



COMUNE DI ADELFA SCUOLA PRIMARIA "A.MORO"

Oggetto: P.O.R. Puglia 2014-2020 - Fondo FESR - Azione 2.4
COMPLETAMENTO EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA
"A. MORO".

Elaborato: Relazione generale - Protocollo ITACA Puglia

Livello progettuale: Progetto esecutivo

Progettista: Labing s.u.r.l. - ing. Vincenzo LATTANZIO

R.U.P.: ing. Valeria Quartulli

N. Elaborato: RP.1

Scala:

Data: aprile 2019

LABING S.R.L.
Via Fasano, 105
70010 LOCOROTONDO (BA)
P. IVA 06363960722



RELAZIONE GENERALE – PROTOCOLLO ITACA PUGLIA

P.O.R. PUGLIA 2014-2020 FONDO FESR
AZIONE 2.4

COMPLETAMENTO EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA “ALDO MORO”

PROGETTO ESECUTIVO



COMUNE DI ADELFA

APRILE 2019

**PROGETTAZIONE:
LABING S.R.L.**



Protocollo ITACA 2009 PUGLIA

Software creato da Environment Park S.p.A. e ITC CNR e modificato dal Servizio Assetto del Territorio della Regione Puglia per l'applicazione agli edifici pubblici non residenziali interessati da interventi di miglioramento della sostenibilità ambientale e delle prestazioni energetiche nell'ambito del PO FESR 2007-2013. Asse II - Linea d'intervento 2.4 - Azione 2.4.1, ai sensi della DGR n. 2581 del 30 novembre 2010.

Edifici pubblici non residenziali

Comune	Provincia	Pratica n°	Data
ADELFA	BA		

Dati generali

EDIFICIO	Nome	SCUOLA PRIMARIA "ALDO MORO" (1° CIRCOLO DIDATTICO)	
	Ubicazione	VIA VITTORIO VENETO n. 126 - ADELFA (BA)	
	Oggetto	EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'EDIFICIO SCOLASTICO	
	Tipo intervento	Ristrutturazione	
COMMITTENTE	Comune	COMUNE DI ADELFA	
	Indirizzo	VIA VITTORIO VENETO n. 122 - ADELFA (BA)	
RESPONSABILE DEL PROGETTO	Nome e cognome	ing. VINCENZO LATTANZIO	
	Indirizzo	VIA FASANO n. 105 - LOCOROTONDO (BA)	
	Albo della provincia di	BARI	n° 4106

Caratteristiche dell'edificio

Ubicazione dell'edificio	All'esterno del centro storico		
Tipologia di edificio	Scuola		
S/V / GG	S/V	0,45	GG 1402
Presenza di ostacoli per l'illuminazione solare	Presenti		
Impianto di raffrescamento	Si	No	
E' presente una superficie esterna di pertinenza	Si	No	

Prestazioni relative

Area	Peso	Punteggio
1. Qualità del sito	5%	5,00
2. Consumo di risorse	40%	1,92
3. Carichi Ambientali	20%	1,38
4. Qualità ambientale indoor	20%	2,50
5. Qualità del servizio	15%	1,90
Qualità energetica	2,40	
Punteggio globale		2,08

Area	Peso	Punteggio
1. Qualità del sito	5%	5,00
2. Consumo di risorse	40%	1,92
3. Carichi Ambientali	20%	1,38
4. Qualità ambientale indoor	20%	2,50
5. Qualità del servizio	15%	1,90

Prestazioni assolute

Percentuale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili	0,00	%
Percentuale di acqua potabile risparmiata per usi indoor	0,00	%
Quantità di emissioni di CO ₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio	6,07	kgCO ₂ eq/m ²
Percentuale di acqua piovana recuperata e stoccata all'anno	0,00	%
Percentuale delle superfici esterne permeabili di pertinenza dell'edificio	9,22	%
Percentuale delle coperture in grado di diminuire l'effetto isola di calore	0,00	%
Percentuale delle aree esterne in grado di diminuire l'effetto isola di calore	0,00	%



ENVIRONMENT
PARK

ITACA

iiSBE
ITALIA

ITC

Percentuale delle superfici esterne ombreggiate (ore 12 del 21 giugno)	33,57	%
--	-------	---

L'uso del presente software e dei relativi risultati sono di esclusiva competenza e responsabilità dell'utente.
Vietata la riproduzione non autorizzata. Tutti i diritti riservati.



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

Elenco generale dei criteri

ELENCO CRITERI

1. Qualità del sito

1.3 Pianificazione Urbanistica

1.3.2 Trattamento vegetazionale degli spazi aperti di pertinenza dell'edificio

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



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

Elenco generale dei criteri

ELENCO CRITERI

2. Consumo di risorse

2.1-2.2 Qualità energetica

2.3 Materiali eco-compatibili

2.3.1 Materiali da fonti rinnovabili

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

2.3.4 Materiali locali per finiture

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

2.3.6 Materiali biosostenibili

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

2.4 Acqua potabile

2.4.2 Acqua potabile per usi indoor

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



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

Elenco generale dei criteri

ELENCO CRITERI

3. Carichi Ambientali

3.1 Emissioni di CO₂equivalente

3.1.2 Emissioni previste in fase operativa

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

3.2 Acque reflue

3.2.2 Acque meteoriche captate e stoccate

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

3.2.3 Permeabilità del suolo

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

3.3 Impatto sull'ambiente circostante

3.3.1 Effetto isola di calore: coperture

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

3.3.2 Effetto isola di calore: aree esterne

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

3.3.3 Effetto isola di calore: ombreggiamento superfici esterne

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



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

Elenco generale dei criteri

ELENCO CRITERI

4. Qualità ambientale indoor

4.2 Benessere termoigrometrico

4.2.1 Temperatura dell'aria

Esigenza:	Mantenere un livello soddisfacente di comfort termico limitando al contempo i consumi energetici.
Indicatore di prestazione:	Modalità di scambio termico con le superfici in funzione della tipologia di sistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento e dei terminali scaldanti.
Unità di misura:	-

4.4 Benessere acustico

4.4.1 Isolamento acustico involucro edilizio

Esigenza:	Assicurare che la progettazione dell'isolamento acustico della facciata più esposta sia tale da garantire un livello di rumore interno che non interferisca con le normali attività.
Indicatore di prestazione:	Indice di isolamento acustico standardizzato di facciata (D'2m,nT,w).
Unità di misura:	-



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

Elenco generale dei criteri

ELENCO CRITERI

5. Qualità del servizio

5.1 Controllabilità degli impianti

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

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

5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa

5.2.1 Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici

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

5.2.2 Sviluppo ed implementazione di un piano di manutenzione

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

5.2.3 Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio

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

5.3 Aree comuni dell'edificio

5.3.1 Supporto all'uso di biciclette

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

5.3.2 Aree attrezzate per la gestione dei rifiuti

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

5.3.4 Accessibilità

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



Elenco criteri e relativi pesi

PESO CRITERIO
ALL'INTERNO DELLA
CATEGORIA

PESO CRITERIO
ALL'INTERNO DEL
SISTEMA

ELENCO CRITERI

1. Qualità del sito
1.3 Pianificazione Urbanistica
1.3.2 Trattamento vegetazionale degli spazi aperti di pertinenza dell'edificio
2. Consumo di risorse
2.1-2.2 Qualità energetica
2.3 Materiali eco-compatibili
2.3.1 Materiali da fonti rinnovabili
2.3.4 Materiali locali per finiture
2.3.6 Materiali biosostenibili
2.4 Acqua potabile
2.4.2 Acqua potabile per usi indoor
3. Carichi Ambientali
3.1 Emissioni di CO₂equivalente
3.1.2 Emissioni previste in fase operativa
3.2 Acque reflue
3.2.2 Acque meteoriche captate e stoccate
3.2.3 Permeabilità del suolo
3.3 Impatto sull'ambiente circostante
3.3.1 Effetto isola di calore: coperture
3.3.2 Effetto isola di calore: aree esterne
3.3.3 Effetto isola di calore: ombreggiamento superfici esterne
4. Qualità ambientale indoor
4.2 Benessere termoisometrico
4.2.1 Temperatura dell'aria
4.4 Benessere acustico
4.4.1 Isolamento acustico involucro edilizio
5. Qualità del servizio
5.1 Controllabilità degli impianti
5.1.1 BACS (Building Automation and Control System) e TBM (Technical Building Management)
5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa
5.2.1 Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici
5.2.2 Sviluppo ed implementazione di un piano di manutenzione
5.2.3 Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio
5.3 Aree comuni dell'edificio
5.3.1 Supporto all'uso di biciclette
5.3.2 Aree attrezzate per la gestione dei rifiuti
5.3.4 Accessibilità

5,0%
100,0%
100,0%
40,0%
60,0%
20,0%
33,3%
2,7%
33,3%
2,7%
33,3%
2,7%
20,0%
100,0%
8,0%
20,0%
50,0%
100,0%
10,0%
20,0%
50,0%
2,0%
50,0%
2,0%
30,0%
33,3%
2,0%
33,3%
2,0%
33,3%
2,0%
20,0%
50,0%
100,0%
10,0%
50,0%
100,0%
10,0%
15,0%
20,0%
100,0%
3,0%
35,0%
33,3%
1,8%
33,3%
1,8%
33,3%
1,8%
45,0%
20,0%
1,4%
20,0%
1,4%
60,0%
4,1%



Elenco criteri e relativi punteggi

PUNTEGGIO
PUNTEGGIO
PESATO

ELENCO CRITERI		Protocollo completo	
1. Qualità del sito			
1.3 Pianificazione Urbanistica			
1.3.2	Trattamento vegetazionale degli spazi aperti di pertinenza dell'edificio	5,00	5,00
2. Consumo di risorse		1,92	0,77
2.1-2.2 Qualità energetica		2,40	1,44
2.3 Materiali eco-compatibili		2,41	0,48
2.3.1	Materiali da fonti rinnovabili	0,00	0,00
2.3.4	Materiali locali per finiture	5,00	1,67
2.3.6	Materiali biosostenibili	2,22	0,74
2.4 Acqua potabile		0,00	0,00
2.4.2	Acqua potabile per usi indoor	0,00	0,00
3. Carichi Ambientali		1,38	0,28
3.1 Emissioni di CO ₂ equivalente		1,98	0,99
3.1.2	Emissioni previste in fase operativa	1,98	1,98
3.2 Acque reflue		0,23	0,05
3.2.2	Acque meteoriche captate e stoccate	0,00	0,00
3.2.3	Permeabilità del suolo	0,46	0,23
3.3 Impatto sull'ambiente circostante		1,13	0,34
3.3.1	Effetto isola di calore: coperture	0,00	0,00
3.3.2	Effetto isola di calore: aree esterne	1,71	0,57
3.3.3	Effetto isola di calore: ombreggiamento superfici esterne	1,68	0,56
4. Qualità ambientale indoor		2,50	0,50
4.2 Benessere termoclimatico		0,00	0,00
4.2.1	Temperatura dell'aria	0,00	0,00
4.4 Benessere acustico		5,00	2,50
4.4.1	Isolamento acustico involucro edilizio	5,00	5,00
5. Qualità del servizio		1,90	0,29
5.1 Controllabilità degli impianti		-1,00	-0,20
5.1.1	BACS (Building Automation and Control System) e TBM (Technical Building Management)	-1,00	-1,00
5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa		2,67	0,93
5.2.1	Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici	0,00	0,00
5.2.2	Sviluppo ed implementazione di un piano di manutenzione	3,00	1,00
5.2.3	Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio	5,00	1,67
5.3 Aree comuni dell'edificio		2,60	1,17
5.3.1	Supporto all'uso di biciclette	-1,00	-0,20
5.3.2	Aree attrezzate per la gestione dei rifiuti	-1,00	-0,20
5.3.4	Accessibilità	5,00	3,00

2,08	
5,00	0,25
5,00	5,00
5,00	5,00
1,92	0,77
2,40	1,44
2,41	0,48
0,00	0,00
5,00	1,67
2,22	0,74
0,00	0,00
0,00	0,00
1,38	0,28
1,98	0,99
1,98	1,98
0,23	0,05
0,00	0,00
0,46	0,23
1,13	0,34
0,00	0,00
1,71	0,57
1,68	0,56
2,50	0,50
0,00	0,00
0,00	0,00
5,00	2,50
5,00	5,00
1,90	0,29
-1,00	-0,20
-1,00	-1,00
2,67	0,93
0,00	0,00
3,00	1,00
5,00	1,67
2,60	1,17
-1,00	-0,20
-1,00	-0,20
5,00	3,00

CRITERIO 1.3.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Trattamento vegetazionale degli spazi aperti di pertinenza dell'edificio			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
1. Qualità del sito		1.3 Pianificazione Urbanistica	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Favorire la continuità ecologica del sito.		nella categoria	nel sistema completo
		100,0%	5,0%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto percentuale fra il numero di elementi vegetali (arborei/arbustivi) di tipo autoctono e/o di uso storico e quello complessivo.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		-	PUNTI
NEGATIVO	Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità minore del 50% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto.		-1
SUFFICIENTE	Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità almeno pari al 50% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto.		0
BUONO	Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità almeno pari al 80% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto.		3
OTTIMO	Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità pari al 100% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto e che sia compatibile con le indicazioni del Piano Urbanistico Generale sulle reti ecologiche e la continuità ambientale degli spazi naturali.		5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indicare su una planimetria in scala 1:500 le aree verdi presenti nei lotti e nelle altre aree adiacenti al lotto interessato dall'intervento - Calcolare il numero complessivo di elementi vegetali (arborei ed arbustivi) presenti all'interno delle aree esterne di pertinenza (A); - Calcolare il numero complessivo di elementi vegetali (arborei ed arbustivi) di tipo autoctono o di uso storico presenti all'interno delle aree esterne di pertinenza (B); - Calcolare la percentuale fra il numero complessivo di elementi vegetali (arborei ed arbustivi) di tipo autoctono o di uso storico presenti all'interno delle aree esterne di pertinenza e quello totale: $(B/A) \times 100$ - Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. <p>NB. Nel caso si ottenga un valore percentuale intermedio, scegliere lo scenario corrispondente al punteggio inferiore.</p>			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		5,00	-
PUNTEGGIO			5,00
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di piante arboree/arbustive di specie autoctone e di uso storico all'interno delle aree esterne di pertinenza (B)		14	n°
Numero di piante arboree/arbustive all'interno delle aree esterne di pertinenza (A)		14	n°
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Elenco specie vegetali in progetto.			
Planimetria di progetto sistemazioni esterne con individuazione delle aree e specie vegetali.			
Relazione tecnico-illustrativa che illustri la situazione del contesto in cui si inserisce il progetto in esame e che descriva in maniera puntuale i legami, se esistono, fra le scelte di progetto in merito alla sistemazione esterna e il contesto.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			

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

CRITERIO 2.3.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Materiali da fonti rinnovabili			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
2. Consumo di risorse		2.3 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Ridurre il consumo di materie prime non rinnovabili.		nella categoria	nel sistema completo
		33,3%	2,7%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Percentuale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili che sono stati utilizzati nell'intervento.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		-	-1
SUFFICIENTE		0	0
BUONO		6	3
OTTIMO		10	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
<p>NB Il metodo di verifica descritto deve essere applicato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - all'intero edificio, nel caso di progetto di nuova costruzione; - agli elementi di involucro interessati dall'intervento, nel caso di progetto di ristrutturazione. <p>Inoltre per "materiale proveniente da fonte rinnovabile" si intende un materiale che sia in grado di rigenerarsi naturalmente in un lasso di tempo contenuto (materiali di origine vegetale ed animale).</p> <p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale) calcolando il peso di ognuno di essi (A); - Calcolare il peso complessivo dei materiali provenienti da fonti rinnovabili (B) utilizzati nell'edificio; - Calcolare la percentuale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili rispetto alla totalità dei materiali impiegati nell'intervento: <ul style="list-style-type: none"> • $B/A \times 100$; - Inserire il valore così ottenuto all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. 			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		0,00	%
PUNTEGGIO		0,00	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Peso totale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili (B)		0	kg
Peso totale dei materiali utilizzati (A)		164059,85	kg
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Computo metrico dei materiali edili utilizzati.			
Estratto del computo metrico con l'indicazione dei materiali edili utilizzati per la realizzazione dell'involucro edilizio.			
Estratto del computo metrico con l'indicazione dei materiali edili provenienti da fonti rinnovabili utilizzati per la realizzazione dell'involucro edilizio.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 2.3.4		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Materiali locali per finiture			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
2. Consumo di risorse		2.3 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Favorire l'approvvigionamento di materiali per finiture di produzione locale.		nella categoria 33,3%	nel sistema completo 2,7%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto tra le superfici trattate con materiali di finitura prodotti localmente ed il totale delle superfici dell'edificio.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO			-1
SUFFICIENTE		25	0
BUONO		70	3
OTTIMO		100	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
<p>NB Il metodo di verifica descritto deve essere applicato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - all'intero edificio, nel caso di progetto di nuova costruzione; - agli elementi interessati dall'intervento, nel caso di progetto di ristrutturazione. <p>Inoltre per "materiali di finitura" si intendono pitture e rivestimenti (lapidei, ceramici, lignei, etc.).</p> <p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare l'area delle superfici dell'edificio (A); - Calcolare l'area delle superfici dell'edificio trattate con materiali prodotti localmente (B); - Calcolare la percentuale delle superfici trattate con materiali di finitura prodotti localmente rispetto al totale delle superfici dell'edificio: • $B/A \times 100$; <p>- Inserire il valore così ottenuto all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.</p> <p>NOTA Ai fini del calcolo del presente indicatore, si definisce "materiale di finitura di produzione locale" un materiale di finitura prodotto entro una distanza limite di 150 Km.</p>			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		100,00	%
PUNTEGGIO		5,00	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Area delle superfici dell'edificio (A)		1829,05	mq
Area delle superfici dell'edificio trattate con materiali di finitura prodotti localmente (B)		1829,05	mq
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Computo metrico dei materiali edili utilizzati.			
Estratto del computo metrico con l'indicazione dei materiali di finitura previsti.			
Estratto del computo metrico con l'indicazione dei materiali di finitura prodotti localmente previsti (compresi i dati del fornitore).			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 2.3.6		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Materiali biosostenibili			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
2. Consumo di risorse		2.3 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Favorire l'impiego di materiali biosostenibili.		nella categoria	nel sistema completo
		33,3%	2,7%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Percentuale dei materiali biosostenibili che sono stati utilizzati nell'intervento.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		-	-1
SUFFICIENTE		0	0
BUONO		30	3
OTTIMO		50	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
<p>NB Il metodo di verifica descritto deve essere applicato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nel caso di progetto di nuova costruzione all'intero edificio; - nel caso di progetto di ristrutturazione unicamente agli elementi di involucro interessati dall'intervento. <p>Inoltre, ai fini del calcolo del presente indicatore, per "materiale biosostenibile" si intende un materiale edilizio dotato di un marchio di qualità ecologica riconosciuto.</p> <p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale) calcolando il peso di ognuno di essi; (A) - Calcolare il peso complessivo dei materiali biosostenibili utilizzati nell'edificio; (B) - Calcolare la percentuale dei materiali biosostenibili rispetto alla totalità dei materiali impiegati nell'intervento: <ul style="list-style-type: none"> • $B/A \times 100$; <p>- Inserire il valore così ottenuto all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.</p>			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		22,23	-
PUNTEGGIO		2,22	
DATI DI INPUT	VALORE	UNITA' DI MISURA	
Peso totale dei materiali biosostenibili (B)	36468,73		
Peso totale dei materiali utilizzati (A)	164059,85		
DOCUMENTAZIONE	NOME DOCUMENTO		
Certificato di qualità ecologica o relazioni tecniche asseverate sulle emissioni dei materiali utilizzati dei componenti e dei materiali biosostenibili.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 2.4.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Acqua potabile per usi indoor			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
2. Consumo di risorse		2.4 Acqua potabile	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Ridurre i consumi di acqua potabile per usi indoor attraverso l'impiego di strategie di recupero o di ottimizzazione d'uso dell'acqua.		nella categoria	nel sistema completo
		100,0%	8,0%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Volume di acqua potabile risparmiata per usi indoor rispetto al fabbisogno base calcolato.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		-	-1
SUFFICIENTE		0,0	0
BUONO		32,4	3
OTTIMO		54,0	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			

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

- Calcolare il volume di acqua potabile (A) necessario per soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor, destinazione d'uso civile non residenziale.
- (a puro titolo di esempio si riporta che, per edifici scolastici è possibile utilizzare un fabbisogno idrico pari a 30/40 lt/studente/giorno)
- Calcolare il fabbisogno di acqua potabile annuo effettivo di progetto (B), considerando:
 - i. il risparmio dovuto all'uso di strategie tecnologiche (sciacquoni a doppio tasto, aeratori,...)
 - ii. il contributo derivante dall'eventuale impiego di acqua piovana destinata a usi indoor
 - iii. il contributo derivante dall'eventuale impiego di acque grigie destinata a usi indoor
 - iv. il contributo derivante dall'eventuale reimpiego di acqua utilizzata per l'impianto di climatizzazione e destinata a usi indoor
- Calcolare il volume di acqua potabile risparmiata (C) = (A-B)
- Calcolare il rapporto tra il volume di acqua potabile risparmiato e quello necessario a soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor:
 - $C/A \times 100$
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		0,00	%
PUNTEGGIO		0,00	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Volume di acqua potabile risparmiato per usi indoor (C)		0	m ³
Fabbisogno base calcolato per usi indoor (A)		3290	m ³
Volume di acqua risparmiato per usi indoor in base all'uso di strategie tecnologiche opportunamente scelte			m ³
Strategia tecnologica adottata per la riduzione del consumo idrico:		Volume di acqua risparmiato:	m ³
Strategia tecnologica adottata per la riduzione del consumo idrico:		Volume di acqua risparmiato:	m ³
Strategia tecnologica adottata per la riduzione del consumo idrico:		Volume di acqua risparmiato:	m ³
Strategia tecnologica adottata per la riduzione del consumo idrico:		Volume di acqua risparmiato:	m ³
Volume di acqua piovana raccolta e destinata ad usi indoor			m ³
Tipologia di area di captazione:		Estensione:	m ²
Tipologia di area di captazione:		Estensione:	m ²
Tipologia di area di captazione:		Estensione:	m ²
Tipologia di area di captazione:		Estensione:	m ²
Volume di acque grigie opportunamente trattate e destinate ad usi indoor			m ³
Volume di acqua di falda emunta per usi impiantistici e riutilizzata per usi indoor			m ³
Fabbisogno effettivo di acqua potabile per usi indoor (B)			m ³
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	

