

Protocollo ITACA 2009 REGIONE PIEMONTE

EDIFICI SCOLASTICI

NOTA TECNICA
guida alla verifica del Protocollo ITACA 2009 REGIONE PIEMONTE
Edifici scolastici in riferimento al Manuale d'uso del Protocollo
ITACA 2009 residenziale Regione Piemonte

(Febbraio 2011)

iiSBE Italia

Via Livorno 60 – 10144 Torino

www.iisbeitalia.org

info@iisbeitalia.org

La riproduzione del presente documento è permessa esclusivamente senza modifiche, ogni riproduzione parziale o modificata è vietata. Copyright iiSBE Italia 2011. Tutti i diritti riservati.

Redatto con il contributo tecnico scientifico di iiSBE Italia.

INDICE

Premessa	4
Guida alla verifica dei criteri del Protocollo ITACA 2009 Regione Piemonte Edifici scolastici	5
Criterio 1.1.2 - Livello di urbanizzazione del sito	6
Criterio 2.1.2 - Trasmittanza termica dell'involucro edilizio	7
Criterio 2.1.3 - Energia netta per il riscaldamento	9
Criterio 2.1.4 - Energia primaria per il riscaldamento	10
Criterio 2.1.5 - Controllo della radiazione solare	11
Criterio 2.1.6 - Inerzia termica dell'edificio	12
Criterio 2.2.1 - Energia termica per ACS	13
Criterio 2.2.2 - Energia elettrica	14
Criterio 2.3.1 - Materiali da fonti rinnovabili	15
Criterio 2.3.2 - Materiali riciclati/recuperati	16
Criterio 2.4.2 - Acqua potabile per usi indoor	17
Criterio 3.1.2 - Emissioni previste in fase operativa	20
Criterio 4.2.1 - Temperatura dell'aria	22
Criterio 4.3.1 - Illuminazione naturale	23
Criterio 4.5.1 - Campi magnetici a frequenza industriale (50 Hertz)	24
Criterio 5.2.1 - Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici	25
Criterio 5.4.1 - Qualità del sistema di cablatura	26
Criterio 5.4.2 - Videocontrollo	27

Premessa

Il “Manuale d’uso Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte” è un documento che mostra nel dettaglio il funzionamento dello strumento di valutazione Protocollo ITACA 2009 Residenziale, adottato dalla Regione Piemonte per l’attuazione del secondo biennio del “Programma Casa”, e ne illustra le modalità operative da seguire per una corretta applicazione.

La presente nota tecnica intende fornire sinteticamente le informazioni necessarie per integrare il “Manuale d’uso del Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte” affinché possa essere utilizzato come guida alla verifica del Protocollo ITACA 2009 Regione Piemonte nella versione “Edifici scolastici”. In riferimento al “Manuale” il presente documento deve essere inteso come integrazione alla sezione 2, “guida all’applicazione del protocollo ITACA 2009”, nella quale si illustrano nel dettaglio le procedure di applicazione e gli aspetti tecnici dei singoli criteri che compongono il Protocollo; per l’applicazione del Protocollo ITACA 2009 nella versione “Edifici scolastici” non si deve pertanto fare riferimento a quanto riportato nella sezione 1, “Protocollo ITACA e Programma Casa Regione Piemonte”, in quanto esplicitamente rivolta agli operatori che operano in tale ambito.

Guida alla verifica dei criteri del Protocollo ITACA 2009

Regione Piemonte Edifici scolastici

Critério 1.1.2 – Livello di urbanizzazione del sito

SCALA DI PRESTAZIONE

		PUNTI
NEGATIVO	Zona non urbanizzata	-1
SUFFICIENTE	Zona a bassa urbanizzazione (periferia)	0
BUONO	Zona ad alta urbanizzazione (semi-periferica)	3
OTTIMO	Zona ad alta urbanizzazione (centro cittadino)	5

Metodo e strumenti di verifica

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

1. verificare l'ubicazione del sito di costruzione rispetto al centro cittadino;
2. individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio in esame ed inserire nella cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" il punteggio associato a tale scenario.

Guida alla verifica

Seguire le indicazioni contenute nel "Manuale d'uso del Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte".

Critero 2.1.2 – Trasmittanza termica dell'involucro edilizio

SCALA DI PRESTAZIONE

	%	PUNTI
NEGATIVO	>100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	70	3
OTTIMO	50	5

Metodo e strumenti di verifica

NB Il metodo di verifica descritto deve essere applicato all'intero edificio nel caso di:

- progetto di nuova costruzione;
- progetto di ristrutturazione relativo ad un edificio con Snetta > 1000 m² (la Snetta si riferisce all'edificio post intervento di ristrutturazione).

Nel caso di progetto di ristrutturazione relativo ad un edificio con Snetta ≤ 1000 m² (la Snetta si riferisce all'edificio post intervento di ristrutturazione) il metodo di verifica deve essere applicato solo agli elementi di involucro interessati dall'intervento.

