



L.R. 9.3.2007, n. 4
“INIZIATIVE A FAVORE DELL’EDILIZIA SOSTENIBILE”

Linee guida in materia di edilizia sostenibile
ai sensi dell’art. 2, comma 2, della L.R. 9.3.2007, n. 4

Esercizio finanziario 2007

Linee guida in materia di edilizia sostenibile

Premessa

La legge regionale 9 marzo 2007, n.4 “Iniziativa ed interventi regionali a favore dell’edilizia sostenibile” prevede quale azione essenziale e prioritaria per la promozione nel Veneto delle politiche di settore, la definizione di linee guida in materia di edilizia sostenibile finalizzate, in particolare, a costituire riferimento per l’amministrazione regionale nella valutazione della qualità ambientale ed energetica degli interventi edilizi, ai fini dell’ammissibilità degli stessi all’assegnazione di specifici contributi. La legge stabilisce che le linee guida abbiano il carattere di direttive di tipo prestazionale e consentano, sulla base di una valutazione effettuata per specifiche aree tematiche, l’individuazione di un punteggio per gli interventi di costruzione o di ristrutturazione, in relazione alla rispondenza degli stessi ai criteri dell’edilizia sostenibile.

Negli anni più recenti, in ragione della sempre crescente esigenza di operare nei termini della sostenibilità ambientale, migliorando la qualità della vita nel rispetto dei limiti degli ecosistemi, delle possibilità di rinnovo delle risorse naturali, dell’equilibrio tra sistemi naturali e antropici, della riduzione del consumo di energie non rinnovabili e delle indicazioni contenute nelle convenzioni internazionali e nelle disposizioni europee relative al contenimento dei consumi energetici legati agli usi degli edifici, nell’ambito dell’Istituto per la trasparenza, l’Aggiornamento e la Certificazione degli Appalti (ITACA), entro il quale tutte le Regioni sono chiamate a concertare tematiche di interesse istituzionale comune, si è evidenziata l’esigenza di definire i contenuti che un progetto edilizio è tenuto a possedere per definirsi realizzato secondo i criteri dell’edilizia sostenibile.

A questo scopo è stato costituito un gruppo di lavoro interregionale che, sulla base di esperienze sviluppate in Italia e all’estero, ha predisposto fin dal dicembre 2004 uno specifico protocollo per la valutazione della qualità energetica ed ambientale di un edificio, riferendosi in particolare al sistema di valutazione energetico ambientale “Green Building Challenge” (GB Tool). Si tratta di un insieme di regole e requisiti a carattere prestazionale che individuano i parametri caratteristici di un determinato aspetto e gli obiettivi finali che consentono scelte coerenti per la realizzazione di edifici orientati verso soluzioni rispettose dei valori ambientali.

L’esigenza di facilitare l’applicazione del documento in una prima fase ancora sperimentale, ha prodotto una versione semplificata dello stesso, che ha limitato i contenuti a quegli aspetti ritenuti fondamentali e indispensabili per la realizzazione di interventi aventi caratteristiche minime di ecosostenibilità; va sottolineato che detta versione semplificata è stata revisionata a seguito dell’emanazione dei decreti legislativi 192/2005 e 311/2006.

Le linee guida che si propongono prendono origine dalla descritta esperienza condotta nell’ambito del gruppo ITACA e costituiscono un metodo di verifica delle prestazioni di un edificio riferito a determinati requisiti e al sistema di valutazione degli stessi. Le prestazioni sono state ponderate in relazione al rilievo che si è ritenuto di attribuire loro, riguardo alle finalità di sostenibilità ambientale che si intendono conseguire.

Il documento è quindi uno strumento atto a valutare il livello di sostenibilità degli interventi edilizi, anche con riferimento alle disposizioni del decreto legislativo 192/2005 e sue modifiche e integrazioni, consentendo di definire una scala di priorità al fine di graduare gli incentivi economici, nonché a stabilire soglie minime al di sotto delle quali non è ammissibile l’accesso agli incentivi e ai contributi previsti dalla legge regionale citata in premessa..

Criteri generali

La formazione delle linee guida e l’individuazione dei requisiti di sostenibilità si basano su alcuni principi generali formulati nell’ambito del gruppo di lavoro ITACA, come di seguito indicati:

1. Ricercare uno sviluppo armonioso e sostenibile del territorio, dell’ambiente urbano e dell’intervento edilizio;
2. Tutelare l’identità storica delle città e favorire il mantenimento dei caratteri storici e tipologici legati alla tradizione degli edifici;
3. Contribuire, con azioni e misure, al risparmio energetico e all’utilizzo di fonti rinnovabili;
4. Costruire in modo sicuro e salubre;

5. Ricercare e applicare tecnologie edilizie sostenibili sotto il profilo ambientale, economico e sociale;
6. Utilizzare materiali di qualità certificata ed eco-compatibile;
7. Progettare soluzioni differenziate per rispondere alle diverse richieste di qualità dell'abitare;
8. Garantire gli aspetti di "safety" e "security" dell'edificio;
9. Applicare la domotica per lo sviluppo di una nuova qualità dell'abitare;
10. Promuovere la formazione professionale, la progettazione partecipata e l'assunzione di scelte consapevoli nell'attività edilizia.

Essi riguardano in primo luogo il contesto dell'abitare che, in accordo con quanto evidenziato nella legge regionale n. 4/2007, viene considerato presupposto importante per la sostenibilità degli edifici, evidenziando come l'effettuazione di coerenti scelte da parte degli strumenti urbanistici e territoriali nella programmazione e pianificazione degli insediamenti presuppongano una adeguata attenzione alla situazione ambientale ed un impegno nel formulare idonee indicazioni sulle modalità di costruzione e sul migliore utilizzo delle risorse climatiche, ambientali ed energetiche del sito.

La progettazione di un'edilizia sostenibile è, infatti, fortemente influenzata dai fattori fisici e climatici del territorio, dalle risorse naturali, idriche ed energetiche presenti, dai fattori di rischio anche di origine antropica e dalle potenzialità offerte dalle produzioni locali, che determinano le esigenze e condizionano le soluzioni da adottare per soddisfare i diversi requisiti.

Si è, pertanto ritenuto di integrare la presenti linee guida con le indicazioni che il Protocollo ITACA formula in relazione alla metodologia per condurre l'analisi a diversa scala del sito oggetto di intervento, individuando strumenti e fonti di indagine. Tali indicazioni costituiscono appendice alle presenti linee guida.

Applicazione del procedimento di valutazione

Il metodo adottato consente di stimare il livello di qualità ambientale di un edificio in fase di progetto di ristrutturazione o nuova costruzione, valutandone le prestazioni rispetto a 29 tra criteri e sottocriteri (espressi in un totale di 25 schede), riferiti alle seguenti sette aree di valutazione:

- Qualità ambientale degli spazi esterni
- Consumo di risorse
- Carichi ambientali
- Qualità dell'ambiente interno
- Qualità del servizio
- Qualità della gestione
- Trasporti.

I criteri e sottocriteri esprimono i requisiti che si ritengono essenziali per la valutazione della sostenibilità ambientale di un edificio, in riferimento a specifici parametri ed indicatori di tipo quantitativo o qualitativo.

In particolare, le schede relative a criteri e sottocriteri contengono:

- la definizione del criterio o sottocriterio e la sua appartenenza alla specifica area di valutazione;
- l'esigenza da soddisfare per il raggiungimento del relativo obiettivo di sostenibilità;
- l'indicatore di prestazione, di tipo quantitativo o qualitativo, che costituisce il parametro utilizzato per valutare il livello della prestazione dell'edificio rispetto al criterio di valutazione;
- l'unità di misura che viene specificata nel caso di un indicatore di prestazione di tipo quantitativo;
- il metodo e gli strumenti di verifica descrivono la metodologia di approccio e di verifica da applicare;
- la strategia di riferimento fornisce alcuni possibili suggerimenti di massima per attuare azioni concrete finalizzate al conseguimento dell'obiettivo stabilito; poiché tali indicazioni non possono essere considerate esaustive, si potranno proporre soluzioni diverse che, naturalmente, saranno adeguatamente illustrate e documentate;
- la scala di prestazione che definisce il punteggio ottenuto dall'edificio relativamente al criterio o sottocriterio esaminato, in una scala di valori compresa tra -1 e 5, dove 0 rappresenta la prestazione riferibile alla pratica corrente nel rispetto della normativa vigente, -1 rappresenta una prestazione inferiore allo standard e alla pratica corrente, mentre i punteggi positivi rappresentano progressivi

miglioramenti nelle prestazioni fino al punteggio 5 riferibile ad una prestazione considerevolmente avanzata e di carattere sperimentale;

- i riferimenti legislativi, di fondamentale importanza per la verifica del rispetto delle disposizioni vigenti;
- i riferimenti normativi, costituiti dalle norme tecniche di riferimento utilizzate per determinare le scale di prestazione e le metodologie di verifica;
- eventuali note esplicative per l'applicazione della scheda e per la predisposizione della documentazione da allegare.