CRITERIO 2.4.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Acqua potabile per usi indoor			
	Elenco delle differenti tecnologie utilizzate e relativo risparmio d'acqua potabile per usi indoor.		
	Elenco delle superfici di captazione, relativa superficie di sviluppo e calcolo del volume d'acqua piovana effettivamente raccolto e destinato ad usi indoor.		
	Quantificazione delle acque grigie prodotte, opportunamente trattate e stoccate e destinate ad usi indoor. Definizione dei trattamenti utilizzati.		
	Quantificazione dell'acqua di falda precedentemente emunta per usi impiantistici e riutilizzata per usi indoor. Definizione di eventuali trattamenti utilizzati.		
	Descrizione delle valutazioni generali condotte.		
	Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.		
	Altri documenti:		

CRITERIO 2.4.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Acqua potabile per usi indoor			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 3.1.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA		Edifici pubblici non residenziali	
Emissioni previste in fase operativa					
AREA DI VALUTAZIONE			CATEGORIA		
3. Carichi Ambientali			3.1 Emissioni di CO2equivalente		
ESIGENZA			PESO DEL CRITERIO		
Ridurre la quantità di emissioni di CO2 equivalente da energia primaria non rinnovabile impiegata per l'esercizio annuale dell'edificio.			nella categoria	nel sistema completo	
			100,0%	10,0%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE			UNITA' DI MISURA		
Rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio in progetto e la quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso.			%		
SCALA DI PRESTAZIONE					
			%	PUNTI	
NEGATIVO			>100.0	-1	
SUFFICIENTE			100,0	0	
BUONO			80,0	3	
OTTIMO			66,7	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA					
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:					
- Calcolare l'energia fornita annualmente per l'esercizio dell'edificio, costituita dai contributi di:					
i. riscaldamento calcolato sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300;					
ii. raffrescamento calcolato sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300;					
iii. fabbisogno di ACS (acqua calda sanitaria) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300;					
iv. altri usi elettrici, calcolati sulla base della norma UNI EN ISO 13790 - prospetto G.12;					
- Calcolare il contributo annuo di energia elettrica prodotto da sistemi che utilizzano FER;					
- Calcolare il contributo di energia fornita depurato della quota proveniente da fonti rinnovabili, in particolare:					
v. detrazione della quota prodotta da sistemi che utilizzano FER al contributo di energia fornita per "altri usi elettrici";					
- Calcolare la quantità di emissioni di 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 (fCO2) che dipendono dal combustibile utilizzato:					
Gas naturale* 0,201 kgCO2/kWh					
GPL* 0,236 kgCO2/kWh					
Carbone* 0,344 kgCO2/kWh					
Gasolio* 0,268 kgCO2/kWh					
Nafta* 0.264 kgCO2/kWh					
Olio combustibile* 0,278 kgCO2/kWh					
Lignite* 0,364 kgCO2/kWh					
Mix elettrico 0,4332 kgCO2/kWh					
Rifiuti speciali combustibili* 0,330 kgCO2/kWh					
Energie rinnovabili di cui al d.lgs n. 387/2003 e ss.mm.ii: 0,0 kgCO2/kWh					
*fonte Deliberazione Ministero dell'Ambiente 10 aprile 2009, n. 14					
B= EF <i>i</i> *fCO2 <i>i</i> +EF <i>e</i> *fCO2 <i>e</i> +EF <i>acs</i> *fCO2 <i>acs</i> +EF <i>el</i> *fCO2 <i>el</i>					
dove:					
EF <i>i</i> : Valore di energia fornita per il riscaldamento= EPI/ fp dove:					
EPI: Valore di energia primaria per il riscaldamento (vedi indicatore criterio 1.3 Strumento Qualità energetica)					
fp: fattore di conversione dell'energia primaria (Combustibili fossili= 1; Energia elettrica= 2.6)					
EF <i>e</i> : Valore di energia fornita per il raffrescamento= EPe/ fp					
dove:					

CRITERIO 3.1.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Emissioni previste in fase operativa			
<p>EPe: Valore di energia primaria per il raffrescamento (vedi indicatore criterio 2.4 Strumento Qualità energetica se presente) fp: fattore di conversione dell'energia primaria (Combustibili fossili= 1; Energia elettrica= 2.6)</p> <p>EFacs: Valore di energia fornita per ACS= EPacs/ fp dove: EPacs: Valore di energia primaria per ACS (vedi criterio 4.1 Strumento Qualità energetica) fp: fattore di conversione dell'energia primaria (Combustibili fossili= 1; Energia elettrica= 2.6)</p> <p>EFel: Valore di energia fornita per usi elettrici= (iv-v) dove: iv: Fabbisogno di energia per usi elettrici (vedi criterio 3.2 Strumento Qualità energetica) v: quota di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili</p> <p>- Calcolare la quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso (A):</p> <p>$A = EFi,lim \cdot fCO2i,lim + EFe,lim \cdot fCO2e,lim + EFacs,lim \cdot fCO2acs,lim + EFel,lim \cdot fCO2el,lim$ dove: $fCO2i,lim = 0,1997 \text{ kgCO2/kwh}$ (gas naturale) $fCO2e,lim = 0,2 \text{ kgCO2/kwh}$ (energia elettrica) $fCO2acs,lim = 0,1997 \text{ kgCO2/kwh}$ (gas naturale) $fCO2el,lim = 0,2 \text{ kgCO2/kwh}$ (energia elettrica) $EFi,lim = EPI,lim / fp$ dove EPI,lim: fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento limite (vedi criterio 1.3 Strumento Qualità energetica) $EFe,lim = Qe,lim / EER,lim$ dove Qe,lim: fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite EER,lim: valore minimo dell'indice di efficienza energetica per l'impianto di raffrescamento = 3.4 (vedi criterio 2.4 Strumento di Qualità energetica) $EFacs,lim = (0,5 \cdot EPw) / rw,lim$ dove EPw: fabbisogno di energia primaria per ACS non depurata del contributo da fonti rinnovabili rw,lim: rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico (Dlgs.311/06 Allegato I) $EFel,lim = (100 - FERel,0) \cdot iv$ dove $FERel,0$: percentuale di energia elettrica copertura da fonti rinnovabili di livello 0 criterio 3.2 Strumento di Qualità energetica per la tipologia di edificio considerata;</p> <p>- 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):</p> <ul style="list-style-type: none"> • $B/A \cdot 100$; <p>- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.</p>			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		86,81	%
PUNTEGGIO			1,98
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio (B)		6,07	kgCO2 eq/m ³
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua limite prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso (A)		7	kgCO2 eq/m ³
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per il riscaldamento		5,37	kgCO2 eq/m ³
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per il raffrescamento		0,09	kgCO2 eq/m ³
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per ACS		0,62	kgCO2 eq/m ³
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua prodotta per usi elettrici		0	kgCO2 eq/m ³
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua limite prodotta per il riscaldamento		2,01	kgCO2 eq/m ³
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua limite prodotta per il raffrescamento		0,59	kgCO2 eq/m ³
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua limite prodotta per ACS		4,4	kgCO2 eq/m ³
Quantità di emissioni di CO2 equivalente annua limite prodotta per usi elettrici		0	kgCO2 eq/m ³

CRITERIO 3.1.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Emissioni previste in fase operativa			
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Planimetria del sito.		vedi criteri 1.3 - 2.4	
Relazione ex legge 10 Art. 28 con indicazione di: - stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore; - tipologie di chiusure trasparenti specificando per ognuna: dimensioni totali, area vetrata, area del telaio, spessore del vetro, trasmittanza termica del vetro, fattore solare, trasmissione luminosa, materiale del distanziatore, coefficiente di trasmissione lineare, materiale del telaio, trasmittanza termica del telaio, trasmittanza termica totale del serramento.		vedi criteri 1.3 - 2.4	
Relazione descrittiva delle schedulazioni di funzionamento degli elementi schermanti.		vedi criteri 1.3 - 2.4	
Relazione descrittiva delle schedulazioni per ogni ambiente relative a: termostatazione invernale, occupazione, ricambi d'aria, illuminazione, utenze elettriche.		vedi criterio 1.3	
Progetto del sistema impiantistico per la climatizzazione invernale (relazione tecnica e descrizione dettagliata del sistema di regolazione, tavole di riferimento).		vedi criterio 1.3	
Relazione descrittiva delle schedulazioni per ogni ambiente relative a: termostatazione estiva, occupazione, ricambi d'aria, illuminazione, utenze elettriche.		vedi criterio 2.4	
Progetti degli impianti a fonti energetiche rinnovabili		vedi criteri 3.1 - 3.2	
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
DLgs. 115/08 - Decreto legislativo 30 maggio 2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE" DM 07/04/08 "Ministero dell'Economia e delle Finanze - Disposizioni in materia di detrazione per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della legge 27 dicembre 2006, n. 296"			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
UNI EN 13790 "Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling" UNI TS 11300 "Prestazioni energetiche degli edifici."			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 3.2.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Acque meteoriche captate e stoccate			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
3. Carichi Ambientali		3.2 Acque reflue	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Favorire la raccolta di acqua piovana per un successivo riutilizzo.		nella categoria	nel sistema completo
		50,0%	2,0%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Volume di acqua piovana recuperata e stoccata all'anno rispetto a quella effettivamente recuperabile dalla superficie captante.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		-	-1
SUFFICIENTE		0	0
BUONO		60	3
OTTIMO		100	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare il volume di acque piovane potenzialmente recuperabili dalle aree di captazione in relazione al fabbisogno richiesto e all'indice di piovosità (A); - Calcolare il volume di acque piovane effettivamente recuperate e stoccate; (B) - Calcolare il rapporto tra il volume di acqua piovana recuperabile (in relazione al fabbisogno richiesto e all'indice di piovosità) e quello effettivamente recuperato: $B/A \times 100$ - Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. 			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		0,00	%
PUNTEGGIO		0,00	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Volume di acque piovane potenzialmente recuperabili dalle aree di captazione (A)		1134,92	m ³
Volume di acque piovane effettivamente recuperate e stoccate (B)		0	m ³
Tipologia di area di captazione ed estensione	Tipo 1		m ²
Tipologia di area di captazione ed estensione	Tipo 2		m ²
Tipologia di area di captazione ed estensione	Tipo 3		m ²
Tipologia di area di captazione ed estensione	Tipo n		m ²
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Elenco delle superfici di captazione, relativa superficie di sviluppo e calcolo del volume d'acqua piovana potenzialmente recuperabile			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 3.2.3		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Permeabilità del suolo			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
3. Carichi Ambientali		3.2 Acque reflue	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Minimizzare l'interruzione e l'inquinamento dei flussi naturali d'acqua.		nella categoria	nel sistema completo
		50,0%	2,0%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto tra l'area delle superfici esterne permeabili e l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
	NEGATIVO	-	-1
	SUFFICIENTE	0	0
	BUONO	60	3
	OTTIMO	100	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio; (A) - Calcolare l'area delle superfici esterne permeabili di pertinenza dell'edificio come somma delle superfici moltiplicate per la relativa % di permeabilità; (B) - Calcolare la percentuale di superfici esterne permeabili rispetto al totale: <ul style="list-style-type: none"> • $B/A \times 100$. - Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. 			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		9,22	%
PUNTEGGIO		0,46	
DATI DI INPUT	% permeabilità	VALORE	UNITA' DI MISURA
Area delle superfici esterne permeabili di pertinenza dell'edificio (B)		335	m ²
Area complessiva delle superfici di pertinenza (A)		3634	m ²
Tipologia della pavimentazione ed estensione.	prato	335	m ²
Tipologia della pavimentazione ed estensione.	area carrabile	2390	m ²
Tipologia della pavimentazione ed estensione.	muretti	190	m ²
Tipologia della pavimentazione ed estensione.	scale - percorsi pedonali	719	m ²
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Planimetria generale sistemazioni esterne.			
Stratigrafie di dettaglio delle pavimentazioni esterne.			
Descrizione delle valutazioni generali condotte.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 3.3.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Effetto isola di calore: coperture			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
3. Carichi Ambientali		3.3 Impatto sull'ambiente circostante	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.		nella categoria	nel sistema completo
		33,3%	2,0%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto tra l'area delle coperture con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 65% per i tetti piani o con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 25% per i tetti a falda o con sistemazione a verde e l'area complessiva delle coperture.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		-	-1
SUFFICIENTE		0	0
BUONO		60	3
OTTIMO		100	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue: - Calcolare l'area complessiva delle coperture secondo l'effettivo sviluppo (A); - Calcolare l'area complessiva delle coperture in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" (B); - Calcolare il rapporto percentuale tra l'area delle coperture in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" e l'area totale delle coperture: • $B/A \times 100$; - Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		0,00	%
PUNTEGGIO		0,00	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Area complessiva delle coperture in grado di diminuire l'effetto "isola di calore": area complessiva delle coperture con un coefficiente di riflessione della radiazione solare pari o superiore al 65% o con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 25% per i tetti a falda o con sistemazione a verde (B)		0	m ²
Area complessiva delle superfici di copertura dell'edificio (A)		2344,25	m ²
Copertura piana (riflessione >= 65%): materiale/colore	Estensione:		m ²
Copertura piana (riflessione >= 65%): materiale/colore	Estensione:		m ²
Copertura a falda (riflessione >= 25%): materiale/colore	Estensione:		m ²
Copertura a falda (riflessione >= 25%): materiale/colore	Estensione:		m ²
Estensione copertura a verde			m ²

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

CRITERIO 3.3.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Effetto isola di calore: aree esterne			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
3. Carichi Ambientali		3.3 Impatto sull'ambiente circostante	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.		nella categoria	nel sistema completo
		33,3%	2,0%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto tra l'area delle superfici esterne sistemate a verde o pavimentate con materiali aventi un coefficiente di riflessione pari o superiore al 30% o pavimentate con elementi alveolari e l'area complessiva delle superfici esterne.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		-	-1
SUFFICIENTE		0	0
BUONO		60	3
OTTIMO		100	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue: - Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio(A); - Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" (B); - Calcolare il rapporto percentuale tra le superfici esterne in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" e l'area complessiva delle superfici esterne: • B/A x 100; - Inserire il valore così ottenuto all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		34,23	%
PUNTEGGIO		1,71	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Area delle superfici esterne sistemate a verde o pavimentate con materiali aventi un coefficiente di riflessione pari o superiore al 20% o pavimentate con elementi alveolari (B)		1244	m ²
Area complessiva delle superfici di pertinenza (A)		3634	m ²
Tipo di pavimentazione (riflessione >= 30%) ed estensione. muretti		190	m ²
Tipo di pavimentazione (riflessione >= 30%) ed estensione. scale + percorsi pedonali		719	m ²
Estensione superfici di pertinenza esterne a verde		335	m ²
Estensione superfici di pertinenza esterne con pavimentazione alveolare		0	m ²

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

CRITERIO 3.3.3		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Effetto isola di calore: ombreggiamento superfici esterne			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
3. Carichi Ambientali		3.3 Impatto sull'ambiente circostante	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.		nella categoria	nel sistema completo
		33,3%	2,0%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto tra l'area delle superfici esterne ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) e l'area complessiva delle superfici esterne.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		-	-1
SUFFICIENTE		0	0
BUONO		60	3
OTTIMO		100	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue: - Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio (A); - Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) (B); - Calcolare il rapporto percentuale tra le superfici ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) e l'area complessiva delle superfici esterne: • $B/A \times 100$; - Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		33,57	%
PUNTEGGIO		1,68	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Area complessiva delle superfici esterne ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) (B)		1220	m ²
Area complessiva delle superfici di pertinenza (A)		3634	m ²
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Planimetria generale .			
Dettaglio delle aree di pertinenza esterne.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 4.2.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA		Edifici pubblici non residenziali		
Temperatura dell'aria						
AREA DI VALUTAZIONE			CATEGORIA			
4. Qualità ambientale indoor			4.2 Benessere termoisometrico			
ESIGENZA			PESO DEL CRITERIO			
Mantenere un livello soddisfacente di comfort termico limitando al contempo i consumi energetici.			nella categoria		nel sistema completo	
			100,0%		10,0%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE			UNITA' DI MISURA			
Modalità di scambio termico con le superfici in funzione della tipologia di sistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento e raffreddamento e dei terminali scaldanti.			-			
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 radiatori, termoconvettori e ventilconvettori.				0	
	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante a battiscopa o assimilabili.				1	
	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante ma in alcuni locali è integrato con sistemi di tipo tradizionale.				2	
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 pavimento. Il condizionamento dell'aria avviene per irraggiamento, con fluido termovettore che opera a basse temperature (< 40 °C).				5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA						
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue: - Descrivere la tipologia di sistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento e raffreddamento e dei terminali scaldanti - Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.						
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE					0,00	-
PUNTEGGIO					0,00	
DATI DI INPUT			VALORE	UNITA' DI MISURA		
DOCUMENTAZIONE			NOME DOCUMENTO			
	Progetto del sistema impiantistico per la climatizzazione invernale e distribuzione di acqua					
	Progetto del sistema impiantistico per la climatizzazione estiva (relazione tecnica e descrizione dettagliata del sistema di regolazione, tavole di riferimento).					
	Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.					
	Altri documenti:					
RIFERIMENTI LEGISLATIVI						
RIFERIMENTI NORMATIVI						
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.						

CRITERIO 4.4.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Isolamento acustico involucro edilizio			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
4. Qualità ambientale indoor		4.4 Benessere acustico	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Assicurare che la progettazione dell'isolamento acustico della facciata più esposta sia tale da garantire un livello di rumore interno che non interferisca con le normali attività.		nella categoria	nel sistema completo
		100,0%	10,0%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Indice di isolamento acustico standardizzato di facciata (D _{2m,nT,w}).		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO			-1
SUFFICIENTE	L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è inferiore a 40 dB.		0
BUONO	L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è inferiore a 40 dB e si è dimostrato che tale limite non è tecnicamente conseguibile.		3
OTTIMO	L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è pari a 40 dB.		5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Calcolare l'isolamento acustico standardizzato di facciata secondo la UNI EN 12354-3;			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		5,00	-
PUNTEGGIO		5,00	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Isolamento acustico standardizzato di facciata		51,97	dB
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione contenente le strategie progettuali che verranno adottate per garantire un livello di comfort acustico adeguato in relazione alle specifiche aree di attività			
Relazione contenente la dimostrazione che il limite di isolamento acustico standardizzato di facciata pari a 40 dB non è tecnicamente conseguibile (se necessaria)			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
DPCM 5 dicembre 1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
UNI ISO 717-1 Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici ed elementi di edifici. Isolamento acustico per via aerea.			
UNI EN 12354-3 Acustica in edilizia – Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.			
UNI EN ISO 140-5 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate.			

