi; murature a sacco;</li> <li>- legno per strutture principali e secondarie;</li> <li>- travi e putrelle in ferro;</li> <li>- mattoni e pietre di recupero per murature;</li> <li>- elementi di copertura coppi, tegole;</li> <li>- pavimenti (cotto, graniglia, legno, pietra);</li> <li>- eventuale terreno proveniente da sterro.</li> </ul>	
Impiego di materiali con alto contenuto di materia riciclata come ad esempio: fibra di cellulosa, fibra di legno, legno cemento, plastica, alluminio, ecc.	

SOTTO-CRITERIO 1.6.2**Scala di prestazione**

% (Kg/Kg)	Punteggio
-	-1
0	0
10	1
20	2
30	3
40	4
>50	5

<b>Peso del sotto-criterio</b>	40	%
--------------------------------	----	---

**Documentazione richiesta – Scheda informativa 1.6.2**

- inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di pareti esterne, copertura, solai, finestre, strutture portanti;
- quantificazione in kg del peso complessivo di ogni materiale;
- il peso complessivo dei materiali costituenti l'edificio (pareti esterne, copertura, solai, finestre, strutture portanti);
- il peso complessivo dei materiali riciclati / di recupero impiegati.

**Note**

Si intendono materiali riciclati quelli costituiti da materiale riciclato per almeno il 50% del peso.

<b>CRITERIO: 1.7.1 Consumo di acqua potabile per irrigazione</b>	
<b>Area di Valutazione: 1 - Consumo di risorse</b>	
<b>Criterio: 1.7 - Acqua potabile</b>	
<b>Esigenza:</b> riduzione dei consumi di acqua potabile per l'irrigazione delle aree verdi.	<b>Indicatore di prestazione:</b> volume di acqua potabile consumata annualmente rispetto alle aree irrigate.
	<b>Unità di misura:</b> m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Metodo e strumenti di verifica</b>	
Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. calcolo del fabbisogno di acqua potabile per irrigazione;</li> <li>2. calcolo della superficie delle aree verdi irrigate;</li> <li>3. calcolo del rapporto tra il volume di acqua potabile utilizzato annualmente e la superficie delle aree esterne irrigate;</li> <li>4. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore del rapporto calcolato al punto 3 con i valori riportati nella scala di prestazione.</li> </ol>	
<b>Strategie di riferimento</b>	
Impiego di sistemi per il recupero dell'acqua piovana e di raccolta e depurazione delle acque grigie (es. fitodepurazione).	

#### Scala di prestazione

m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	Punti
>0,9	-1
0,9	0
0,7	1
0,5	2
0,3	3
0,1	4
0,0	5

CRITERIO 1.7.1

<b>Riferimenti legislativi</b>		
Legge 5 gennaio 1994, n. 36. Disposizioni in materia di risorse idriche.		
<b>Peso del criterio</b>	60	%

**Documentazione richiesta – Scheda informativa 1.7.1**

- il consumo di acqua potabile rilevato dalla lettura del contatore o dall'analisi delle bollette nel periodo di riferimento aprile - settembre;
- calcolo dell'estensione delle superfici irrigate;
- calcolo del rapporto tra il volume di acqua potabile consumata e l'area delle superfici irrigate.

<b>CRITERIO: 1.7.2- Consumo di acqua potabile per usi indoor</b>	
<b>Area di Valutazione: 1 - Consumo di risorse</b>	
<b>Criterio: 1.2 - Acqua potabile</b>	
<b>Esigenza:</b> riduzione dei consumi di acqua potabile all'interno dell'edificio.	<b>Indicatore di prestazione:</b> volume di acqua potabile consumata annualmente per persona.
	<b>Unità di misura:</b> litri/persona giorno
<b>Metodo e strumenti di verifica</b>	
Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. calcolo del fabbisogno complessivo annuo di acqua potabile per usi indoor. Si consideri un consumo pari a 160 litri al giorno per persona;</li> <li>2. calcolo della quantità di acqua potabile netta consumata annualmente, sottraendo al valore calcolato al punto 1 eventuali riutilizzi di acqua piovana, acque grigie, ecc.</li> <li>3. dividere la quantità di acqua potabile consumata annualmente calcolata al punto precedente per il numero degli inquilini;</li> <li>4. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore calcolato al punto 3 con i valori riportati nella scala di prestazione.</li> </ol>	
<b>Strategie di riferimento</b>	
<p>Impiego di sistemi per il recupero dell'acqua piovana e di raccolta e depurazione delle acque grigie (es. fitodepurazione).</p> <p>Impiego di sistemi per la riduzione dei consumi: aeratori per i rubinetti, cassette di cacciata a doppio tasto, ecc.</p>	

#### Scala di prestazione

litri/persona giorno	Punti
Superiore a 160	-1
160	0
144	1
128	2
112	3
96	4
80	5

CRITERIO 1.7.2**Riferimenti legislativi**

Legge 5 gennaio 1994, n. 36. Disposizioni in materia di risorse idriche.