Attribuzione del punteggio

La scala di prestazione compresa nelle singole schede indica le modalità di attribuzione del punteggio per i diversi criteri e sottocriteri.

Al fine di consentire una adeguata valutazione della sostenibilità di un edificio, le schede devono essere considerate nella loro totalità; non saranno pertanto prese in considerazione le richieste che non illustrino compiutamente le tematiche riferite ad ogni scheda. Poiché, tuttavia, alcuni aspetti esaminati non sono sempre riscontrabili nelle diverse situazioni, la relazione e la documentazione allegate alla domanda potranno non riguardare i seguenti criteri, come specificato nelle relative schede:

2.2 Acqua calda sanitaria

2.7.1 Consumo di acqua potabile per irrigazione

3.4 Permeabilità delle aree esterne.

In tali casi, sarà attribuito il punteggio 0.

I diversi punteggi così individuati vengono sommati per ottenere il punteggio per le diverse aree di valutazione dopo che per ciascuno di essi è stato applicato uno specifico "peso", assegnato in ragione del rilievo attribuito ai diversi criteri e sottocriteri nell'ambito di una stessa area. Il punteggio delle singole aree di valutazione definisce il livello di sostenibilità del progetto esaminato; la somma di tali punteggi adeguatamente "pesati" consente un confronto tra diversi progetti e la formazione di una graduatoria di merito degli stessi.

Le indicazioni di cui al documento in appendice, relativo all'analisi del sito, non concorrono alla valutazione dell'intervento.

Al fine di assicurare un'adeguata qualità della prestazione complessiva degli interventi di edilizia sostenibile, non saranno prese in considerazione le valutazioni:

- che presentino una trattazione parziale delle schede (salvo il caso precedentemente citato di impossibilità in relazione a situazioni specifiche e documentate);
- che comprendano una o più schede per le quali il punteggio attribuito è di valore negativo (gli aspetti in questione non sono conformi alla norma vigente ed inferiori alla prestazione riferita alla pratica comune);
- che abbiano totalizzato un punteggio complessivo inferiore a +1, individuato quale soglia minima per poter considerare gli interventi proposti coerenti e meritevoli di essere promossi con la L.R. 4/2007.

Si segnala, infine, il rilievo della nota riportata nelle diverse schede che prevede siano predisposti documenti tecnici esplicativi finalizzati a consentire una adeguata valutazione dei diversi aspetti.

SCHEDE DI VALUTAZIONE

CRITERIO: 1.1 – Inquinamento delle acque	
Area di Valutazione: 1 – Qualità ambientale esterna	
Esigenza: garantire condizioni di qualità delle acque presenti nell'area superficiali e sotterranee	Indicatore di prestazione: presenza/assenza di strategie per limitare l'inquinamento delle acque presenti nelle aree superficiali e sotterranee
	Unità di misura:
<p><i>Metodo e strumenti di verifica</i> Rispetto alle diverse condizioni presenti nel luogo, possono considerarsi quali metodi e strumenti quelli di seguito riportati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - individuazione della presenza nel sito di eventuali falde sotterranee e analisi dei campioni d'acqua per verifica del rispetto dei valori di concentrazione accettabili (vedi Dlgs 152/2006); - individuazione dei potenziali inquinanti nel dilavamento delle acque pluviali; - mappatura delle aree dove si concentra l'inquinamento potenziale delle acque superficiali dovute all'uso degli spazi aperti (ad es. strade carrabili e parcheggi); - previsione di sistemi per lo smaltimento separato di acque potenzialmente inquinanti e di sistemi di cattura degli inquinanti. 	
<p><i>Strategie di riferimento</i> Le strategie attuabili per la verifica del requisito possono considerarsi, principalmente, le seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) adozione di impianto di smaltimento delle acque superficiali delle aree potenzialmente inquinate autonomo con previsione di pozzetti con filtri di inquinanti (oli, idrocarburi), anche naturali, rimovibili; b) previsione, nel caso in cui la scala dell'intervento lo renda conveniente, di uno spazio per il lavaggio dei veicoli, con il sistema di smaltimento delle acque con sistemi analoghi a quanto sopra previsto; c) installazione di impianto di sub-irrigazione per lo smaltimento delle acque superficiali degli spazi esterni. 	

Scala di prestazione

Prestazione qualitativa	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
Assenza di qualsiasi metodo di controllo sullo stato delle acque reflue	-1	
Predisposizione di sistemi convenzionali di smaltimento delle acque reflue	0	
	1	
	2	
Attuazione di strategie per impedire che acque potenzialmente inquinate del sito confluiscano senza trattamenti nelle condutture esistenti o nel sottosuolo	3	
	4	
Attuazione di strategie avanzate per impedire che acque potenzialmente inquinate del sito confluiscano senza trattamenti nelle condutture esistenti o nel sottosuolo	5	

Riferimenti legislativi

DLgs 3 aprile 2006, n.152 "Norme in materia ambientale"

Peso del criterio

100%

Note

Per l'assegnazione del punteggio dovranno essere fornite idonee motivazioni e/o allegata specifica documentazione. La relazione illustrativa sarà effettuata con riferimento all'intero edificio.

SOTTO-CRITERIO: 2.1.1 – Energia per la climatizzazione invernale	
Area di Valutazione: 2 - Consumo di risorse	Criterio: 2.1 - Contenimento consumi energetici invernali
Esigenza: ridurre i consumi energetici per la climatizzazione invernale	Indicatore di prestazione: rapporto tra il fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale e il requisito minimo di legge del fabbisogno annuo di energia primaria
	Unità di misura: % (kWh/m ² anno/kWh/m ² anno)
<p>Metodo e strumenti di verifica</p> <p>Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo le norme tecniche (UNI) di riferimento; 2. calcolo del valore limite di legge del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale in base alla legislazione vigente a livello nazionale o regionale; 3. calcolo del rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale (punto 1) e il valore limite di legge del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale; 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. 	
<p>Strategie di riferimento</p> <p>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.</p> <p>Per quanto riguarda i componenti di involucro opachi è raccomandabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Per quanto riguarda i componenti vetrati è raccomandabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - impiegare vetrate isolanti, se possibile basso-emissive; - utilizzare telai in metallo con taglio termico o in legno. <p>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.</p>	

Scala di prestazione

% - (kWh/m ² anno) / (kWh/m ² anno)	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
>100	-1	
100	0	
93	1	
87	2	
80	3	
73	4	
67	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”

Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 “Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/8/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia”

Riferimenti normativi

Allegato M (Norme Tecniche) del Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 “Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/8/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia”

Peso del sotto criterio

70%

Note

Allegare la relazione di calcolo propedeutico alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio.

Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio (nello specifico è concesso il riferimento al singolo alloggio).

SOTTO-CRITERIO: 2.1.2 – Trasmittanza termica dell'involucro edilizio**Area di Valutazione:** 2 - Consumo di risorse**Criterio:** 2.1 – Contenimento consumi energetici invernali**Esigenza:** ridurre i consumi energetici per la climatizzazione invernale**Indicatore di prestazione:** rapporto tra la trasmittanza media di progetto degli elementi di involucro e la trasmittanza media corrispondente ai valori limite di legge degli elementi di involucro**Unità di misura:** % - (W/m²K) / (W/m²K)**Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

1. Calcolare la trasmittanza media di progetto (U_m) degli elementi di involucro (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali o inclinate, pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno, chiusure trasparenti)
 - a. calcolare la trasmittanza termica (U) di ogni elemento di involucro;
 - b. calcolare la trasmittanza media di progetto degli elementi di involucro (U_m):

$$\frac{A_1 \cdot U_1 + A_2 \cdot U_2 + A_3 \cdot U_3 + \dots + A_n \cdot U_n}{\sum_{x=1}^n A_x}$$

Dove:

 A_1, A_2, \dots, A_n = area dell'elemento di involucro (m²) U_1, U_2, \dots, U_n = trasmittanza termica media di progetto dell'elemento di involucro (W/m² K)

2. Calcolare la trasmittanza media degli elementi di involucro (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali o inclinate, pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno, chiusure trasparenti) corrispondente ai valori limite di legge ($U_{m \text{ limite}}$)
 - a. verificare il valore limite di legge della trasmittanza termica (U_{limite}) di ogni elemento di involucro;
 - b. calcolare la trasmittanza media corrispondente ai valori limite di legge degli elementi di involucro ($U_{m \text{ limite}}$):

$$\frac{A_1 \cdot U_{1\text{lim}} + A_2 \cdot U_{2\text{lim}} + A_3 \cdot U_{3\text{lim}} + A_n \cdot U_{n\text{lim}}}{\sum_{x=1}^n A_x}$$

Dove:

 A_1, A_2, \dots, A_n = area dell'elemento di involucro (m²) $U_{1\text{lim}}, U_{2\text{lim}}, \dots, U_{n\text{lim}}$ = trasmittanza termica di progetto dell'elemento di involucro (W/m² K)

3. calcolo del rapporto percentuale tra la trasmittanza media di progetto degli elementi di involucro (U_m) e la trasmittanza media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge (U_{limite}).