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

CRITERIO 5.1.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
BACS (Building Automation and Control System) e TBM (Technical Building Management)			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
5. Qualità del servizio		5.1 Controllabilità degli impianti	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Ottimizzare l'efficienza energetica degli impianti in base al livello di automazione installato.		nella categoria	nel sistema completo
		100,0%	3,0%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Classe di efficienza energetica dell'edificio in base al sistema di automazione installato.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	L'edificio è classificato come classe D (EN 15232): il sistema di automazione dell'edificio e controllo degli impianti (BACS); non è efficiente dal punto di vista energetico.	-1	
SUFFICIENTE	L'edificio è classificato come classe C (EN 15232): corrisponde ad un livello standard del sistema di automazione dell'edificio e controllo degli impianti (BACS).	0	
BUONO	L'edificio è classificato come classe B (EN 15232): rappresenta livelli di precisione e completezza relativamente all'automazione dell'edificio e controllo degli impianti (BACS) e di gestione tecnica dell'edificio (TBM) tali da garantire elevate prestazioni energetiche.	3	
OTTIMO	L'edificio è classificato come classe A (EN 15232), inoltre è dotato di algoritmi di controllo studiati ad hoc che prevedono sistemi di autoapprendimento e frequenti verifiche di buon funzionamento.	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Attribuire, per ciascuna tipologia di controllo automatizzato dell'edificio, in relazione alla tabella 1 della norma EN 15232, la classe di efficienza;			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
NB. Considerare, per ciascuna tipologia di impianto, la classe di efficienza più frequente. Nel caso non sia possibile individuare un'unica classe, scegliere quella meno performante.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		-1,00	-
PUNTEGGIO		-1,00	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione contenente le specifiche sul sistema di regolazione a automazione degli impianti tecnologici.			
Relazione contenente la Tabella 1 della EN 15232 compilata per l'edificio in progetto			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
EN 15232 Energy performance of buildings - Impact of Building Automation, Controls and Building Management.			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 5.2.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
5. Qualità del servizio		5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Ottimizzare l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici.		nella categoria	nel sistema completo
		33,3%	1,8%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Presenza e qualità dei contenuti di un piano di conservazione e aggiornamento della documentazione tecnica.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	Non è prevista l'archiviazione dei disegni "esecutivi" e non esistono disegni di progetto "as-built".	-1	
SUFFICIENTE	I disegni "as built" e, dove previsto, la documentazione relativa alle prescrizioni riguardanti la manutenzione, messa in sicurezza dei lavoratori e degli utenti sono archiviate in un apposito "libretto dell'edificio".	0	
BUONO	In aggiunta a quanto previsto per i livelli precedenti si prevede la definizione e l'archiviazione dei disegni "as-built" che verranno realizzati in corso d'opera all'interno del "libretto dell'edificio".	3	
OTTIMO	In aggiunta a quanto previsto ai livelli precedenti è prevista la stesura e l'archiviazione nel "libretto dell'edificio" dei manuali dell'intero edificio, dei singoli sistemi e dei vari dispositivi degli impianti tecnologici. Saranno inoltre definite e archiviate le procedure per l'esercizio e specifici report e protocolli per la manutenzione pienamente congruenti rispetto alla complessità dell'edificio.	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificare la predisposizione di documentazione tecnica riguardante l'edificio in modo da garantire nel tempo l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici; - Scegliere tra gli scenari proposti quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il punteggio corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. 			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		0,00	-
PUNTEGGIO		0,00	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione tecnica in cui si definisce in maniera esaustiva il piano di conservazione ed aggiornamento della documentazione tecnica relativa a elementi costruttivi e tecnologici dell'edificio, dimostrando la valutazione effettuata.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 5.2.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Sviluppo ed implementazione di un piano di manutenzione			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
5. Qualità del servizio		5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Ottimizzare gli interventi di manutenzione sull'edificio.		nella categoria	nel sistema completo
		33,3%	1,8%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Presenza di un piano di manutenzione e sue caratteristiche.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO	E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sull'assenza di strategia o "strategia a rottura o a guasto avvenuto"	-1	
SUFFICIENTE	E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sulla "strategia predittiva o secondo condizione" in aggiunta alla "strategia a rottura o a guasto avvenuto".	0	
BUONO	E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sulla "strategia preventiva o programmata" in aggiunta alla "strategia predittiva o secondo condizione" ed alla "strategia a rottura o a guasto avvenuto".	3	
OTTIMO	E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sulla "strategia di opportunità" in aggiunta alla "strategia preventiva o programmata", alla "strategia predittiva o secondo condizione" ed alla "strategia a rottura o a guasto avvenuto".	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificare la predisposizione e le caratteristiche di un programma di manutenzione dell'edificio in modo da ottimizzare gli interventi sui componenti fisici e sugli impianti tecnici; - Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piano di manutenzione con "strategia a rottura o a guasto avvenuto": prevede la procedura e l'operatore che dovrà eseguire l'intervento una volta che se ne manifesta la necessità, ma senza prevedere né la periodicità del guasto né la periodicità dell'ispezione. - Piano di manutenzione con "strategia predittiva o secondo condizione": si pianifica, cioè, l'effettuazione di operazioni ispettive (e/o di regolare assistenza) pre-programmate e che hanno luogo in tempi periodicamente prestabiliti, allo scopo di conservare le caratteristiche funzionali e operative degli impianti e/o delle infrastrutture, per intervenire solo al momento di assoluta necessità. <p>Il programma definisce la periodicità dell'ispezione finalizzata a individuare il guasto o l'imminenza del guasto, con associati i relativi parametri da misurare (viene utilizzata per la revisione e controllo periodico degli impianti).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piano di manutenzione con "strategia preventiva o programmata". Si pianifica la manutenzione relativamente ai guasti di cui è possibile individuare la frequenza con una certa precisione, oppure per gli elementi che indipendentemente dallo stato di degrado richiedono una periodicità di controllo fissa, dettata da prescrizioni di norme o di contratto (ad esempio gli impianti di riscaldamento). - Piano di manutenzione con "strategia di opportunità". E' stata prevista una manutenzione in relazione alla discrezionalità dell'operatore che gestisce il programma di manutenzione, il quale coglierà l'occasione dell'esecuzione di determinati interventi manutentivi per effettuare 			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		3,00	-
PUNTEGGIO		3,00	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione tecnica in cui si definisce in maniera esaustiva il programma di manutenzione dell'edificio.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
Legge Quadro 109/94 Regolamentoo di Attuazione della Legge Quadro 109/94 , art. 40 comma 1			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
Norma UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione.			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 5.2.3		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
5. Qualità del servizio		5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Assicurare che attraverso il progetto di particolari e dettagli costruttivi sia ridotto al minimo il rischio di formazione e accumulo di condensa superficiale sulla facciata dell'edificio e interstiziale affinché la durabilità e l'integrità degli elementi costruttivi non venga compromessa.		nella categoria	nel sistema completo
		33,3%	1,8%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Funzione del soddisfacimento requisiti norma UNI EN ISO 13788.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		PUNTI	
NEGATIVO	L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è prevista superiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788. Si prevede condensazione interstiziale che non evapora nei mesi estivi.	-1	
SUFFICIENTE	L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è prevista inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788. Si prevede condensazione interstiziale che evapora nei mesi estivi.	0	
BUONO	L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è prevista inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788. Si prevede condensazione interstiziale (che evapora nei mesi estivi) unicamente in prossimità della chiusura inferiore. Il resto degli elementi di involucro non presentano condensa interstiziale in nessun elemento di involucro in nessun mese dell'anno.	3	
OTTIMO	Sulla base della UNI EN ISO 13788 non è prevista alcuna condensa superficiale e interstiziale in nessun elemento di involucro in nessun mese dell'anno.	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valutare, per le diverse tipologie di stratigrafie, la presenza di condensa superficiale ed interstiziale come indicato nella UNI EN ISO 13788; - Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. 			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		5,00	-
PUNTEGGIO		5,00	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione tecnica con diagrammi di Glaser per le stratigrafie di involucro.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
Dlgs 311/06 - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, recante: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
UNI EN ISO 13788: 2001 Hygrothermal performance of building components and building elements -- Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation -- Calculation methods			
UNI EN 13829:2000 Water quality -- Determination of the genotoxicity of water and waste water using the umu-test			
UNI 9252 Isolamento termico. Rilievo e analisi qualitativa delle irregolarità termiche negli involucri degli edifici. Metodo della termografia all'infrarosso.			

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

CRITERIO 5.3.1		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Supporto all'uso di biciclette			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
5. Qualità del servizio		5.3 Aree comuni dell'edificio	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Favorire l'installazione di posteggi per le biciclette.		nella categoria	nel sistema completo
		20,0%	1,4%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto tra il numero di posteggi per le biciclette predisposti e il numero di utenti dell'edificio.		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		%	PUNTI
NEGATIVO		<4,0	-1
SUFFICIENTE		4,0	0
BUONO		13,6	3
OTTIMO		20,0	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare il numero previsto di utenti dell'edificio; (A) - Calcolare il numero previsto di posteggi per le biciclette, (B) - Calcolare il rapporto tra il numero previsto di posteggi per le biciclette ed il numero previsto di utenti dell'edificio: <ul style="list-style-type: none"> • $B/A \times 100$ - Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. 			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		1,70	%
PUNTEGGIO		-1,00	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero previsto di posteggi per le biciclette (B)		8	
Numero previsto di utenti dell'edificio (A)		470	
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 5.3.2		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Aree attrezzate per la gestione dei rifiuti			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
5. Qualità del servizio		5.3 Aree comuni dell'edificio	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Favorire la raccolta differenziata dei rifiuti solidi attraverso la predisposizione di apposite aree, posizionate in luoghi di facile accessibilità per gli utenti e per i mezzi di carico.		nella categoria	nel sistema completo
		20,0%	1,4%
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Presenza di aree di raccolta dei rifiuti solidi e grado di accessibilità.		-	
SCALA DI PRESTAZIONE			
		PUNTI	
NEGATIVO	Assenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno delle aree lotto di intervento.	-1	
SUFFICIENTE	Presenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno del lotto di intervento di dimensioni adatte ad ospitare un numero di contenitori consono alle dimensioni dell'intervento e dei suoi abitanti.	0	
BUONO	Presenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno del lotto di intervento di dimensioni adatte ad ospitare un numero di contenitori consono alle dimensioni dell'intervento e dei suoi abitanti, collocate in luogo protetto dagli agenti atmosferici e facilmente accessibili da parte degli utenti dell'edificio e degli addetti alla raccolta.	3	
OTTIMO	Presenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno del lotto di intervento di dimensioni adatte ad ospitare un numero di contenitori consono alle dimensioni dell'intervento e dei suoi abitanti e collocate in luogo protetto dagli agenti atmosferici e facilmente accessibili da parte degli utenti dell'edificio e degli addetti alla raccolta attraverso un percorso protetto.	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA			
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:			
- Descrivere le caratteristiche funzionali e dimensionali dei sistemi di raccolta differenziata centralizzata dei rifiuti organici e non previsti nell'edificio;			
- Scegliere tra gli scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto e inserire il valore corrispondente all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.			
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		-1,00	-
PUNTEGGIO		-1,00	
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
Relazione tecnica con la descrizione delle soluzioni proposte, riportando riferimenti e stralci di eventuale documentazione tecnico-scientifica e specifici studi svolti per la scelta delle strategie progettuali.			
Planimetria evidenziando il dimensionamento e la differenziazione delle aree di stoccaggio.			
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.			
Altri documenti:			
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."			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.			

CRITERIO 5.3.4		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA		Edifici pubblici non residenziali	
Accessibilità					
AREA DI VALUTAZIONE			CATEGORIA		
5. Qualità del servizio			5.3 Aree comuni dell'edificio		
ESIGENZA			PESO DEL CRITERIO		
Facilitare l'uso della struttura e delle aree esterne a persone diversamente abili; rendere la struttura e le aree esterne "amiche" dei bambini.			nella categoria		nel sistema completo
			60,0%		4,1%
INDICATORE DI PRESTAZIONE			UNITA' DI MISURA		
Strategie applicate per facilitare l'uso dell'edificio e delle aree esterne.			-		
SCALA DI PRESTAZIONE					
			-	PUNTI	
NEGATIVO			<50	-1	
SUFFICIENTE			50	0	
BUONO			80	3	
OTTIMO			100	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA					
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne (A); - Calcolare la superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini (B); - Calcolare il rapporto tra la superficie fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini e quella complessiva: <ul style="list-style-type: none"> • $B/A \times 100$; - Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. 					
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			100,00	-	
PUNTEGGIO			5,00		
DATI DI INPUT			VALORE	UNITA' DI MISURA	
Superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini (B)			6138	m ²	
Superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne (A)			6138	m ²	
DOCUMENTAZIONE			NOME DOCUMENTO		
Relazione tecnica con la descrizione degli spazi fruibili da parte delle persone diversamente abili e dei bambini previsti nell' area di progetto.					
Dettaglio delle aree di pertinenza esterne.					
Planimetrie con indicazione delle superfici degli ambienti dell'edificio.					
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.					
Altri documenti:					
RIFERIMENTI LEGISLATIVI					
RIFERIMENTI NORMATIVI					
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.					



Protocollo ITACA 2009 PUGLIA

Strumento di qualità energetica

Software creato da Environment Park S.p.A. e ITC CNR e modificato dal Servizio Assetto del Territorio della Regione Puglia per l'applicazione agli edifici pubblici non residenziali interessati da interventi di miglioramento della sostenibilità ambientale e delle prestazioni energetiche nell'ambito del PO FESR 2007-2013. Asse II - Linea d'intervento 2.4 - Azione 2.4.1, ai sensi della DGR n. 2581 del 30 novembre 2010.

Edifici pubblici non residenziali

Comune	Provincia	Pratica n°	Data
ADELFA	BA		

Dati generali

EDIFICIO	Nome	SCUOLA PRIMARIA "ALDO MORO" (1° CIRCOLO DIDATTICO)	
	Ubicazione	VIA VITTORIO VENETO n. 126 - ADELFA (BA)	
	Oggetto	EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'EDIFICIO SCOLASTICO	
	Tipo intervento	Ristrutturazione	
COMMITTENTE	Comune	COMUNE DI ADELFA	
	Indirizzo	VIA VITTORIO VENETO n. 122 - ADELFA (BA)	
RESPONSABILE DEL PROGETTO	Nome e cognome	ing. VINCENZO LATTANZIO	
	Indirizzo	VIA FASANO n. 105 - LOCOROTONDO (BA)	
	Albo della provincia di	BARI	n° 4106

Caratteristiche dell'edificio

Ubicazione dell'edificio	All'esterno del centro storico		
Tipologia di edificio	Scuola		
S/V / GG	S/V	0,45	GG 1402
Presenza di ostacoli per l'illuminazione solare	Presenti		
Impianto di riscaldamento	Si	No	
E' presente una superficie esterna di pertinenza	Si	No	

Prestazioni relative

Categoria	Peso	Punteggio
1. Climatizzazione invernale	30%	0,82
2. Climatizzazione estiva	50%	4,11
3. Energia da fonti rinnovabili	15%	-1,00
4. Energia per altri usi	5%	5,00
Qualità Energetica 2,40		

Prestazioni assolute

Trasmittanza termica media di progetto degli elementi di involucro	0,40	W/m²K
Fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento	26,9	kWh/m²
Indice di energia primaria per il riscaldamento (EPI)	26,9	kWh/m²
Trasmittanza solare media del pacchetto finestra/schermo	0,250	-
Trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro	0,008	W/m²K
Fabbisogno di energia netta per il raffrescamento	1,1	kWh/m²
Energia primaria annua per il raffrescamento	0,9	kWh/m²
Energia elettrica prodotta in sito da fonti rinnovabili	10,0	kWh/m²
Indice di energia primaria per la produzione dell'acqua calda sanitaria (EPacs)	3,1	kWh/m²

Classi energetiche



ENVIRONMENT
PARK

ITACA

iisBE
ITALIA

ITC

	Limite (kWh/m²)	Valore (kWh/m²)	Classe
Indice di energia primaria (EPI)	10,05	26,9	G
Indice di energia primaria (EPacs)	-	3,1	A
Indice di prestazione energetica globale (EPgl)	-	30,0	D

L'uso del presente software e dei relativi risultati sono di esclusiva competenza e responsabilità dell'utente.
Vietata la riproduzione non autorizzata. Tutti i diritti riservati.



ELENCO CRITERI

Strumento di qualità energetica

Qualità energetica

1. Climatizzazione invernale

1.1 Trasmittanza termica dell'involucro edilizio

Esigenza:	Ridurre il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale.
Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra la trasmittanza media di progetto degli elementi di involucro (U_m) e la trasmittanza media corrispondente ai valori limite di legge (U_{lim}).
Unità di misura:	%

1.2 Energia netta per il riscaldamento

Esigenza:	Ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio ottimizzando le soluzioni costruttive e le scelte architettoniche in particolare relativamente all'involucro.
Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento (Q_i) e il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva ($Q_{i,lim}$).
Unità di misura:	%

1.3 Energia primaria per il riscaldamento

Esigenza:	Ridurre i consumi di energia primaria per il riscaldamento.
Indicatore di prestazione:	Rapporto tra energia primaria annua per il riscaldamento (E_{Pi}) e energia primaria limite ($E_{Pi,lim}$).
Unità di misura:	%

1.4 Penetrazione diretta della radiazione solare

Esigenza:	Favorire la penetrazione della radiazione solare diretta nel periodo invernale negli ambienti ad utilizzo diurno.
Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra l'area delle superfici soleggiate dalle ore 11 alle ore 13 del 21/12 e il totale delle superfici dell'edificio illuminate naturalmente.
Unità di misura:	%

2. Climatizzazione estiva

2.1 Controllo della radiazione solare

Esigenza:	Ridurre gli apporti solari nel periodo estivo.
Indicatore di prestazione:	Trasmittanza solare totale effettiva del pacchetto finestra/schermo (g_f).
Unità di misura:	-

2.2 Inerzia termica dell'edificio

Esigenza:	Mantenere buone condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo, evitando il surriscaldamento dell'aria.
Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra la trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro (Y_{iem}) e la trasmittanza termica periodica media corrispondente ai valori limite di legge ($Y_{iem,lim}$).
Unità di misura:	%

2.3 Energia netta per il raffrescamento

Esigenza:	Ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio ottimizzando le soluzioni costruttive e le scelte architettoniche in particolare relativamente all'involucro.
Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento (Q_e) e il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento limite ($Q_{e,lim}$).
Unità di misura:	%

2.4 Energia primaria per il raffrescamento

Esigenza:	Ridurre il fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento.
Indicatore di prestazione:	Rapporto percentuale tra l'energia primaria annua per il raffrescamento (E_{Pe}) e l'energia primaria limite ($E_{Pe,lim}$) corrispondente ai valori limite di legge.
Unità di misura:	%

2.5 Efficienza della ventilazione naturale

Esigenza:	Favorire nel periodo estivo lo sfruttamento delle correnti d'aria per ridurre il fabbisogno di energia per raffrescamento.
Indicatore di prestazione:	Strategie utilizzate per massimizzare lo sfruttamento delle correnti d'aria.
Unità di misura:	-



ELENCO CRITERI

Strumento di qualità energetica

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



Protocollo ITACA 2009 PUGLIA
Edifici pubblici non residenziali
PO FESR 2007-2013. Asse II - Linea d'intervento 2.4 - Azione 2.4.1 (DGR 2581/2010)

Elenco criteri e relativi pesi

PESO CRITERIO
ALL'INTERNO
DELLA CATEGORIA

PESO CRITERIO
ALL'INTERNO DEL
SISTEMA

ELENCO CRITERI

Strumento di qualità energetica

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

100,0%	
30,0%	
25,0%	7,5%
25,0%	7,5%
38,0%	11,4%
12,0%	3,6%
50,0%	
19,0%	9,5%
19,0%	9,5%
21,0%	10,5%
28,0%	14,0%
13,0%	6,5%
15,0%	
100,0%	15,0%
5,0%	
100,0%	5,0%



Protocollo ITACA 2009 PUGLIA
Edifici pubblici non residenziali
PO FESR 2007-2013. Asse II - Linea d'intervento 2.4 - Azione 2.4.1 (DGR 2581/2010)

Elenco criteri e relativi punteggi

Strumento di qualità energetica

PUNTEGGIO
PUNTEGGIO
PESATO

ELENCO CRITERI

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

2,40	
0,82	0,25
3,82	0,95
-1,00	-0,25
-1,00	-0,38
4,13	0,50
4,11	2,05
3,41	0,65
5,00	0,95
5,00	1,05
4,93	1,38
0,61	0,08
-1,00	-0,15
-1,00	-1,00
5,00	0,25
5,00	5,00

CRITERIO 1.1		Strumento di qualità energetica Software creato da Environment	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Trasmittanza termica dell'involucro edilizio				
AREA DI VALUTAZIONE Qualità energetica		CATEGORIA 1. Climatizzazione invernale		
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO		
Ridurre il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale.		nella categoria	nel sistema completo	
		25,0%	7,5%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA		
Rapporto percentuale tra la trasmittanza media di progetto degli elementi di involucro (Um) e la trasmittanza media corrispondente ai valori limite di legge (Ulim).		%		
SCALA DI PRESTAZIONE				
		%	PUNTI	
NEGATIVO		>100,0	-1	
SUFFICIENTE		100,0	0	
BUONO		80,0	3	
OTTIMO		66,7	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA				
<p>NB 1) Il metodo di verifica descritto deve essere applicato all'intero edificio nel caso di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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). <p>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.</p> <p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro Um (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali o inclinate, pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno, chiusure trasparenti) secondo la procedura descritta di seguito (B); - calcolare la trasmittanza termica di ogni elemento di involucro (UNI EN 6946 e UNI EN ISO 10077-1); - verificare la trasmittanza termica delle pareti fittizie degli elementi di involucro opaco - calcolare la trasmittanza termica lineare dei ponti termici (UNI EN ISO 14683); - calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro con la seguente formula: $[\Sigma(Aci \cdot Uci) + \Sigma(Afi \cdot Ufi) + \Sigma(Li \cdot yi) + \Sigma(Awi \cdot Uwi)] / [\Sigma(Aci) + \Sigma(Afi) + \Sigma(Awi)]$ <p>dove:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aci = area corrente dell'elemento d'involucro opaco (m²) Uci = trasmittanza termica media della parete corrente dell'elemento d'involucro opaco (W/m²K) Afi = area fittizia dell'elemento d'involucro opaco (m²) Ufi = trasmittanza termica media della parete fittizia dell'elemento d'involucro opaco (W/m²K) Li = lunghezza del ponte termico i-esimo, dove esiste (m) yi = trasmittanza termica lineare del ponte termico i-esimo, dove esiste (W/mK) Awi = area dell'elemento d'involucro trasparente (m²) Uwi = trasmittanza termica media dell'elemento d'involucro trasparente (W/m²K) <p>. Calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge Um,lim secondo la procedura descritta di seguito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verificare il valore limite di legge della trasmittanza termica di ogni elemento di involucro; - calcolare la trasmittanza termica media corrispondente ai valori limite di legge degli elementi di involucro (Ulim) con la seguente formula (A): $[\Sigma(Aci \cdot Uc,lim) + \Sigma(Afi \cdot Uc,lim \cdot 1.15) + \Sigma(Awi \cdot Uw,lim)] / [\Sigma(Aci) + \Sigma(Afi) + \Sigma(Awi)]$ <p>dove:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aci = area corrente dell'elemento d'involucro opaco i-esimo (m²) Uc,lim = trasmittanza termica limite della parete corrente dell'elemento d'involucro opaco i-esimo (W/m²K) Afi = area fittizia dell'elemento d'involucro opaco i-esimo (m²) Awi = area dell'elemento d'involucro trasparente i-esimo (m²) Uw,lim = trasmittanza termica limite dell'elemento d'involucro trasparente i-esimo (W/m²K) <p>NB 2) I valori di trasmittanza termica dei componenti di involucro opaco sono moltiplicati per un fattore correttivo maggiorativo del 15% che tiene conto della presenza di ponti termici.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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: • B/A x 100; - Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. 				
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		74,56 %		
PUNTEGGIO		3,82		

CRITERIO 1.1		Strumento di qualità energetica Software creato da Environment	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Trasmittanza termica dell'involucro edilizio				
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA	
Trasmittanza termica media di progetto degli elementi di involucro (B)		0,4	W/m²K	
Trasmittanza termica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge (A)		0,54	W/m²K	
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO		
Relazione ex legge 10 Art. 28 con indicazione di: - stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore; - tipologie di chiusure trasparenti specificando per ognuna: dimensioni totali, area vetrata, area del telaio, spessore del vetro, trasmittanza termica del vetro, fattore solare, trasmissione luminosa, materiale del distanziatore, coefficiente di trasmissione lineare, materiale del telaio, trasmittanza termica del telaio, trasmittanza termica totale del serramento.				
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.				
Altri documenti:				
RIFERIMENTI LEGISLATIVI				
Dlgs 311/06 - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, recante: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.				
RIFERIMENTI NORMATIVI				
UNI 6946:2007 "Componenti e elementi per l'edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo."				
UNI EN ISO 10077-1 "Prestazione termica di porte, finestre e chiusure oscuranti. Calcolo della termittanza termica. Generalità"				
UNI EN ISO 14683:2008 "Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica, metodi semplificati e valori di riferimento."				
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.				