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali o inclinate, pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno, chiusure trasparenti) secondo la procedura descritta di seguito:

- calcolare la trasmittanza termica di ogni elemento di involucro;
- calcolare la trasmittanza termica lineare dei ponti termici;
- calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro con la seguente formula:

$$U_m = (A_1 \cdot U_1 + \dots + A_n \cdot U_n + L_1 \cdot P_1 + \dots + L_n \cdot P_n) / (A_1 + \dots + A_n)$$

dove

A₁,..., A_n = area dell'elemento d'involucro (m²)

U₁,..., U_n = trasmittanza termica media dell'elemento d'involucro (W/m²K)

L₁,..., L_n = lunghezza del ponte termico, dove esiste (m)

P₁,..., P_n = trasmittanza termica lineare del ponte termico, dove esiste (W/mK)

2. calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge secondo la procedura descritta di seguito:

- verificare il valore limite di legge della trasmittanza termica di ogni elemento di involucro;
- calcolare la trasmittanza termica media corrispondente ai valori limite di legge degli elementi di involucro con la seguente formula:

$$U_{lim} = [(A_{o1} \cdot U_{lim-o1} + \dots + A_{on} \cdot U_{lim-on}) \cdot 1.15 + A_{w1} \cdot U_{lim-w1} + \dots + A_{wn} \cdot U_{lim-wn}] / (A_{o1} + \dots + A_{on} + A_{w1} + \dots + A_{wn})$$

dove

A_{o1},..., A_{on} = area dell'elemento d'involucro opaco (m²)

U_{lim-o1},..., U_{lim-on} = trasmittanza termica limite (requisito minimo di legge) dell'elemento di involucro opaco (W/m²K)

A_{w1},..., A_{wn} = area dell'elemento d'involucro trasparente (m²)

U_{lim-w1},..., U_{lim-wn} = trasmittanza termica limite (requisito minimo di legge) dell'elemento di involucro trasparente (W/m²K)

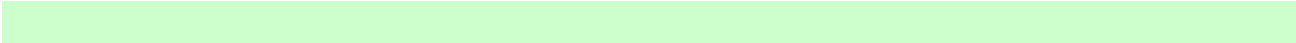
3. calcolare il rapporto percentuale tra la trasmittanza termica media degli elementi di involucro e la trasmittanza termica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge;

4. inserire il dato così ottenuto nella cella VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE.



Guida alla verifica

Seguire le indicazioni contenute nel “Manuale d’uso del Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte” prestando particolare attenzione ai valori limite di trasmittanza termica previsti dalla legge relativamente ad ogni componente di involucro: il manuale indica che, per l’applicazione del criterio nella versione “residenziale”, occorre fare riferimento al quadro normativo in vigore il 3 settembre 2009 (data di pubblicazione del bando regionale relativo al II Biennio del “Programma Casa: 10000 alloggi entro il 2012”); per la verifica della versione “Edifici scolastici” del criterio è necessario invece fare riferimento al quadro normativo vigente.



Critero 2.1.3 – Energia netta per il riscaldamento

SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	>100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	75	3
OTTIMO	58,3	5

Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. prerequisito: verificare il rispetto dei requisiti minimi di trasmittanza termica previsti dal quadro legislativo in vigore a livello regionale o a livello nazionale (DLgs 192/05 e DLgs 311/06);
2. calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento (Qh) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008 (B)
3. calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva (Qhlim) (A)
4. calcolare il rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento dell'edificio da valutare (Qh) e il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva (Qhlim):
 - $B/A \times 100$;
5. inserire il dato così ottenuto nella cella VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE.

Guida alla verifica

Seguire le indicazioni contenute nel "Manuale d'uso del Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte".

Nota1: per quanto riguarda i casi di disattivazione del criterio fare riferimento al relativo paragrafo contenuto nel manuale, facendo attenzione ai riferimenti alle schede del D.C.R. 98-1247/2007: sostituire "scheda 1N" con "scheda 2N", e "scheda 1E" con "scheda 2E".

Nota2: per calcolare il valore del "fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva (Qhlim)" si faccia riferimento ai valori limite espressi dal quadro normativo vigente.

Critero 2.1.4 – Energia primaria per il riscaldamento

SCALA DI PRESTAZIONE

	%	PUNTI
NEGATIVO	>100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	80	3
OTTIMO	67	5

Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. calcolare il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento (EPi) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008 (B);
2. calcolare il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento limite (EPilim) prevista dal DLgs 311/06
3. calcolare il rapporto percentuale tra energia primaria per il riscaldamento dell'edificio da valutare (EPi) ed energia primaria limite (EPilim) prevista dal DLgs 311/06:
 - $B/A \times 100$;
4. inserire il dato così ottenuto nella cella VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE.

Guida alla verifica

Seguire le indicazioni contenute nel “Manuale d’uso del Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte” prestando attenzione all’unità di misura dell’EPi e dell’EPi,lim, da calcolare come kWh/m³ invece che come kWh/m² data la diversa destinazione d’uso dell’edificio.

Nota: prestare particolare attenzione ai valori limite del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento EP_{i,lim}. Il manuale indica che, per l’applicazione del criterio nella versione “residenziale”, occorre fare riferimento al quadro normativo in vigore il 3 settembre 2009 (data di pubblicazione del bando regionale relativo al II Biennio del “Programma Casa: 10000 alloggi entro il 2012”); per la verifica della versione “Edifici scolastici” del criterio è necessario invece fare riferimento al quadro normativo vigente.