Strategie di riferimento

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.

Scala di prestazione

% - $(W/m^2K) / (W/m^2K)$	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
>100	-1	
100	0	
90	1	
80	2	
70	3	
60	4	
50	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”

Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 “Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/8/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia”

Riferimenti normativi

Allegato M (Norme Tecniche) del **Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311** “Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/8/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia”

UNI EN ISO 14683:2001 “Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.”

Peso del criterio

30%

Note

Allegare la relazione di calcolo propedeutico alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio

Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio (nello specifico è concesso il riferimento al singolo alloggio).

CRITERIO: 2.2 – Acqua calda sanitaria**Area di Valutazione:** 2 - Consumo di risorse**Esigenza:** ridurre i consumi energetici per la produzione di acqua calda sanitaria attraverso l'impiego dell'energia solare.**Indicatore di prestazione:** percentuale del fabbisogno medio annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria soddisfatto con energie rinnovabili.**Unità di misura:** % (kWh/kWh)**Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

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 70 litri di acqua calda a persona;
2. calcolo della quantità di energia termica prodotta annualmente dai pannelli solari;
3. calcolo della percentuale di fabbisogno annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria coperta dai pannelli solari.
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

Impiego di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria con le seguenti caratteristiche:

- sistema di captazione ad elevata efficienza (tubi sotto vuoto);
- orientamento Sud;
- inclinazione pari alla latitudine del luogo.

Scala di prestazione

% (kWh/kWh)		Punteggio massimo	Punteggio assegnato
Edificio non in centro storico	Edificio in centro storico		
<50	<20	-1	
50	20	0	
54	26	1	
58	32	2	
62	38	3	
66	44	4	
70	50	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”

Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 “Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/8/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia”

Riferimenti normativi

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

Peso del criterio

5%

Note

Allegare la relazione di calcolo propedeutica alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio.

Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio (nello specifico è concesso il riferimento al singolo alloggio)

Se per ragioni di tipo tecnico o legislativo (da documentare) non è possibile installare pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria, il punteggio attribuito è uguale a 0.

SOTTO-CRITERIO: 2.3.1 – Controllo della radiazione solare**Area di Valutazione:** 2 - Consumo di risorse**Criterio:** 2.3 – Contenimento consumi energetici estivi**Esigenza:** ridurre il carico termico dovuto all'irraggiamento solare nel periodo estivo.**Indicatore di prestazione:** fattore di ombreggiatura (fattore di riduzione dovuto all'ombreggiatura)**Unità di misura:** adimensionale**Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

1. calcolo secondo UNI EN 832 Appendice G del fattore di ostruzione (G.2.2), calcolo del fattore di ombreggiatura dovuto ad aggetti verticali, orizzontali (G.2.3) e schermi mobili (G.3);
2. per ogni esposizione compresa nei quadranti di orientamento Est, Sud e Ovest e per ogni tipo di superficie vetrata, calcolo del fattore medio di ombreggiatura come prodotto dei quattro fattori di cui sopra (Fo_{est} , Fo_{sud} , Fo_{ovest});
3. calcolo della media pesata dei valori del fattore di ombreggiatura, ottenuta attribuendo alle esposizioni indicate i pesi seguenti:

esposizione	peso
EST	0,25
SUD	0,35
OVEST	0,40

$$2. \quad Fo_{TOT} = \frac{\sum_{esp} Fo_{esp} \cdot peso \cdot S_{esp}}{\sum_{esp} S_{esp}}$$

4. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore verificato al punto 2 con i valori riportati nella scala di prestazione.

Strategie di riferimento

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.

Le schermature si distinguono in:

- orizzontali e verticali;
- esterne e interne;
- fisse e operabili.

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.

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.

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.

Scala di prestazione

adimensionale	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
<0,50	-1	
0,382	0	
0,308	1	
0,234	2	
0,159	3	
0,085	4	
0,011	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”

Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 “Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/8/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia”

Riferimenti normativi

UNI EN 832 Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali.

Peso del sotto-criterio

50%

Note

Allegare la relazione di calcolo propedeutica alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio
Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio..

SOTTO-CRITERIO: 2.3.2 – Inerzia termica**Area di Valutazione:** 2 - Consumo di risorse**Criterio:** 2.3 - Contenimento consumi energetici estivi**Esigenza:** mantenere condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo, evitando il surriscaldamento dell'aria.**Indicatore di prestazione:** coefficiente sfasamento (Δt) e fattore di attenuazione (f) dell'onda termica**Unità di misura:** ore (h) e adimensionale**Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

1. per ogni orientamento (Nord escluso) calcolo del coefficiente di sfasamento e del fattore di attenuazione dell'onda termica delle superfici opache secondo il procedimento descritto nella norma UNI EN ISO 13786;
2. verifica del coefficiente di sfasamento e del fattore di attenuazione medi, pesandoli rispetto all'area delle superfici opache:

$$\Delta t = \frac{\sum \Delta t_{esp} \cdot S_{esp}}{\sum S_{esp}} ; \quad f = \frac{\sum f_{esp} \cdot S_{esp}}{\sum S_{esp}}$$

3. verifica del livello di soddisfacimento di entrambi i parametri del criterio confrontando i valori verificati al punto 2 con i valori riportati nella scala di prestazione.

Strategie di riferimento

Impiego di murature "pesanti" di involucro, caratterizzate da una elevata capacità termica e una bassa conduttività termica.

Scala di prestazione

Coefficiente di sfasamento (h)	Fattore di attenuazione (-)	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
<8	>0,35	-1	
8	0,35	0	
9	0,25	1	
10	0,20	2	
11	0,17	3	
12	0,15	4	
>12	<0,15	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”

Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 “Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/8/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia”

Riferimenti normativi

UNI EN ISO 13786 “Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo”.

Peso del sotto-criterio

50%

Note

Il punteggio da attribuire al criterio corrisponde al minore tra quelli ottenuti per i due parametri (fattore di attenuazione e coefficiente di sfasamento).

In ogni caso, deve essere rispettato almeno il requisito minimo di massa superficiale previsto dall'articolo 9.b dell'Allegato I del Dlgs 311/2006.

Allegare la relazione di calcolo propedeutico alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio. Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio.

CRITERIO: 2.4 – Illuminazione naturale**Area di Valutazione:** 2 - Consumo di risorse**Esigenza:** ottimizzazione dello sfruttamento della luce naturale ai fini del risparmio energetico e del comfort visivo.**Indicatore di prestazione:** fattore medio di luce diurna (FLD_m) -**Unità di misura:** %**Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

1. per ogni appartamento tipo:
 - a. calcolo in ogni locale del fattore medio di luce diurna in base al metodo descritto nella norma UNI EN ISO 10840 (Appendice A), che prevede la seguente formulazione analitica

$$FLD_m = \frac{A_f \cdot t \cdot \varepsilon}{A_{tot} (1 - r_m)} \cdot \psi$$
 - b. 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;
2. calcolo del valore medio del fattore di luce diurna dell'organismo abitativo, pesando il valore dei fattori medi di luce diurna calcolati al punto 1 per l'area complessiva di ogni tipologia di appartamenti;
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.

Strategie di riferimento*Superfici trasparenti*

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.

Colore pareti interne

E' importante utilizzare colori chiari per le superfici interne in modo da incrementare il contributo di illuminazione dovuto alla riflessione interna.

Sistemi di conduzione della luce

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).

Scala di prestazione

%	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
<2	-1	
2,0	0	
2,5	1	
3,0	2	
3,5	3	
4,0	4	
4,5	5	

Riferimenti legislativi

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

DM 27/7/2005 - Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (articolo 4, commi 1 e 2), recante: «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».