CRITERIO 1.2		Strumento di qualità energetica	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Energia netta per il riscaldamento				
AREA DI VALUTAZIONE Qualità energetica		CATEGORIA 1. Climatizzazione invernale		
ESIGENZA Ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio ottimizzando le soluzioni costruttive e le scelte architettoniche in particolare relativamente all'involucro.		PESO DEL CRITERIO		
		nella categoria	nel sistema completo	
		25,0%	7,5%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE Rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento (Qi) e il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva (Qi,lim).		UNITA' DI MISURA %		
SCALA DI PRESTAZIONE				
		%	PUNTI	
NEGATIVO		>100	-1	
SUFFICIENTE		100	0	
BUONO		70	3	
OTTIMO		50	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA				

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

- Calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento (Qi) sulla base della procedura descritta nel capitolo 5 della norma UNI TS 11300:2008 - 1 (B)
- Calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva
- Calcolare il rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento dell'edificio da valutare (Qi) e il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva (Qi, lim):
 - $B/A \times 100$;
- Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE	149,67	%
PUNTEGGIO		-1,00
DATI DI INPUT	VALORE	UNITA' DI MISURA
Fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento (Qi) (B)	26,89	kWh/m ³
Fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva (Qi,lim) (A)	17,97	kWh/m ³

CRITERIO 1.2		Strumento di qualità energetica	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Energia netta per il riscaldamento				
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO		
Planimetria del sito.				
Relazione ex legge 10 Art. 28 con indicazione di: - stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore; - tipologie di chiusure trasparenti specificando per ognuna: dimensioni totali, area vetrata, area del telaio, spessore del vetro, trasmittanza termica del vetro, fattore solare, trasmissione luminosa, materiale del distanziatore, coefficiente di trasmissione lineare, materiale del telaio, trasmittanza termica del telaio, trasmittanza termica totale del serramento.				
Piante, prospetti e sezioni quotati con indicazione del codice identificativo delle stratigrafie e delle tipologie degli elementi schermanti (per ciascun tipo di finestra specificare: tipologia di schermatura, materiale, colore, dimensioni, inclinazione, distanza dalla superficie vetrata).				
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.				
Altri documenti:				
RIFERIMENTI LEGISLATIVI				
Dlgs 311/06 - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, recante: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia. DLgs. 115/08 - Decreto legislativo 30 maggio 2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE"				
RIFERIMENTI NORMATIVI				
UNI TS 11300:2008 Prestazione energetica degli edifici.				
<i>E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.</i>				

CRITERIO 1.3		Strumento di qualità energetica	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Energia primaria per il riscaldamento				
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA		
Qualità energetica		1. Climatizzazione invernale		
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO		
Ridurre i consumi di energia primaria per il riscaldamento.		nella categoria	nel sistema completo	
		38,0%	11,4%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA		
Rapporto tra energia primaria annua per il riscaldamento (EPi) e energia primaria limite (EPi,lim).		%		
SCALA DI PRESTAZIONE				
		%	PUNTI	
NEGATIVO		>100	-1	
SUFFICIENTE		100	0	
BUONO		55	3	
OTTIMO		25	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA				
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento (EPi) sulla base della procedura descritta nel capitolo 6 della serie UNI TS 11300:2008 - 2 (B); - Calcolare il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento limite (EPi,lim) previsto dal DLgs 311/06; - Calcolare il rapporto percentuale tra energia primaria per il riscaldamento dell'edificio da valutare (EPi) e il valore limite (EPi,lim): <ul style="list-style-type: none"> • $B/A \times 100$; - Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. <p>N.B.1) La durata della stagione di riscaldamento di calcolo è in funzione della zona climatica dipendente dai gradi giorno della località secondo il prospetto 3 della UNI TS 11300 - 1.</p> <p>N.B.2) In caso di assenza di impianto di riscaldamento si utilizza la procedura di calcolo del valore EPi descritta all'allegato 1 dell'ALLEGATO A delle Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici.</p>				
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		267,58		%
PUNTEGGIO		-1,00		
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA	
Indice di energia primaria per il riscaldamento EPi (B)		26,89	kWh/m ³	
Fabbisogno annuo di energia primaria per il riscaldamento limite EPi,lim dal DLgs 311/06 (A)		10,05	kWh/m ³	
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO		
Planimetria del sito.				
Piante, prospetti e sezioni quotate con indicazione del codice identificativo delle stratigrafie.				
Relazione ex legge 10 Art. 28 con indicazione di: - stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore; - tipologie di chiusure trasparenti specificando per ognuna: dimensioni totali, area vetrata, area del telaio, spessore del vetro, trasmittanza termica del vetro, fattore solare, trasmissione luminosa, materiale del distanziatore, coefficiente di trasmissione lineare, materiale del telaio, trasmittanza termica del telaio, trasmittanza termica totale del serramento.				
Progetto del sistema impiantistico per la climatizzazione invernale (relazione tecnica e descrizione dettagliata del sistema di regolazione, tavole di riferimento).				
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.				
Altri documenti:				

CRITERIO 1.3	Strumento di qualità energetica	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Energia primaria per il riscaldamento			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
Dlgs 311/06 - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, recante: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia. DLgs. 115/08 - Decreto legislativo 30 maggio 2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE"			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
UNI TS 11300:2008 "Prestazioni energetiche degli edifici."			
<i>E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.</i>			

CRITERIO 1.4		Strumento di qualità energetica	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Penetrazione diretta della radiazione solare				
AREA DI VALUTAZIONE Qualità energetica		CATEGORIA 1. Climatizzazione invernale		
ESIGENZA Favorire la penetrazione della radiazione solare diretta nel periodo invernale negli ambienti ad utilizzo diurno.		PESO DEL CRITERIO		
		nella categoria	nel sistema completo	
		12,0%	3,6%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE Rapporto percentuale tra l'area delle superfici soleggiate dalle ore 11 alle ore 13 del 21/12 e il totale delle superfici dell'edificio illuminate naturalmente.		UNITA' DI MISURA %		
SCALA DI PRESTAZIONE				
		scala a) %	scala b) %	PUNTI
NEGATIVO		<30	-	-1
SUFFICIENTE		30	0	0
BUONO		66	54	3
OTTIMO		90	90	5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA				
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificare, per ogni ambiente, l'ingresso continuo della radiazione solare dalle ore 11 alle ore 13 del giorno 21/12 attraverso uno strumento specifico (simulazione dinamica, carte solari, maschere di ombreggiamento...) considerando l'eventuale ombreggiamento dovuto ad ostruzioni esterne all'edificio; - Calcolare l'area totale degli ambienti dell'edificio interessati dalla penetrazione diretta della radiazione solare dalle ore 11 alle ore 13 del giorno 21/12 (B); - Calcolare l'area totale degli ambienti dell'edificio illuminate naturalmente (A); - Calcolare il rapporto percentuale tra l'area delle superfici soleggiate dalle ore 11 alle ore 13 del 21/12 (B) e il totale delle superfici dell'edificio illuminate naturalmente (A): <ul style="list-style-type: none"> • $B/A \times 100$; - Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. <p>NB. Considerare la scala b) in caso di documentata impossibilità tecnica di raggiungere il livello 0 della scala a) (Vincoli di normativa edilizia e urbanistica o ostruzioni esterne preesistenti).</p>				
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		74,30		%
PUNTEGGIO		4,13		
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA	
Area totale degli ambienti dell'edificio interessati dalla penetrazione diretta della radiazione solare dalle ore 11 alle ore 13 del giorno 21/12 (B)		1085,42	m²	
Area totale degli ambienti dell'edificio illuminate naturalmente (A)		1460,81	m²	
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO		
Planimetria del sito				
Planimetria del contesto				
Diagramma solare che mostra ostruzioni sull'orizzonte da Est a Ovest				
Piante, prospetti e sezioni quotate con indicazione del codice identificativo delle stratigrafie.				
Estratto delle N.T.A e del Regolamento Edilizio relativo alle indicazioni sui requisiti edilizi ed urbanistici dell'edificio				
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.				
Altri documenti:				
RIFERIMENTI LEGISLATIVI				
RIFERIMENTI NORMATIVI				
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.				

CRITERIO 2.1		Strumento di qualità energetica		Protocollo ITACA 2009 PUGLIA		Edifici pubblici non residenziali	
Controllo della radiazione solare							
AREA DI VALUTAZIONE				CATEGORIA			
Qualità energetica				2. Climatizzazione estiva			
ESIGENZA				PESO DEL CRITERIO			
Ridurre gli apporti solari nel periodo estivo.				nella categoria		nel sistema completo	
				19,0%		9,5%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE				UNITA' DI MISURA			
Trasmittanza solare totale effettiva del pacchetto finestra/schermo (gf').				-			
SCALA DI PRESTAZIONE							
				-		PUNTI	
NEGATIVO						-1	
SUFFICIENTE				0,500		0	
BUONO				0,280		3	
OTTIMO				0,133		5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA							
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:							
- Calcolare i pesi da attribuire alle esposizioni, compresa quella orizzontale, in funzione dei dati climatici riportati nella UNI 10349 e della provincia di appartenenza, mediante le seguenti formule:							
peso, esp,i = Irr, esp,i / Σ(Irr, esp,i)							
dove:							
Irr = irradiazione solare globale di ciascuna esposizione (MJ/m²)							
NB 1) Irr, OR= Σ(Hb+Hd)							
dove:							
Irr, OR: irradiazione solare globale per l'esposizione orizzontale							
Hb: irradiazione solare diffusa sul piano orizzontale							
Hd: irradiazione solare diretta sul piano orizzontale							
L'irradiazione solare globale di ciascuna esposizione verticale va scelta in relazione all'angolo azimutale (a) che formano gli assi principali dell'edificio con l'asse NORD - SUD, misurato in senso orario, secondo la tabella seguente:							
337,5<a<22,5 Irr, N							
22,5<a<67,5 Irr, NE/NO							
67,5<a<112,5 Irr, E/O							
112,5<a<157,5 Irr, SE/SO							
157,5<a<202,5 Irr, S							
202,5<a<257,5 Irr, SE/SO							
257,5<a<292,5 Irr, E/O							
292,5<a<337,5 Irr, NE/NO							
NB 2) I fattori climatici che caratterizzano il territorio pugliese causano un accumulo di calore per le pareti esposte a ovest o sud-ovest che, sommato all'irraggiamento, determina situazioni più critiche di surriscaldamento estivo per tali esposizioni.							
In ragione di ciò si applica a questa esposizione per la durata della stagione di raffrescamento*, un fattore correttivo del 15% in più al peso ovest rispetto a quello ad est.							
- Calcolare, per ciascuna esposizione verticale, i fattori di ombreggiamento medi delle finestre (Fov, Ffin, Fhor) della stagione di raffrescamento* per le esposizioni verticali come descritto nella serie UNI TS 11300:2008. I fattori di ombreggiamento vanno scelti in relazione alla latitudine, all'esposizione di ciascuna superficie e all'angolo azimutale (a) che formano gli assi principali dell'edificio con l'asse NORD - SUD, misurato in senso orario, secondo la tabella seguente:							
315<a<45 Fov, Ffin, Fhor, N							
45<a<135 Fov, Ffin, Fhor, E/O							
135<a<225 Fov, Ffin, Fhor, S							
225<a<315 Fov, Ffin, Fhor, E/O							

CRITERIO 2.1

Strumento di qualità energetica

Protocollo ITACA 2009
PUGLIAEdifici pubblici non
residenziali**Controllo della radiazione solare**

* Per stagione di raffrescamento si intende quella costituita dai mesi di giugno, luglio agosto e settembre

- Calcolare, per ciascun pacchetto finestra/schermo, il valore di trasmittanza solare totale (gt) secondo la procedura descritta al punto 5.1 della norma UNI EN 13363-1;

- Calcolare il fattore di riduzione per le schermature mobili (fsh, _{with}) medi della stagione di raffrescamento da prospetto 15 della norma UNI TS 11300:1;

- Calcolare, per ciascun pacchetto finestra/schermo, il valore di trasmittanza totale effettiva (gf) mediante la formula seguente:

$$gf = Fov \cdot Ffin \cdot Fhor [(1 - fsh, with) \cdot gg + fsh, with \cdot gt]$$

dove:

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

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

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

fsh, with = fattore di riduzione medio per le schermature mobili

gg = valore di trasmittanza solare del vetro

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

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

$$gf, esp = \sum (gfi \cdot Ai) / \sum (Ai, esp)$$

dove:

gfi = trasmittanza solare effettiva del pacchetto finestra/schermo i-esimo

Ai = area della superficie trasparente i-esima

Ai, esp = superficie trasparente totale dell'esposizione considerata

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

$$gf = \sum (gf, esp \cdot peso, esp \cdot At, esp) / \sum (At, esp \cdot peso, esp)$$

dove:

gf, esp = trasmittanza solare effettiva per ciascuna esposizione

peso, esp = peso attribuito a ciascuna esposizione

At, esp = superficie trasparente totale di ciascuna esposizione

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

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE	0,250	-
PUNTEGGIO		3,41

DATI DI INPUT										VALORE	UNITA' DI MISURA
Esposizione	ESP,1	ESP,2	ESP,3	ESP,4	ESP,5	ESP,6	ESP,7	ESP,8	ORIZZ		-
gf,esp											
peso,esp											
At,esp											

DOCUMENTAZIONE										NOME DOCUMENTO	
Prospetti e sezioni quotati con indicazione delle tipologie degli elementi schermanti (per ciascun tipo di finestra specificare: tipologia di schermatura, materiale, colore, dimensioni, inclinazione, distanza dalla superficie vetrata).											
Relazione descrittiva delle schedulazioni di funzionamento degli elementi schermanti.											
Relazione descrittiva delle tipologie di chiusure trasparenti specificando per ognuna: dimensioni totali, area vetrata, area del telaio, spessore del vetro, trasmittanza termica del vetro, fattore solare, trasmissione luminosa, materiale del distanziatore, coefficiente di trasmissione lineare, materiale del telaio, trasmittanza termica del telaio, trasmittanza termica totale del serramento.											
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.											
Altri documenti:											

RIFERIMENTI LEGISLATIVI

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

DPR 59/09 - Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n°59: "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b) del Decreto legislativo 19 agosto 2005, n° 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

RIFERIMENTI NORMATIVI

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

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

UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

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

CRITERIO 2.2		Strumento di qualità energetica	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Inerzia termica dell'edificio				
AREA DI VALUTAZIONE Qualità energetica		CATEGORIA 2. Climatizzazione estiva		
ESIGENZA Mantenere buone condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo, evitando il surriscaldamento dell'aria.		PESO DEL CRITERIO		
		nella categoria	nel sistema completo	
		19,0%	9,5%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE Rapporto percentuale tra la trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro (Yiem) e la trasmittanza termica periodica media corrispondente ai valori limite di legge (Yiem,lim).		UNITA' DI MISURA %		
SCALA DI PRESTAZIONE				
		%	PUNTI	
NEGATIVO		>100	-1	
SUFFICIENTE		100	0	
BUONO		55	3	
OTTIMO		25	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA				
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la trasmittanza termica periodica per ciascun componente di involucro opaco verticale e orizzontale secondo il procedimento descritto nella norma EN ISO 13786; - Calcolare la trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro Yiem (B) (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali e inclinate) secondo la seguente formula: $\frac{\sum(A_i \cdot Y_{iei})}{\sum(A_i)}$ <p>dove: A_i = area dell'elemento d'involucro i-esimo (m²) Y_{iei} = trasmittanza termica periodica dell'elemento d'involucro i-esimo (W/m²K)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge Yiem,lim (A) secondo la procedura descritta di seguito: - verificare il valore limite di legge della trasmittanza termica periodica di ogni elemento di involucro; - calcolare la trasmittanza termica periodica media corrispondente ai valori limite di legge degli elementi di involucro con la seguente formula: $\frac{\sum(A_i \cdot Y_{iei,lim})}{\sum(A_i)}$ <p>dove: A_i = area dell'elemento d'involucro i-esimo (m²) $Y_{iei,lim}$ = trasmittanza termica periodica dell'elemento d'involucro i-esimo corrispondente ai valori limite di legge (W/m²K)</p> <p>NB. Relativamente a tutte le pareti verticali opache non considerare quelle comprese nel quadrante NO - N - NE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare il rapporto percentuale tra la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro e la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge: <ul style="list-style-type: none"> • $B/A \times 100$; - Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. 				
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		4,93		-
PUNTEGGIO		5,00		
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA	
Trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro Yiem (B)		0,008	W/m ² K	
Trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge Yiem,lim (A)		0,165	W/m ² K	
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO		
Piante, prospetti e sezioni quotate con indicazione del codice identificativo delle stratigrafie.				
Relazione ex legge 10 Art. 28 con indicazione di:				
- stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore.				
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.				
Altri documenti:				

CRITERIO 2.2	Strumento di qualità energetica	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Inerzia termica dell'edificio			
RIFERIMENTI LEGISLATIVI			
Dlgs 311/06 - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, recante: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia. DPR 59/09 - Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n°59: "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b) del Decreto legislativo 19 agosto 2005, n°192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.			
RIFERIMENTI NORMATIVI			
EN ISO 13786 Thermal performance of buildings components - Dynamic thermal characteristics - Calculation methods.			
<i>E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.</i>			

CRITERIO 2.3		Strumento di qualità energetica	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Energia netta per il raffrescamento				
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA		
Qualità energetica		2. Climatizzazione estiva		
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO		
Ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio ottimizzando le soluzioni costruttive e le scelte architettoniche in particolare relativamente all'involucro.		nella categoria	nel sistema completo	
		21,0%	10,5%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA		
Rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento (Qe) e il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento limite (Qe,lim).		%		
SCALA DI PRESTAZIONE				
		%	PUNTI	
NEGATIVO		>100,0	-1	
SUFFICIENTE		100,0	0	
BUONO		60,0	3	
OTTIMO		33,3	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA				
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento (Qe) sulla base della procedura descritta nel capitolo 5 della norma UNI TS 11300:2008 - 1 (B); - Calcolare il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite (Qe, lim) (A) (DPR 59/09); - Calcolare il rapporto percentuale tra il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento (Qe) dell'edificio da valutare e il fabbisogno limite (Qe, lim): <ul style="list-style-type: none"> • $B/A \times 100$; - Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. 				
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		11,28	%	
PUNTEGGIO		5,00		
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA	
Fabbisogno di energia netta per il raffrescamento Qe (B)		1,13	kWh/m ³	
Fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite Qe,lim (A)		10	kWh/m ³	
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO		
Planimetria del sito.				
Piante, prospetti e sezioni quotate con indicazione del codice identificativo delle stratigrafie.				
Relazione ex legge 10 Art. 28 con indicazione di: - stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore; - tipologie di chiusure trasparenti specificando per ognuna: dimensioni totali, area vetrata, area del telaio, spessore del vetro, trasmittanza termica del vetro, fattore solare, trasmissione luminosa, materiale del distanziatore, coefficiente di trasmissione lineare, materiale del telaio, trasmittanza termica del telaio, trasmittanza termica totale del serramento.				
Progetto del sistema impiantistico per la climatizzazione estiva (relazione tecnica e descrizione dettagliata del sistema di regolazione, tavole di riferimento).				
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.				
Altri documenti:				
RIFERIMENTI LEGISLATIVI				
DLgs. 115/08 - Decreto legislativo 30 maggio 2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE" DPR 59/09 - Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n°59: "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b) del Decreto legislativo 19 agosto 2005, n°192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.				
RIFERIMENTI NORMATIVI				
UNI TS 11300:2008 "Prestazioni energetiche degli edifici"				
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.				

CRITERIO 2.4		Strumento di qualità energetica	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Energia primaria per il raffrescamento				
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA		
Qualità energetica		2. Climatizzazione estiva		
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO		
Ridurre il fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento.		nella categoria	nel sistema completo	
		28,0%	14,0%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA		
Rapporto percentuale tra l'energia primaria annua per il raffrescamento (EPe) e l'energia primaria limite (Epe,lim) corrispondente ai valori limite di legge.		%		
SCALA DI PRESTAZIONE				
		%	PUNTI	
NEGATIVO		>100	-1	
SUFFICIENTE		100	0	
BUONO		46	3	
OTTIMO		10	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA				
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <p>- Calcolare l'energia primaria dovuta al raffrescamento (EPe) partendo dal calcolo del fabbisogno di energia netta per il raffrescamento (Qe - vedi criterio 2.3) sulla base della procedura descritta nel capitolo 5 della norma UNI TS 11300:2008 - 1 (B)</p> <p>NB. Il calcolo dell'indice di prestazione energetica (EER - Energy Efficiency Ratio) deve essere conforme alle condizioni di temperatura dell'ambiente interno ed esterno, in base alla tipologia di impianto, descritte nella norma UNI EN 14511:2007.</p> <p>- Calcolare l'energia primaria dovuta al raffrescamento limite (Epe,lim) mediante la seguente formula (A):</p> $E_{pe,lim} = (Q_{e,lim}/EER_{lim}) \cdot f_{pe,el} = 22,94 \text{ kWh/m}^2$ <p>dove:</p> <p>Qe,lim= fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite (vedi criterio 3.1 - DM 59/09)</p> <p>EERlim= valore minimo dell'indice di efficienza energetica per l'impianto di raffrescamento (=3,4 - DM 07/04/2008)</p> <p>fpe,el= fattore di conversione in energia primaria dell'energia ausiliaria elettrica (=2,60 kWh/kWh)</p> <p>- Calcolare il rapporto percentuale tra l'energia primaria per il raffrescamento dell'edificio da valutare (EPe) e il valore limite (Epe,lim):</p> <ul style="list-style-type: none"> • $B/A \times 100$; <p>- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.</p>				
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		11,28		%
PUNTEGGIO		4,93		
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA	
Energia primaria annua per il raffrescamento (Epe) (B)		0,86	kWh/m ³	
Energia primaria annua per il raffrescamento limite (Epe,lim) (A)		7,65	kWh/m ³	
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO		
Planimetria del sito.				
Piante, prospetti e sezioni quotati con indicazione del codice identificativo delle stratigrafie e delle tipologie degli elementi schermanti (per ciascun tipo di finestra specificare: tipologia di schermatura, materiale, colore, dimensioni, inclinazione, distanza dalla superficie vetrata).				
Relazione ex legge 10 Art. 28 con indicazione di: - stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore; - tipologie di chiusure trasparenti specificando per ognuna: dimensioni totali, area vetrata, area del telaio, spessore del vetro, trasmittanza termica del vetro, fattore solare, trasmissione luminosa, materiale del distanziatore, coefficiente di trasmissione lineare, materiale del telaio, trasmittanza termica del telaio, trasmittanza termica totale del serramento.				
Relazione descrittiva delle schedulazioni di funzionamento degli elementi schermanti.				
Relazione descrittiva delle schedulazioni per ogni ambiente relative a: termostatazione invernale ed estiva, occupazione, ricambi d'aria, illuminazione, utenze elettriche.				
Progetto del sistema impiantistico (relazione tecnica e descrizione dettagliata del sistema di regolazione, tavole di riferimento).				
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.				
Altri documenti:				

Energia primaria per il raffrescamento**RIFERIMENTI LEGISLATIVI**

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

DM 07/04/2008 - Decreto ministeriale del Ministero dell'Economia e delle Finanze "Disposizioni in materia di detrazione per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della legge 27 dicembre 2006, n. 296" - ALLEGATO H

RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI TS 11300:2008 "Prestazioni energetiche degli edifici"

UNI EN 14511:2007 "Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti."

