

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE**04.04.2008****N. 349**

Approvazione del "Protocollo di valutazione energetico ambientale degli edifici scolastici ammessi a cofinanziamento nell'ambito del FIR 2007" di cui alla DGR n. 1492/07.

LA GIUNTA REGIONALE

VISTI

- la legge regionale n. 22 del 29 maggio 2007 recante "Norme in materia di energia", con cui, tra l'altro, la Regione intende promuovere il miglioramento dell'efficienza energetica, la riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti e il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici;
- il Regolamento regionale n. 6 del 8 novembre 2007, recante "Regolamento di attuazione dell'articolo 29 della legge regionale 29 maggio 2007, n.22 (norme in materia di energia)", ed in particolare l'articolo 4, che individua i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici;

RICHIAMATA la deliberazione del Consiglio regionale n. 36 del 9 ottobre 2007 con cui, in una logica di priorità programmatica e tenuto conto delle esigenze e degli equilibri settoriali e territoriali, la Regione Liguria ha approvato la ripartizione FIR 2007 in aree omogenee di intervento, tra le quali si evidenzia l'ambito "Edilizia pubblica e scolastica";

RICHIAMATE, altresì:

- la deliberazione della Giunta regionale n. 1492 del 7 dicembre 2007 concernente: "Assegnazione finanziamento FIR 2007 - area omogenea di intervento "Edilizia pubblica e scolastica". Individuazione degli Enti beneficiari", con cui è stato approvato l'elenco degli interventi ammessi a cofinanziamento e si è inteso promuovere, attraverso un coordinamento ed una regia a carattere regionale, la valutazione della sostenibilità energetico-ambientale degli edifici scolastici;
- la deliberazione della Giunta regionale n. 1743 del 28 dicembre 2007 concernente: "Affidamento ad ARE S.p.A. dell'incarico per assistenza tecnica, stesura e sperimentazione del protocollo di valutazione del rendimento energetico e del livello di sostenibilità ambientale degli edifici scolastici";

DATO ATTO che:

- con la suddetta DGR n.1492/07, al fine di garantire l'effettivo raggiungimento degli standard previsti dalla recente normativa regionale e statale sull'efficienza energetica e di conseguire risparmi intesi sia come riduzione dei consumi, sia come contenimento delle emissioni in atmosfera, si è stabilito che gli interventi ammessi a cofinanziamento debbano rispondere a requisiti minimi prestazionali relativi agli aspetti energetico-ambientali, rinviandone la definizione ad un successivo provvedimento;
- con la suddetta DGR n. 1743/07 ci si è avvalsi del supporto tecnico-operativo di ARE S.p.A. per la definizione di un documento riconosciuto a livello regionale, nella specie, un protocollo di valutazione della sostenibilità energetico-ambientale degli edifici scolastici, e per la sperimentazione dello stesso protocollo nell'ambito degli interventi ammessi a cofinanziamento in attuazione della citata DGR 1492/07;

CONSIDERATO che:

- in attuazione della citata DGR n.1743/07, le attività di competenza di ARE S.p.A. prevedono in prima istanza l'adeguamento del metodo di valutazione ITACA (protocollo ITACA per la certificazione energetico ambientale degli edifici), realizzato per gli edifici residenziali, agli interventi ammessi a cofinanziamento nell'ambito del FIR 2007, sulla base dei contenuti della citata L.R. n. 22/07 e del citato Regolamento n.6/07;
- l'attività di cui sopra è stata esaminata in data 19.03.08 con le amministrazioni titolari degli interventi ammessi a cofinanziamento, con la predisposizione di un documento denominato "Protocollo di valutazione energetico ambientale degli edifici scolastici ammessi a cofinanziamento nell'ambito del FIR 2007";

RITENUTO, pertanto, di approvare il suddetto documento, allegato al presente provvedimento quale sua parte integrante e sostanziale;

SU PROPOSTA dell'Assessore competente alle Politiche Abitative e Lavori Pubblici

DELIBERA

Per tutto quanto sopra specificato e al quale si fa ogni più ampio riferimento:

di approvare il documento denominato "Protocollo di valutazione energetico ambientale degli edifici scolastici ammessi a cofinanziamento nell'ambito del FIR 2007", allegato al presente provvedimento quale sua parte integrante e sostanziale.

Il presente provvedimento deve essere trasmesso al Bollettino Ufficiale della Regione Liguria per la sua pubblicazione.

IL SEGRETARIO
Giuseppe Putignano

(segue allegato)

**PROTOCOLLO DI VALUTAZIONE ENERGETICO AMBIENTALE DEGLI EDIFICI
SCOLASTICI
AMMESSI A COFINANZIAMENTO NELL'AMBITO DEL FIR 2007 (DGR N. 1492/07)**

1. - Finalità

Il progressivo esaurirsi delle fonti di energia tradizionale e la necessità di contenere gli impatti sull'ambiente e sul territorio determinano l'esigenza di promuovere interventi progettati, realizzati e gestiti secondo criteri di compatibilità ambientale, nel rispetto dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario e nazionale.

L'obiettivo di minimizzare l'impatto ambientale delle costruzioni, siano esse oggetto di ristrutturazione edilizia o di nuova edificazione, viene perseguito dalla Regione Liguria mediante un approccio progettuale integrato che tiene conto del contenimento dei consumi energetici e idrici, della efficienza dei sistemi di produzione dell'energia, del controllo delle emissioni inquinanti in atmosfera e della ecologicità complessiva dell'intervento.

In particolare, per quanto riguarda il contenimento dei consumi energetici, in recepimento del D.Lgs 192/05 e dei suoi successivi aggiornamenti (D.Lgs 311/06), la Regione Liguria ha emanato i seguenti provvedimenti:

- Legge regionale n. 22/2007 “Norme in materia di energia”;
- Regolamento regionale 8 novembre 2007, n° 6 in materia di certificazione energetica degli edifici.

L'esigenza di raggiungere un contenimento dei consumi riguarda tutte le tipologie edilizie, ed in particolare quelle caratterizzate da un utilizzo intensivo e da necessità di riduzione degli oneri di manutenzione e di gestione, tra cui l'edilizia scolastica.

2. - Obiettivi

Al fine di stimare il livello di qualità ambientale degli edifici scolastici, misurandone la prestazione rispetto al consumo di risorse e ai carichi ambientali, è stato redatto un protocollo di valutazione del rendimento energetico e del livello di sostenibilità ambientale che sarà sperimentato sugli edifici scolastici della Regione Liguria ammessi a cofinanziamento nell'ambito del FIR 2007.