Riferimenti Normativi

UNI EN ISO 10840 "Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale"

Peso del criterio

5%

Note

Allegare la relazione di calcolo propedeutico alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio
Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio (nello specifico è concesso il riferimento al singolo alloggio).

CRITERIO: 2.5 – Energia elettrica da fonti rinnovabili

Area di Valutazione: 2 - Consumo di risorse

Esigenza: diminuzione dei consumi annuali di energia elettrica dell'edificio.

Indicatore di prestazione: percentuale del fabbisogno medio annuale di energia elettrica soddisfatto con energie rinnovabili.

Unità di misura: % (kWh/kWh)

Metodo e strumenti di verifica

Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

1. calcolo del fabbisogno medio annuo di energia elettrica: $20\text{kWh/m}^2\text{anno} \times \text{superficie utile appartamenti (m}^2\text{)}$;
2. calcolo della quantità di energia elettrica annua prodotta da fonte rinnovabile, secondo la normativa tecnica di riferimento;
3. calcolo della percentuale di fabbisogno medio annuo di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili;
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

Impiego di generatori di energia elettrica da fonte rinnovabile come pannelli fotovoltaici, pale eoliche, centraline idroelettriche.

Scala di prestazione

% (kWh/kWh)	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
<16	-1	
16	0	
19	1	
22	2	
25	3	
28	4	
31	5	

Riferimenti legislativi

DIR 2001/77/CE Sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

Peso del criterio

10%

Note

Il fabbisogno elettrico di riferimento pari a 20 kWh/m²anno è stato ricavato dalla Tabella G.11 dell'Allegato G del prEN 13790.

Il valore relativo al benchmark zero corrisponde alla quota parte nazionale di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili (idrica, geotermica, eolica, biogas, biomasse, RSU e solare) che normalmente è compresa nell'energia elettrica fornita dalla rete (fonte: Rapporto 2006 GSE – Gestore Servizi Elettrici). A tale quota va quindi aggiunta l'eventuale produzione locale.

Allegare la relazione di calcolo propedeutico alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio.

Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio.

SOTTO-CRITERIO: 2.6.1 – Uso di materiali da fonti rinnovabili**Area Di Valutazione:** 2- Consumo di risorse**Criterio:** 2.6 – Materiali eco-compatibili**Esigenza:** ridurre il consumo di materie prime non rinnovabili.**Indicatore di prestazione:** percentuale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili che sono stati utilizzati nell'intervento.**Unità di misura:** % (kg/kg)**Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

1. effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione dell'involucro edilizio (pareti esterne, copertura, solaio inferiore, finestre – vedi nota), calcolando il peso di ognuno di essi;
2. calcolo del peso complessivo dei materiali e componenti da fonti rinnovabili utilizzati nella realizzazione dell'involucro edilizio;
3. calcolo della percentuale dei materiali e componenti da fonte rinnovabile rispetto alla totalità dei materiali/componenti impiegati per la realizzazione dell'involucro edilizio:

$$\frac{(\text{peso dei materiali da fonti rinnovabili})}{(\text{peso complessivo dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'involucro edilizio})} \times 100$$

Strategie di riferimento

Impiego di materiali da costruzione di origine vegetale o animale come: legno, canapa, lino, bamboo, lana, ecc.**Scala di prestazione**

% (kg/kg)	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
-	-1	
0	0	
10	1	
20	2	
30	3	
40	4	
50	5	

Peso del sotto-criterio

60%

Note

Ai fine del calcolo dell'indicatore di prestazione, come involucro edilizio si intende la superficie che delimita verso l'esterno il volume dell'organismo abitativo.

Allegare la relazione di calcolo propedeutica alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio.

Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio.

Allegare schede tecniche dei materiali

.

SOTTO-CRITERIO: 2.6.2 – Uso di materiali riciclati / di recupero**Area di Valutazione:** 2- Consumo di risorse**Criterio:** 2.6 - Materiali eco-compatibili**Esigenza:** favorire l'impiego di materiali riciclati e/o di recupero per diminuire il consumo di nuove risorse.**Indicatore di prestazione:** percentuale dei materiali riciclati/di recupero che sono stati utilizzati nell'intervento.**Unità di misura:** % (kg/kg)**Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

1. effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione dell'involucro edilizio (pareti esterne, copertura, solaio inferiore, finestre – vedi nota), calcolando il peso di ognuno di essi;
2. calcolo del peso complessivo dei materiali e componenti riciclati / di recupero utilizzati nella realizzazione dell'involucro edilizio;
3. calcolo della percentuale dei materiali e componenti riciclati / di recupero rispetto alla totalità dei materiali/componenti impiegati per la realizzazione dell'involucro edilizio:

$$\frac{(\text{peso dei materiali riciclati e di recupero})}{(\text{peso complessivo dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'involucro edilizio})} \times 100$$

Strategie di riferimento

Prevedere l'utilizzo di materiali di recupero con particolare riferimento a:

- inerti da demolizione da impiegare per sottofondi, riempimenti, opere esterne; malte; calcestruzzi; murature a sacco;
- legno per strutture principali e secondarie;
- travi e putrelle in ferro;
- mattoni e pietre di recupero per murature;
- elementi di copertura coppi, tegole;
- pavimenti (cotto, graniglia, legno, pietra);
- eventuale terreno proveniente da sterro.

Impiego di materiali con alto contenuto di materia riciclata come ad esempio: fibra di cellulosa, fibra di legno, legno cemento, plastica, alluminio, ecc.

Scala di prestazione

% (kg/kg)	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
-	-1	
0	0	
6	1	
12	2	
18	3	
24	4	
30	5	

Peso del sotto-criterio	40%
--------------------------------	-----

Note

Ai fine del calcolo dell'indicatore di prestazione, come involucro edilizio si intende la superficie che delimita verso l'esterno il volume dell'organismo abitativo.

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

Allegare la relazione di calcolo propedeutica alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio.

Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio.

Allegare le schede tecniche dei materiali utilizzati:

SOTTO-CRITERIO: 2.7.1 Consumo di acqua potabile per irrigazione**Area di Valutazione:** 2 - Consumo di risorse**Criterio:** 2.7 – Acqua potabile**Esigenza:** riduzione dei consumi di acqua potabile per l'irrigazione delle aree verdi.**Indicatore di prestazione:** volume di acqua potabile consumata annualmente rispetto alle aree irrigate.**Unità di misura:** m³/m²**Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

1. calcolo del fabbisogno di acqua potabile per irrigazione;
2. calcolo della superficie delle aree verdi irrigate;
3. calcolo del rapporto tra il volume di acqua potabile utilizzato annualmente e la superficie delle aree esterne irrigate;
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

Impiego di sistemi per il recupero dell'acqua piovana e di raccolta e depurazione delle acque grigie (es. fitodepurazione).

Scala di prestazione

m ³ /m ²	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
0,48	-1	
0,40	0	
0,32	1	
0,24	2	
0,16	3	
0,08	4	
0,00	5	

Riferimenti legislativi

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

Decreto Legislativo n.156/2006, artt. 99 e 146 comma 1 lettere d) ed f)

Peso del criterio

60%

Note

Allegare la relazione di calcolo propedeutica alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio.

Se non sono presenti aree verdi da irrigare, il punteggio attribuito è uguale a 0.

SOTTO-CRITERIO: 2.7.2– Consumo di acqua potabile per usi indoor

Area di Valutazione: 2 - Consumo di risorse	Criterio: 2.7 - Acqua potabile
Esigenza: riduzione dei consumi di acqua potabile all'interno dell'edificio.	Indicatore di prestazione: volume di acqua potabile consumata annualmente per persona.
	Unità di misura: litri/persona giorno

Metodo e strumenti di verifica

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

1. calcolo del fabbisogno complessivo annuo di acqua potabile per usi indoor. Si consideri un consumo pari a 120 litri al giorno per persona;
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.
3. dividere la quantità di acqua potabile consumata annualmente calcolata al punto precedente per il numero degli inquilini;
4. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore calcolato al punto 3 con i valori riportati nella scala di prestazione.

Strategie di riferimento

Impiego di sistemi per il recupero dell'acqua piovana e 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 massimo	Punteggio assegnato
134	-1	
120	0	
106	1	
92	2	
78	3	
64	4	
50	5	

Riferimenti legislativi

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

Decreto Legislativo n.156/2006, artt. 98, 99 e 146 lettera c)

Peso del criterio

40%

Note

Allegare la relazione di calcolo propedeutica alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio.
Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio (nello specifico è concesso il riferimento al singolo alloggio).