Critero 2.1.5 – Controllo della radiazione solare

SCALA DI PRESTAZIONE		
	-	PUNTI
NEGATIVO	>0,504	-1
SUFFICIENTE	0,504	0
BUONO	0,229	3
OTTIMO	0,046	5

Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. calcolare i valori di trasmittanza solare media (g) delle superfici vetrate in condizioni di massima schermatura rispettivamente per le esposizioni est, sud e ovest secondo la procedura descritta nella UNI EN 13363-1;
2. calcolare i fattori di ombreggiamento medi (Fov, Ffin, Fhor) per le esposizioni est, sud e ovest come descritto nella serie UNI TS 11300:2008;
3. calcolare i pesi da attribuire alle esposizioni est, sud e ovest in funzione dei dati climatici riportati nella UNI 10349 e della provincia di appartenenza, mediante le seguenti formule:

$$\text{pesoest/ovest} = \text{Irrrest/ovest} / (\text{Irrnord} + \text{Irrsud} + 2\text{Irrrest/ovest} + \text{Irrorizzontale})$$

$$\text{pesosud} = \text{Irrsud} / (\text{Irrnord} + \text{Irrsud} + 2\text{Irrrest/ovest} + \text{Irrorizzontale})$$

$$\text{pesoorizzontale} = \text{Irrorizzontale} / (\text{Irrnord} + \text{Irrsud} + 2\text{Irrrest/ovest} + \text{Irrorizzontale})$$

dove

Irr = irradiazione solare globale di ciascuna esposizione (MJ/m2)

4. calcolare la trasmittanza solare totale come media dei valori calcolati per gli orientamenti est, sud e ovest pesata sulle esposizioni, mediante la seguente formula:

$$\text{gtot} = \text{somma} (g \cdot \text{peso} \cdot S \cdot \text{Fov} \cdot \text{Ffin} \cdot \text{Fhor})_{\text{esposizione}} / \text{somma} (S \cdot \text{peso})_{\text{esposizione}}$$

dove

g = trasmittanza solare totale per ciascuna esposizione

peso = peso attribuito a ciascuna esposizione

S = superficie opaca di ciascuna esposizione

Fov = fattore di ombreggiatura relativo ad oggetti orizzontali per ciascuna esposizione

Ffin = fattore di ombreggiatura relativo ad oggetti verticali per ciascuna esposizione

Fhor = fattore ombreggiatura relativo ad ostruzioni esterne per ciascuna esposizione

5. inserire il dato così ottenuto nella cella VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE.

Guida alla verifica

Seguire le indicazioni contenute nel “Manuale d’uso del Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte” .

Critero 2.1.6 – Inerzia termica dell'edificio

SCALA DI PRESTAZIONE		
	W/m ² K	PUNTI
NEGATIVO	> 0,162	-1
SUFFICIENTE	0,162	0
BUONO	0,136	3
OTTIMO	0,119	5

Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. calcolare la trasmittanza termica periodica per ciascun componente di involucro secondo il procedimento descritto nella norma EN ISO 13786
2. calcolare i pesi da attribuire alle esposizioni est, sud e ovest in funzione dei dati climatici riportati nella UNI 10349 e della provincia di appartenenza, mediante le seguenti formule:

$$\text{pesoest/ovest} = \text{Irrrest/ovest} / (\text{Irrnord} + \text{Irrsud} + 2\text{Irrrest/ovest} + \text{Irrorizzontale})$$

$$\text{pesosud} = \text{Irrsud} / (\text{Irrnord} + \text{Irrsud} + 2\text{Irrrest/ovest} + \text{Irrorizzontale})$$

$$\text{pesoorizzontale} = \text{Irrorizzontale} / (\text{Irrnord} + \text{Irrsud} + 2\text{Irrrest/ovest} + \text{Irrorizzontale})$$

dove

Irr = irradiazione solare globale di ciascuna esposizione (MJ/m²)

3. calcolare la trasmittanza termica periodica dell'edificio come media dei valori di trasmittanza termica periodica di ciascun componente opaco pesata sulla superficie totale del componente e sull'esposizione

$$Y_{\text{ietot}} = \text{somma} (Y_{\text{iei}} \cdot S \cdot \text{peso})_{\text{esposizione}} / \text{somma} (S \cdot \text{peso})_{\text{esposizione}}$$

Dove:

Y_{ietot} = trasmittanza termica periodica dell'edificio

Y_{iei} = trasmittanza termica periodica per ciascuna esposizione

S = superficie opaca per ciascuna esposizione (m²)

N.B Considerare solo elementi di involucro opachi

4. inserire il dato così ottenuto nella cella VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE.

Guida alla verifica

Seguire le indicazioni contenute nel "Manuale d'uso del Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte" .

Critero 2.2.1 –Energia termica per ACS

SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	<60	-1
SUFFICIENTE	60	0
BUONO	66	3
OTTIMO	70	5

Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. calcolare il fabbisogno di energia standard per ACS in accordo con la procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008. Nota: per calcolare il volume di acqua richiesta durante il periodo di calcolo V_w [m³/giorno] utilizzare i valori indicati dalla norma UNI TS 11300-2:2008 per scuole materne e asili nido; utilizzare invece un fabbisogno pari a 5 [litri/persona-giorno], una temperatura di erogazione pari a 45 [°C] e una temperatura di ingresso dell'acqua fredda pari a 12 [°C] per le altre tipologie di edifici scolastici;
2. calcolare il contributo di energia solare termica prodotta dall'impianto in relazione alle scelte progettuali e costruttive del sistema stesso;
3. quantificare la % totale di energia solare termica calcolata sul totale dei consumi stimati per la produzione di ACS;
4. inserire il dato così ottenuto nella cella VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE.