Il protocollo è costituito complessivamente da 18 schede, che riprendono il sistema di valutazione ed i criteri definiti all'interno del “Protocollo ITACA ” per l'edilizia residenziale; tali criteri sono stati modificati ed integrati al fine di recepire le disposizioni della Legge regionale n° 22/07 e del Regolamento regionale n. 6/07 ed applicarle all'edilizia scolastica,

tenendo in considerazione gli aspetti peculiari che la contraddistinguono rispetto a quella residenziale.

Il sistema permette di valutare il livello di qualità ambientale di un edificio in fase di progetto e di verificarlo a costruzione ultimata, misurandone la prestazione rispetto a 14 criteri suddivisi in 2 aree di valutazione (consumo di risorse e carichi ambientali), secondo lo schema seguente:

1 Consumo di risorse

- 1 Contenimento consumi energetici invernali
 - 1.a Energia primaria per la climatizzazione invernale;
 - 1.b Trasmittanza termica media dell'involucro edilizio;
 - 1.c Rendimento globale dell'impianto per la climatizzazione invernale
- 2 Acqua calda sanitaria
- 3 Contenimento dei consumi energetici
 - 3.a Controllo della radiazione solare
 - 3.b Inerzia termica
- 4 Illuminazione naturale
- 5 Energia elettrica
- 6 Uso di materiali da fonti riciclati/di recupero
- 7 Acqua potabile
 - 7.a Consumo di acqua potabile per irrigazione
 - 7.b Consumo di acqua potabile per usi indoor
- 8 Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio
- 9 Protezione dell'involucro
- 10 Isolamento acustico
- 11 Monitoraggio dei consumi

2 Carichi ambientali

- 12 Emissioni di CO₂
- 13 Rifiuti solidi
- 14 Permeabilità aree esterne

In base allo schema sopra riportato, alcuni criteri sono ulteriormente suddivisi in sottocriteri, per tenere in considerazione i diversi aspetti con maggiore grado di dettaglio (per es. il contenimento dei consumi energetici invernali si articola nelle singole valutazioni dell'energia primaria per la climatizzazione invernale, della trasmittanza termica media dell'involucro edilizio e del rendimento globale dell'impianto per la climatizzazione

invernale, in accordo con le indicazioni riportate all'interno del Regolamento regionale n.6/07).

3. Il sistema di valutazione

Le informazioni riportate su ogni scheda di valutazione riguardano, di massima:

- l'**esigenza**, ovvero l'obiettivo di qualità ambientale che si intende perseguire;
- l'**indicatore di prestazione**, ovvero il parametro utilizzato per valutare il livello di performance dell'edificio rispetto al criterio di valutazione; può essere di tipo quantitativo o qualitativo;
- l'**unità di misura**, (solo nel caso di indicatore di prestazione quantitativo);
- il **metodo e gli strumenti di verifica**, che definiscono la procedura per determinare il livello di prestazione dell'edificio rispetto al criterio di valutazione;
- le **strategie di riferimento**, che definiscono gli accorgimenti da rispettare per il raggiungimento di una valutazione positiva dell'edificio;
- la **scala di prestazione**, che definisce il punteggio ottenuto dall'edificio in base al livello dell'indicatore di prestazione determinato applicando il metodo di verifica;
- i **riferimenti legislativi**, ovvero i dispositivi legislativi di riferimento a carattere cogente o rientranti nella prassi progettuale;
- i **riferimenti normativi**, ovvero le normative tecniche di riferimento utilizzate per determinare le scale di prestazione e le metodologie di verifica.
- le **note**, in cui eventualmente possono essere chiariti aspetti relativi alla verifica del criterio.

In particolare, le strategie di riferimento possono essere considerate una linea guida per la progettazione degli interventi.

La scala di valutazione utilizzata dal sistema di valutazione ITACA risulta così composta:

-1	Rappresenta una prestazione inferiore alla pratica corrente ed alla normativa vigente
0	Rappresenta una prestazione minima accettabile definita da leggi o regolamenti vigenti, o in caso non vi siano regolamenti di riferimento rappresenta la pratica corrente
1	Rappresenta un moderato miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente
2	Rappresenta un miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente

3	Rappresenta un significativo miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica comune. E' da considerarsi come la migliore pratica corrente
4	Rappresenta un moderato incremento della pratica corrente migliore
5	Rappresenta una prestazione considerevolmente avanzata rispetto alla pratica corrente migliore, di carattere sperimentale

A differenza di quanto previsto nel protocollo ITACA, in relazione alle finalità specifiche più sopra richiamate nel presente protocollo sono previste le seguenti modalità:

- non viene tenuto in considerazione il punteggio -1 in quanto non vengono accettate prestazioni inferiori alla pratica corrente ed alla normativa vigente;
- nei casi in cui non sia possibile articolare i punteggi secondo lo schema precedente, come nel caso di valutazioni di tipo qualitativo, la scala di prestazione fa riferimento a un numero di punteggi superiori allo zero;
- anziché attribuire un peso percentuale ai punteggi risultanti dalle singole schede e dalle rispettive aree di valutazione, in modo da ottenere nella scheda di valutazione finale un unico valore ponderato, viene attribuito un punteggio minimo da raggiungere per ogni singola scheda, secondo lo schema seguente:

codice	nome della scheda	esigenza	indicatore di prestazione	unità di misura	prestazioni e richiesta
1.a	Energia primaria per la climatizzazione invernale	ridurre i consumi energetici per la climatizzazione invernale	rapporto tra il fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale e il requisito minimo di legge del fabbisogno annuo di energia primaria	% (kWh/m ² ann o/ kWh /m ² anno)	0
1.b	Trasmittanza termica media dell'involucro edilizio	ridurre i consumi energetici per la climatizzazione invernale	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	% (W/m ² K/ W /m ² K)	0
1.c	Rendimento globale dell'impianto per la climatizzazione invernale	ridurre i consumi energetici per la climatizzazione invernale	rapporto tra il rendimento globale medio stagionale di progetto dell'impianto di climatizzazione invernale ed il corrispondente valore limite di legge	(%/%)	0