Peso del criterio

40

%

**Documentazione richiesta – Scheda informativa 1.7.2**

Stesura della scheda informativa n° 1.6, contenente le seguenti informazioni:

- il consumo annuo di acqua potabile rilevato dalla lettura del contatore o dall'analisi delle bollette;
- il calcolo del consumo giornaliero di acqua potabile per occupante.

<b>CRITERIO: 1.8 – Mantenimento delle prestazioni dell'involucro dell'edificio</b>	
<b>Area Di Valutazione: 1 - Consumo di risorse</b>	
<b>Esigenza:</b> evitare il rischio di formazione e accumulo di condensa affinché la durabilità e l'integrità degli elementi costruttivi non venga compromessa, riducendo il consumo di risorse per le operazioni di manutenzione.	<b>Indicatore di prestazione:</b> soddisfacimento requisiti norma UNI EN ISO 13788.
	<b>Unità di misura:</b> indicatore qualitativo
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura: - verifica del soddisfacimento dei requisiti contenuti nella norma UNI EN ISO 13788 da parte dell'involucro edilizio, verificando la prestazione degli elementi opachi che disperdono energia termica (pareti, copertura, solaio).	
<b>Strategie di riferimento</b>  Impiego di sistemi di involucri a elevata permeabilità al vapore acqueo. Impiego di sistemi di controllo della risalita di umidità dal terreno.	

#### Scala di prestazione

	Punteggio
L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788 al fine di evitare formazioni di muffe e condensazione superficiale. Si verifica condensazione interstiziale non in grado di evaporare durante i mesi estivi.	-1
L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788 al fine di evitare formazioni di muffe e condensazione superficiale. Si verifica condensazione interstiziale, ma si prevede di smaltire la condensa per evaporazione durante i mesi estivi. Non è presente una risalita di umidità.	0
	1
	2
L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788 al fine di evitare formazioni di muffe e condensazione superficiale. Nessuna condensazione interstiziale è prevista in nessun mese. Non è presente una risalita di umidità.	3
	4
	5

CRITERIO 1.8

Peso del criterio	5	%
<b>Documentazione richiesta - Scheda informativa 1.7.3</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- diagrammi e calcoli relativi alla verifica di condensa superficiale e interstiziale per le stratigrafie di involucro;</li><li>- verifica della risalita di umidità.</li></ul>		

**AREA DI VALUTAZIONE 2 - Carichi ambientali.**

Tabella 2

AREA DI VALUTAZIONE	Categorie di requisiti	requisiti	sottorequisiti
2 carichi ambientali	Miglioramento qualità ambientale	2.1 emissione di gas serra.	
		2.2 rifiuti solidi	
		2.3 rifiuti liquidi	
		2.4 permeabilità aree esterne	

<b>CRITERIO: 2.1.- Emissioni di CO<sub>2</sub></b>	
<b>Area di Valutazione: 2 – Carichi ambientali</b>	
<b>Esigenza:</b> minimizzare le emissioni di gas serra in atmosfera	<b>Indicatore di prestazione:</b> rapporto tra le emissioni di CO <sub>2</sub> dell'edificio (in base al fabbisogno di energia primaria e al combustibile impiegato) e quelle relative al fabbisogno di energia primaria limite (impiegando come combustibile il metano).
	<b>Unità di misura:</b> % (kg/m <sup>2</sup> anno/ kg/m <sup>2</sup> anno)
<b>Metodo e strumenti di verifica</b>	
Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. in base al combustibile impiegato, moltiplicare il valore del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale per metro quadrato di superficie utile dell'edificio per il coefficiente di conversione in emissioni di CO<sub>2</sub> (Kg/m<sup>2</sup> anno);</li> <li>2. moltiplicare il valore limite del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale per metro quadrato di superficie utile dell'edificio calcolato nella scheda 1.1 per il coefficiente 0,2;</li> <li>3. calcolare il rapporto percentuale tra il valore calcolato al punto 1 e quello calcolato al punto 2.</li> </ol>	
<b>Strategie di riferimento</b>	
<p>Evitare l'impiego di combustibili fossili (es. gasolio, carbone, metano). Prevedere l'utilizzo di combustibili da biomassa (legna, cippato, pellet di legno) o di energia rinnovabile, prodotta sfruttando ad esempio la radiazione solare, la forza eolica o idrica, la geotermia o qualsiasi altra fonte energetica che, evitando la combustione, eviti la produzione di CO<sub>2</sub>.</p> <p>Nell'impossibilità di ricorrere a fonti di energia rinnovabili o biomasse, si deve prevedere l'utilizzo di combustibili come il metano che rilasciano una quantità di CO<sub>2</sub> inferiore rispetto agli altri combustibili di origine fossile.</p> <p>Dovrà comunque essere valutato che i sistemi alternativi di produzione di energia, nell'evitare la produzione di CO<sub>2</sub>, non comportino il rilascio di altre sostanze inquinanti.</p> <p>Si raccomanda l'impiego di caldaie a condensazione ad elevato rendimento o di generatori di calore di prestazioni simili dal punto di vista delle emissioni di CO<sub>2</sub> in ambiente.</p>	