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

CRITERIO 2.5		Strumento di qualità energetica	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Efficienza della ventilazione naturale				
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA		
Qualità energetica		2. Climatizzazione estiva		
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO		
Favorire nel periodo estivo lo sfruttamento delle correnti d'aria per ridurre il fabbisogno di energia per raffrescamento.		nella categoria	nel sistema completo	
		13,0%	6,5%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA		
Strategie utilizzate per massimizzare lo sfruttamento delle correnti d'aria.		-		
SCALA DI PRESTAZIONE				
		-	PUNTI	
NEGATIVO			-1	
SUFFICIENTE		0	0	
		1	1	
		2	2	
BUONO		3	3	
		4	4	
OTTIMO		5	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA				
Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:				
-Individuare la direzione prevalente del vento della stagione estiva per la località considerata (considerare la stazione meteorologica più vicina);				
-Per ogni ambiente ventilato naturalmente dell'edificio:				
i. individuare il lato esposto al vento;				
ii. definire la posizione delle aperture rispetto al lato esposto al vento;				
iii. scegliere tra i seguenti scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto ed assegnare il punteggio:				
livello 0: L'ambiente considerato presenta aperture per la ventilazione naturale collocate su un unico lato				
livello 1: L'ambiente considerato presenta un'apertura per la ventilazione naturale sul lato sottovento e una apertura sul lato parallelo alla direzione prevalente del vento				
livello 2: L'ambiente considerato presenta due aperture per la ventilazione naturale opposte e collocate sui lati paralleli alla direzione prevalente del vento				
livello 3: L'ambiente considerato presenta un'apertura per la ventilazione naturale collocata sul lato esposto al vento e una apertura collocata sul lato parallelo alla direzione prevalente del vento				
livello 4: L'ambiente considerato presenta una apertura per la ventilazione naturale collocata sul lato esposto al vento e una apertura collocata sul lato sottovento. Il sistema di apertura è a battente				
livello 5: L'ambiente considerato presenta una apertura per la ventilazione naturale collocata sul lato esposto al vento e una apertura collocata sul lato sottovento. Il sistema di apertura è a vasistas sul lato esposto al vento e ad anta ribalta sul lato sottovento				
- Calcolare il punteggio medio dell'edificio secondo la seguente formula:				
$I = \sum(P_i \cdot A_i) / \sum(A_i)$				
Dove:				
P _i = punteggio dell'ambiente i-esimo considerato				
A _i = superficie dell'ambiente i-esimo considerato (m ²)				
- Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.				
N.B. Rispetto alla direzione prevalente del vento si definisce la posizione del lato considerato:				
<i>Esposto al vento</i> : il lato dell'ambiente che riceve per primo il vento e la cui normale alla superficie è parallela alla direzione del vento con uno scarto di ±45°;				
<i>Sottovento</i> : il lato dell'ambiente opposto a quello di sopravvento e la cui normale alla superficie è parallela alla direzione del vento con uno scarto di ±45°;				
<i>Parallelo alla direzione del vento</i> : il lato dell'ambiente la cui normale alla superficie è perpendicolare alla direzione prevalente del vento con uno scarto di ±45°.				
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE			0,61	-
PUNTEGGIO			0,61	

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

CRITERIO 3.2		Strumento di qualità energetica	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Energia elettrica				
AREA DI VALUTAZIONE Qualità energetica		CATEGORIA 3. Energia da fonti rinnovabili		
ESIGENZA Incoraggiare l'uso di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili.		PESO DEL CRITERIO		
		nella categoria	nel sistema completo	
		100,0%	15,0%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE Percentuale di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili.		UNITA' DI MISURA %		
SCALA DI PRESTAZIONE				
		%		PUNTI
	NEGATIVO	<30		-1
	SUFFICIENTE	30		0
	BUONO	72		3
	OTTIMO	100		5
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA				
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare il consumo standard di energia elettrica da prospetto G.12, della norma UNI 13790:2008, in relazione alla tipologia di edificio (unifamiliare o plurifamiliare); - Calcolare il contributo di energia elettrica prodotta da sistemi solari, eolici e geotermici in relazione alle scelte progettuali e costruttive del sistema stesso; - Quantificare la percentuale totale di energia elettrica da sistemi a fonti energetiche rinnovabili calcolata sul totale dei consumi elettrici stimati; - Inserire il valore attribuito all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda. <p>N.B. 1) Negli impianti di cogenerazione (produzione di energia termica ed energia elettrica) considerare solo una tipologia di energia rinnovabile: se si considera rinnovabile l'energia termica non è rinnovabile l'energia elettrica e viceversa.</p> <p>N.B. 2) Il riferimento alle tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile (solare, eolica e geotermica) è legato all'evoluzione nel tempo di tali tecnologie, sinteticamente espresso dal ricorso, nell'applicazione del presente criterio, alla Best Available Technology, la più efficiente ed avanzata tecnologia, industrialmente disponibile in quel momento sul mercato ed applicabile in condizioni tecnicamente valide, in grado di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso.</p>				
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		0,00		%
PUNTEGGIO		-1,00		
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA	
Fabbisogno di energia elettrica		0	kWh/m²	
Energia elettrica prodotta in sito da fonti rinnovabili		10	kWh/m²	
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO		
Progetto degli impianti a fonte energetica rinnovabile				
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.				
Altri documenti:				
RIFERIMENTI LEGISLATIVI				
L.24/12/07 n.244 Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008)				
RIFERIMENTI NORMATIVI				
UNI EN 13790:2008 "Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento"				
DIRETTIVA 2008/1/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 15 gennaio 2008 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento				
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.				

CRITERIO 4.1		Strumento di qualità energetica	Protocollo ITACA 2009 PUGLIA	Edifici pubblici non residenziali
Energia primaria per produzione Acqua Calda Sanitaria (ACS)				
AREA DI VALUTAZIONE Qualità energetica		CATEGORIA 4. Energia per altri usi		
ESIGENZA Ridurre i consumi di energia primaria per la produzione di ACS.		PESO DEL CRITERIO		
		nella categoria	nel sistema completo	
		100,0%	5,0%	
INDICATORE DI PRESTAZIONE Indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria (EPacs).		UNITA' DI MISURA kWh/m3		
SCALA DI PRESTAZIONE				
		kWh/m3	PUNTI	
NEGATIVO		>18,0	-1	
SUFFICIENTE		18,0	0	
BUONO		12,6	3	
OTTIMO		9,0	5	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA				
<p>Per il calcolo dell'indicatore di prestazione e relativo punteggio, si proceda come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare il fabbisogno standard di ACS (Qw) in base ai dati seguenti: per asili nido e scuole materne 0,27 Kwh/bambino/anno. <p>Per la conversione in kWh/mc/anno occorre moltiplicare il valore di EPacs per il numero dell'unità di misura considerato e per il numero di giorni di utilizzo (quando previsto), e dividere il totale per il volume lordo dell'edificio.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare le perdite dell'impianto per ACS (Ql,w) e l'energia ausiliaria elettrica (Qaux,w) in accordo con la procedura descritta al punto 6.9 della norma UNI TS 11300-2; - Calcolare il contributo totale di energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile (Qg, w) (vedi criterio 3.1) - Calcolare il fabbisogno di energia primaria per ACS (EPacs) con la seguente formula: $EPacs = (Qw + Ql,w - Qg, w) \cdot fp + Qaux,w \cdot fpel$ <p>dove:</p> <ul style="list-style-type: none"> fp: fattore di conversione dell'energia primaria del combustibile utilizzato fpel: fattore di conversione dell'energia primaria dell'energia elettrica (= 2.6) <p>- Inserire il valore calcolato all'interno della cella corrispondente al "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda.</p>				
VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		3,08	kWh/m3	
PUNTEGGIO		5,00		
DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA	
Fabbisogno di energia termica per ACS (Qw)		2,93	kWh/m ³	
Perdite dell'impianto per ACS (Ql,w)		0,15	kWh/m ³	
Energia ausiliaria elettrica (Qaux,w)		0	kWh/m ³	
Energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile (Qg, w)		0	kWh/m ³	
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO		
Progetto dell'impianto di produzione di ACS				
Relazione contenente il dettaglio dei dati di progetto e dei calcoli effettuati per ottenere il valore dell'indicatore di prestazione richiesto.				
Altri documenti:				
RIFERIMENTI LEGISLATIVI				
DLgs. 115/08 - Decreto legislativo 30 maggio 2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE" Decreto Ministero dello Sviluppo economico del 26/06/2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".				
RIFERIMENTI NORMATIVI				
UNI TS 11300:2008 "Prestazioni energetiche degli edifici"				
E' vietata la riproduzione per qualsiasi tipo di utilizzo del presente documento, anche parziale, sia in forma cartacea sia elettronica.				

Relazione tecnica esplicativa

Premessa

Scopo della presente relazione è quello di esplicitare le tecniche e le metodologie applicate alla ristrutturazione dell'edificio in oggetto, finalizzate al raggiungimento di elevata qualità con specifici criteri di compatibilità ambientale e sostenibilità, minimizzando i consumi di energia e risorse naturali, contenendo gli impatti complessivi sull'ambiente e sul territorio e garantendo il benessere e la salute degli occupanti.

Normativa di riferimento

- Legge Regionale 10 giugno 2008, n.13 - "Norme per l'abitare sostenibile".
- Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009 n. 1471 - "Sistema di valutazione del livello di sostenibilità ambientale degli edifici in attuazione della Legge Regionale "Norme per l'abitare sostenibile" (art. 10, L.R. 13/2008)".
- Deliberazione della Giunta Regionale 24 novembre 2009 n. 2272 - Certificazione di sostenibilità degli edifici a destinazione residenziale ai sensi della Legge Regionale "Norme per l'abitare sostenibile" (Art. 9 e 10 L.R. 13/2008): Procedure, Sistema di Accreditamento dei soggetti abilitati al rilascio, Rapporto con la Certificazione Energetica e integrazione a tal fine del Sistema di Valutazione approvato con DGR n. 1471/2009.
- Deliberazione della Giunta Regionale 25 marzo 2010, n. 923 - Specificazioni in merito alla DGR 2272/2009.
- Deliberazione della Giunta Regionale 30 novembre 2010 n. 2581 - Approvazione Elenco dei parametri, derivanti da quelli del protocollo ITACA Puglia, per gli edifici pubblici non residenziali interessati da interventi di miglioramento della sostenibilità ambientale e delle prestazioni energetiche nell'ambito del PO FESR 2007-2013. Asse II - Linea d'intervento 2.4 - Azione 2.4.1.
- Deliberazione della Giunta Regionale 22 novembre 2011 n. 2561 - Approvazione Elenco dei parametri, derivanti da quelli del protocollo ITACA Puglia, per gli edifici pubblici non residenziali interessati da interventi di miglioramento della sostenibilità ambientale e delle prestazioni energetiche nell'ambito del PO FESR 2007-2013. Asse II - Linea d'intervento 2.4 - Azione 2.4.1. Rettifica allegato.

Introduzione

La Regione promuove ed incentiva la sostenibilità ambientale ed il risparmio energetico, sia nelle trasformazioni territoriali e urbane, sia nella realizzazione delle opere edilizie, pubbliche e private, nel rispetto dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario e dei principi fondamentali desumibili dalla normativa vigente in materia di rendimento energetico nell'edilizia e di efficienza negli usi finali dell'energia.

Ai fini della Legge Regionale 13/08 sono interventi di edilizia sostenibile gli interventi in edilizia pubblica o privata che hanno i seguenti requisiti:

- a) sono progettati, realizzati e gestiti secondo un'elevata qualità e specifici criteri di compatibilità ambientale e sviluppo sostenibile, e quindi finalizzati a soddisfare le necessità del presente senza compromettere quelle delle future generazioni;
- b) minimizzano i consumi dell'energia e delle risorse ambientali in generale e contengono gli impatti complessivi sull'ambiente e sul territorio;
- c) sono concepiti e realizzati in maniera tale da garantire il benessere e la salute degli occupanti;
- d) tutelano l'identità storico-culturale degli agglomerati urbani e favoriscono il mantenimento dei caratteri storici e tipologici legati alla tradizione degli edifici, in ragione dei relativi caratteri di durevolezza, efficienza energetica e salubrità;
- e) utilizzano materiali naturali, con particolare riferimento a quelli di provenienza locale, per salvaguardare i caratteri storici e tipologici della tradizione costruttiva locale;
- f) promuovono e sperimentano sistemi edilizi a costi contenuti in riferimento al ciclo di vita dell'edificio, attraverso l'utilizzo di metodologie innovative e/o sperimentali;
- g) adottano soluzioni planimetriche degli organismi edilizi e degli spazi aperti tenendo conto del percorso apparente del sole e dei venti dominanti e usano piante autoctone a foglia caduca, idonee a garantire l'ombreggiamento durante la stagione estiva e il soleggiamento durante quella invernale.

Sistema di valutazione della sostenibilità: il protocollo ITACA

Il protocollo ITACA è un sistema a "punteggio" che consente di valutare il livello di sostenibilità di edifici nuovi ed esistenti (nel caso di ristrutturazioni) per ora con destinazione d'uso residenziale. Misurare le prestazioni ambientali degli edifici significa individuare i parametri di valutazione, i relativi indicatori e il loro peso.

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

Aree di valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici pubblici non residenziali		Peso
1	Qualità del sito	5%
2	Consumo di risorse	40%
3	Carichi ambientali	20%
4	Qualità ambientale indoor	20%
5	Qualità del servizio	15%

L'edificio acquisisce punti in funzione del soddisfacimento dei criteri. Il punteggio complessivamente conseguito indica il livello di sostenibilità secondo la seguente scala di valutazione:

Livelli di prestazione della sostenibilità ambientale degli edifici	
-1	Rappresenta una prestazione inferiore allo standard e alla pratica corrente.
0	Rappresenta la 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 lieve miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente.
2	Rappresenta un significativo miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente.
3	Rappresenta un notevole miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente. E' da considerarsi come la migliore pratica. (BEST PRACTICE)
4	Rappresenta un significativo incremento della migliore pratica.
5	Rappresenta una prestazione considerevolmente avanzata rispetto alla migliore pratica, di carattere sperimentale.

Ogni requisito o nel caso sottorequisito, è valutato tramite la predisposizione di un'apposita scheda aventi contenuti di elevato dettaglio e che considerano:

- la definizione del requisito e la sua specifica appartenenza ad una specifica area e categoria;
- l'esigenza da soddisfare, corrispondente all'obiettivo che si intende effettivamente conseguire;
- l'indicatore di prestazione, ossia l'elemento che puntualmente deve essere preso in considerazione per il singolo requisito;
- l'unità di misura: si inserisce se l'indicatore di prestazione è di carattere quantitativo: in tal caso l'unità di misura deve essere espressamente specificata;
- il metodo e lo strumento di verifica. Costituisce un fondamentale elemento cognitivo tale da consentire ad ogni soggetto che applica il metodo di eseguire la stessa metodologia di approccio e di verifica: i dati contenuti in casella devono essere quanto più concreti, semplici ed affidabili;
- la strategia di riferimento individua, oltre alla metodologia applicativa che deve essere eseguita, anche alcuni possibili suggerimenti di larga massa che possono essere applicati;
- la scala di prestazione è divisa in due possibili modalità di applicazione: quella di carattere qualitativa e quella quantitativa. E' sicuramente la sezione della scheda che comporta maggiori difficoltà di applicazioni in quanto è necessario definire in modo univoco la prestazione quantitativa che costituisce la situazione ideale della realizzazione dell'opera. Questa unicità non è sempre possibile per ogni requisito.

Le schede sono completate da altri elementi informativi:

- i riferimenti normativi, ritenuti elementi di supporto e di fondamentale importanza per la verifica del requisito nel rispetto delle norme vigenti;
- i riferimenti tecnici, costituiti dalle norme UNI, EN, ecc. ove riscontrabili;

La valutazione della scheda è accompagnata da una giustificazione del punteggio attribuito in modo da consentire il controllo degli elementi.

Definizione delle caratteristiche geometriche, architettoniche e di utilizzo dell'edificio residenziale

1. Descrizione qualitativa dell'edificio

Si tratta di un complesso di edilizia pubblica non residenziale (scolastica), sottoposto a ristrutturazione. Le soluzioni previste per il fabbricato e le relative prestazioni energetiche e ambientali sono state realizzate e valutate considerando i dati climatici della città di Adelfia, nella quale il complesso residenziale si trova.

2. Contesto in prossimità dell'edificio

L'edificio si colloca al centro del tessuto urbano lungo Via Vittorio Veneto, principale arteria stradale che collega i due centri storici del paese.

3. Sistemazione delle aree esterne di pertinenza

La superficie esterna di pertinenza dell'edificio ha un'estensione di circa 3634 mq. Le sistemazioni delle aree esterne sono tali da destinare a prato verde circa 335 mq.

4. Caratteristiche architettoniche dell'edificio

L'edificio scolastico è costituito da 2 piani fuori terra. La copertura è piana, di colore scuro, parzialmente praticabile.

5. Caratteristiche impiantistiche dell'edificio

L'impianto di riscaldamento è alimentato da gas metano con caldaia del tipo BALTUR BGN 60P. I terminali di erogazione sono costituiti da radiatori tradizionali. L'impianto di raffrescamento è alimentato ad energia elettrica; i terminali di erogazione sono costituiti da sistemi tipo fan coil.

L'impianto di produzione di Acqua Calda Sanitaria prevede un generatore di calore elettrico. La produzione di ACS non è integrata da impianto solare termico. L'impianto di erogazione e distribuzione dell'energia elettrica è allacciato alla rete elettrica e non è integrato da impianto fotovoltaico. Non è previsto il recupero dell'acqua piovana, né sono stati previsti sistemi di riduzione dei consumi di acqua.