2	Acqua calda sanitaria	ridurre i consumi energetici per la produzione di acqua calda sanitaria attraverso l'impiego dell'energia solare	percentuale del fabbisogno medio annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria soddisfatto con energie rinnovabili	% (kWh/kWh)	2
3.a	Controllo della radiazione solare	ridurre il carico termico dovuto all'irraggiamento solare nel periodo estivo	fattore di ombreggiatura (fattore di riduzione dovuto all'ombreggiatura in condizioni di massima schermatura)	adimensionale	1
3.b	Inerzia termica	mantenere condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo, evitando il surriscaldamento dell'aria	coefficiente sfasamento (Δt) e fattore di attenuazione (f) dell'onda termica	Ore (h) e adimensionale	1
4	Illuminazione naturale	ottimizzazione dello sfruttamento della luce naturale ai fini del risparmio energetico e del comfort visivo	fattore medio di luce diurna (FLD _m)	%	2
5	Energia elettrica	diminuzione dei consumi annuali di energia elettrica dell'edificio.	percentuale del fabbisogno medio annuale di energia elettrica soddisfatto con energie rinnovabili.	% (kWh/kWh)	2
6	Uso di materiali riciclati/di recupero	favorire l'impiego di materiali riciclati e/o di recupero per diminuire il consumo di nuove risorse.	percentuale dei materiali riciclati/di recupero che sono stati utilizzati nell'intervento.	% (kg/kg)	-
7.a	Consumo di acqua potabile per irrigazione	riduzione dei consumi di acqua potabile per l'irrigazione delle aree verdi.	volume di acqua potabile consumata annualmente rispetto alle aree irrigate.	m ³ /m ²	3
7.b	Consumo di acqua potabile per	riduzione dei consumi di acqua potabile	presenza/assenza di sistemi per la riduzione dei consumi, per il recupero	indicatore qualitativo	0

	usi indoor	all'interno dell'edificio	dell'acqua piovana e di raccolta e depurazione delle acque grigie.		
8	Mantenimento delle prestazioni dell'involucro dell'edificio	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.	soddisfacimento requisiti norma UNI EN SO 13788	indicatore qualitativo	0
9	Protezione dell'involucro	Minimizzare il deterioramento dei materiali e dei componenti dell'involucro edilizio.	presenza/assenza di elementi di protezione dell'involucro e di materiali coerenti con il contesto climatico rivolti ad evitare il deterioramento precoce dell'involucro edilizio	indicatore qualitativo	0
10	Isolamento acustico	mantenere le condizioni di comfort acustico degli ambienti interni controllando la trasmissione del rumore aereo proveniente dall'ambiente esterno, la trasmissione del rumore aereo tra locali adiacenti e la trasmissione del rumore di tipo impattivo proveniente da locali posti al di sopra dell'ambiente in esame.	<ol style="list-style-type: none"> 1. riduzione della trasmissione del rumore proveniente dall'ambiente esterno; 2. riduzione della trasmissione del rumore tra ambienti adiacenti (non sovrapposti); 3. riduzione del livello di rumore da calpestio. 	dB	0
11	Monitoraggio dei consumi	monitorare i consumi (energia termica, elettrica)	presenza di apparecchiature per la contabilizzazione dei	indicatore qualitativo	0

		e acqua) dell'edificio ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio al fine di garantire un'efficiente pianificazione di interventi migliorativi.	consumi di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e tele-lettura centralizzati.		
12	Emissioni di CO ₂	minimizzare le emissioni di gas serra in atmosfera.	rapporto tra le emissioni di CO ₂ 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).	% (kg/m ² anno/ kg/m ² anno)	0
13	Rifiuti solidi	favorire, attraverso una corretta differenziazione, il riutilizzo dei rifiuti solidi organici e non.	presenza di strategie per la raccolta differenziata dei rifiuti solidi organici e non.	indicatore qualitativo	0
14	Permeabilità delle aree esterne	minimizzare l'interruzione dei flussi naturali d'acqua	rapporto tra l'area delle superfici esterne permeabili e l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio.	% m ² /m ²	0

Nel caso di specie occorre tenere conto del fatto che la progettazione delle scuole ammesse a cofinanziamento nell'ambito del FIR 2007 è stata avviata prima dell'entrata in vigore del regolamento sulla certificazione energetica degli edifici, che anticipa i limiti inerenti il fabbisogno di energia primaria definiti nel D.Lgs n°311 del 2006, la cui applicazione è prevista per il 2010, pertanto, data la criticità nel raggiungere punteggi superiori, per taluni criteri viene accettato il valore zero.

Le schede di valutazione devono essere compilate da un tecnico abilitato e corredate dalla documentazione tecnica necessaria per la verifica della corretta compilazione delle schede; sia durante la fase di compilazione delle schede che in fase di approvazione della progettazione esecutiva e di realizzazione degli interventi, le amministrazioni si avvalgono

del supporto dell'ARE, in attuazione della convenzione sottoscritta con la Regione Liguria con DGR n. 1743/07.

Per quanto attiene gli eventuali costi aggiuntivi da sostenere per garantire il rispetto dei requisiti minimi prestazionali individuati nel Protocollo, le risorse possono essere reperite nell'ambito degli accantonamenti previsti nel quadro economico dell'intervento e/o mediante l'utilizzo dei ribassi d'asta nella misura prevista dalla normativa vigente.

Scheda 1.a – Energia primaria per la climatizzazione invernale (rif. Prot. Itaca 1.1.1)		ES
Area di Valutazione: 1 – Consumo di risorse		
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)	
Metodo e strumenti di verifica		
Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:		
<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 regionale (Art. 4 ed Allegato B del Regolamento regionale 8 novembre 2007 n. 6); 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 (punto 2); 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		
<u>Strategie riguardanti l'involucro edilizio</u>		
Al fine di limitare il consumo di energia primaria per la climatizzazione invernale è opportuno isolare adeguatamente l'involucro edilizio per limitare le perdite di calore per dispersione e sfruttare il più possibile l'energia solare.		
Per quanto riguarda i componenti di involucro opachi è raccomandabile:		
<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 tale 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:		
<ul style="list-style-type: none"> - impiegare vetrate isolanti, se possibile basso-emissive; - utilizzare telai in metallo con taglio termico o in legno. 		
I sistemi solari passivi sono dei dispositivi per la captazione, accumulo e trasferimento dell'energia termica finalizzati al riscaldamento degli ambienti interni. Sono composti da elementi tecnici "speciali" dell'involucro edilizio che forniscono un apporto termico "gratuito" aggiuntivo. Questo trasferimento può avvenire per irraggiamento diretto attraverso le vetrate, per conduzione attraverso le pareti o per convezione nel caso siano presenti aperture di ventilazione. I principali tipi di sistemi solari passivi utilizzabili in edifici residenziali sono: le serre, i muri Trombe, i sistemi a guadagno diretto. Nel scegliere, dimensionare e collocare un sistema solare passivo si deve tenere conto dei possibili effetti di surriscaldamento che possono determinarsi nelle stagioni intermedie e in quella estiva.		
<u>Strategie riguardanti le soluzioni impiantistiche</u>		
Al fine di limitare il consumo di energia primaria per la climatizzazione invernale è opportuno utilizzare soluzioni impiantistiche capaci di ottimizzare il rendimento globale degli impianti. A tal fine è raccomandabile:		
<ul style="list-style-type: none"> - scegliere un generatore di calore caratterizzato da un elevato rendimento di produzione; - adottare generatori di calore modulanti o volani termici che permettano di mantenere elevato il rendimento di produzione anche in casi di funzionamento a carico ridotto; 		

- utilizzare sistemi di termoregolazione in grado di contenere le sovratemperature dei locali e mantenere valori entro la tolleranza prevista dalla normativa vigente;
- utilizzare sistemi di distribuzione e controllo separati per zona (parzializzazione dell'impianto), in modo da limitare il riscaldamento alle sole aree effettivamente occupate (aule didattiche, aule speciali, palestre, spogliatoi).