CRITERIO 2.1

## Scala di prestazione

% (Kg m2 anno / Kg m2 anno)	Punti
>100%	-1
100%	0
90%	1
80%	2
70%	3
50%	4
25%	5

<b>Peso del criterio</b>	40	%
--------------------------	----	---

**Documentazione richiesta – Scheda informativa 2.1**

- descrizione del sistema di generazione del calore;
- calcolo delle emissioni di riferimento;
- calcolo delle emissioni dell'edificio;
- calcolo del rapporto tra le emissioni dell'edificio e quelle di riferimento.

<b>CRITERIO: 2.2 – Rifiuti solidi</b>	
<b>Area Di Valutazione: 2 - Carichi ambientali</b>	
<b>Esigenza:</b> : favorire, attraverso una corretta differenziazione, il riutilizzo dei rifiuti solidi organici e non.	<b>Indicatore di prestazione:</b> presenza di strategie per la raccolta differenziata dei rifiuti solidi organici e non.
	<b>Unità di misura:</b> indicatore qualitativo.
<b>Metodo e strumenti di verifica</b>	
Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura: <ul style="list-style-type: none"> <li>- descrizione delle caratteristiche funzionali e dimensionali dei sistemi di raccolta differenziata centralizzata dei rifiuti organici e non previsti nell'edificio.</li> </ul>	
<b>Strategie di riferimento</b>	
<p>Porre in essere tutte quelle misure che consentano di pervenire ad elevati standard di efficienza nella differenziazione e raccolta dei rifiuti solidi.</p> <p>a) Conferimento dei rifiuti organici presso impianti specializzati:</p> <p>al fine di un corretto riutilizzo degli scarti organici presenti nei rifiuti; occorre predisporre efficienti sistemi di differenziazione e di raccolta della componente organica dei rifiuti solidi urbani, es. contenitori plurifamiliari adibiti esclusivamente al conferimento dei rifiuti organici, muniti di meccanismo di chiusura, tale sistema, scoraggiando l'introduzione di rifiuti estranei da parte degli utenti interessati alla raccolta, consente la produzione di un compost di qualità.</p> <p>b) Compostaggio domestico:</p> <p>qualora la tipologia edilizia lo consenta, si può attivare con l'ausilio di apposite attrezzature (composter), la produzione casalinga di compost. Tali attrezzature consentono di evitare la produzione di percolati e di odori sgradevoli, e quindi di poter procedere al compostaggio anche in presenza di piccole aree verdi. Il compost prodotto può essere utilizzato come ammendante per aree verdi condominiali o piccoli orti di pertinenza dell'edificio abbattendo così anche i costi di trasporto per il conferimento all'impianto.</p>	

CRITERIO 2.2

## Scala di prestazione

	Punteggio
	-1
Assenza di strategie per la raccolta centralizzata di rifiuti organici e non	0
	1
	2
Presenza di strategie per la raccolta centralizzata di rifiuti organici e non.	3
	4
	5

## Riferimenti legislativi

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."

## Peso del criterio

20

%

## Documentazione richiesta – Scheda informativa 2.2

- descrizione delle soluzioni proposte, riportando eventuale documentazione tecnico-scientifica e specifici studi svolti per la scelta delle strategie progettuali;
- lo schema di gestione dei rifiuti solidi.