Guida alla verifica

Seguire le indicazioni contenute nel “Manuale d'uso del Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte” prestando attenzione a:

- calcolo del fabbisogno standard di energia per l'acqua calda sanitaria: il manuale d'uso per edifici residenziali riporta la formula estratta dalla norma UNI TS 11300-2:2008 da utilizzare per ricavare tale dato, e alla stessa norma rimanda per la determinazione dei parametri necessari. Leggendo la nota del punto 1. di “metodo e strumenti di verifica” del criterio nella versione “Edifici scolastici” si noti come, per determinare tali parametri la procedura di calcolo preveda di riferirsi ai valori indicati dalla norma UNI TS 11300-2:2008 per scuole materne ed asili nido; per le altre tipologie di edifici scolastici, invece, occorre utilizzare la stessa formula sopra citata, utilizzando:
 - V_w [m³/giorno] = 5 [litri/persona giorno] · n [persone] / 1000; nota: il numero n di persone si riferisce al numero di allievi iscritti.
 - Θ_{er} = temperatura di erogazione dell'acqua = 45 °C ;
 - Θ_o = temperatura di ingresso dell'acqua fredda = 12 °C;
- calcolo del fabbisogno standard di energia per l'acqua calda sanitaria: utilizzare un valore G del numero dei giorni del periodo di calcolo pari a 250 giorni/anno;
- calcolo della produzione di energia termica mediante fonti di energia rinnovabili: i calcoli devono riferirsi alla sola energia termica producibile durante l'anno scolastico, nel periodo compreso tra l'inizio e la fine delle attività didattiche.

Nota: per quanto riguarda i casi di disattivazione del criterio fare riferimento al relativo paragrafo contenuto nel manuale, facendo attenzione ai riferimenti alle schede del D.C.R. 98-1247/2007: sostituire “scheda 1N” con “scheda 2N”, e “scheda 1E” con “scheda 2E”.

Criterio 2.2.2 – Energia elettrica

SCALA DI PRESTAZIONE		
		PUNTI
NEGATIVO	<30,0	-1
SUFFICIENTE	30,0	0
BUONO	72,0	3
OTTIMO	100,0	5

Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. Calcolare il fabbisogno di energia elettrica (consumo standard) da prospetto G.12 UNI EN 13790:2008, (A);
2. Calcolare il contributo di energia elettrica prodotta da sistemi a FER ($Q_{g,el}$), in relazione alle scelte progettuali e costruttive del sistema stesso (B);
3. Quantificare la percentuale totale di energia elettrica da sistemi a fonti energetiche rinnovabili calcolata sul totale dei consumi elettrici stimati:
 - $B/A \times 100$;
4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio..

Guida alla verifica

Rispetto alle indicazioni contenute nel “Manuale d’uso del Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte” occorre prestare attenzione a:

- nel calcolo del fabbisogno standard di energia elettrica non utilizzare i valori indicati nel manuale in quanto valori validi per edifici residenziali. Fare riferimento al prospetto G.12 della norma UNI 13790:2008 che fornisce il consumo standard in funzione della destinazione d’uso, e in particolare fornisce un valore pari a 10 kWh/m² per edifici scolastici;
- a differenza del criterio nella versione per edifici residenziali, che presenta una scala di prestazione del tipo a scenario, il criterio nella versione “Edifici scolastici” presenta una scala di prestazione di tipo quantitativo: calcolato quindi il valore dell’indicatore, si deve ricavare il punteggio mediante interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione;
- la scala di prestazione non distingue tra edifici di nuova costruzione o in ristrutturazione, né in base al numero di piani dell’edificio (a differenza della versione del criterio per edifici residenziali).

Criteroio 2.3.1 – Materiali da fonti rinnovabili

SCALA DI PRESTAZIONE

	% (se n°piani ? 2)	% (se n°piani > 2)	PUNTI
NEGATIVO	-	-	-1
SUFFICIENTE	0	0	0
BUONO	14	8	3
OTTIMO	23	14	5

Metodo e strumenti di verifica

NB Il metodo di verifica descritto deve essere applicato:

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

Per "materiale da fonte rinnovabile" si intende un materiale in grado di rigenerarsi nel tempo (ovvero di origine vegetale o animale).

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale) calcolando il peso di ognuno di essi; (A)
2. calcolare il peso complessivo dei materiali e componenti da fonti rinnovabili utilizzati nell'edificio; (B)
3. calcolare la percentuale dei materiali e componenti da fonte rinnovabile rispetto alla totalità dei materiali/componenti impiegati nell'intervento:
 - $B/A \times 100$
4. inserire il dato così ottenuto nella cella VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE.

Guida alla verifica

Seguire le indicazioni contenute nel "Manuale d'uso del Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte" .

Critero 2.3.2 – Materiali riciclati/recuperati

SCALA DI PRESTAZIONE

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	40	3
OTTIMO	67	5

Metodo e strumenti di verifica

NB Il metodo di verifica descritto deve essere applicato:

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

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale) calcolando il peso di ognuno di essi; (A)
2. calcolare il peso complessivo dei materiali e componenti riciclati e/o di recupero utilizzati nell'edificio; (B)
3. calcolare la percentuale dei materiali e componenti riciclati e/o di recupero rispetto alla totalità dei materiali/componenti impiegati nell'intervento:
 - $B/A \times 100$
4. inserire il dato così ottenuto nella cella VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE.

Guida alla verifica

Seguire le indicazioni contenute nel "Manuale d'uso del Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte".