CRITERIO: 2.8 – Mantenimento delle prestazioni dell'involucro dell'edificio**Area Di Valutazione:** 2.1 - Consumo di risorse**Esigenza:** 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.**Indicatore di prestazione:** soddisfacimento requisiti norma UNI EN ISO 13788.**Unità di misura:** indicatore qualitativo**Metodo e strumenti di verifica:**

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).

Strategie di riferimento

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 massimo	Punteggio assegnato
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	

Riferimenti legislativi**Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311** "Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/8/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"**Peso del criterio**

5%

NoteAllegare la relazione di calcolo propedeutico alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio
Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio.

CRITERIO: 3.1.– Emissioni di CO₂**Area di Valutazione:** 3 – Carichi ambientali**Esigenza:** minimizzare le emissioni di gas serra in atmosfera.**Indicatore di prestazione:** rapporto tra le emissioni di CO₂ 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).**Unità di misura:** % (kg/m²anno/ kg/m²anno)**Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

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 CO₂ (kg/m²anno);
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 0,277;
3. calcolare il rapporto percentuale tra il valore calcolato al punto 1 e quello calcolato al punto 2.

Strategie di riferimento

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 CO₂.

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 CO₂ inferiore rispetto agli altri combustibili di origine fossile.

Dovrà comunque essere valutato che i sistemi alternativi di produzione di energia, nell'evitare la produzione di CO₂, non comportino il rilascio di altre sostanze inquinanti.

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 CO₂ in ambiente.

Scala di prestazione

% (kg m ² anno/kgm ² anno)	Punteggio massimo-	Punteggio assegnato
>100	-1	
100	0	
80	1	
60	2	
40	3	
20	4	
0	5	

Peso del criterio

40%

NoteCoefficients di emissione di CO₂

Combustibile	Emissioni di CO₂ (kgCO ₂ /kWh)
Olio combustibile	0,330
Gas/GPL	0,277
Antracite	0,394
Lignite	0,433
Carbone generico	0,467
Fonti rinnovabili	0
Elettricità da idroelettrico	0,007
Elettricità da carbone	1,340
Mix elettrico (*)	0,2

(*) fonte GRTN, elaborazione ITC-CNR

Allegare la relazione di calcolo propedeutico alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio.

Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio (nello specifico è concesso il riferimento al singolo alloggio).

CRITERIO: 3.2 – Rifiuti solidi	
Area Di Valutazione: 3 - Carichi ambientali	
Esigenza: : favorire, attraverso una corretta differenziazione, il riutilizzo dei rifiuti solidi organici e non.	Indicatore di prestazione: presenza di strategie per la raccolta differenziata dei rifiuti solidi organici e non.
	Unità di misura: indicatore qualitativo.
Metodo e strumenti di verifica Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:	
<ul style="list-style-type: none"> - descrizione delle caratteristiche funzionali e dimensionali dei sistemi di raccolta differenziata centralizzata dei rifiuti organici e non previsti nell'edificio. 	
Strategie di riferimento	
<p>Porre in essere tutte quelle misure che consentano di pervenire ad elevati standard di efficienza nella differenziazione e raccolta dei rifiuti solidi. In particolare per i rifiuti organici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - conferimento dei rifiuti organici presso impianti specializzati. <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> <ul style="list-style-type: none"> - compostaggio domestico. <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>	

Scala di prestazione

Prestazione qualitativa	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
	-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%
--------------------------	-----

Note

Per l'assegnazione del punteggio dovranno essere fornite idonee motivazioni e/o allegata specifica documentazione.
La relazione illustrativa sarà effettuata con riferimento all'intero edificio.

CRITERIO: 3.3 – Rifiuti liquidi**Area Di Valutazione:** 3 - Carichi ambientali**Esigenza:** minimizzare la quantità di effluenti scaricati in fognatura.**Indicatore di prestazione:** volume di rifiuti liquidi generati per persona al giorno e immessi in fognatura.**Unità di misura:** litri/persona giorno**Metodo e strumenti di verifica**

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

- calcolare la quantità di effluenti recuperati, depurati e riutilizzabili per usi indoor e/o per irrigazione;
- calcolare il volume giornaliero di effluenti che vengono scaricati in fognatura.

Strategie di riferimento

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 massimo	Punteggio assegnato
138	-1	
120	0	
102	1	
84	2	
66	3	
48	4	
30	5	

Peso del criterio

20%

Note

Allegare la relazione di calcolo propedeutica alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio.

Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio (nello specifico è concesso il riferimento al singolo alloggio).

CRITERIO:3.4 – Permeabilità delle aree esterne**Area Di Valutazione: 3** - Carichi ambientali**Esigenza:** minimizzare l'interruzione e l'inquinamento dei flussi naturali d'acqua.**Indicatore di prestazione:** rapporto tra l'area delle superfici esterne permeabili e l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio.**Unità di misura:** % (m²/m²)**Metodo e strumenti di verifica:**

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

- calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio;
- calcolare l'area delle superfici esterne permeabili di pertinenza dell'edificio;
- calcolare la percentuale di superfici esterne permeabili: area superfici esterne permeabili : area complessiva superfici esterne.

Strategie di riferimento

Prevedere nella progettazione l'impiego di sistemi che favoriscano

- la creazione di fondi calpestabili-carrabili e inerpati in alternativa a lavori di cementazione e asfaltatura;
- 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;
- la riduzione nelle condotte fognarie dell'accumulo di sostanze oleose ed inquinanti;
- l'utilizzo di prodotti invisibili in superficie ed inattaccabili dagli agenti atmosferici realizzati con materiali ecologici, non inquinanti, riciclati e riutilizzabili.

Scala di prestazione

%	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
40	-1	
50	0	
60	1	
70	2	
80	3	
90	4	
100	5	

Peso del criterio

20%

Note

Allegare la relazione di calcolo propedeutico alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio.

Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio.

Se non sono presenti aree esterne di pertinenza, il punteggio attribuito è uguale a 0.

CRITERIO: 4.1 – Penetrazione diretta della radiazione solare**Area di Valutazione:** 4 – Qualità ambiente interno

Esigenza: favorire la penetrazione della radiazione solare diretta nel periodo invernale negli ambienti ad utilizzo diurno, evitando che possa diventare causa di surriscaldamento nel periodo estivo

Indicatore di prestazione: percentuale delle unità abitative (sul totale) le cui zone giorno sono direttamente soleggiate per almeno 2 ore a partire dalle ore 12 del 21 dicembre

Unità di misura: %

Metodo e strumenti di verifica

- metodo e strumenti di verifica;
- verifica con carte solari e maschere d'ombreggiamento;
- misure su modelli in scala con cielo artificiale.

Strategie di riferimento

Rispetto alla collocazione delle superfici vetrate

Le finestre dei principali spazi ad uso diurno devono essere collocate in modo da ricevere radiazione solare diretta anche nel periodo invernale con basse altezze solari. E' preferibile l'orientazione SUD perché la più facilmente schermabile nel periodo estivo. Le superfici vetrate devono essere disposte in modo da ridurre al minimo l'oscuramento dovuto ad edifici o altre costruzioni esterne.

Rispetto all'utilizzo di elementi schermanti

Prevedere elementi schermanti che permettano l'ingresso della luce naturale diretta nel periodo invernale e la ostacolino nel periodo estivo per evitare problemi di surriscaldamento. A tal fine gli schermi devono essere posizionati all'esterno della superficie vetrata. Gli schermi mobili (es. veneziane, frangisole, tende, ecc.) rappresentano una valida soluzione ma sono necessariamente soggetti a problemi di manutenzione. Gli schermi continui paralleli alla superficie vetrata (es. tende veneziane, ecc.) dovrebbero consentire la vista verso l'esterno anche quando abbassati: sono adatte allo scopo veneziane microforate o tende a trama non troppo fitta. Le superfici vetrate esposte a Sud sono più facilmente schermabili: semplici aggetti correttamente dimensionati permettono l'ingresso del sole nel periodo invernale e lo schermano nel periodo estivo. La luce diretta può essere fonte di abbagliamento; dal punto di vista illuminotecnica è sufficiente prevedere uno schermo interno (es. tenda, tapparella, ecc.) che, tra l'altro, soddisfi anche il requisito di oscuramento totale dell'ambiente dove necessario (es. camera da letto e studio).