Dati di contesto	
Provincia	Bari
Comune	Adelfia
Latitudine	41,0052 N
Zona climatica	D
Tipologia di centro urbano	Comune
Dati generali edificio	
Tipologia di edificio pubblico non residenziale	scuola
Tipologia di struttura portante	tufo doppio paramento
Numero di piani climatizzati (riscaldamento/raffrescamento)	2
Altezza netta dei locali	3,30 m ÷ 5,00 m
Chiusure verticali opache	1736,61 mq
Copertura (piano primo)	1505,27 mq
Copertura (piano copertura)	838,98 mq
Involucro trasparente (vetro)	487,98 mq
Involucro trasparente (telaio in PVC)	121,99 mq
Ambienti climatizzati	
Destinazione d'uso	Edificio scolastico
Superficie utile climatizzata	2602,84 mq
Volume netto riscaldato	13022,53 mc
Ventilazione meccanica	No
Ricambi orari	0,50 vol/h
S/V	0,45
Involucro esterno e partizioni opache	
Chiusure verticali opache	
Descrizione	tufo doppio paramento
Superficie totale elemento	1736,61 mq
Trasmittanza termica	0,273 W/mq K
Trasmittanza termica periodica	0,007 W/mq K
Copertura (piano primo)	
Descrizione	Copertura in latero-cemento piana
Superficie totale elemento	1505,27 mq

Trasmittanza termica	0,245	W/mq K
Trasmittanza termica periodica	0,009	W/mq K
Copertura (piano copertura)		
Descrizione	Copertura in latero-cemento piana	
Superficie totale elemento	838,98	mq
Trasmittanza termica	0,245	W/mq K
Trasmittanza termica periodica	0,009	W/mq K
Involucro trasparente		
Descrizione	Finestre verticali in PVC con vetrocamera 3.3/18/3.3 con argon	
Superficie totale elemento	609,97	mq
Trasmittanza termica	1,400	W/mq K
Sistemi di oscuramento	vetri a controllo solare lato SUD e lato EST	
Impianto di riscaldamento		
Combustibile	Metano	
Sistema di generazione	Caldaia BALTUR	
Sistema di distribuzione	Tubazioni verticali	
Sistema di regolazione	ON/OFF	
Sistema di emissione	Radiatori tradizionali	
Impianto di raffrescamento		
Combustibile	Energia elettrica	
Fluido termovettore	R410a	
Sistema di generazione	Condizionatore	
Efficienza del sistema di generazione (EER)	3,6	
Sistema di emissione	Fan coil	
Impianto di ACS – solare termico		
Non presente		
Impianto solare fotovoltaico		
Non presente		
Impianto recupero acqua piovana		
Non presente		

Calcolo della superficie vetrata

Piano	Vano	n. finestra	Superficie utile [mq]	Dimensione finestra/porta- finestra: larghezza [m]		Dimensione finestra/porta- finestra: lunghezza [m]		Aerazione di progetto [mq]	PARZIALE	TOTALE
Interrato	1 Locale tecnico	-	18,69	1,80		0,30		0,54		
Interrato	2 Sp. distributivi	-	29,69	1,80		0,30		0,54		
Interrato	3 Locale tecnico	-	19,51					0,00		
Interrato	4 Locale tecnico	-	29,80	1,80		0,30		0,54		
		-		0,70		2,15		1,51		
Interrato	5 Sp. distributivi	-	10,79					0,00		
Interrato	6 Deposito	-	3,51					0,00		
Interrato	7 Deposito	-	42,53	1,80		0,30		0,54		
		-		0,80		0,30		0,24	3,91	3,91
Rialzato	1 Laboratorio	G_F20	43,73	4,10		1,50		6,15		
Rialzato	2 Sp. distributivi	H_F19	13,43	2,55		2,80		7,14		
Rialzato	3 Sp. distributivi	L_F21	94,44	2,65		2,50		6,63		
		M_F22		2,00		2,55		5,10		
Rialzato	4 Aula	G_F23	35,11	4,10		1,50		6,15		
Rialzato	5 Aula	G_F24	34,81	4,10		1,50		6,15		
Rialzato	6 Aula	G_F25	35,07	4,10		1,50		6,15		
Rialzato	7 Bagni	N_F26	2,00	1,80		0,70		1,26		
Rialzato			5,40							
Rialzato	9 Bagni	N_F27	1,30	1,80		0,70		1,26		
Rialzato			1,30							
Rialzato	11 Bagni	N_F28	1,30	1,80		0,70		1,26		
Rialzato			1,30							
Rialzato	13 Bagni	N_F29	1,30	1,80		0,70		1,26		
Rialzato			1,30							
Rialzato	15 Bagni	-	6,40					0,00		
Rialzato	16 Bagni	N_F30	6,40	1,80		0,70		1,26		
Rialzato	17 Bagni	-	6,40					0,00		
Rialzato	18 Bagni	N_F31	6,40	1,80		0,70		1,26		
Rialzato	19 Sp. distributivi	O_F32	49,57	1,25	1,25	2,85	3,30	7,69		
		J_F76		2,50		0,80		2,00		
Rialzato	20 Aula	P_F33	32,75	2,50		2,85		7,13		
		J_F77		2,50		0,80		2,00		
		P_F34		2,50		2,85		7,13		
		J_F78		2,50		0,80		2,00		
Rialzato	21 Aula	P_F35	37,00	2,50		2,85		7,13		
		J_F79		2,50		0,80		2,00		
Rialzato	22 Aula	G_F18	32,43	4,10		1,50		6,15		
Rialzato	23 Aula	G_F17	35,11	4,10		1,50		6,15		
Rialzato	24 Deposito	N_F36	8,96	1,80		0,70		1,26		
Rialzato	25 Aula	Q_F37	36,00	2,20		1,50		3,30		
Rialzato	26 Sp. distributivi	-	18,30					0,00		
Rialzato	27 Aula	I_F16	37,28	2,45		1,50		3,68		
Rialzato	28 Aula	G_F15	35,40	4,10		1,50		6,15		
Rialzato	29 Sp. distributivi	H_F14	13,43	2,55		2,80		7,14		
Rialzato	30 Sp. distributivi	R_F38	82,79	1,85		1,50		2,78		
		M_F39		2,00		2,55		5,10		
Rialzato	31 Aula	G_F40	35,11	4,10		1,50		6,15		
Rialzato	32 Aula	G_F41	34,81	4,10		1,50		6,15		
Rialzato	33 Aula	G_F42	35,11	4,10		1,50		6,15		
Rialzato	34 Bagni	N_F43	5,41	1,80		0,70		1,26		
Rialzato	35 Bagni		2,04							
Rialzato	36 Bagni	N_F44	1,30	1,80		0,70		1,26		

Rialzato	37	Bagni	N_F44	1,30	1,80		0,70		1,26
Rialzato	38	Bagni	N_F45	1,30	1,80		0,70		1,26
Rialzato	39			1,30					
Rialzato	40	Bagni	N_F46	1,30	1,80		0,70		1,26
Rialzato	41			1,30					
Rialzato	42	Bagni	-	6,40					0,00
Rialzato	43	Bagni	N_F47	6,40	1,80		0,70		1,26
Rialzato	44	Bagni	-	6,40					0,00
Rialzato	45	Bagni	N_F48	6,40	1,80		0,70		1,26
Rialzato	46	Sp. distributivi	O_F49	83,74	1,25	1,25	2,85	3,30	7,69
Rialzato			J_F80		2,50		0,80		2,00
Rialzato			P_F50		2,50		2,85		7,13
Rialzato			J_F81		2,50		0,80		2,00
Rialzato			P_F51		2,50		2,85		7,13
Rialzato			J_F82		2,50		0,80		2,00
Rialzato			P_F52		2,50		2,85		7,13
Rialzato			J_F83	59,25	2,50		0,80		2,00
Rialzato	47	Aula	G_F13	32,13	4,10		1,50		6,15
Rialzato	48	Aula	G_F12	35,70	4,10		1,50		6,15
Rialzato	49	Deposito	N_F53	8,96	1,80		0,70		1,26
Rialzato	50	Sp. distributivi	F_F54	24,30	6,40		3,30		21,12
			F_F11		6,40		3,30		21,12
Rialzato	51	Uffici	T_F55	22,81	1,65		1,50		2,48
Rialzato	52	Sp. distributivi	-	39,60					0,00
Rialzato	53	Uffici	E_F10	21,54	1,30		1,50		1,95
			D_F9		2,15		1,50		3,23
Rialzato	54	Uffici	D_F8	19,80	2,15		1,50		3,23
Rialzato	55	Sp. distributivi	-	6,16					0,00
Rialzato	56	Uffici	D_F7	27,60	2,15		1,50		3,23
Rialzato	57	Sp. distributivi	U_F64	154,80	4,35		1,50		6,53
Rialzato			W_F86		4,35		0,80		3,48
Rialzato			U_F65		4,35		1,50		6,53
Rialzato			W_F87		4,35		0,80		3,48
Rialzato			U_F57		4,35		1,50		6,53
Rialzato			W_F85		4,35		0,80		3,48
Rialzato			U_F56		4,35		1,50		6,53
Rialzato			W_F84		4,35		0,80		3,48
Rialzato	58	Sp. distributivi	V_F63	14,38	1,20		2,40		2,88
			T_F58		1,65		1,50		2,48
Rialzato	59	Sp. distributivi	U_F59	40,97	4,35		1,50		6,53
			Q_F61		2,20		1,50		3,30
			Z_F62		0,95		1,50		1,43
Rialzato	60	Bagni	-	1,80					0,00
Rialzato	61	Bagni	Z_F60	1,68	0,95		1,50		1,43
Rialzato	62	Laboratorio	X_F66	31,72	2,10		2,20		4,62
Rialzato	63	Deposito	X_F67	31,72	2,10		2,20		4,62
Rialzato	64	Sp. distributivi	AE_F74	77,12	2,45		3,05		7,47
Rialzato	65	Uffici	A_F6	19,24	1,70		0,80		1,36
			C1_F5		2,60		0,80		2,08
Rialzato	66	Bagni	-	1,54					0,00
Rialzato	67	Bagni	-	1,76					0,00
Rialzato	68	Bagni	-	1,68					0,00
Rialzato	69	Bagni	-	1,92					0,00
Rialzato	70	Bagni	-	1,68					0,00
Rialzato	71	Bagni	-	1,92					0,00
Rialzato	72	Bagni	-	2,40					0,00
Rialzato	73	Uffici	C2_F4	20,38	2,60		0,80		2,08
			C1_F3		2,60		0,80		2,08
Rialzato	74	Deposito	Y_F68	21,32	1,40		1,50		2,10
Rialzato	75	Palestra	K_F69	198,80	3,00		2,55		7,65
			K_F70		3,00		2,55		7,65
			K_F71		3,00		2,55		7,65
			K_F72		3,00		2,55		7,65
Rialzato	76	Deposito	N_F73	9,28	1,80		0,70		1,26
			N_F75		1,80		0,70		1,26

Rialzato	77	Laboratorio	A_F1	26,82	1,70	0,80	1,36
			B_F2		2,60	1,50	3,90
Primo	1	Aula	G_F106	43,73	4,10	1,50	6,15
Primo	2	Laboratorio	AH_F105	17,51	2,80	1,50	4,20
Primo	3	Sp. distributivi	S_F107	36,60	2,65	1,50	3,98
			M_F22		2,00	2,55	5,10
Primo	4	Aula	AI_F108	36,06	2,05	1,50	3,08
			AI_F109		2,05	1,50	3,08
Primo	5	Aula	AD_F110	55,30	2,45	3,30	8,09
Primo	6	Sp. distributivi	-	23,10			0,00
Primo	7	Aula	G_F104	32,73	4,10	1,50	6,15
Primo	8	Aula	G_F103	36,29	4,10	1,50	6,15
Primo	9	Sp. distributivi	-	8,14			0,00
Primo	10	Bagni	-	7,10			0,00
Primo	11	Bagni	N_F111	1,63	1,80	0,70	1,26
Primo	12	Bagni		1,70			
Primo	13	Bagni		1,70			
Primo	14	Laboratorio	Q_F112	36,00	2,20	1,50	3,30
Primo	15	Sp. distributivi	AF_F113	30,70	1,40	2,40	3,36
Primo	16	Aula	I_F102	34,89	2,45	1,50	3,68
Primo	17	Aula	G_F101	35,40	4,10	1,50	6,15
Primo	18	Laboratorio	AH_F100	17,51	2,80	1,50	4,20
Primo	19	Sp. distributivi	M_F39	37,65	2,00	2,55	5,10
Primo	20	Aula	AI_F114	36,00	2,05	1,50	3,08
			AI_F115		2,05	1,50	3,08
Primo	21	Aula	AD_F116	55,30	2,45	3,30	8,09
Primo	22	Sp. distributivi	-	22,65			0,00
Primo	23	Aula	G_F99	32,13	4,10	1,50	6,15
Primo	24	Aula	G_F98	35,70	4,10	1,50	6,15
Primo	25	Bagni	AB_F119	8,28	0,80	1,50	1,20
			AA_F120		0,80	2,40	1,92
Primo	26	Bagni	AC_F118	7,20	1,10	1,50	1,65
Primo	27	Bagni	N_F117	1,68	1,80	0,70	1,26
Primo	28	Bagni		1,70			
Primo	29	Bagni		1,65			
Primo	75	Palestra	AG_F97		3,60	3,30	11,88
			AG_F96		3,60	3,30	11,88
			AG_F95		3,60	3,30	11,88
			AG_F94		3,60	3,30	11,88
			AG_F93		3,60	3,30	11,88
			AG_F88		3,60	3,30	11,88
			AG_F89		3,60	3,30	11,88
			AG_F90		3,60	3,30	11,88
			AG_F91		3,60	3,30	11,88
			AG_F92		3,60	3,30	11,88

385,60 385,60

224,37 609,97

Piano	Superficie vetrata		Superficie griglie	
Interrato	0,00	mq	3,91	mq
Rialzato	385,60	mq	0,00	mq
Primo	224,37	mq	0,00	mq

609,97 mq 3,91 mq

184,85 = infissi in corrispondenza del rivestimento in pietra

ESPOSIZIONE		NORD	213,84 mq
		EST	147,49 mq
		SUD	185,86 mq
		OVEST	62,79 mq

Calcolo della muratura

larghezza [m]	altezza [m]	superficie [mq]
21,00	6,80	142,80
1,91	6,80	12,99
11,90	5,35	63,67
22,50	5,35	120,38
2,30	5,35	12,31
13,80	5,35	73,83
6,15	5,35	32,90
4,30	5,35	23,01
1,85	9,30	17,21
52,35	9,21	482,14
6,95	9,08	63,11
4,80	9,04	43,39
12,90	9,04	116,62
12,15	5,00	60,75
9,15	5,00	45,75
2,44	5,00	12,20
7,50	5,00	37,50
6,49	5,00	32,45
1,35	5,00	6,75
10,40	6,70	69,68
4,10	11,04	45,26
3,30	9,04	29,83
3,40	9,04	30,74
6,80	9,04	61,47
6,40	9,04	57,86
3,15	9,04	28,48
9,40	9,04	84,98
12,15	5,00	60,75
9,15	5,00	45,75
2,44	5,00	12,20
7,50	5,00	37,50
6,49	5,00	32,45
1,35	5,00	6,75
10,40	6,70	69,68
4,10	11,04	45,26
3,70	9,04	33,45
2,80	9,04	25,31
2,31	5,00	11,55
2,30	5,00	11,50
1,99	5,00	9,95
4,35	5,00	21,75
4,20	5,00	21,00
19,20	5,00	96,00
10,00	5,00	50,00
19,00	5,00	95,00
10,80	5,00	54,00
2,20	5,00	11,00
2,21	5,00	11,05
20,50	6,80	139,40
11,00	6,80	74,80
6,90	3,94	27,19
2,30	3,94	9,06
8,40	5,94	49,90
6,90	3,94	27,19

larghezza [m]	altezza [m]	superficie [mq]
2,30	3,94	9,06
8,40	5,94	49,90
8,50	3,94	33,49
		2897,46

pietra 731,83
intonaco 2165,63

 = rivestimento in pietra

Applicazione del protocollo ITACA alla scuola primaria "ALDO MORO", sita in Adelfia (BA)

Calcolo della superficie degli elementi che compongono l'involucro edilizio

Per **involucro edilizio** si intende la somma delle superfici di chiusura che delimitano verso l'esterno il volume fuori terra dell'organismo edilizio; si considerino quindi le seguenti macro categorie:

- involucro opaco verticale,
- involucro trasparente,
- solaio inferiore (involucro opaco orizzontale),
- copertura (involucro opaco orizzontale o inclinato).

INVOLUCRO OPACO VERTICALE - MURATURA				
Materiale	Superficie complessiva [mq]	Superficie vetrata complessiva [mq]	Superficie griglia complessiva [mq]	Superficie netta muratura [mq]
Intonaco	2165,63	425,12	3,91	1736,61
Pietra	731,83	184,85	0,00	546,98
TOTALE	2897,46	609,97	3,91	2283,58

INVOLUCRO TRASPARENTE			
Piano	Superficie vetrata complessiva [mq]	Superficie vetro [mq]	Superficie telaio in PVC [mq]
Interrato	0,00	0,00	0,00
Rialzato	385,60	308,48	77,12
Primo	224,37	179,50	44,87
TOTALE	609,97	487,98	121,99

SOLAIO INFERIORE	
Piano	Superficie solaio inferiore [mq]
Rialzato	2344,25
TOTALE	2344,25

COPERTURA	
Piano	Superficie copertura [mq]
Rialzato	1505,27
Primo	838,98
TOTALE	2344,25

RIEPILOGO ELEMENTI DI INVOLUCRO EDILIZIO		
CHIUSURE VERTICALI OPACHE	1736,61	mq
COPERTURA (piano rialzato)	1505,27	mq
COPERTURA (piano primo)	838,98	mq
INVOLUCRO TRASPARENTE (vetro)	487,98	mq
INVOLUCRO TRASPARENTE (telaio in PVC)	121,99	mq

Riepilogo dei parametri termici estratti da simulazione mediante software di termotecnica

ZONA TERMICA	Q _h [MJ]	Superficie utile dell'edificio [mq]	Volume disperdente (V) [mc]	Superficie esterna che delimita il volume (S) [mq]	S/V [m ⁻¹]
P. rialzato/primo	1260696 MJ	2602,84 mq	13022,53 mc	5912,84 mq	0,45 m ⁻¹
	1260696 MJ	2602,8 mq	13022,53 mc	5912,84 mq	0,45 m⁻¹

ZONA TERMICA	Q _{c,tr} [MJ]	Q _{c,ve} [MJ]	Q _{sol} [MJ]	Q _{c,nd} [MJ]
P. rialzato/primo	83559 MJ	43790 MJ	146855 MJ	52899 MJ
	83559 MJ	43790 MJ	146855 MJ	52899 MJ

ZONA TERMICA	Superficie riscaldata dell'edificio [mq]	Rendimento globale medio stagionale impianto	E _{pi,lim} [kWh/mc anno]	Q _{e,lim} [kWh/mc anno]
P. rialzato/primo	2602,8 mq	0,892 kWh/mq	10,05 kWh/mc anno	10,00 kWh/mc anno
	2602,8 mq	0,892 kWh/mq	10,05 kWh/mc anno	10,00 kWh/mc anno



Protocollo ITACA 2009 PUGLIA
Edifici pubblici non residenziali
PO FESR 2007-2013. Asse II - Linea d'intervento 2.4 - Azione 2.4.1 (DGR 2581/2010)

Elenco criteri e relativi punteggi

ELENCO CRITERI		Protocollo Completo		2,08	
1. Qualità del sito		5,00	0,25		
1.3 Pianificazione Urbanistica		5,00	5,00		
1.3.2	Trattamento vegetazionale degli spazi aperti di pertinenza dell'edificio	5,00	5,00		
2. Consumo di risorse		1,92	0,77		
2.1-2.2 Qualità energetica		2,40	1,44		
2.3 Materiali eco-compatibili		2,41	0,48		
2.3.1	Materiali da fonti rinnovabili	0,00	0,00		
2.3.4	Materiali locali per finiture	5,00	1,67		
2.3.6	Materiali biosostenibili	2,22	0,74		
2.4 Acqua potabile		0,00	0,00		
2.4.2	Acqua potabile per usi indoor	0,00	0,00		
3. Carichi Ambientali		1,38	0,28		
3.1 Emissioni di CO2equivalente		1,98	0,99		
3.1.2	Emissioni previste in fase operativa	1,98	1,98		
3.2 Acque reflue		0,23	0,05		
3.2.2	Acque meteoriche captate e stoccate	0,00	0,00		
3.2.3	Permeabilità del suolo	0,46	0,23		
3.3 Impatto sull'ambiente circostante		1,13	0,34		
3.3.1	Effetto isola di calore: coperture	0,00	0,00		
3.3.2	Effetto isola di calore: aree esterne	1,71	0,57		
3.3.3	Effetto isola di calore: ombreggiamento superfici esterne	1,68	0,56		
4. Qualità ambientale indoor		2,50	0,50		
4.2 Benessere termoigrometrico		0,00	0,00		
4.2.1	Temperatura dell'aria	0,00	0,00		
4.4 Benessere acustico		5,00	2,50		
4.4.1	Isolamento acustico involucro edilizio	5,00	5,00		
5. Qualità del servizio		1,90	0,29		
5.1 Controllabilità degli impianti		-1,00	-0,20		
5.1.1	BACS (Building Automation and Control System) e TBM (Technical Building Management)	-1,00	-1,00		
5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa		2,67	0,93		
5.2.1	Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici	0,00	0,00		
5.2.2	Sviluppo ed implementazione di un piano di manutenzione	3,00	1,00		
5.2.3	Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio	5,00	1,67		
5.3 Aree comuni dell'edificio		2,60	1,17		
5.3.1	Supporto all'uso di biciclette	-1,00	-0,20		
5.3.2	Aree attrezzate per la gestione dei rifiuti	-1,00	-0,20		
5.3.4	Accessibilità	5,00	3,00		

Criterio 1.3.2 - Trattamento vegetazionale degli spazi aperti di pertinenza dell'edificio
Esigenza

Favorire la continuità ecologica del sito.

Indicatore di prestazione

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

Scala di prestazione

		PUNTI
NEGATIVO	Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità minore del 50% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto.	-1
SUFFICIENTE	Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità almeno pari al 50% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto.	0
BUONO	Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità almeno pari al 80% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto.	3
OTTIMO	Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità pari al 100% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto e che sia compatibile con le indicazioni del Piano Urbanistico Generale sulle reti ecologiche e la continuità ambientale degli spazi naturali.	5

Dati di input

Numero di piante arboree/arbustive di specie autoctone e di uso storico all'interno delle aree esterne di pertinenza

(B)
14
n

Numero di piante arboree/arbustive all'interno delle aree esterne di pertinenza

(A)
14
n
Metodo e strumenti di verifica

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

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

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

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

$$E_{v,tot} = \sum E_{vi} + \sum E_{vj} \quad (A)$$

dove:

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

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

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

NUMERO COMPLESSIVO ELEMENTI VEGETAZIONALI
(A)
14
n

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

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

$$E_{v,i} = \sum E_{vi} \quad (B)$$

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

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

NUMERO COMPLESSIVO ELEMENTI VEGETAZIONALI DI TIPO AUTOCTONO O DI USO STORICO	(B)	14	n
---	------------	-----------	----------

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

- Calcolare il rapporto percentuale fra il valore $E_{v,i}$ e il valore di $E_{v,tot}$.

$$Indicatore = B/A * 100 = E_{v,i} / E_{v,tot} * 100$$

B/A*100	100	%
----------------	------------	----------

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

- Selezionare uno dei seguenti scenari:

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

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

Intervento con utilizzo di elementi vegetali di tipo autoctono o di uso storico di entità pari al 100% rispetto al numero complessivo delle specie vegetali presenti nel lotto e che sia compatibile con le indicazioni del Piano Urbanistico Generale sulle reti ecologiche e la continuità ambientale degli spazi naturali.

Valore indicatore di prestazione

5

Categoria
2.3 Materiali eco-compatibili
Criterio 2.3.1 - Materiali da fonti rinnovabili
Esigenza

Ridurre il consumo di materie prime non rinnovabili.

Indicatore di prestazione

Percentuale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili che sono stati utilizzati nell'intervento.

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	6	3
OTTIMO	10	5

Dati di input

Peso totale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili (B) (B) 0,00 kg

Peso totale dei materiali utilizzati (A) (A) 164059,85 kg

Metodo e strumenti di verifica

Il metodo di verifica sarà applicato: agli elementi di involucro interessati dall'intervento, trattandosi di progetto di ristrutturazione.