<b>CRITERIO: 2.3 – Rifiuti liquidi</b>	
<b>Area Di Valutazione: 2 - Carichi ambientali</b>	
<b>Esigenza:</b> minimizzare la quantità di effluenti scaricati in fognatura.	<b>Indicatore di prestazione:</b> volume di rifiuti liquidi generati per persona al giorno.
	<b>Unità di misura:</b> litri / persona giorno
<b>Metodo e strumenti di verifica</b>	
Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura: -calcolare il volume giornaliero di effluenti che vengono scaricati in fognatura.	
<b>Strategie di riferimento</b>	
Impiego di sistemi di raccolta e depurazione delle acque grigie (es. fitodepurazione). Impiego di sistemi per la riduzione dei consumi: aeratori per i rubinetti, cassette di cacciata a doppio tasto, ecc.	

**Scala di prestazione**

litri / persona giorno	Punteggio
Superiore a 160	-1
160	0
144	1
128	2
112	3
96	4
80	5

**Riferimenti legislativi**

<b>Riferimenti legislativi</b>		
<b>Peso del criterio</b>	20	%
<b>Documentazione richiesta – Scheda informativa 2.3</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ descrizione delle soluzioni proposte, riportando eventuale documentazione tecnico-scientifica e specifici studi svolti per la scelta delle strategie progettuali;</li> <li>▪ lo schema di gestione dei rifiuti solidi.</li> </ul>		

<b>CRITERIO: 2.4 – Permeabilità delle aree esterne</b>	
<b>Area Di Valutazione: 2 - Carichi ambientali</b>	
<b>Esigenza:</b> minimizzare l'interruzione e l'inquinamento dei flussi naturali d'acqua.	<b>Indicatore di prestazione:</b> rapporto tra l'area delle superfici esterne permeabili e l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio.
	<b>Unità di misura:</b> % (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )
<b>Metodo e strumenti di verifica.</b>	
<p>Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio;</li> <li>▪ calcolare l'area delle superfici esterne permeabili di pertinenza dell'edificio;</li> <li>▪ calcolare la percentuale di superfici esterne permeabili: area superfici esterne permeabili : area complessiva superfici esterne.</li> </ul>	
<b>Strategie di riferimento</b>	
<p>Prevedere nella progettazione l'impiego di sistemi che favoriscano</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la creazione di fondi calpestabili-carrabili e inerbati in alternativa a lavori di cementazione e asfaltatura;</li> <li>- la possibilità di mantenere un'altissima capacità drenante, di aerazione e compattezza consentendo la calpestibilità / carrabilità della superficie con una molteplicità di condizioni di carico, impedendo lo sprofondamento del terreno e la rapida distribuzione delle acque con conseguente riapprovvigionamento delle falde acquifere;</li> <li>- la riduzione nelle condotte fognarie dell'accumulo di sostanze oleose ed inquinanti;</li> <li>- l'utilizzo di prodotti invisibili in superficie ed inattaccabili dagli agenti atmosferici realizzati con materiali ecologici, non inquinanti, riciclati e riutilizzabili.</li> </ul>	

#### Scala di prestazione

%	Punteggio
0	-1
50	0
55	1
60	2
65	3
70	4
75	5

CRITERIO 2.1

Peso del criterio	20	%
<b>Documentazione richiesta – Scheda informativa 2.4</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio;</li><li>▪ l'area delle superfici esterne permeabili di pertinenza dell'edificio;</li><li>▪ la percentuale di superfici esterne permeabili: <math>\text{area superfici esterne permeabili} : \text{area complessiva superfici esterne}</math>;</li><li>▪ planimetrie di progetto che illustrino le scelte tecnologiche volte a favorire la permeabilità del suolo all'acqua.</li></ul>		



Allegato A.3

2 Carichi ambientali	A		B		C		D		E		F		G		II		I	
	Sottocriteri		Punteggio %		Punteggio pesato		Punteggio		Criteri		Punteggio pesato		Aree di valutazione		Peso %		Punteggi o pesato	
	Punteggio	Peso %	Punteggio	Peso %	Punteggio	Peso %	Punteggio	Peso %	Punteggio	Peso %	Punteggio	Peso %	Punteggio	Peso %	Punteggio	Peso %	Punteggio	Peso %
2.1 Emissioni di gas setra										40								
2.2 Rifiuti solidi										20								
2.3 Rifiuti liquidi										20								
2.4 Permeabilità aree esterne										20								
													A2	B2	C2			
																30		

**Modalità di calcolo del punteggio pesato**

Voto del requisito x peso = voto pesato del requisito

Somma dei voti pesati del requisito = voto dell'area di valutazione

Voto delle aree di valutazione x peso dell'area stessa = voto pesato dell'area di valutazione

Somma dei voti pesati delle aree di valutazione = voto finale dell'intervento e definizione del livello di eco-sostenibilità dell'opera