Critero 2.4.2 – Acqua potabile per usi indoor

SCALA DI PRESTAZIONE

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	30	3
OTTIMO	50	5

Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura (dati forniti dai progettisti):

1. calcolare il volume di acqua potabile (A) necessario per soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor (destinazione d'uso edifici scolastici), utilizzando i seguenti valori di calcolo:
 - fabbisogno idrico pro capite pari a 30 litri/giorno per scuole materne e asili nido;
 - fabbisogno idrico pro capite pari a 20 litri/giorno per le altre tipologie di edifici scolastici;
2. Calcolare il volume di acqua potabile risparmiata (B) considerando:
 - i. il risparmio dovuto all'uso di strategie tecnologiche (sciacquoni a doppio tasto, aeratori,...);
 - ii. il contributo derivante dall'eventuale impiego di acqua non potabile;
3. Calcolare il rapporto tra il volume di acqua potabile risparmiato e quello necessario per soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor:
B/A x 100;
4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Guida alla verifica

1. Calcolare il volume [m³/anno] di acqua potabile di riferimento (A) necessario per soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor della struttura edilizia, tramite la formula:

$$F_{ind,rif} = \frac{F_{pc,rif} \cdot n \cdot G}{1000}$$

dove:

- $F_{ind,rif}$ = fabbisogno idrico annuale di riferimento per usi indoor, [m³/anno];
 - $F_{pc,rif}$ = fabbisogno idrico pro capite di riferimento per usi indoor, pari a 30 litri/giorno per alunni di scuole materne e asili nido, e a 20 litri/giorno per alunni delle altre tipologie di edifici scolastici;
 - n = numero di alunni iscritti alla struttura scolastica;
 - G = numero di giorni del periodo di calcolo. Nota: utilizzare un valore G pari a 250 giorni/anno.
2. Calcolare il volume [m³/anno] di acqua potabile risparmiata (B) considerando:
 - i. il risparmio dovuto all'uso di strategie tecnologiche, come ad esempio cassette a doppio tasto per i wc e aeratori frangigetto per i rubinetti:
 - consultare le specifiche di progetto e le relazioni tecniche relative agli impianti e sistemi di erogazione dell'acqua ed individuare le tecnologie/apparecchiature previste, ognuna delle quali caratterizzata da un coefficiente di riduzione dei consumi idrici R [%];
 - calcolare il volume di acqua risparmiata grazie all'utilizzo di tali sistemi tecnologici, tenendo in conto il fabbisogno idrico di riferimento di ciascuna attività e il relativo coefficiente di riduzione R [%], secondo la formula:

$$V_{risp,tec} = \frac{(\sum V_i \cdot R_i) \cdot n \cdot G}{1000}$$

dove:

- $V_{risp,tec}$ = volume di acqua risparmiata annualmente grazie alle soluzioni tecnologiche adottate, [m³/anno];
 - V_i = volume pro capite di acqua necessario quotidianamente per l'attività i-esima, [l/persona-gg];
 - R_i = coefficiente di riduzione dei consumi idrici relativo all'attività i-esima, [%];
 - n = numero di alunni iscritti alla struttura scolastica;
 - G = numero di giorni del periodo di calcolo. Nota: utilizzare un valore G pari a 250 giorni/anno.
- Nella tabella 2.4.2.a sono riassunti i consumi idrici pro capite di riferimento e i relativi valori del coefficiente di riduzione del consumo di acqua, riferiti all'installazione di aeratori frangigetto e cassette a doppio tasto per i wc. Nota: qualora il progetto preveda l'adozione di tecnologie diverse da quelle indicate, o caratterizzate da un diverso coefficiente di riduzione R , è necessario allegare la relativa documentazione tecnica a supporto dei valori utilizzati nei calcoli.

SCUOLE MATERNE E ASILI NIDO:			
Utilizzo indoor	Consumo V_i [l/pers-giorno]	R [%]	Risparmio [l/pers-giorno]
Igiene personale (escluso bagno/doccia)	20	10	2
WC	10	35	3,5
ALTRE TIPOLOGIE DI EDIFICI SCOLASTICI:			
Utilizzo indoor	Consumo V_i [l/pers-giorno]	R [%]	Risparmio [l/pers-giorno]
Igiene personale (escluso bagno/doccia)	10	10	1
WC	10	35	3,5

Tabella 2.4.2.a – Consumo idrico pro capite per le principali attività indoor e risparmio ottenuto mediante installazione di aeratori e cassette a doppio tasto

- ii. il risparmio derivante dall'eventuale impiego di acqua non potabile per alimentare lo scarico dei wc:
- ad esempio, nel caso sia prevista l'installazione di un impianto per la raccolta e il riutilizzo dell'acqua piovana (e/o un impianto di raccolta, trattamento e riutilizzo delle acque grigie prodotte dalle attività indoor dell'edificio) per alimentare gli scarichi dei wc, consultare la relativa documentazione tecnica di progetto e ricavare il volume di acqua meteorica $V_{p,ind}$ [m³/anno] (e/o il volume di acque grigie $V_{g,ind}$) che sarà possibile utilizzare a questo scopo.

Calcolare il volume di acqua potabile risparmiata annualmente negli usi indoor, (B), sommando i risparmi idrici calcolati nei passaggi precedenti, mediante la formula:

$$V_{ind,risp} = V_{risp,tec} + V_{np}$$

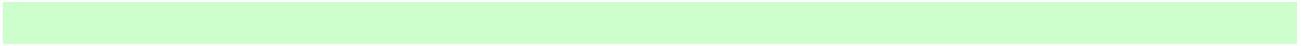
dove:

- $V_{ind,risp}$ = acqua potabile complessivamente risparmiata per gli usi indoor grazie all'adozione di strategie e impianti per il risparmio idrico, [m³/anno];
- $V_{risp,tec}$ = volume di acqua risparmiata grazie alle soluzioni tecnologiche adottate (aeratori frangigetto e cassette a doppio tasto), [m³/anno];
- V_{np} = volume di acqua non potabile utilizzato per alimentare lo scarico dei wc grazie all'installazione ad esempio di impianti per il riutilizzo dell'acqua piovana e/o per il riutilizzo delle acque grigie, [m³/anno].

3. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il volume (B) di acqua potabile risparmiata, $V_{ind,risp}$ [m^3 /anno], e quello di riferimento (A) necessario per soddisfare il fabbisogno di acqua per usi indoor, $F_{ind,rif}$ [m^3 /anno]:

$$Indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{V_{ind,risp}}{F_{ind,rif}} \cdot 100$$

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



Critero 3.1.2 – Emissioni previste in fase operativa

SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	>100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	40	3
OTTIMO	0	5

Metodo e strumenti di verifica

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

1. calcolare l'energia fornita annualmente per l'esercizio dell'edificio, costituita dai contributi di:
 - i. climatizzazione invernale calcolata sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300 (a);
 - ii. climatizzazione estiva calcolata sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300 (b);
 - iii. fabbisogno di ACS (acqua calda sanitaria) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300 (c);
 - iv. altri usi elettrici, calcolati sulla base della norma UNI EN ISO 13790 - prospetto G.12 (d);
2. calcolare il contributo annuo di energia termica per ACS prodotto dall'impianto solare termico (e);
3. calcolare il contributo annuo di energia elettrica prodotto da sistemi che utilizzano FER (f);
4. calcolare il contributo di energia fornita depurato della quota proveniente da fonti rinnovabili, in particolare:
 - iii. detrazione della quota prodotta dall'impianto solare termico al contributo di energia fornita per ACS;
 - iv. detrazione della quota prodotta dall'impianto solare fotovoltaico al contributo di energia fornita per "altri usi elettrici";
5. calcolare la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio (B), mediante moltiplicazione del valore di Energia fornita di ciascun contributo per opportuni fattori di emissione che dipendono dal combustibile utilizzato:

Gas naturale* 0,1997 kgCO₂/kWh

GPL* 0,2246 kgCO₂/kWh

Carbone* 0,3387 kgCO₂/kWh

Gasolio e Nafta* 0,2638 kgCO₂/kWh

Olio residuo* 0,2686 kgCO₂/kWh

Legno e combustibile legnoso* 0,3406 kgCO₂/kWh

Mix elettrico** 0,2 kgCO₂/kWh

RSU* 0,1130 kgCO₂/kWh

Fonti rinnovabili 0,0 kgCO₂/kWh

* fonte MAUALE DEI FATTORI DI EMISSIONE NAZIONALI

** fonte GRN, elaborazione ITC-CNR

$$B = EFi * fCO2i + EFe * fCO2e + EFw * fCO2w + EFel * fCO2el$$

Dove:

EFi: Valore di energia fornita per la climatizzazione invernale

$$EFi = EPi / fp$$

dove:

EPi: Valore di energia primaria per la climatizzazione invernale (vedi indicatore criterio 2.1.4)

fp: fattore di conversione dell'energia primaria (da ricavare dall'UNI TS 11300-2)

EFe: Valore di energia fornita per la climatizzazione estiva

$$EFe = EPe / fp$$

dove:

EPe: Valore di energia primaria per la climatizzazione estiva (vedi indicatore criterio 2.1.8)

fp: fattore di conversione dell'energia primaria

EFw: Valore di energia fornita per ACS

$$EFw = (c - e) / r$$

dove:

(c-e):Fabbisogno di energia per ACS (c) (vedi criterio 2.2.1) depurata dalla quota proveniente da fonti rinnovabili (e)

r: rendimento impianto ACS

EFel: Valore di energia fornita per usi elettrici

EFel= (d-f)

dove:

(d-f):Fabbisogno di energia per usi elettrici (d) (vedi criterio 2.2.2) depurata dalla quota proveniente da fonti rinnovabili (f)

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

7. calcolare il rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta dalle forme di energia utilizzata

per l'esercizio dell'edificio da valutare (B) e la quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio

standard con la medesima destinazione d'uso (A):

- $B/A \times 100$;

8. inserire il dato così ottenuto nella cella VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE.

Guida alla verifica

Seguire le indicazioni contenute nel “Manuale d'uso del Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte” prestando attenzione alla coerenza tra le unità di misura dei contributi di energia fornita che devono essere calcolati per determinare l'indicatore di prestazione. Nel manuale d'uso per la versione residenziale del criterio, infatti, tutti i contributi (riscaldamento, raffrescamento, ACS e usi elettrici) di energia fornita vengono calcolati in kWh/m². Nella verifica del criterio nella versione per edifici scolastici occorre tenere in conto che alcuni contributi dell'energia fornita vengono generalmente calcolati in kWh/m³ a causa della differente destinazione d'uso dell'edificio. Un possibile e semplice modo di procedere per uniformare le unità di misura dei diversi contributi, è quello di:

- nel calcolo dell'energia fornita per la climatizzazione invernale, $EF_i = EP_i / fp$, moltiplicare preventivamente il valore di EP_i [kWh/m³] per l'altezza media [m] dei locali dell'edificio;
- procedere allo stesso modo per il calcolo di EF_e , $EF_{i,lim}$ e $EF_{e,lim}$.