Per **materiale proveniente da fonte rinnovabile** si intende un materiale che sia in grado di rigenerarsi naturalmente in un lasso di tempo contenuto (materiali di origine vegetale ed animale).

Per **involucro edilizio** si intende la somma delle superfici di chiusura che delimitano verso l'esterno il volume fuori terra dell'organismo edilizio; si considerino quindi le seguenti macro categorie:

- involucro opaco verticale,
- involucro trasparente,
- solaio inferiore (involucro opaco orizzontale),
- copertura (involucro opaco orizzontale o inclinato).

RIEPILOGO ELEMENTI DI INVOLUCRO EDILIZIO		
CHIUSURE VERTICALI OPACHE	1736,61	m ²
COPERTURA (piano rialzato)	1505,27	m ²
COPERTURA (piano primo)	838,98	m ²
INVOLUCRO TRASPARENTE (vetro)	487,98	m ²
INVOLUCRO TRASPARENTE (telaio in PVC)	121,99	m ²

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

- Individuare gli elementi di involucro opaco e trasparente previsti in progetto e calcolarne per ciascuno di essi l'estensione superficiale (S_j) [m²].

- Individuare gli strati che costituiscono ciascun elemento di involucro j-esimo e raccogliere le seguenti informazioni: il tipo di materiale, la sua natura (proveniente da fonti rinnovabili o no), lo spessore (d) e la densità (ρ).

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

$$M_j = \sum m_i + \sum m_{Ri}$$

dove:

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

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

m_{Ri} = massa del materiale dello strato i-esimo dell'elemento di involucro proveniente da fonte rinnovabile [kg].

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

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

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

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

S = area totale interessata dell'elemento di involucro in esame [mq];

ρ_i = densità del materiale costituente lo strato i -esimo dell'elemento di involucro [kg/mq].

Nel caso di materiale proveniente da fonte rinnovabile, la massa m_{Ri} si calcola in maniera analoga.

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

$$M_{tot} = \sum M_j \quad (A)$$

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

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

$$M_{Rtot} = \sum M_{Rj} \quad (B)$$

dove:

$$M_{Rj} = \sum m_{Ri}$$

M_{Rtot} = massa dei materiali provenienti da fonti rinnovabili costituenti l'intero involucro edilizio [kg];

M_{Rj} = massa dei materiali, provenienti da fonti rinnovabili, dell'elemento j -esimo costituente l'involucro edilizio [kg].

ANALISI DI DETTAGLIO DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

Elemento	S [mq]	di [m]	pi [kg/mc]	mi [kg]	mRi [kg]	Mi [kg]
Chiusure verticali opache						
Pannello di EPS	1736,61	0,100	30	5209,82		36468,73
Intonaco esterno	1736,61	0,010	1800	31258,91		
Copertura (piano rialzato)						
Guaina	1505,27	0,004	1050	6322,13		73937,66
Massetto termoisolante	1505,27	0,208	215	67315,67		
TNT	1505,27	0,002	83	299,85		
Copertura (piano primo)						
Guaina	838,98	0,004	1050	3523,72		41210,03
Massetto termoisolante	838,98	0,208	215	37519,19		
TNT	838,98	0,002	83	167,12		
Serramenti						
Vetro	487,98	0,006	2500	7319,67		12443,44
Telaio in PVC	121,99	0,070	600	5123,77		

TOTALE

0,00

164059,85

(B)

(A)

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

- Calcolare il rapporto percentuale fra il valore di M_{Rtot} , ovvero il peso dei materiali provenienti da fonti rinnovabili che costituiscono l'intero involucro edilizio e il valore di M_{tot} , ovvero il peso complessivo dei materiali che costituiscono l'involucro edilizio.

$$Indicatore = B/A * 100 = M_{Rtot} / M_{tot} * 100$$

Valore indicatore di prestazione

0,00

%

Categoria
2.3 Materiali eco-compatibili
Criterio 2.3.4 - Materiali locali per finiture
Esigenza

Favorire l'approvvigionamento di materiali per finiture di produzione locale.

Indicatore di prestazione

Rapporto tra le superfici trattate con materiali di finitura prodotti localmente ed il totale delle superfici dell'edificio.

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	25,00	0
BUONO	70,00	3
OTTIMO	100,00	5

Dati di input

Area delle superfici dell'edificio (A) (B) 1736,61 mq

Area delle superfici dell'edificio trattate con materiali di finitura prodotti localmente (B) (A) 1736,61 mq

Metodo e strumenti di verifica

Il metodo di verifica sarà applicato: agli elementi interessati dall'intervento, trattandosi di progetto di ristrutturazione.

Per **materiale di finitura di produzione locale** si intende un materiale prodotto entro una distanza limite di 150 km. Inoltre per **materiale di finitura** si intendono pitture e rivestimenti (lapidei, ceramici, lignei, ecc.).

RIEPILOGO ELEMENTI DI INVOLUCRO EDILIZIO		
CHIUSURE VERTICALI OPACHE	1736,61	mq

Step 1. Calcolare l'area delle superfici dell'edificio (A).

- Individuare le superfici dell'edificio che necessitano di un qualche trattamento superficiale e se questo sarà eseguito con materiali di finitura prodotti localmente oppure no;
- Calcolare la superficie complessiva Sf data dalla somma delle superfici parziali secondo la formula seguente:

$$Sf = \sum Sfi + \sum Sflj \quad (A)$$

dove:

Sf = superficie complessiva trattata con un materiale di finitura [mq];

Sfi = superficie i-esima trattata con un materiale di finitura NON locale [mq];

Sflj = superficie j-esima trattata con un materiale di finitura di produzione locale [mq].

Step 2. Calcolare l'area delle superfici dell'edificio trattate con materiali prodotti localmente.

- Calcolare l'area complessiva delle superfici trattate con materiali di finitura di produzione locale secondo la seguente formula:

$$Sflj = \sum Sflj \quad (B)$$

dove:

Sflj = superficie j-esima trattata con un materiale di finitura di produzione locale [mq];

Sfl = superficie complessiva trattata con un materiale di finitura di produzione locale [mq].

ANALISI DI DETTAGLIO DEI MATERIALI DI FINITURA IN PROGETTO

Elemento	Sfi [mq]	Sfli [mq]
CHIUSURE VERTICALI OPACHE		1736,61 mq

TOTALE

1736,61

1736,61

(B)

(A)

Step 3. Calcolare la percentuale delle superfici trattate con materiali di finitura prodotti localmente rispetto al totale delle superfici dell'edificio: $(B/A * 100)$.

- Calcolare il rapporto percentuale fra il valore di S fl ovvero della superficie complessiva trattata con un materiale di finitura di produzione locale e il valore di S f ovvero della superficie complessiva trattata con un materiale di finitura.

$$\text{Indicatore} = B/A * 100 = S_{fl} / S_f * 100$$

Valore indicatore di prestazione

100,00

%

Categoria
2.3 Materiali eco-compatibili
Criterio 2.3.6 - Materiali biosostenibili
Esigenza

Favorire l'impiego di materiali biosostenibili.

Indicatore di prestazione

Percentuale dei materiali biosostenibili che sono stati utilizzati nell'intervento.

Scala di prestazione

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

Dati di input

Peso totale dei materiali biosostenibili (B) (B) 36468,73 kg

Peso totale dei materiali utilizzati (A) (A) 164059,85 kg

Metodo e strumenti di verifica

Il metodo di verifica sarà applicato: agli elementi di involucro interessati dall'intervento, trattandosi di progetto di ristrutturazione.

Per **materiale biosostenibile** si intende un materiale edilizio dotato di un marchio di qualità ecologica riconosciuto.

Per **involucro edilizio** si intende la somma delle superfici di chiusura che delimitano verso l'esterno il volume fuori terra dell'organismo edilizio; si considerino quindi le seguenti macro categorie:

- involucro opaco verticale,
- involucro trasparente,
- solaio inferiore (involucro opaco orizzontale),
- copertura (involucro opaco orizzontale o inclinato).

RIEPILOGO ELEMENTI DI INVOLUCRO EDILIZIO		
CHIUSURE VERTICALI OPACHE	1736,61	mq
COPERTURA (piano rialzato)	1505,27	mq
COPERTURA (piano primo)	838,98	mq
INVOLUCRO TRASPARENTE (vetro)	487,98	mq
INVOLUCRO TRASPARENTE (telaio in PVC)	121,99	mq

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

- Individuare gli elementi di involucro opaco e trasparente previsti in progetto e calcolarne per ciascuno di essi l'estensione superficiale (Sj) [mq].

- Individuare gli strati che costituiscono ciascun elemento di involucro j-esimo e raccogliarne le seguenti informazioni: il tipo di materiale, la sua natura (con certificazione di biosostenibilità o no), lo spessore (d) e la densità (ρ). Calcolare quindi il peso di ciascun elemento di involucro Mj, ottenuto dalla somma dei pesi di ogni sua componente:

$$M_j = \sum m_i + \sum m_{BSi}$$

dove:

Mj = massa dell'elemento di involucro j-esimo [kg];

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

mBSi = massa del materiale dello strato i-esimo dell'elemento di involucro con certificazione di biosostenibilità [kg];

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

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

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

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

S = area totale interessata dell'elemento di involucro in esame [mq];

ρ_i = densità del materiale costituente lo strato i -esimo dell'elemento di involucro [kg/mq].

Nel caso di materiale con certificazione di biosostenibilità, la massa m_{BSi} si calcola in maniera analoga.

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

$$M_{tot} = \sum M_j \quad (A)$$

Step 2. Calcolare il peso complessivo dei materiali biosostenibili (B) utilizzati nell'edificio.

- Calcolare la massa [kg] complessiva dei materiali con certificato di biosostenibilità $M_{BS_{tot}}$ costituenti

l'intero involucro secondo la seguente formula:

$$M_{BS_{tot}} = \sum M_{BSj} \quad (B)$$

dove:

$$M_{BSj} = \sum m_{BSi}$$

$M_{BS_{tot}}$ = massa dei materiali con certificato di biosostenibilità costituenti l'intero involucro edilizio [kg];

M_{BSj} = massa dei materiali con certificato di biosostenibilità dell'elemento j -esimo costituente l'involucro edilizio [kg].

ANALISI DI DETTAGLIO DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

Elemento	S [mq]	di [m]	pi [kg/mc]	mi [kg]	mRi [kg]	Mi [kg]
Chiusure verticali opache						
Pannello di EPS	1736,61	0,100	30		5209,82	36468,73
Intonaco esterno	1736,61	0,010	1800		31258,91	
Copertura (piano rialzato)						
Guaina	1505,27	0,004	1050	6322,13		73937,66
Massetto termoisolante	1505,27	0,208	215	67315,67		
TNT	1505,27	0,002	83	299,85		
Copertura (piano primo)						
Guaina	838,98	0,004	1050	3523,72		41210,03
Massetto termoisolante	838,98	0,208	215	37519,19		
TNT	838,98	0,002	83	167,12		
Serramenti						
Vetro	487,98	0,006	2500	7319,67		12443,44
Telaio in PVC	121,99	0,070	600	5123,77		

TOTALE

36468,73

164059,85

(B)

(A)

Step 3. Calcolare la percentuale dei materiali biosostenibili rispetto alla totalità dei materiali impiegati nell'intervento ($B/A * 100$).

- Calcolare il rapporto percentuale fra il valore di $M_{BS_{tot}}$, ovvero il peso dei materiali con certificato di biosostenibilità che costituiscono l'intero involucro edilizio e il valore di M_{tot} , ovvero il peso complessivo dei materiali che costituiscono l'involucro edilizio.

$$Indicatore = B/A * 100 = M_{BS_{tot}} / M_{tot} * 100$$

Valore indicatore di prestazione

22,23

%

Categoria
2.4 Acqua potabile
Criterio 2.4.2 - Acqua potabile per usi indoor
Esigenza

Ridurre i consumi di acqua potabile per usi indoor attraverso l'impiego di strategie di recupero o di ottimizzazione d'uso dell'acqua.

Indicatore di prestazione

Volume di acqua potabile risparmiata per usi indoor rispetto al fabbisogno base calcolato.

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	32,4	3
OTTIMO	54,0	5

Dati di input

Volume di acqua potabile risparmiato per usi indoor (C) **0,00** mc

Fabbisogno base calcolato per usi indoor (A) **3290,00** mc

Volume di acqua risparmiato per usi indoor in base all'uso di strategie tecnologiche opportunamente scelte:

Strategia tecnologica adottata per la riduzione del consumo idrico:		Volume di acqua risparmiato:	0	mc
Strategia tecnologica adottata per la riduzione del consumo idrico:	-	Volume di acqua risparmiato:	0	mc
Strategia tecnologica adottata per la riduzione del consumo idrico:	-	Volume di acqua risparmiato:	0	mc
Strategia tecnologica adottata per la riduzione del consumo idrico:	-	Volume di acqua risparmiato:	0	mc

Volume di acqua piovana raccolta e destinata ad usi indoor:

Tipologia di area di captazione:	-	Estensione:	0	mq
Tipologia di area di captazione:	-	Estensione:	0	mq
Tipologia di area di captazione:	-	Estensione:	0	mq
Tipologia di area di captazione:	-	Estensione:	0	mq

Volume di acque grigie opportunamente trattate e destinate ad usi indoor: **0** mc

Volume di acqua di falda emunta per usi impiantistici e riutilizzata per usi indoor: **0** mc

Fabbisogno effettivo di acqua potabile per usi indoor (B) **3290,00** mc

Metodo e strumenti di verifica

Step 1. Calcolare il volume di acqua potabile (A) necessario per soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor, destinazione d'uso civile non residenziale. (a puro titolo di esempio si riporta che, per edifici scolastici è possibile utilizzare un fabbisogno idrico pari a 30/40 lt/studente/giorno).

Fabbisogno scuola = 35/65 l/d x alunni + personale (D.G.R. 30 novembre 2010, n. 2581)

Classi demografiche		Dotazioni idriche l/ab*g
alunni	438	35
personale	32	

- Calcolare volume di acqua necessaria al soddisfacimento del fabbisogno idrico relativo alle principali attività domestiche, considerando il fabbisogno di riferimento f per un periodo pari a 365 giorni:

$$F_{\text{indoor}} = (ab * n_{\text{gg}})/1000 \quad (A)$$

dove:

F_{indoor} = fabbisogno idrico annuo di riferimento per usi indoor, destinazione d'uso civile non residenziale [mc];

ab = numero di alunni + personale;

n_{gg} = numero di giorni nel periodo di calcolo = 200 gg;

FABBISOGNO IDRICO ANNUO PER USI INDOOR				
Classe demografica	Dotazione idrica [l/ab-d]	Occupanti edificio [ab]	n. giorni [d]	F_{indoor} (A) [mc]
20.000<pop<50.000	35	470	200	3290,00

VOLUME DI ACQUA POTABILE (A) 3290,00 mc

Step 2. Calcolare il fabbisogno di acqua potabile annuo effettivo di progetto (B), considerando:

- il risparmio dovuto all'uso di strategie tecnologiche (sciacquoni a doppio tasto, aeratori,...);
- il contributo derivante dall'eventuale impiego di acqua piovana destinata a usi indoor;
- il contributo derivante dall'eventuale impiego di acque grigie destinata a usi indoor;
- il contributo derivante dall'eventuale reimpiego di acqua utilizzata per l'impianto di climatizzazione e destinata a usi indoor.

- Calcolare il volume annuale di acqua risparmiata complessivamente grazie all'utilizzo delle tecnologie impiegate, moltiplicando il fabbisogno idrico di ciascuna attività domestica per il relativo coefficiente di riduzione dei consumi β_i :

$$V_i = (ab * n_{\text{gg}} * \sum \beta_i f_i)/1000$$

dove:

V_i = volume di acqua potabile risparmiata annualmente grazie alle soluzioni tecnologiche adottate [mc/anno];

f_i = volume pro capite di acqua necessario quotidianamente per l'attività domestica i -esima [l/ab d];

β_i = coefficiente di riduzione dei consumi idrici per l'attività domestica i -esima [%];

ab = numero di abitanti previsti per l'edificio in progetto;

n_{gg} = numero di giorni del periodo di calcolo, pari a 365.

PERCENTUALE DI RIDUZIONE DEL CONSUMO IDRICO ATTRAVERSO L'UTILIZZO DI SCIACQUONI A DOPPIO TASTO E AERATORI	
Tipologia di attività domestica	β_i [%]
Usi alimentari (bevande, cottura cibi)	0%
Lavaggio biancheria	0%
Lavaggio stoviglie	10%
Lavaggio casa (altro)	10%
Lavaggio persone (escluso bagno)	10%
WC	35%
Bagno, doccia	7%

RISPARMIO DOVUTO ALL'USO DI STRATEGIE TECNOLOGICHE (sciacquoni a doppio tasto, aeratori, ...)				
Tipologia di attività domestica	[%]	Valore calcolo [mc]	Fattori riduzione	Volume di acqua risparmiata V_i [mc]
Usi alimentari (bevande, cottura cibi)	4%	131,60	0%	0,00
Lavaggio biancheria	25%	822,50	0%	0,00
Lavaggio stoviglie	4%	131,60	0%	0,00
Lavaggio casa (altro)	6%	197,40	0%	0,00
Lavaggio persone (escluso bagno)	11%	361,90	0%	0,00
WC	25%	822,50	0%	0,00
Bagno, doccia	25%	822,50	0%	0,00
TOTALE		3290,00		0,00

Non sono previste altre strategie per la riduzione del fabbisogno di di acqua potabile:

$$V_i = V_{ii} = V_{iii} = V_{iv} = 0$$

In conclusione, il fabbisogno di acqua potabile annuo effettivo di progetto sarà quindi dato da:

$$F_{\text{indoor_eff}} = F_{\text{indoor}} - V_i - V_{ii} - V_{iii} - V_{iv} \quad (B)$$

dove:

F_{indoor_eff} = fabbisogno idrico annuo effettivo per usi non potabili [mc];

F_{indoor} = fabbisogno idrico annuo di riferimento per usi indoor [mc];

V_i = volume di acqua risparmiata dall'utilizzo di tecnologie per la riduzione dei consumi [mc];

V_{ii} = volume di acqua piovana recuperata e riutilizzata per usi indoor non potabili [mc];

V_{iii} = volume di acque grigie recuperate e riutilizzate per usi indoor non potabili [mc];

V_{iv} = volume di acqua proveniente dagli impianti recuperata e riutilizzata per usi indoor non potabili, [mc].

FABBISOGNO DI ACQUA POTABILE ANNUO EFFETTIVO DI PROGETTO	(B)	3290,00	mc
---	------------	----------------	-----------

Step 3. Calcolare il volume di acqua potabile risparmiata (C).

- Il valore di acqua potabile risparmiata da destinare ad usi domestici si ottiene sottraendo al fabbisogno idrico annuo per usi indoor F_{indoor}, il volume d'acqua effettivamente necessaria considerando i vari contributi calcolati allo Step 2, ovvero:

$$V_{\text{risparmiata}} = (A - B) = F_{\text{indoor_eff}} - F_{\text{indoor}} = V_i - V_{ii} - V_{iii} - V_{iv} \quad (C)$$

(A) 3290,00

(B) 3290,00

(C) 0,00

VOLUME DI ACQUA POTABILE RISPARMIATA	(C)	0,00	mc
---	------------	-------------	-----------

Step 4. Calcolare il rapporto tra il volume di acqua potabile risparmiato e quello necessario a soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor.

- Calcolare il rapporto percentuale fra il volume di acqua potabile risparmiato V_{risparmiata} e il volume di acqua necessario per soddisfare il fabbisogno di acqua per usi indoor preso come riferimento.

$$\text{Indicatore} = C/A * 100 = V_{\text{risparmiata}} / F_{\text{indoor}} * 100$$

Valore indicatore di prestazione	0,00	%
---	-------------	----------

Categoria
3.1 Emissioni di CO₂ equivalente
Criterio 3.1.2 - Emissioni previste in fase operativa
Esigenza

Ridurre la quantità di emissioni di CO₂ equivalente da energia primaria non rinnovabile impiegata per l'esercizio annuale dell'edificio.

Indicatore di prestazione

Rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio in progetto e la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso.