Scala di prestazione

% - (kWh/m ² anno/ kWh/m ² anno)	Punti
100	0
93	1
87	2
80	3
73	4
67	5

Riferimenti legislativi

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

Decreto 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 19/08/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

Legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 "Norme in materia di energia", recepimento della Regione Liguria del decreto legislativo 19/08/05 n. 192 e ss.ii.mm.

Regolamento regionale 8 novembre 2007 n. 6, regolamento di attuazione dell'articolo 29 della Legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 (Norme in materia di energia).

Riferimenti normativi

Allegato M ("Norme Tecniche") del **Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311** "Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/08/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

Allegato A ("Normativa giuridica e tecnica di riferimento") del **Regolamento regionale 8 novembre 2007 n. 6**, regolamento di attuazione dell'articolo 29 della legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 (Norme in materia di energia).

Allegato B ("Valori limite di cui all'art. 4 del Regolamento") del **Regolamento regionale 8 novembre 2007 n. 6**, regolamento di attuazione dell'articolo 29 della legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 (Norme in materia di energia).

Scheda 1.b –Trasmittanza termica media dell’involucro edilizio (rif. Prot. Itaca 1.1.2)		ES
Area di Valutazione: 1 – Consumo di risorse		
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/m ² K/W /m ² K)	
Metodo e strumenti di verifica		
Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura suddivisa in due parti:		
1° Parte		
1. Prestazione 1 – Calcolare la trasmittanza media di progetto degli elementi di involucro opachi verticali:		
a. Calcolare la trasmittanza termica di ogni elemento di involucro opaco verticale; b. Calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro opaco verticale:		
$\frac{A_1 \cdot U_1 + A_2 \cdot U_2 + A_3 \cdot U_3 + \dots + A_n \cdot U_n}{\sum_{x=1}^n A_x}$		
Dove:		
- A ₁ , A ₂ ,A _n = area dell'elemento di involucro opaco verticale (m ²); - U ₁ , U ₂ ,U _n = trasmittanza termica di progetto dell'elemento di involucro opaco verticale (W/m ² K).		
c. Calcolo del rapporto percentuale tra la trasmittanza media di progetto pesata sulle aree degli elementi di involucro opachi verticali ed il corrispondente valore limite di legge riportato nell'Allegato C (Trasmittanza termica) del Regolamento regionale 8 Novembre 2007 n. 6;		
d. Verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore del rapporto calcolato al punto c con i valori riportati nella scala di prestazione 1.		
2. Prestazione 2 - Calcolare la trasmittanza media di progetto degli elementi di involucro opachi orizzontali o inclinati:		
a. Eseguire i calcoli indicati ai punti a., b., c. e d. della "Prestazione 1" relativamente al caso degli elementi di involucro opachi orizzontali o inclinati;		
3. Prestazione 3 - Calcolare la trasmittanza media di progetto delle chiusure trasparenti:		
a. Eseguire i calcoli indicati ai punti a., b., c. e d. della "Prestazione 1" relativamente al caso delle chiusure trasparenti.		
2° Parte		
1. Calcolo del punteggio finale ottenuto come media aritmetica "M _a " dei punteggi per le prestazioni 1,2 e 3;		

2. Verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore del rapporto calcolato al punto 1 con i valori riportati nella scala di prestazione finale;
3. Il punteggio ottenuto nella scala di prestazione finale è quello che deve essere inserito nella scheda di valutazione dell'edificio.

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 1 – Strutture opache verticali

% - $(W/m^2K)/(W/m^2K)$	Punti
100	0
90	1
80	2
70	3
60	4
50	5

Scala di prestazione 2 – Strutture opache orizzontali o inclinate

% - $(W/m^2K)/(W/m^2K)$	Punti
100	0
90	1
80	2
70	3
60	4
50	5

Scala di prestazione 3 – Chiusure trasparenti

% - $(W/m^2K)/(W/m^2K)$	Punti
100	0
90	1
80	2
70	3
60	4
50	5

Scala di prestazione finale

$M_a = \frac{(\%)_1 + (\%)_2 + (\%)_3}{3}$	Punti
$0 \leq M_a < 1$	0
$1 \leq M_a < 2$	1
$2 \leq M_a < 3$	2
$3 \leq M_a < 4$	3
$4 \leq M_a < 5$	4
$M_a \geq 5$	5

Riferimenti legislativi

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

Decreto 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 19/08/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

Legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 "Norme in materia di energia", recepimento della Regione Liguria del decreto legislativo 19/08/05 n. 192 e ss.ii.mm.

Regolamento regionale 8 novembre 2007 n. 6, regolamento di attuazione dell'articolo 29 della Legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 (Norme in materia di energia).

Riferimenti normativi

Allegato M ("Norme Tecniche") del **Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311** "Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/08/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

Allegato A ("Normativa giuridica e tecnica di riferimento") del **Regolamento regionale 8 novembre 2007 n. 6**, regolamento di attuazione dell'articolo 29 della legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 (Norme in materia di energia).

Allegato C ("Trasmittanza termica") del **Regolamento regionale 8 novembre 2007 n. 6**, regolamento di attuazione dell'articolo 29 della legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 (Norme in materia di energia).

Scheda 1.c – Rendimento globale dell'impianto per la climatizzazione invernale		ES
Area di Valutazione: 1 – Consumo di risorse		
Esigenza: ridurre i consumi energetici per la climatizzazione invernale	Indicatore di prestazione: rapporto tra il rendimento globale medio stagionale di progetto dell'impianto di climatizzazione invernale ed il corrispondente valore limite di legge.	
	Unità di misura: (%/%)	
Metodo e strumenti di verifica		
Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:		
1. Calcolare il rendimento globale medio stagionale di progetto degli impianti di climatizzazione secondo le norme tecniche (UNI) di riferimento;		
2. Calcolare il rendimento globale medio stagionale limite secondo l'Allegato D (Rendimento impianto termico) del Regolamento regionale 8 novembre 2007 n. 6:		
$\eta_g = (75 + 3 * \log P_n)\%$		
Dove:		
log P _n è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore o dei generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW. Per valori di P _n superiori a 1000 kW la formula sopra riportata non si applica e la soglia minima per il rendimento globale medio stagionale è assunta pari a 84%;		
3. Calcolo del rapporto percentuale tra il rendimento globale medio stagionale di progetto degli impianti di climatizzazione (punto 1) ed il corrispondente valore limite di legge (punto 2);		
4. Verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore del rapporto calcolato al punto 3 con i valori riportati nella scala di prestazione.		
Strategie di riferimento		
Al fine di limitare il consumo di energia primaria per la climatizzazione invernale è opportuno utilizzare soluzioni impiantistiche capaci di ottimizzare il rendimento globale degli impianti. A tal fine è raccomandabile:		
<ul style="list-style-type: none"> - scegliere un generatore di calore caratterizzato da un elevato rendimento di produzione; - adottare generatori di calore modulanti o volani termici che permettano di mantenere elevato il rendimento di produzione anche in casi di funzionamento a carico ridotto; - utilizzare sistemi di termoregolazione in grado di contenere le sovratemperature dei locali e mantenere valori entro la tolleranza prevista dalla normativa vigente; - utilizzare sistemi di distribuzione e controllo separati per zona (parzializzazione dell'impianto), in modo da limitare il riscaldamento alle sole aree effettivamente occupate (aule didattiche, aule speciali, palestre, spogliatoi). 		