Criterio 4.2.1 – Temperatura dell'aria

SCALA DI PRESTAZIONE		
		PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo tradizionale. Il condizionamento dell'aria avviene per conduzione e convezione, con fluido termovettore che opera ad alte temperature (> 60 °C) tipo radiator i, termoconvettori e ventilconvettori.	0
	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante a battiscopa o assimilabili.	1
	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante ma in alcuni locali è integrato con sistemi di tipo tradizionale.	2
BUONO	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante. Il condizionamento dell'aria avviene per irraggiamento, con fluido termovettore che opera a basse temperature (< 40 °C). L'impianto privilegia un solo modo applicativo (solo pavimento o solo soffitto o solo parete).	3
OTTIMO	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante ed è applicato sia a parete che a solaio. Il condizionamento dell'aria avviene per irraggiamento, con fluido termovettore che opera a basse temperature (< 40 °C).	5

Metodo e strumenti di verifica

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

1. descrivere la tipologia di sistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento e dei terminali scaldanti
2. individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e attribuire il punteggio.

Guida alla verifica

Seguire le indicazioni contenute nel "Manuale d'uso del Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte".

Nota: il manuale indica di verificare tipologia, posizione e temperatura di esercizio dei terminali scaldanti dell'impianto di riscaldamento per tutti i principali locali dell'edificio; per l'applicazione del criterio nella versione "edifici scolastici" effettuare la verifica per tutte le aule e per gli ambienti di studio/lavoro occupati con continuità.

Critero 4.3.1 – Illuminazione naturale

SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	<3,0	-1
SUFFICIENTE	3,0	0
BUONO	4,2	3
OTTIMO	5,0	5

Metodo e strumenti di verifica

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

1. Calcolare il fattore di luce diurna in assenza di schermatura mobile (ma tenendo in considerazione gli aggetti e gli elementi di ombreggiamento fissi), per ciascun tipo di vetro e di locale, secondo la procedura descritta nella UNI EN ISO 10840 (Appendice A); la metodologia prevede l'applicazione di un'unica formula in cui inserire i dati di input:

$$FLDm = [Af \cdot t \cdot e / Atot \cdot (1 - rm)] \cdot R$$

dove:

Af = area della superficie vetrata totale (telaio escluso) del locale, [m²]

t = fattore di trasmissione luminosa relativo alla superficie vetrata del locale, [-];

e = fattore finestra: posizione della volta celeste vista dal baricentro della finestra, [-];

Atot = area totale delle superfici che delimitano l'ambiente, [m²];

rm = fattore medio di riflessione luminosa delle superfici che delimitano l'ambiente, [-];

R = fattore di riduzione del fattore finestra, [-].

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

$$(FLD1 \cdot A1 + FLD2 \cdot A2 + \dots + FLDn \cdot An) / (A1 + A2 + \dots + An)$$

3. inserire il dato così ottenuto nella cella VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE.

Guida alla verifica

Rispetto alle indicazioni contenute nel "Manuale d'uso del Protocollo ITACA 2009 Residenziale Regione Piemonte" occorre prestare attenzione a:

- "metodo e strumenti di verifica" prevede il calcolo, per ciascun tipo di vetro e di locale, del fattore di luce diurna FLDm in assenza di schermature mobili mediante una formula che, a differenza della versione residenziale del criterio, non prevede il calcolo dei fattori di ombreggiamento medi (Fov, Ffin, Fhor): seguire quindi le indicazioni del manuale tralasciando il calcolo dei suddetti fattori;
- il manuale d'uso per la versione residenziale del criterio indica di calcolare il fattore di luce diurna di ciascun locale abitabile dell'edificio; nel caso di edifici scolastici occorre invece effettuare il calcolo dell'FLD per tutte le aule della struttura scolastica (dopodiché calcolare il fattore medio di luce diurna dell'edificio mediante la formula indicata al punto 2. di metodo e strumenti di verifica).

Critério 4.5.1 – Campi magnetici a frequenza industriale (50Hertz)

SCALA DI PRESTAZIONE		PUNTI
NEGATIVO	Presenza di locali adiacenti a significative sorgenti di campo magnetico.	-1
SUFFICIENTE	Presenza di locali schermati adiacenti a significative sorgenti di campo magnetico.	0
BUONO	Nessun locale adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale.	3
OTTIMO	Nessun locale adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale. La configurazione dell'impianto elettrico nei locali minimizza le emissioni di campo magnetico a frequenza industriale.	5

Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. Verificare l'adiacenza di c con sorgenti significative di campo magnetico a frequenza industriale quali: cabine di trasformazione, quadri elettrici, linee interrato a media e alta tensione. Nel caso di adiacenza tra detti locali e sorgenti significative di campo magnetico, verificare l'adozione di opportune schermature;
2. Verificare la configurazione dell'impianto elettrico a livello delle aule e degli ambienti di studio/lavoro occupati con continuità. La configurazione a stella è considerata quella che consente la minimizzazione dell'emissione di campo magnetico a frequenza industriale;
3. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio.