Scala di prestazione

Prestazione quantitativa	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
0% ≤ unità abitative soleggiate sul totale ≤ 15%	-1	
15% < unità abitative soleggiate sul totale ≤ 30%	0	
30% < unità abitative soleggiate sul totale ≤ 45%	1	
45% < unità abitative soleggiate sul totale ≤ 60%	2	
60% < unità abitative soleggiate sul totale ≤ 75%	3	
75% < unità abitative soleggiate sul totale ≤ 90%	4	
90% < unità abitative soleggiate sul totale ≤ 100%	5	

Peso del criterio

20%

Note

Allegare la relazione di calcolo propedeutico alla determinazione della prestazione e del relativo punteggio. Il calcolo sarà effettuato con riferimento all'intero edificio.

CRITERIO: 4.2 – Isolamento acustico di facciata**Area di Valutazione:** 4 – Qualità ambiente interno**Esigenza:** ridurre al minimo la trasmissione negli ambienti interni del rumore proveniente dall'ambiente esterno**Indicatore di prestazione:** presenza/assenza di strategie per la riduzione della trasmissione del rumore proveniente dall'ambiente esterno**Unità di misura:****Metodo e strumenti di verifica**

Valutazione delle strategie adottate per la riduzione della trasmissione del rumore proveniente dall'ambiente esterno. Le soglie di legge sono 40 dB per le residenze e 42 dB per uffici.

Strategie di riferimento

Il rumore aereo proveniente dall'esterno è generato principalmente dal traffico veicolare e dagli impianti.

Le strategie progettuali da applicare riguardano i seguenti aspetti:

posizionamento ed orientamento dell'edificio

- occorre posizionare, se possibile, l'edificio alla massima distanza dalla fonte di rumore e sfruttare l'effetto schermante di ostacoli naturali ed artificiali (rilievi del terreno, fasce di vegetazione, altri edifici, ecc.) ;

distribuzione degli ambienti esterni

- i locali che necessitano di maggiore quiete (es. camera da letto) dovranno essere preferibilmente situati lungo il lato dell'edificio meno esposte al rumore esterno;

elementi involucro esterno

- dovranno essere utilizzati materiali naturali con elevato potere fonoassorbente;
- per le parti opache si consiglia di utilizzare pareti doppie con spessore differente ed all'interno materiale naturale fonoassorbente;
- per i serramenti, generalmente l'elemento acustico più debole dell'involucro, si consiglia l'adozione di vetri stratificati o di retrocamera con lastre di spessore differente e telai a bassa permeabilità all'aria.

Scala di prestazione

Prestazione qualitativa	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
Nessuna strategia applicata per ridurre il rumore esterno	-1	
Sono state applicate limitate strategie per raggiungere l'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata pari a 40 dB per le residenze e 42 dB per gli uffici	0	
	1	
	2	
Sono state applicate strategie tali da abbattere i valori limite	3	
	4	
Tramite sperimentazione raggiunto isolamento acustico elevatissimo	5	

Riferimenti legislativi

DPCM del 5 dicembre 1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”

Riferimenti normativi

UNI EN ISO 140-3 “ Misurazione dell’isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazione in laboratorio dell’isolamento acustico per via aerea di elementi di edificio.”

UNI EN ISO 140-5 “Misurazione dell’isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in opera dell’isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate.”

UNI EN ISO 717-1 “Valutazione dell’isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea”.

UNI EN ISO 717-2 “Valutazione dell’isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio.”

EN ISO 10848, EN 12354-3 “Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall’esterno per via aerea”.

Peso del criterio

30%

Note

Per l’assegnazione del punteggio dovranno essere fornite idonee motivazioni e/o allegata specifica documentazione. La relazione illustrativa sarà effettuata con riferimento all’intero edificio (nello specifico è concesso il riferimento al singolo alloggio).

CRITERIO: 4.3 – Controllo degli agenti inquinanti – fibre minerali**Area di Valutazione:** Qualità ambiente interno**Esigenza:** eliminare l'inquinamento da fibre negli ambienti interni**Indicatore di prestazione:** presenza/assenza strategie progettuali**Unità di misura:****Metodo e strumenti di verifica**

Certificati di prestazione dei componenti e materiali. Relazioni tecniche asseverate sulla probabilità di rilascio di fibre dei materiali utilizzati.

Strategie di riferimento

I materiali fibrosi impiegati a vario titolo in edilizia hanno origini disparate. Troviamo materiali fibrosi sia di origine minerale naturale (silicati fibrosi o "amianti", etc.) che artificiale (fibre di vetro, lana di roccia, fibre ceramiche, etc.) e materiali fibroso sia di origine organica naturale (tra i vegetali: cotone, lino, etc.; tra gli animali : lana, seta, etc.) che artificiale (fibre chimico/sintetiche). Il loro impiego varia dalla possibilità di isolamento termico, acustico, rinforzante per pavimenti, pannelli, etc.. I prodotti contenenti amianto non sono più commercializzabili dal 1994, comunque occorre tener presente che anche altri prodotti realizzati con fibre, con il tempo degradano disperdendo microfibre che inalate si inglobano nelle mucose. Tali prodotti se pur meno pericolosi di quelli contenenti amianto generano anch'essi irritazioni e infiammazioni alla cute, alle mucose, agli occhi. Pertanto al fine di ridurre al minimo il rischio di inquinamento occorre evitare di utilizzare questi materiali fibrosi liberi, che nel caso vanno confinati all'interno di involucri chiusi. Per quanto attiene l'utilizzo di materiali composti con fibre, essi devono rispettare le norme di riferimento, in particolare la norma UNI 10522.

Scala di prestazione

Prestazione qualitativa	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
Assenza di tecnologie appropriate e certificate atte a ridurre al minimo il contenuto delle sostanze volatili (fibre)	-1	
Presenza di tecnologie appropriate e certificate rispondenti ai minimi di norme UNI e/o di legge di riferimento e/o normative internazionali per il rilascio di sostanze volatili	0	
	1	
	2	
Presenza di tecnologie appropriate e certificate che garantiscono valori inferiori ai minimi delle norme UNI e/o di legge di riferimento per il rilascio di sostanze volatili	3	
	4	
Presenza di tecnologie appropriate e certificate che garantiscono valori nulli di rilascio di sostanze volatili nel tempo di vita della costruzione in normali condizioni di uso	5	

Riferimenti legislativi

Decreto Legislativo 18 agosto 1991, n. 277 “Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro a norma dell’art.7 della legge 30 luglio 1990, n. 212”

Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n. 626 “Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 95/63/CE, 97/42, 98/24 e 99/38 riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro”

Riferimenti normativi

UNI 10522 “Prodotti di fibre minerali per isolamento termico e acustico. Fibre, feltri, pannelli e coppelle. Determinazione del contenuto di sostanze volatili”:

PePeso del sotto criterio	25%
----------------------------------	-----

Note

Secondo la definizione universalmente accettata, per fibra si intende un corpo solido allungato, filamentoso o aghiforme il cui rapporto lunghezza/larghezza è superiore al rapporto 3:1. Ai fini della misurazione si prendono in considerazione unicamente le fibre che hanno una lunghezza (**I**) superiore a 5 micron e una larghezza (**L**) inferiore a 3 micron.

Per l’assegnazione del punteggio dovranno essere fornite idonee motivazioni e/o allegata specifica documentazione. La relazione illustrativa sarà effettuata con riferimento all’intero edificio (nello specifico è concesso il riferimento al singolo alloggio).

CRITERIO: 4.4 – Controllo degli agenti inquinanti - VOC**Area di Valutazione:**4 – Qualità ambiente interno**Esigenza:** : ridurre al minimo le emissioni di VOC (Composti organici Volatili) negli ambienti interni.**Indicatore di prestazione:** presenza di tecnologie appropriate certificate con verifica delle concentrazioni, in particolar modo, di formaldeide**Unità di misura:****Metodo e strumenti di verifica**

Certificati di prestazione dei componenti e materiali. Relazioni tecniche asseverate sulle emissioni dei materiali utilizzati.

Strategie di riferimento

I composti organici volatili, tra i quali il più importante è la formaldeide, sono emessi da numerose sostanze (vernici, solventi, collanti, cosmetici, deodoranti, schiume poliuretatiche, arredi a base di truciolato etc.) oltre che causati da processi di combustione, fumo di tabacco e metabolismo umano. L'emissione della formaldeide aumenta all'aumentare della temperatura e dell'umidità relativa. Al fine di ridurre al minimo il rischio di inquinamento indoor dovuto a VOC è necessario identificare quali materiali a contatto con l'ambiente interno in termini di superficie esposta, tipologia di superficie (liscia o ruvida) e grado di contatto con l'occupante possono risultare pericolosi e quindi scegliere per le situazioni individuate materiali di finitura certificati a bassa emissione di VOC.