Scala di prestazione

(%)/(%)	Punti
100	0
110	1
120	2
130	3
140	4
150	5

Riferimenti legislativi

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

Decreto 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 19/08/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.

Legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 “Norme in materia di energia”, recepimento della Regione Liguria del decreto legislativo 19/08/05 n. 192 e ss.ii.mm.

Regolamento regionale 8 novembre 2007 n. 6, regolamento di attuazione dell’articolo 29 della Legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 (Norme in materia di energia).

Riferimenti normativi

Allegato M (“Norme Tecniche”) del **Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311** “Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/08/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.

Allegato A (“Normativa giuridica e tecnica di riferimento”) del **Regolamento regionale 8 novembre 2007 n. 6**, regolamento di attuazione dell’articolo 29 della legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 (Norme in materia di energia).

Allegato D (“Rendimento impianto termico”) del **Regolamento regionale 8 novembre 2007 n. 6**, regolamento di attuazione dell’articolo 29 della legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 (Norme in materia di energia).

Scheda 2 – Acqua calda sanitaria (rif. Prot. Itaca 1.2)		ES
Area di Valutazione: 1 – 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 :		
<ol style="list-style-type: none"> 1. calcolo del fabbisogno annuo di energia per la produzione di acqua calda sanitaria secondo le norme tecniche di riferimento; 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:		
<ul style="list-style-type: none"> - sistema di captazione ad elevata efficienza (tubi sotto vuoto); - orientamento Sud; - inclinazione pari alla latitudine del luogo. 		

Scala di prestazione

% - (kWh/kWh)	Punti
30	0
40	1
50	2
60	3
70	4
80	5

Riferimenti legislativi

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

Decreto 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 19/08/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

Legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 "Norme in materia di energia", recepimento della Regione Liguria del decreto legislativo 19/08/05 n. 192 e ss.ii.mm.

Riferimenti normativi

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

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

Note

Se per ragioni di tipo tecnico o legislativo non è possibile installare pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria, la scheda non deve essere compilata.

Scheda 3.a – Controllo della radiazione solare (rif. Prot. Itaca 1.3.1)		ES
Area di Valutazione: 1 – Consumo di risorse		
Criterio: 1.3 – 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 in condizioni di massima schermatura).	
	Unità di misura: adimensionale	
Metodo e strumenti di verifica		
Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:		
1. calcolo, in condizioni di massima schermatura, secondo UNI EN 832 Appendice G del fattore di ostruzione (G.2.2), calcolo del fattore di ombreggiatura dovuto ad oggetti 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 ($F_{o_{est}}$, $F_{o_{sud}}$, $F_{o_{ovest}}$);		
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
$Fo_{TOT} = \frac{(Fo \cdot S \cdot peso)_{esposizione}}{(S \cdot peso)_{esposizione}}$		
4. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore verificato al punto 3 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, consentendola 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.		
In particolare si sottolinea l'importanza di ricorrere a schermature di tipo naturale come ad esempio i pergolati rampicanti, i tetti verdi o le barriere vegetali ad alto fusto e foglie caduche collocate di fronte agli edifici per ombreggiare la facciata sud nel periodo estivo consentendo ai raggi solari di filtrare nella stagione invernale.		
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		Punti
0,382		0
0,308		1
0,234		2
0,159		3
0,085		4
0,011		5

Riferimenti legislativi

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

Decreto 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 19/08/05 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.

Scheda 3.b – Inerzia termica (rif. Prot. Itaca 1.3.2)		ES										
Area di Valutazione: 1 – Consumo di risorse												
Criterio: 1.3 – 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:												
$\Delta t = \frac{\sum_{esposizione} (\Delta t \cdot S \cdot peso)_{esposizione}}{\sum_{esposizione} (S \cdot peso)_{esposizione}} \quad f = \frac{\sum_{esposizione} (f \cdot S \cdot peso)_{esposizione}}{\sum_{esposizione} (S \cdot peso)_{esposizione}}$												
<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">esposizione</th> <th style="text-align: center;">peso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">verticale OVEST</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">verticale EST/SUD</td> <td style="text-align: center;">0,15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">verticale NORD</td> <td style="text-align: center;">0,05</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">orizzontale</td> <td style="text-align: center;">0,40</td> </tr> </tbody> </table>			esposizione	peso	verticale OVEST	0,25	verticale EST/SUD	0,15	verticale NORD	0,05	orizzontale	0,40
esposizione	peso											
verticale OVEST	0,25											
verticale EST/SUD	0,15											
verticale NORD	0,05											
orizzontale	0,40											
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 componenti di involucro caratterizzati da una elevata capacità termica e una bassa conduttività termica e da soluzioni progettuali in grado di sfasare ed attenuare la radiazione solare come ad esempio i sistemi solari passivi (muri trombe,...).												

Scala di prestazione

Coefficiente di sfasamento (h)	Fattore di attenuazione (-)	Punti
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

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

Decreto 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 19/08/05 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”.

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 D.lgs 311/2006 o previsto da Leggi Regionali.