Guida alla verifica

1. Verificare la presenza e l'ubicazione di sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale all'interno dell'edificio. Le principali sorgenti di campo magnetico da considerare sono:
 - cabine di trasformazione;
 - quadri elettrici;
 - linee interrato a media e alta tensione.Verificare, nel caso di adiacenza di aule e ambienti di studio/lavoro occupati con continuità con significative sorgenti di campo magnetico, se è prevista l'adozione di opportune schermature.
2. Verificare e descrivere la configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nelle aule e negli ambienti di studio/lavoro occupati con continuità, in particolare in riferimento all'adozione di configurazioni che consentono di minimizzare l'emissione di campo magnetico a frequenza industriale, come ad esempio lo schema a "stella".
3. Scegliere tra gli scenari della scala di prestazione quello che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio in esame e assegnare al criterio il punteggio corrispondente.

Critero 5.2.1 – Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici

SCALA DI PRESTAZIONE		PUNTI
NEGATIVO	Documenti tecnici archiviati: nessuno o alcuni fra i seguenti documenti: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici, piani di manutenzione.	-1
SUFFICIENTE	Documenti tecnici archiviati: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici, piani di manutenzione.	0
BUONO	Documenti tecnici archiviati: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici edificio "come costruito", piani di manutenzione.	3
OTTIMO	Documenti tecnici archiviati: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici edificio "come costruito", piani di manutenzione, documentazione fase realizzativa dell'edificio.	5

Metodo e strumenti di verifica

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. Verificare l'archiviazione dei seguenti documenti: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici, piani di manutenzione.
2. Verificare l'archiviazione degli elaborati grafici dell'edificio "come costruito".
3. Verificare l'archiviazione della documentazione della fase realizzativa dell'edificio;
4. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio.

Guida alla verifica

1. Al fine di ottimizzare la gestione della struttura e gli interventi di manutenzione, appurare che sia stata predisposta l'archiviazione della documentazione tecnica riguardante l'edificio (parte edilizia e parte impiantistica) e che sia accessibile al gestore, in particolare dei seguenti documenti:
 - relazione generale;
 - relazioni specialistiche;
 - elaborati grafici, comprensivi anche di quelli delle strutture e degli impianti;
 - piani di manutenzione dell'opera e delle sue parti.

Nota: nel caso non sia prevista l'archiviazione di uno o più di questi documenti, la verifica è terminata e occorre assegnare al criterio punteggio "-1".
2. Verificare che, oltre alla documentazione tecnica richiesta al punto 1, sia prevista anche l'archiviazione degli elaborati grafici dell'edificio "come costruito".
3. Verificare che sia prevista l'archiviazione di documentazione inerente la fase costruttiva dell'edificio (documentazione fotografica, video, relazioni tecniche, ecc.).
4. In base alla documentazione tecnica archiviata e a disposizione del gestore dell'edificio, individuare lo scenario che meglio si adatta al progetto in esame e attribuire al criterio il relativo punteggio.

Critero 5.4.1 – Qualità del sistema di cablatura

SCALA DI PRESTAZIONE		PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	Nessuna presenza di cablaggio strutturato.	0
BUONO	Presenza di adeguato cablaggio strutturato nelle parti comuni.	3
OTTIMO	Presenza di adeguato cablaggio strutturato nelle parti comuni e nelle aule.	5

Metodo e strumenti di verifica

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

1. Verificare la presenza di un adeguato cablaggio strutturato nelle parti comuni dell'edificio (adeguato all'installazione nei locali comuni quali atri, scale e corridoi di dispositivi per la sicurezza e il comfort ambientale);
2. Verificare la presenza di un adeguato cablaggio strutturato nelle aule (adeguato all'installazione di dispositivi per la sicurezza, il comfort ambientale e la didattica);
3. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio.

Guida alla verifica

1. Verificare che nelle parti comuni dell'edificio, ovvero atri, scale e corridoi, sia prevista la realizzazione di una rete di cablaggio strutturato adeguata per l'installazione di dispositivi per la sicurezza ed il comfort ambientale;
2. Verificare che nelle aule della struttura scolastica sia prevista la realizzazione di una rete di cablaggio strutturato adeguata per l'installazione di dispositivi per la sicurezza, il comfort ambientale e la didattica;
3. Tra gli scenari previsti dalla scala di prestazione scegliere quello che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio in esame e attribuire al criterio il relativo punteggio.

Critero 5.4.2 – Videocontrollo

SCALA DI PRESTAZIONE		PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	Assenza di telecamere.	0
BUONO	Presenza di telecamere a controllo degli accessi pedonali/carrai.	3
OTTIMO	Presenza di telecamere a controllo degli accessi pedonali/carrai, e delle parti comuni dell'edificio.	5

Metodo e strumenti di verifica

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

1. Verificare presenza e ubicazione telecamere per videosorveglianza installate a controllo degli accessi pedonali e carrai e delle parti comuni (ad esempio scale, atri, corridoi) dell'edificio
2. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio.

Per quanto riguarda l'installazione delle componenti è vincolante:

- assicurare la copertura visiva dell'intera area da monitorare;
- scegliere il materiale di riconosciuta qualità (garanzia etc)
- inserire le componenti in parti sicure ed accessibili ai soli operatori di settore.

Guida alla verifica

1. Verificare la presenza di un sistema di telecamere per la videosorveglianza per il controllo:
 - degli accessi pedonali e carrai dell'edificio;
 - delle parti comuni della struttura scolastica, come ad esempio atri, scale, corridoi.Se sono presenti telecamere di controllo, assicurarsi che siano collocate in posizione tale da garantire la copertura visiva dell'intera area da monitorare;
2. Tra gli scenari previsti dalla scala di prestazione scegliere quello che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio in esame e attribuire al criterio il relativo punteggio.