Scala di prestazione

Prestazione qualitativa	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
Assenza di tecnologie appropriate e certificate atte a ridurre al minimo le emissioni di VOC	-1	
Presenza di tecnologie appropriate e certificate per ridurre al minimo le emissioni di VOC	0	
	1	
	2	
Presenza di tecnologie appropriate, certificate e innovative atte a eliminare le emissioni di VOC.	3	
	4	
Presenza di tecnologie e materiali privi di emissioni di VOC	5	

Riferimenti normativi

Direttiva 89/106/CEE, relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione;

DPR 21 aprile 1993, n. 246 "Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzioneecante norme per la elaborazione del metodo normalizzato per definire la tariffa del servizio di gestione del ciclo dei rifiuti urbani."

Direttiva 67/548/CEE, concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose, e sue modifiche e integrazioni.

ASHRAE Standard 62-1999 "Ventilation for acceptable indoor air quality"

Peso del criterio

25%

Note

Per l'assegnazione del punteggio dovranno essere fornite idonee motivazioni e/o allegata specifica documentazione. La relazione illustrativa sarà effettuata con riferimento all'intero edificio (nello specifico è concesso il riferimento al singolo alloggio).

CRITERIO: 5.1 – Flessibilità degli spazi interni**Area di Valutazione:** 5 – Qualità del servizio**Esigenza:** predisposizione e realizzazione di spazi caratterizzati da un elevato grado di flessibilità interna tali da consentire l'adattabilità a differenti destinazioni d'uso nel lungo periodo.**Indicatore di prestazione:** presenza/assenza di adeguate strategie progettuali, costruttive e impiantistiche volte a ottimizzare il livello di adattabilità degli spazi interni in funzione di nuove destinazioni d'uso.**Unità di misura:****Metodo e strumenti di verifica**

- predisposizione di piante, sezioni che individuino le diverse configurazioni interne possibili;

- relazione tecnica e schemi di impianti con adeguata illustrazione delle soluzioni adottate per massimizzare la flessibilità degli spazi interni e che comprendano la dimostrazione dell'adattabilità degli impianti e le indicazioni tecniche relative ai sovraccarichi ammissibili per il tipo di struttura ipotizzata e/o prevista.

Strategie di riferimento

Le strategie progettuali integrate da realizzarsi devono essere rivolte a consentire la riconfigurazione della distribuzione interna delle unità edilizie con demolizioni di limitata entità anche in funzione di altezze interpiano adeguate alle possibili future destinazioni d'uso. Gli interventi progettuali attuabili per massimizzare la flessibilità e l'adattabilità degli spazi a nuove destinazioni d'uso sono, principalmente, i seguenti:

- garantire la massima flessibilità delle partizioni interne, delle prese d'acqua e degli scarichi per rifiuti;
- evitare frequenti differenze di livello dei medesimi solai;
- predisporre una maglia strutturale possibilmente in grado di garantire una adeguata flessibilità nella distribuzione degli spazi interni;
- verificare che campate irregolari dei pilastri o forme non usuali dei solai non limitino l'area utilizzabile del pavimento;
- uso di pareti attrezzate con prevalente utilizzo di tecnologie costruttive a secco piuttosto che a bagnato;
- prevedere un'area adattabile ad uso reception nel caso vengano mutati i servizi offerti dall'edificio o dai volumi di traffico dello stesso;
- garantire altezze interpiano favorevoli a un futuro inserimento di nuovi impianti tecnici o a possibili usi diversi dalla residenza;
- predisporre solette al piano terra in grado di sopportare carichi tipici per una destinazione d'uso commerciale e solai interpiano caratterizzati da una capacità di carico idonea anche per usi non residenziali;
- favorire soluzioni tecniche tali da consentire facili accorpamenti o nuove suddivisioni delle unità immobiliari
- agevolare la predisposizione di impianti termici ed elettrici modulari e di sistemi di cablaggio.

Scala di prestazione

Prestazione qualitativa	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
Assenza di soluzioni progettuali rivolte a garantire un minimo grado di flessibilità degli spazi interni	-1	
Presenza di soluzioni progettuali rivolte a garantire una sufficiente flessibilità degli spazi interni	0	
	1	
	2	
Presenza di soluzioni progettuali rivolte a garantire la buona flessibilità degli spazi interni	3	
	4	
Presenza di soluzioni progettuali avanzate rivolte a garantire la massima flessibilità degli spazi interni	5	

ALLEGATO B Dgr n.	del	pag. 44/59	
--------------------------	------------	------------	--

Peso del criterio	100%
--------------------------	------

Note

Per l'assegnazione del punteggio dovranno essere fornite idonee motivazioni e/o allegata specifica documentazione. La relazione illustrativa sarà effettuata con riferimento all'intero edificio (nello specifico è concesso il riferimento al singolo alloggio).

CRITERIO: 6.1 – Disponibilità documentazione tecnica dell'edificio**Area di Valutazione:** 6: Qualità della gestione

Esigenza: avere a disposizione la documentazione necessaria per ottimizzare l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici.	Indicatore di prestazione: presenza/assenza della documentazione tecnica
	Unità di misura:

Metodo e strumenti di verifica

Predisporre e mettere a disposizione degli utenti la documentazione tecnica riguardante il fabbricato che dovrà contenere il progetto e le eventuali varianti, comprensivo della parte edilizia – strutture, elementi e componenti (in caso di fabbricato esistente si aggiunge il rilievo geometrico, architettonico e strutturale) ed impiantistica (progetto /rilievo impianti comprese le opere di allaccio alle reti pubbliche e gli eventuali sistemi di sicurezza). In particolare è necessario avere a disposizione la seguente documentazione, da suddividere eventualmente in parti comuni e singole unità immobiliari:

- relazione geologica e geotecnica del terreno
- stato attuale delle parti comuni e delle unità immobiliari del fabbricato: geometrico, architettonico, strutturale;
- documentazione tecnica del produttore sui sistemi installati;
- disegni tecnici dell'edificio, degli impianti elettrico/telefonico/TV, dei sistemi di riscaldamento – raffrescamento e di distribuzione dell'acqua;
- disegni tecnici dei sistemi di scarico e allaccio alle reti pubbliche;
- analisi energetica;
- manuale d'uso;
- disegni tecnici degli infissi, serramenti e degli elementi di finitura;
- relazione sullo stato di conservazione e consistenza dell'involucro, delle finiture principali e delle strutture;
- elenco dei principali lavori di riordino, manutenzione, ristrutturazione eseguiti;
- valutazione della vulnerabilità sismica e funzionale dell'edificio.

Strategie di riferimento

- porre la documentazione tecnica del fabbricato a disposizione degli utenti;
- collegare la documentazione tecnica dell'edificio con il manuale d'uso e il manuale di manutenzione;
- redigere il "fascicolo del fabbricato"
- diagnosticare gli interventi di riduzione dei rischi eventualmente presenti.

Scala di prestazione

Prestazione qualitativa	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
Assenza di documentazione riguardante l'edificio	-1	
Disponibilità dei disegni tecnici di base dell'edificio (piante, planimetrie catastali) e la documentazione standard sugli impianti	0	
	1	
	2	
Disponibilità della documentazione completa sull'edificio (disegni tecnici, manualistica degli impianti). Disponibilità della guida per la prevenzione dei rischi, per la manutenzione con esauriente documentazione sugli interventi effettuati	3	
	4	
	5	

Peso del criterio

50%

Note

Per l'assegnazione del punteggio dovranno essere fornite idonee motivazioni e/o allegata specifica documentazione
La relazione illustrativa sarà effettuata con riferimento all'intero edificio.

CRITERIO: 6.2 – Programmazione delle manutenzioni**Area di Valutazione:** 6 – Qualità della gestione

Esigenza: ottimizzare le operazioni di manutenzione da parte del proprietario/committente, in modo da intervenire nel periodo più idoneo a garantire una migliore efficacia_ dal punto di vista economico e ambientale.

Indicatore di prestazione: presenza/assenza di un programma di manutenzione.

Unità di misura:

Metodo e strumenti di verifica

Il requisito intende verificare la predisposizione di un programma di manutenzione dell'edificio in modo da ottimizzare gli interventi sui componenti fisici e sugli impianti tecnici. La programmazione degli interventi di manutenzione si relaziona con la verifica di vulnerabilità delle parti/elementi dell'edificio, nonché delle eventuali condizioni di usura determinate da particolari usi. In particolare è necessaria una relazione sullo stato di conservazione dell'immobile, sui livelli prestazionali da conservare in relazione al ciclo di vita degli elementi; sulle modalità d'ispezione periodica. La registrazione delle caratteristiche, età e data dell'ultima manutenzione di ogni elemento costituente la costruzione permette di ottimizzare la manutenzione dal punto di vista dell'efficienza economica e ambientale. Analisi del ciclo di vita di materiali e componenti.