Scheda 4 – Illuminazione naturale (rif. Prot. Itaca 1.4)		ES
Area di Valutazione: 1 – 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. 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:		
$FLD_m = \frac{A_f \cdot t \cdot \varepsilon}{A_{tot} (1 - r_m)} \cdot \Psi$		
Dove:		
A_f = area della superficie della finestra, escluso il telaio;		
t = fattore di trasmissione luminosa del vetro;		
ε = è il fattore finestra, rappresentativo della posizione di volta celeste vista dal baricentro della finestra;		
A_{TOT} = area totale delle superfici che delimitano l'ambiente;		
r_m = fattore medio di riflessione luminosa delle superfici che delimitano l'ambiente;		
Ψ = fattore di riduzione del fattore finestra.		
2. calcolo del valore medio del fattore di luce diurna, pesando il valore dei fattori medi di luce diurna calcolati al punto 1 rispetto all'area dei locali;		
3. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore medio del fattore di luce diurna calcolato al punto 2 con i valori riportati nella scala di prestazione.		
Strategie di riferimento		
<i>Superfici trasparenti</i>		
L'utilizzo di ampie superfici vetrate permette di ottenere alti livelli di illuminazione naturale. E' importante però dotarle di opportune schermature per evitare problemi di surriscaldamento nel periodo estivo. Le superfici vetrate devono avere coefficiente di trasmissione luminosa elevato, rispettando nello stesso tempo le esigenze di riduzione delle dispersioni termiche e di controllo della radiazione solare entrante. A questo scopo può essere efficace l'impiego di vetri selettivi (alta trasmissione luminosa, basso fattore solare, bassa trasmittanza termica). Le superfici vetrate devono essere disposte in modo da ridurre al minimo l'oscuramento dovuto a ostruzioni esterne in modo che l'apertura riceva luce direttamente dalla volta celeste.		
<i>Colore pareti interne</i>		
E' importante utilizzare colori chiari per le superfici interne in modo da incrementare il contributo di illuminazione dovuto alla riflessione interna.		
<i>Sistemi di conduzione della luce</i>		
Nel caso di ambiente 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

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

Riferimenti legislativi

Circolare Min. LLPP n. 3151 del 22/5/67 – “Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, idrometriche, di ventilazione e di illuminazione nelle costruzioni edilizie”.

DM 18/12/1975 – “Norme tecniche aggiornate relative all’edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nell’esecuzione di opere di edilizia scolastica”.

DM 27/07/2005 – “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”

Scheda 5 – Energia elettrica (rif. Prot. Itaca 1.5)		ES
Area di Valutazione: 1 – 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;		
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)	Punti
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”.

Scheda 6 – Uso di materiali riciclati/di recupero (rif. Prot. Itaca 1.6.2)		ES
Area di Valutazione: 1 – Consumo di risorse		
Criterio: 1.6 – 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 :		
<ol style="list-style-type: none"> 1. effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione dell'involucro edilizio (pareti esterne, copertura, solai, finestre, strutture portanti), calcolando il peso di ognuno di essi; 2. calcolo del peso complessivo dei materiali e componenti riciclati/di recupero 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: <p style="text-align: center;"> $\frac{\text{(peso dei materiali riciclati/di recupero)}}{\text{(peso complessivo dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'involucro edilizio)}} \cdot 100$ </p> 		
Strategie di riferimento		
Prevedere l'utilizzo di materiali di recupero reperibili in loco con particolare riferimento a:		
<ul style="list-style-type: none"> - inerti da demolizione da impiegare per sottofondi, riempimenti, opere esterne, malte, calcestruzzi, murature a secco; - elementi in legno e ferro; - mattoni e pietre di recupero per murature; - elementi di copertura, coppi, tegole; - pavimenti (cotto, graniglia, legno, pietra); - 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.		

Riferimenti legislativi

- **89/106/CEE Direttiva del Consiglio del 21 Dicembre 1988** relativa al riavvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati Membri concernenti i prodotti da costruzione.
- **DM 5 febbraio 1998** – “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997 n. 22”.
- **DM 2 aprile 1998** – “Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi”.
- **Circolare n. 5205 del 15/07/2005 (MinAmbiente) Green Public Procurement** – Indicazioni per l'operatività nel settore edile, stradale e ambientale, ai sensi del decreto ministeriale 8 maggio 2003, n. 203.

Note

Al 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.

Scheda 7.a – Consumo di acqua potabile per irrigazione (rif. Prot. Itaca 1.7.1)		ES
Area di Valutazione: 1 – Consumo di risorse		
Criterio: 1.7 – 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: m ³ /m ²	
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 verificato al punto 3 con i valori riportati nella scala di prestazione.		
Strategie di riferimento		
Ricorso a sistemi di irrigazione efficienti con impiego di sistemi per il recupero dell'acqua piovana, di allaccio al sistema agricolo e di raccolta e depurazione delle acque grigie (es. fitodepurazione).		

Scala di prestazione

m³/m²	Punti
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 3 aprile 2006 n. 152 – “Norme in materia ambientale”.

Note

Se non sono presenti aree verdi da irrigare, la scheda non deve essere compilata.

Scheda 7.b – Consumo di acqua potabile per usi indoor (rif. Prot. Itaca 1.7.2)		ES
Area di Valutazione: 1 – Consumo di risorse		
Criterio: 1.2 – Acqua potabile		
Esigenza: riduzione dei consumi di acqua potabile all'interno dell'edificio.	Indicatore di prestazione: presenza/assenza di sistemi per la riduzione dei consumi, per il recupero dell'acqua piovana e di raccolta e depurazione delle acque grigie.	
	Unità di misura: indicatore qualitativo	
Metodo e strumenti di verifica		
Potranno essere utilizzati, quali strumenti di controllo e di verifica, idonee relazioni tecniche atte ad illustrare le soluzioni progettuali adottate per la riduzione dei consumi di acqua potabile all'interno dell'edificio e la relativa quantificazione in termini di costi benefici.		
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

Prestazione qualitativa	Punti
Presenza di sistemi per la riduzione dei consumi e per il recupero dell'acqua piovana.	0
Presenza di sistemi per la riduzione dei consumi, per il recupero dell'acqua piovana e di raccolta e depurazione delle acque grigie.	1

Riferimenti legislativi

Legge 5 gennaio 1994, n. 36 – “Disposizioni in materia di risorse idriche”.
Decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 – “Norme in materia ambientale”.

Scheda 8 – Mantenimento delle prestazioni dell’involucro dell’edificio (rif. Prot. Itaca 1.8)		ES
Area di Valutazione: 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 SO 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

Prestazione qualitativa	Punti
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.	0

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”.

Riferimenti normativi

UNI EN ISO 13788 “Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale. Metodo di calcolo.”

Scheda 9 – Protezione dell’involucro (rif. Prot. Itaca 5.1.1)		ES
Area di Valutazione: 1 – Consumo di risorse		
Esigenza: Minimizzare il deterioramento dei materiali e dei componenti dell’involucro edilizio.	Indicatore di prestazione: presenza/assenza di elementi di protezione dell’involucro e di materiali coerenti con il contesto climatico rivolti ad evitare il deterioramento precoce dell’involucro edilizio.	
	Unità di misura: indicatore qualitativo	
Metodo e strumenti di verifica: potranno essere utilizzati, quali strumenti di controllo e di verifica, idonee relazioni tecniche atte ad illustrare le soluzioni progettuali adottate; stratigrafie delle coperture e dei muri perimetrali, con particolari delle schermature.		
Strategie di riferimento		
Le principali strategie progettuali che si possono adottare per la protezione dell’involucro dal deterioramento, sono riassumibili come segue:		
<ul style="list-style-type: none"> • impiego di materiali appropriati in base alle condizioni climatiche esterne; • impiego di schermi protettivi dall’irraggiamento solare e dagli agenti atmosferici; • protezioni delle facciate e dei giunti dagli agenti atmosferici; • impiego di barriere al vapore nel caso di isolamento concentrato; • favorire la massima accessibilità dei componenti dell’edificio per operazioni di manutenzione e di riparazione. 		

Scala di prestazione

Prestazione qualitativa	Punteggio
Presenza di soluzioni progettuali che permettano la protezione dell’involucro dal deterioramento precoce.	0
Presenza di soluzioni avanzate ed innovative che consentano la protezione dell’involucro dal deterioramento precoce	1

Scheda 10 – Isolamento acustico (rif. Prot. Itaca 4.2)		ES
Area di Valutazione: 1 – Consumo di risorse		
Esigenza: mantenere le condizioni di comfort acustico degli ambienti interni controllando la trasmissione del rumore aereo proveniente dall'ambiente esterno, la trasmissione del rumore aereo tra locali adiacenti e la trasmissione del rumore di tipo impattivo proveniente da locali posti al di sopra dell'ambiente in esame.	Indicatore di prestazione: 1. riduzione della trasmissione del rumore proveniente dall'ambiente esterno; 2. riduzione della trasmissione del rumore tra ambienti adiacenti (non sovrapposti); 3. riduzione del livello di rumore da calpestio.	
	Unità di misura: dB	
Metodo e strumenti di verifica: Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura suddivisa in due parti:		
1° Parte		
Parametri da valutare in fase di progettazione definitiva attraverso un'opportuna scelta di materiali e di posa in opera degli stessi:		
1. <u>Prestazione 1</u> – Calcolo dell'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT,W}$) secondo la norma UNI EN ISO 717-1 e UNI EN 12354-3;		
2. <u>Prestazione 2</u> - Calcolo del potere fonoisolante apparente di ripartizione fra ambienti non sovrapposti (R_w) secondo la norma UNI EN ISO 717-1 e UNI EN 12354-1;		
3. <u>Prestazione 3</u> - Calcolo dell'indice del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato (L_n,W) secondo la norma UNI EN ISO 717-2 e UNI EN 12354-2;		
2° Parte		
1. Verifica del livello di soddisfacimento del criterio valutando l'incremento in decibel dei valori calcolati ai punti 1 - 2 e 3 rispetto ai valori limite di legge e riferendoli alla scala di prestazione per l'ottenimento del punteggio.		
Strategie di riferimento:		
Si ritiene comunque obbligatorio il rispetto dei seguenti limiti di legge:		
1. Tempo di riverbero (T_{60}) per le aule e le palestre prescritto dalla circolare del Ministero dei lavori pubblici n° 3150 del 1967;		
2. Livello di rumore proveniente da impianti a funzionamento continuo e discontinuo con quelli riportati nel DPCM 5-12-97;		
3. Inserimento dell'area prevista per l'insediamento scolastico all'interno della classe 1 nell'ambito del piano di zonizzazione acustica del comune e verifica dei limiti di emissione ed immissione acustica rilevati in ambiente compatibili con detta classe.		
Si riportano di seguito indicazioni di carattere generale per una corretta progettazione acustica degli elementi edilizi:		
<u>Trasmissione del rumore proveniente dall'ambiente esterno</u>		
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 etc.).

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

Trasmissione del rumore tra ambienti adiacenti non sovrapposti

Una distribuzione ottimale degli ambienti interni minimizza la necessità di isolamento acustico delle partizioni interne. Le aree che richiedono maggiore protezione sonora (es. aule didattiche) devono essere collocate il più lontano possibile dagli ambienti adiacenti più rumorosi es. sale ricreative, palestre). E' preferibile quando necessario porre le aree critiche lungo le pareti di confine e disporre in modo adiacente gli ambienti con la stessa destinazione d'uso o compatibili. Dovranno essere utilizzati materiali naturali con elevato potere fonoassorbente. Per le pareti divisorie si consiglia di utilizzare pareti doppie con spessore differente ed all'interno materiale naturale fonoassorbente.

Trasmissione del rumore da calpestio

Il rumore di tipo impattivo è principalmente generato da vibrazioni delle strutture orizzontali e verticali dell'edificio, sollecitate da un urto o semplicemente dal calpestio dei passi.

Al fine di ridurre tale rumore si possono adottare particolari accorgimenti nella progettazione e nella realizzazione dei solai:

- impiego di pavimenti appoggiati su un materiale resiliente naturale posto sulla soletta separati elasticamente lungo l'intero perimetro dalle pareti laterali di confine;
- utilizzo di feltro di iuta, fibra di cocco, pannelli di fibra di legno, sughero in lastra o granulare, terra cruda o altri materiali naturali;
- adozione di connessioni flessibili e di strati resilienti per creare discontinuità strutturale ed impedire la propagazione del rumore lungo il suo percorso di trasmissione.

In relazione all'importanza di una corretta posa in opera dei materiali per il conseguimento dei valori progettuali di isolamento acustico, sarà necessario provvedere ad una certificazione in opera dei valori di isolamento raggiunti, secondo le modalità previste dalle UNI EN ISO 140-4/5/7.

Scala di prestazione

dB	Punti
Rispetto dei limiti di legge per tutte le prestazioni 1 – 2 - 3	0
Incremento da uno a tre dB di almeno una delle prestazioni 1 – 2 - 3	1
-	2
Incremento da uno a tre dB di almeno due delle prestazioni 1 – 2 - 3	3
-	4
Incremento da uno a tre dB di tutte le prestazioni 1 – 2 - 3	5

Riferimenti legislativi

DPCM del 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

Riferimenti normativi

UNI EN ISO 140-4 "Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti".

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

UNI EN ISO 140-7 "Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai".

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

UNI ES ISO 717-2 "Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio".

UNI EN 12354-1 "Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti".

UNI EN 12354-2 "Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti".

UNI 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".