Strategie di riferimento

- redigere il manuale per la manutenzione, avere a disposizione e tenere aggiornato il registro degli interventi di manutenzione;
- prevedere l'articolazione dei controlli periodici sulle parti, sui sistemi e sui componenti dell'edificio;
- evidenziare le possibili criticità e i principali problemi che potrebbero verificarsi nel tempo;
- indicare le modalità di esecuzione degli interventi di manutenzione in relazione ai materiali impiegati, alle caratteristiche tecniche, strutturali e impiantistiche dell'immobile;
- indicare i tempi previsti per gli eventuali interventi manutentivi, relazionandoli con le ispezioni e le verifiche prestazionali periodiche.

Scala di prestazione

Prestazione qualitativa	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
Assenza della programmazione delle manutenzioni	-1	
Definizione della programmazione delle manutenzioni degli impianti	0	
	1	
Definizione completa della programmazione delle manutenzioni degli elementi e degli impianti	2	
	3	
	4	
	5	

Riferimenti legislativi

D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 “Regolamento di attuazione della L. 11 febbraio 1994, n. 109 legge quadro in materia di lavori pubblici e successive modificazioni”

Riferimenti normativi

UNI 10604 “Manutenzione. Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili.”

UNI 10874 “Manutenzione dei patrimoni immobiliari. Criteri di stesura dei manuali d’uso e manutenzione.”

UNI 10951 “Sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari. Linee guida:”

Peso del criterio

50%

Note

Per l’assegnazione del punteggio dovranno essere fornite idonee motivazioni e/o allegata specifica documentazione. La relazione illustrativa sarà effettuata con riferimento all’intero edificio.

CRITERIO: 7.1 – Integrazione con il trasporto pubblico**Area Di Valutazione:** 7 - Trasporti**Esigenza:** favorire l'uso del trasporto pubblico per limitare le emissioni di gas nocivi in atmosfera.**Indicatore di prestazione:** distanza dell'edificio dal più vicino punto di accesso al trasporto pubblico.**Unità di misura:** m.**Metodo e strumenti di verifica:**

Misura della distanza tra il punto di accesso al trasporto pubblico e uno degli ingressi dell'edificio.

Strategie di riferimento

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

Scala di prestazione

Prestazione qualitativa	Punteggio massimo	Punteggio assegnato
L'edificio si trova oltre 500 metri da 1 linea di trasporto pubblico o oltre 1000 metri dalla stazione ferroviaria.	-1	
L'edificio si trova entro 500 metri da 1 linea di trasporto pubblico o entro 1000 metri dalla stazione ferroviaria	0	
L'edificio si trova entro 500 metri da due linee di trasporto pubblico o entro 800 metri dalla stazione ferroviaria.	1	
L'edificio si trova entro 250 metri da 1 linea di trasporto pubblico o entro 500 metri dalla stazione ferroviaria	2	
L'edificio si trova entro 250 metri da 2 linee di trasporto pubblico o entro 300 metri dalla stazione ferroviaria	3	
L'edificio si trova a meno di 50 metri da 1 linea di trasporto pubblico o entro 200 metri dalla stazione ferroviaria	4	
L'edificio si trova a meno di 50 metri da 2 linee di trasporto pubblico o entro 100 metri dalla stazione ferroviaria	5	

Peso del criterio

100%

Note

Per l'assegnazione del punteggio dovranno essere fornite idonee motivazioni e/o allegata specifica documentazione.

APPENDICE**PROTOCOLLO ITACA - ESTRATTO RELATIVO A “L’ANALISI DEL SITO”****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 delle 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 valutazioni tecniche e tecnologiche adeguate: elementi attivi del luogo, essi 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 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.

Ai fini della presente 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.

Per poter delineare un progetto dotato di caratteristiche 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.

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 CO₂, 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.

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 il più in dettaglio possibile i fenomeni fisici.

In primo luogo è necessario ricordare che deve essere definito l'obiettivo che si vuole perseguire e ad esso riportare 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; questo in quanto 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.

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'APAT, 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.

L'analisi va sviluppata utilizzando le indicazioni allegare al Capitolo successivo, che svolgono la funzione di individuare i possibili argomenti e le tematiche che debbono essere prese in considerazione per favorire l'integrazione dell'edificio nel contesto ambientale e utilizzare le risorse disponibili nel migliore dei modi.

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 ininfluente 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.

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.

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.

E' 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 del sito. L'insieme delle considerazioni dovrebbero stimolare la ricerca, da parte del progettista, nell'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.

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, 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 (esterne o interne all'area/comparto oggetto di intervento).

I dati climatici disponibili presso i servizi metereologici 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 termoisometrici 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 delle 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 un'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.

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 4.6.1 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 4.6.1 e 4.6.3);
- sfruttamento energia eolica in relazione alla disponibilità annuale di vento (vedi anche 4.6.1);
- 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 CO₂ 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 e a basso impatto ambientale.

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, il quale 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 innanzitutto 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.

Infine si deve ricordare che esistono fenomeni a carattere geologico non sempre facilmente definibili. A questo proposito si suggerisce la consultazione di uno specialista, meglio se conoscitore dei luoghi, con una sufficiente esperienza in campo geologico.

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 1 – “clima igrotermico e precipitazioni”, riguarda:
- costruzioni dovute all'orografia del terreno (terrapieni, rilevati stradali, colline, ecc.);
 - costruzioni 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);
 - costruzioni 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 una 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 in 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 soprattutto considerando le 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.

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'inserimento 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.

Campi 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 è comunque 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.

L'analisi della presenza di campi elettromagnetici, si riduce spesso ad un rilievo a vista, sulla base di cartografia specifica indicante la presenza e la posizione di conduttori in tensione e ripetitori per la telefonia mobile o radio.

Solo nel caso di presenza di sorgenti ad una distanza dal sito inferiore a quella minima stabilita per legge (escludendo i casi in cui la norma prevede distanze minime inderogabili, a causa dell'estrema pericolosità di alcune sorgenti), sarà necessaria in seguito un'analisi più approfondita, volta ad indagare i livelli di esposizione al campo elettrico ed elettromagnetico degli utenti del progetto, con particolare riferimento ai limiti di legge (a tale proposito si vedano il DPCM 23 aprile 1992, la Legge 22 febbraio 2001 n. 46 e il DPCM 9 luglio 2003).

Più in particolare si deve rilevare come per un intorno di dimensioni opportune (sotto specificate) è necessario analizzare:

- se sono presenti conduttori in tensione (linee elettriche, cabine di trasformazione, ecc);
- se sono presenti ripetitori per la telefonia mobile o radio.

Nel caso di presenza di queste sorgenti sarà necessaria un'analisi più approfondita volta ad indagare i livelli di esposizione al campo elettrico ed elettromagnetico degli utenti del progetto con particolare riferimento ai limiti di legge (DM 381/98).

In particolare, per le sorgenti elettriche si consiglia l'analisi dei livelli di esposizione in presenza di conduttori posti ad una distanza cautelativa dall'area di intervento corrispondente a:

- 100 m. nel caso di linee elettriche aeree ad altissima tensione (200 - 380 kV);
- 70 m. nel caso di linee elettriche aeree ad alta tensione (132 - 150 kV);
- 10 m. nel caso di linee elettriche aeree a media tensione (15 - 30 kV);
- 10 m. nel caso di cabine primarie;
- 5 m. nel caso di cabine secondarie (cabine di trasformazione MT/BT).

In caso di presenza di sorgenti elettriche entro le distanze indicate sarà necessario valutare, attraverso prove sperimentali, i livelli del campo elettrico e magnetico attraverso misure in continuo in un periodo di 24 ore secondo quanto previsto dall'art. 5 del DPCM 9 luglio 2003 (Pubbl. GU 29 agosto 2003, n. 200).

Vista la facilità con cui il campo elettrico è schermato dall'involucro edilizio, sarà possibile limitare le misure alle aree ove è prevista una permanenza prolungata di persone all'esterno (giardini, cortili, terrazzi). Nel caso di antenne per la telefonia mobile, dovranno essere presi in considerazione gli impianti ricadenti entro un raggio di 200 m. dall'area oggetto di intervento.

I rilievi di campo elettromagnetico andranno effettuati, secondo quanto previsto dal DM 381/98, per un arco di tempo significativo (almeno 24 ore) o in corrispondenza del periodo di maggior traffico telefonico.

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.