Scheda 11 – Monitoraggio dei consumi (rif. Prot. Itaca 5.2.1)		ES
Area di Valutazione: 1 – Consumo di risorse		
Esigenza: monitorare i consumi (energia termica, elettrica e acqua) dell'edificio ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio al fine di garantire un'efficiente pianificazione di interventi migliorativi.	Indicatore di prestazione: presenza di apparecchiature per la contabilizzazione dei consumi di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura centralizzati.	
	Unità di misura: indicatore qualitativo	
Metodo e strumenti di verifica Dettagliata relazione con illustrazione delle soluzioni tecniche adottate. Impiego di apparecchiature per il monitoraggio dei consumi di risorse (contatori di calore, di consumo elettrico, d'acqua e del gas). Impiego di sistemi di tele-lettura dei dati di consumo.		
Strategie di riferimento La possibilità di monitorare i consumi di risorse (energia termica, elettrica, acqua e gas) sia a livello dell'intero complesso scolastico che delle singole zone, può favorire la predisposizione di efficienti piani strategici di gestione dei consumi, consentendo di verificare regolarmente la presenza di situazioni critiche e quindi di determinare azioni di risanamento e di intervento. <u>Energia termica</u> Impiego di contabilizzatori di calore dell'energia termica prodotta in centrale e distribuita nelle differenti zone con teletrasmissione dei dati ad una postazione centrale anche remota. <u>Acqua</u> Impiego di contatori per l'acqua calda e fredda. <u>Energia elettrica</u> Impiego di contatori per il rilevamento del consumo di energia elettrica separati per utilizzo (impianto luce aule, impianto forza motrice aule, impianto luce locali tecnici, impianto forza motrice locali tecnici). <u>Impianti di climatizzazione</u> Rilevazione automatica a continuativa dei consumi di energia termica ed elettrica dei diversi componenti dell'impianto. <u>Gas</u> Contatori del consumo di gas alle centrali termiche. Tutti i sistemi di contabilizzazione possono essere integrati e idonei a teletrasmettere i dati in maniera continuativa ad una postazione remota.		

Scala di prestazione

Prestazione qualitativa	Punteggio
Presenza di contabilizzatori che consentano il puntuale monitoraggio dei consumi di energia termica, energia elettrica, gas e acqua e di sistemi per il monitoraggio delle temperature interne dei locali riscaldati.	0
Presenza di contabilizzatori che consentano il puntuale monitoraggio dei consumi di energia termica, energia elettrica, gas e acqua, di sistemi per il monitoraggio delle temperature interne dei locali riscaldati e di un sistema di telecontrollo che consenta il monitoraggio continuativo dei dati da postazione remota.	1

Riferimenti legislativi

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

DPR 26 agosto 1993, n. 142 - "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi

di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4 della legge 9 gennaio 1991, n. 10" – Rettificato in base al contenuto dei seguenti decreti:

- DM 6 agosto 1994 e DM 16 maggio 1995 ossia "Modificazioni ed integrazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani allegata al D.P.R. 26 agosto 1993 n. 412, concernente il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici degli edifici".

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 19/08/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

Scheda 12 – Emissioni di CO₂ (rif. Prot. Itaca 2.1)		ES
Area di Valutazione: 2 – Carichi ambientali		
Esigenza: minimizzare le emissioni di gas serra in atmosfera.	Indicatore di prestazione: rapporto tra le emissioni di CO ₂ 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/m ² anno/kg/m ² anno)	
Metodo e strumenti di verifica		
Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:		
<ol style="list-style-type: none"> 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 (calcolato nella scheda 1.a) 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.a) per il coefficiente 0,202; 3. calcolare il rapporto percentuale tra il valore calcolato al punto 1 e quello calcolato al punto 2; 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		
Prevedere ove possibile l'utilizzo di combustibili da biomassa (legna, cippato, pellet di legno) o di energia rinnovabile, prodotta sfruttando ad esempio la radiazione solare, la forza eolica o idrica, la geotermia o qualsiasi altra fonte energetica che, evitando la combustione, eviti la produzione di CO ₂ .		
Nell'impossibilità di ricorrere a fonti di energia rinnovabili o biomassa, si deve prevedere l'utilizzo di combustibili come il metano che rilasciano una quantità di CO ₂ 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 CO ₂ , 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 CO ₂ in ambiente.		
L'eventuale ricorso a sistemi che sfruttano combustibili caratterizzati da coefficienti di emissione di CO ₂ superiori a quelli del metano (0.202 [kgCO ₂ /kWh]), come ad esempio la pompa di calore, dovrà consentire un miglioramento del rendimento globale degli impianti e quindi una diminuzione del fabbisogno di energia primaria tale da ottenere comunque un valore dell'indicatore di prestazione almeno pari a 100.		

Scala di prestazione

% - (kg/m ² anno/kg/m ² anno)	Punti
100	0
80	1
60	2
40	3
20	4
0	5

Nota	
Coefficienti di emissione di CO ₂	
Combustibile	Emissioni di CO₂ (kgCO₂/kWh)
Gas	0.202
Elettricità	0.304
Elettricità da idroelettrico	0,007
Fonti rinnovabili	0
Biomassa	0

Scheda 13 – Rifiuti solidi (rif. Prot. Itaca 2.2)		ES
Area di Valutazione: 2 – 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 : - descrizione delle caratteristiche funzionali e dimensionali dei sistemi di raccolta differenziata centralizzata dei rifiuti organici e non previsti nell'edificio.		
Strategie di riferimento		
Predisposizione di spazi e misure che consentano di pervenire ad elevati standard di efficienza nella differenziazione e raccolta dei rifiuti solidi urbani prodotti all'interno dell'edificio scolastico. Qualora la tipologia edilizia lo consenta, si può attivare, con l'ausilio di apposite attrezzature (composter), la produzione di compost di qualità evitando così la produzione di percolati e di odori sgradevoli, in particolare per quel che riguarda i rifiuti organici.		

Scala di prestazione

Prestazione qualitativa	Punteggio
Strategie per la raccolta differenziata di carta, plastica e vetro	0
Strategie per la raccolta differenziata di carta, plastica, vetro e alluminio	1
Strategie per la raccolta differenziata di carta, plastica, vetro, alluminio e toner	2
Strategie per la raccolta differenziata di carta, plastica, vetro, alluminio, toner e utilizzo sistemi per il compostaggio	3

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”.
Decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 – “Norme in materia ambientale”.
Piano regionale di gestione dei rifiuti approvato dalla Giunta Regionale con DGR n°17 del 29 febbraio 2000.

Scheda 14 – Permeabilità delle aree esterne (rif. Prot. Itaca 2.4)		ES
Area di Valutazione: 2 – Carichi ambientali		
Esigenza: minimizzare l'interruzione 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: % m ² /m ²	
Metodo e strumenti di verifica		
Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> - la creazione di pavimentazioni drenanti in alternativa a quelle realizzate con cemento e asfalto; - la possibilità di mantenere un'altissima capacità drenante, di aerazione e compattezza consentendo la calpestabilità/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. 		

Scala di prestazione

% - (m ² /m ²)	Punti
50	0
60	1
70	2
80	3
90	4
100	5

Riferimenti normativi

-UNI EN 13252 - "Geotessili e prodotti affini. Caratteristiche richieste per l'impiego nei sistemi drenanti".
 -UNI EN 13253:2005 – "Geotessili e prodotti affini. Caratteristiche richieste per l'impiego di sistemi esterni di controllo dell'erosione".

Note

Se non sono presenti aree esterne di pertinenza sulle quali è possibile intervenire, la scheda non deve essere compilata.