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	> 100	-1
SUFFICIENTE	100,0	0
BUONO	80,0	3
OTTIMO	66,7	5

Dati di input

Quantità di emissioni di CO ₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio	(B)	6,07	kgCO ₂ eq/mc
Quantità di emissioni di CO ₂ equivalente annua limite prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso	(A)	7,00	kgCO ₂ eq/mc
Quantità di emissioni di CO ₂ equivalente annua prodotta per il riscaldamento		5,37	kgCO ₂ eq/mc
Quantità di emissioni di CO ₂ equivalente annua prodotta per il raffrescamento		0,09	kgCO ₂ eq/mc
Quantità di emissioni di CO ₂ equivalente annua prodotta per ACS		0,62	kgCO ₂ eq/mc
Quantità di emissioni di CO ₂ equivalente annua prodotta per usi elettrici		0,00	kgCO ₂ eq/mc
Quantità di emissioni di CO ₂ equivalente annua limite prodotta per il riscaldamento		2,01	kgCO ₂ eq/mc
Quantità di emissioni di CO ₂ equivalente annua limite prodotta per il raffrescamento		0,59	kgCO ₂ eq/mc
Quantità di emissioni di CO ₂ equivalente annua limite prodotta per ACS		4,40	kgCO ₂ eq/mc
Quantità di emissioni di CO ₂ equivalente annua limite prodotta per usi elettrici		0,00	kgCO ₂ eq/mc

Metodo e strumenti di verifica

La procedura per il calcolo dell'indicatore di prestazione consiste in:

- calcolare l'energia fornita annualmente per l'esercizio dell'edificio, costituita dai contributi di:
 - i. riscaldamento calcolato sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300;
 - ii. raffrescamento calcolato sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300;
 - iii. fabbisogno di ACS (acqua calda sanitaria) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300;
 - iv. altri usi elettrici, calcolati sulla base della norma UNI EN ISO 13790 - prospetto G.12;
- calcolare il contributo annuo di energia elettrica prodotto da sistemi che utilizzano FER;
- calcolare il contributo di energia fornita depurato della quota proveniente da fonti rinnovabili, in particolare:
 - v. detrazione della quota prodotta da sistemi che utilizzano FER al contributo di energia fornita per "altri usi elettrici";
- calcolare la quantità di emissioni di 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 (fCO₂) che dipendono dal combustibile utilizzato:

$$B = EFi \cdot fCO2i + EFe \cdot fCO2e + EFacs \cdot fCO2acs + EFel \cdot fCO2el$$

dove:

EFi: Valore di energia fornita per il riscaldamento = Epi / fp dove:

Epi: Valore di energia primaria per il riscaldamento (criterio 1.3 Strumento Qualità energetica)

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

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

dove:

Epe: Valore di energia primaria per il raffrescamento (criterio 2.4 Strumento Qualità energetica se presente)

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

EFacs: Valore di energia fornita per ACS = EPacs / fp

dove:

EPacs: Valore di energia primaria per ACS (criterio 4.1 Strumento Qualità energetica)

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

EFel: Valore di energia fornita per usi elettrici = (iv-v)

dove:

iv: Fabbisogno di energia per usi elettrici (criterio 3.2 Strumento Qualità energetica)

v: quota di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili

Energia [kWh/mq]		fattori di convers. energia primaria	Energia fornita EF [kWh/mq]		fattori di emissione	Emissioni di CO ₂ [kgCO ₂ /mq]
En. primaria x riscald. Epi	26,89	1	En. fornita x riscald. EFi	26,89	0,1997	5,37
En. primaria x raffresc. Epe	1,13	2,6	En. fornita x raffresc. EFe	0,43	0,2	0,09
En. fornita x ACS	2,93		En. fornita x ACS EPacs	3,08	0,2	0,62
En. fornita x altri usi elettr. Eel	0,00		En. fornita x altri usi el. EFel	0,00		0,00

fattori di emissione:	gas naturale	0,1997	kgCO ₂ /kWh
	mix elettrico	0,2	kgCO ₂ /kWh

(B)	6,07	kgCO ₂ eq/mc
-----	------	-------------------------

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

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

dove:

$f_{CO2i,lim} = 0,1997 \text{ kgCO}_2/\text{kwh}$ (gas naturale)

$f_{CO2e,lim} = 0,2 \text{ kgCO}_2/\text{kwh}$ (energia elettrica)

$f_{CO2acs,lim} = 0,1997 \text{ kgCO}_2/\text{kwh}$ (gas naturale)

$f_{CO2el,lim} = 0,2 \text{ kgCO}_2/\text{kwh}$ (energia elettrica)

$E_{Fi,lim} = E_{Pi,lim} / f_p$

dove $E_{Pi,lim}$: fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento limite (criterio 1.3)

$E_{Fe,lim} = Q_{e,lim} / EER_{lim}$

dove $Q_{e,lim}$: fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite

EER_{lim} : valore minimo dell'indice di efficienza energetica per l'impianto di raffrescamento = 3.4 (criterio 2.4)

$E_{Facs,lim} = (0,5 * EP_w) / r_{w,lim}$

dove EP_w : fabbisogno di energia primaria per ACS non depurata del contributo da fonti rinnovabili

$r_{w,lim}$: rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico (Dlgs.311/06 Allegato I)

$E_{Fel,lim} = (100 - FER_{el,0}) * iv$

dove $FER_{el,0}$: percentuale di energia elettrica copertura da fonti rinnovabili di livello 0 (criterio 3.2)

Energia LIMITE [kWh/mq]		fattori di convers. energia primaria	Energia fornita EF [kWh/mq]		fattori di emissione	Emissioni di CO ₂ [kgCO ₂ /mq]
En. primaria x riscald. $E_{Pi,lim}$	10,05	1	En. fornita x riscald. E_{Fi}	10,05	0,1997	2,01
En. netta x raffresc. $Q_{e,lim}$	10,00	3,4	En. fornita x raffresc. E_{Fe}	2,94	0,2	0,59
En. fornita x ACS EP_w	3,08		En. fornita x ACS E_{facs}	22,00	0,2	4,40
En. elettrica fonti rinnovabili	0,00		En. fornita x altri usi el. $E_{Fe,lim}$			0,00

fattori di emissione:

gas naturale	0,1997	kgCO ₂ /kWh
mix elettrico	0,2	kgCO ₂ /kWh

(A)	7,00	kgCO ₂ eq/mc
-----	------	-------------------------

- calcolare il rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta dalle forme di energia utilizzata per l'esercizio dell'edificio da valutare (B) e la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso (A):

$$B/A * 100$$

Valore indicatore di prestazione

86,81

%

Categoria
3.2 Acque reflue
Criterio 3.2.2 - Acque meteoriche captate e stoccate
Esigenza

Favorire la raccolta di acqua piovana per un successivo riutilizzo.

Indicatore di prestazione

Volume di acqua piovana recuperata e stoccata all'anno rispetto a quella effettivamente recuperabile dalla superficie captante.

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

Dati di input

Volume di acque piovane potenzialmente recuperabili dalle aree di captazione	(A)	1134,92	mc
Volume di acque piovane effettivamente recuperate e stoccate	(B)	0,00	mc
Tipologia di area di captazione ed estensione		0,00	mq
Tipologia di area di captazione ed estensione		0,00	mq
Tipologia di area di captazione ed estensione		0,00	mq
Tipologia di area di captazione ed estensione		0,00	mq

Metodo e strumenti di verifica

Step 1. Calcolare il volume di acque piovane potenzialmente recuperabili dalle aree di captazione in relazione al fabbisogno richiesto e all'indice di piovosità (A).

fabbisogno idrico base considerato per il criterio 2.4.2: 3290,00 mc

VOLUME DI ACQUE PIOVANE POTENZIALMENTE RECUPERABILI DALLE AREE DI CAPTAZIONE		
Area superficiale captante parziale	2344,25	mq
Tipologia superficie captante	copertura piana	
Coefficiente di deflusso	0,80	
Area superficiale captante	1875,40	mq
Efficienza del filtro	0,90	
Indice di piovosità	672,40	mm/anno
Volume teorico di acqua piovana recuperabile all'anno	1134,92	mc

VOLUME DI ACQUE PIOVANE POTENZIALMENTE RECUPERABILI DALLE AREE DI CAPTAZIONE 1134,92 mc

Secondo la norma DIN 1989-1:2002-04, la dimensione ottimale della cisterna di accumulo delle acque piovane $V_{OTTIMALE}$ è pari al prodotto della resa dell'acqua piovana (pari a 0,06) per il valore minimo tra il fabbisogno irriguo e indoor da soddisfare e il volume di acqua recuperabile, ovvero:

$$V_{OTTIMALE} = 0,06 \times \min [F; V_{pioggia}]$$

dove:

F = somma fra il fabbisogno idrico per usi indoor $F_{non\ potabile}$ [mc] e quello per usi irrigui F_{irr} [mc]

$V_{pioggia}$ = volume teorico di acqua piovana recuperabile all'anno [mc/anno]

Calcolo del fabbisogno idrico per usi indoor $F_{\text{non potabile}}$ [mc]:

Per il calcolo del fabbisogno idrico per usi indoor $F_{\text{non potabile}}$ si deve far riferimento al criterio 2.4.2, facendo l'ipotesi di non prevedere sistemi per la riduzione dei consumi e di dover integrare l'acqua recuperata per entrambe le destinazioni d'uso non potabili in esame, ovvero lavaggio biancheria e servizi igienici. Si applica la seguente formula:

$$F_{\text{non potabile}} = ab \times n_{\text{gg}} \times [(f_B + f_F)]$$

dove:

ab = numero di abitanti;

n_{gg} = numero di giorni nel periodo di calcolo = 365 d/anno;

f_B = fabbisogno idrico annuo di riferimento per l'attività "lavaggio biancheria" [mc];

f_F = fabbisogno idrico annuo di riferimento per l'attività "WC" [mc].

RISPARMIO DOVUTO ALL'USO DI STRATEGIE TECNOLOGICHE (sciacquoni a doppio tasto, aeratori, ...)				
Tipologia di attività domestica	[%]	Valore calcolo [mc]	Fattori riduzione	Volume di acqua risparmiata [mc]
Usi alimentari (bevande, cottura cibi)	4%	131,60	0%	0,00
Lavaggio biancheria	25%	822,50	0%	0,00
Lavaggio stoviglie	4%	131,60	0%	0,00
Lavaggio casa (altro)	6%	197,40	0%	0,00
Lavaggio persone (escluso bagno)	11%	361,90	0%	0,00
WC	25%	822,50	0%	0,00
Bagno, doccia	25%	822,50	0%	0,00
TOTALE		3290,00		0,00

$$F_{\text{non potabile}} = 1645,00 \text{ mc}$$

Calcolo del fabbisogno idrico per usi irrigui F_{irr} [mc]:

Per il calcolo del fabbisogno idrico per usi irrigui F_{irr} si deve far riferimento alla seguente formula:

$$F_{\text{irr}} = S_{\text{e verde}} \times \alpha$$

dove:

$S_{\text{e verde}}$ = superficie esterna di pertinenza dell'edificio in esame sistemata a verde [mq];

α = fabbisogno idrico annuo di riferimento al metro quadro = 0,40 [mc/mq].

$$S_{\text{e verde}} = 967,03 \text{ mq}$$

$$\alpha = 0,40 \text{ mc/mq}$$

$$F_{\text{irr}} = 386,81 \text{ mc}$$

Calcolo della dimensione ottimale della cisterna di accumulo delle acque piovane:

$$F = 2031,81 \text{ mc}$$

$$V_{\text{pioggia}} = 1134,92 \text{ mc}$$

$$V_{\text{OTTIMALE}} = 68,10 \text{ mc}$$

VOLUME OTTIMALE (A)	68	mc
----------------------------	-----------	-----------

Step 2. Calcolare il volume di acque piovane effettivamente recuperate e stoccate (B).

L'intervento non prevede la captazione e lo stoccaggio di acque meteoriche.

VOLUME DI ACQUE PIOVANE EFFETTIVAMENTE RECUPERATE E STOCCATE (B)	0	mc
---	----------	-----------

Step 3. Calcolare il rapporto tra il volume di acqua piovana recuperabile (in relazione al fabbisogno richiesto e all'indice di piovosità) e quello effettivamente recuperato.

$$B/A \times 100$$

Valore indicatore di prestazione

0,00	%
-------------	----------

PRECIPITAZIONE TOTALE - Provincia di Bari (media dei totali 2005 - 2010)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
GENNAIO		46,7	23,1	25,5	155,5	50,6
FEBBRAIO		104,6	55,8	19,1	40,5	72,0
MARZO		82,6	91,7	84,1	113,3	74,0
APRILE		52,1	71,9	37,6	107,7	82,7
MAGGIO		24,9	41,9	20,1	8,1	65,0
GIUGNO		49,1	30,8	46,9	62,5	29,0
LUGLIO		14,6	0,3	4,1	9,3	24,2
AGOSTO		96,1	1,5	3,4	10,6	6,9
SETTEMBRE	88,2	94,0	55,1	41,6	60,1	
OTTOBRE	122,1	9,8	61,6	16,4	143,1	
NOVEMBRE	84,9	23,1	57,0	136,8	40,7	
DICEMBRE		100,6	79,2	89,5	145,0	77,2
	295,2	698,2	569,9	525,1	896,4	481,6
	MEDIA DEGLI ANNI 2006-2009				672,4	mm/anno

http://meteo.regione.puglia.it/meteopuglia/index.php?type_reg=clima_stag

Criterio 3.2.3 - Permeabilità del suolo
Esigenza

Minimizzare l'interruzione e l'inquinamento dei flussi naturali d'acqua.

Indicatore di prestazione

Rapporto tra l'area delle superfici esterne permeabili e l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio.

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

Dati di input

Area delle superfici esterne permeabili di pertinenza dell'edificio			(B)	335	mq
Area complessiva delle superfici di pertinenza			(A)	3634	mq
Tipologia della pavimentazione ed estensione	prato	100%		335	mq
Tipologia della pavimentazione ed estensione	area carrabile	0%		2390	mq
Tipologia della pavimentazione ed estensione	muretti	0%		190	mq
Tipologia della pavimentazione ed estensione	scale	0%		25	mq
Tipologia della pavimentazione ed estensione	percorsi pedonali	0%		694	mq
Tipologia della pavimentazione ed estensione					mq

Metodo e strumenti di verifica
Step 1. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio (A).


DATI GENERALI		
Superficie fondiaria	6138	mq
Superficie coperta	2504	mq
Superficie esterna	3634	mq

AREA COMPLESSIVA DELLE SUPERFICI ESTERNE DI PERTINENZA DELL'EDIFICIO		
Prato in piena terra	335	mq
Pavimentazioni continue:		
- area carrabile	2390	mq
- muretti	190	mq
- scale aperte	25	mq
- percorsi pedonali	694	mq
TOTALE	3634	mq

AREA COMPLESSIVA DELLE SUPERFICI ESTERNE DI PERTINENZA DELL'EDIFICIO (A) **3634** **mq**

Step 2. Calcolare l'area delle superfici esterne permeabili di pertinenza dell'edificio come somma delle superfici moltiplicate per la relativa % di permeabilità (B).

AREA DELLE SUPERFICI ESTERNE PERMEABILI DI PERTINENZA DELL'EDIFICIO			
	S _{e i} [mq]		S _{e permeabili i} [mq]
Prato in piena terra	335	mq	335 mq
Area carrabile	2390	mq	0 mq
Muretti	190	mq	0 mq
Scale aperte	25	mq	0 mq
Percorsi pedonali	694	mq	0 mq
TOTALE	3634	mq	335 mq

AREA DELLE SUPERFICI ESTERNE PERMEABILI DI PERTINENZA DELL'EDIFICIO (B) **335** **mq**

Step 3. Calcolare la percentuale di superfici esterne permeabili rispetto al totale.

$$B/A * 100$$

Valore indicatore di prestazione **9,22** **%**

Categoria
3.3 Impatto sull'ambiente circostante
Criterio 3.3.1 - Effetto isola di calore: coperture
Esigenza

Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.

Indicatore di prestazione

Rapporto tra l'area delle coperture con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 65% per i tetti piani o con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 25% per i tetti a falda o con sistemazione a verde e l'area complessiva delle coperture.

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

Dati di input

Area complessiva delle coperture in grado di diminuire l'effetto "isola di calore"	(B)	0,00	mq
Area complessiva delle superfici di copertura dell'edificio	(A)	2344,25	mq
Copertura piana (riflessione >= 65%): materiale/colore	estensione	0,00	mq
Copertura piana (riflessione >= 65%): materiale/colore	estensione	0,00	mq
Copertura a falda (riflessione >= 25%): materiale/colore	estensione	0,00	mq
Copertura a falda (riflessione >= 25%): materiale/colore	estensione	0,00	mq
Copertura a falda (riflessione >= 25%): materiale/colore	estensione	0,00	mq
Estensione copertura a verde	estensione	0,00	mq

Metodo e strumenti di verifica

Step 1. Calcolare l'area complessiva delle coperture secondo l'effettivo sviluppo (A).

AREA COMPLESSIVA DELLE COPERTURE SECONDO L'EFFETTIVO SVILUPPO (A)	2344,25	mq
---	---------	----

Step 2. Calcolare l'area complessiva delle coperture in grado di diminuire l'effetto "isola di calore": area complessiva delle coperture con un coefficiente di riflessione della radiazione solare pari o superiore al 65% o con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 25% per i tetti a falda o con sistemazione a verde (B).

L'intera superficie di copertura rientra nella categoria **tetto piano** con un coefficiente di riflessione pari a 5% (bitumazione - coefficiente di riflessione pari a 5%).

AREA COMPLESSIVA DELLE COPERTURE IN GRADO DI DIMINUIRE L'EFFETTO "ISOLA DI CALORE" (B)	0,00	mq
--	------	----

Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'area delle coperture in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" e l'area totale delle coperture.

$$B/A * 100$$

Valore indicatore di prestazione	0,00	%
----------------------------------	------	---

Categoria
3.3 Impatto sull'ambiente circostante
Criterio 3.3.2 - Effetto isola di calore: aree esterne
Esigenza

Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.

Indicatore di prestazione

Rapporto tra l'area delle superfici esterne sistemate a verde o pavimentate con materiali aventi un coefficiente di riflessione pari o superiore al 30% o pavimentate con elementi alveolari e l'area complessiva delle superfici esterne.

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

Dati di input

Area delle superfici esterne sistemate a verde o pavimentate con materiali aventi un coefficiente di riflessione pari o superiore al 20% o pavimentate con elementi alveolari			(B)	1244,00	mq
Area complessiva delle superfici di pertinenza			(A)	3634,00	mq
Tipo di pavimentazione (riflessione >= 30%) ed estensione	muretti	estensione	190,00	mq	
Tipo di pavimentazione (riflessione >= 30%) ed estensione	scale aperte	estensione	25,00	mq	
Tipo di pavimentazione (riflessione >= 30%) ed estensione	percorsi pedonali	estensione	694,00	mq	
Tipo di pavimentazione (riflessione >= 30%) ed estensione		estensione		mq	
Estensione superfici di pertinenza esterne a verde		estensione	335,00	mq	
Estensione superfici di pertinenza esterne con pavimentazione alveolare		estensione	0,00	mq	

Metodo e strumenti di verifica

Step 1. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio (A).

AREA COMPLESSIVA DELLE SUPERFICI ESTERNE DI PERTINENZA DELL'EDIFICIO		
Prato in piena terra	335	mq
Pavimentazioni continue:		
- area carrabile	2390	mq
- muretti	190	mq
- scale aperte	25	mq
- percorsi pedonali	694	mq
TOTALE	3634	mq

AREA COMPLESSIVA DELLE SUPERFICI ESTERNE DI PERTINENZA DELL'EDIFICIO (A)
3634,00 mq

Step 2. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" (B).

AREA DELLE SUPERFICI ESTERNE IN GRADO DI DIMINUIRE L'EFFETTO "ISOLA DI CALORE"					
	S _{ei} [mq]	Colore	Materiale	Coeff. rifl. [%]	S _{eri} [mq]
Prato in piena terra	335,00 mq				335,00 mq
Pavimentazioni continue:					
- area carrabile	2390,00 mq	nero	bitume	5%	0,00 mq
- muretti	190,00 mq	grigio chiaro	calcestruzzo chiaro	30-40%	190,00 mq
- scale aperte	25,00 mq	grigio chiaro	calcestruzzo chiaro	30-40%	25,00 mq
- percorsi pedonali	694,00 mq	grigio chiaro	marmette	30-40%	694,00 mq
TOTALE	3634,00 mq				1244,00 mq

AREA DELLE SUPERFICI ESTERNE PERMEABILI DI PERTINENZA DELL'EDIFICIO (B) **1244,00 mq**

Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le superfici esterne in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" e l'area complessiva delle superfici esterne.

$$B/A * 100$$

Valore indicatore di prestazione

34,23 %

Criterio 3.3.3 - Effetto isola di calore: ombreggiamento superfici esterne
Esigenza

Garantire che gli spazi esterni di pertinenza abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.

Indicatore di prestazione

Rapporto tra l'area delle superfici esterne ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) e l'area complessiva delle superfici esterne.

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

Dati di input

Area complessiva delle superfici esterne ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) (B) 1220,00 mq

Area complessiva delle superfici di pertinenza (A) 3634,00 mq

Metodo e strumenti di verifica

Step 1. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio (A).

AREA COMPLESSIVA DELLE SUPERFICI ESTERNE DI PERTINENZA DELL'EDIFICIO		
Prato in piena terra	335	mq
Pavimentazioni continue:		
- area carrabile	2390	mq
- muretti	190	mq
- scale aperte	25	mq
- percorsi pedonali	694	mq
TOTALE	3634	mq

AREA COMPLESSIVA DELLE SUPERFICI ESTERNE DI PERTINENZA DELL'EDIFICIO (A) 3634,00 mq

Step 2. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) (B).



AREA COMPLESSIVA DELLE SUPERFICI ESTERNE OMBREGGiate (ore 12 del 21 giugno) (B)	1220,00	mq
---	---------	----

Step 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le superfici ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) e l'area complessiva delle superfici esterne:

$$B/A * 100$$

Valore indicatore di prestazione	33,57	%
----------------------------------	-------	---

Criterio 4.2.1 - Temperatura dell'aria
Esigenza

Mantenere un livello soddisfacente di comfort termico limitando al contempo i consumi energetici.

Indicatore di prestazione

Modalità di scambio termico con le superfici in funzione della tipologia di sistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento e raffreddamento e dei terminali scaldanti.

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 radiatori, termoconvettori e ventilconvettori.	0
	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante a battiscopa o assimilabili.	1
	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante ma in alcuni locali è integrato con sistemi di tipo tradizionale.	2
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 pavimento. Il condizionamento dell'aria avviene per irraggiamento, con fluido termovettore che opera a basse temperature (< 40 °C).	5

Metodo e strumenti di verifica
Step 1. Descrivere la tipologia di sistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento e raffreddamento e dei terminali scaldanti.

L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo tradizionale. Il riscaldamento dell'aria avviene per conduzione, con fluido termovettore che opera ad alte temperature (> 60 °C) tipo radiatori.

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

L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo tradizionale. Il condizionamento dell'aria avviene per conduzione e convezione, con fluido termovettore che opera ad alte temperature (> 60 °C) tipo radiatori, termoconvettori e ventilconvettori.

Valore indicatore di prestazione

0

Categoria
4.4 Benessere acustico
Criterio 4.4.1 - Isolamento acustico involucro edilizio
Esigenza

Assicurare che la progettazione dell'isolamento acustico della facciata più esposta sia tale da garantire un livello di rumore interno che non interferisca con le normali attività.

Indicatore di prestazione

Indice di isolamento acustico standardizzato di facciata ($D'_{2m,nT,w}$).

Scala di prestazione

		PUNTI
NEGATIVO		-1
SUFFICIENTE	L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è inferiore a 40 dB.	0
BUONO	L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è inferiore a 40 dB e si è dimostrato che tale limite non è tecnicamente conseguibile.	3
OTTIMO	L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è pari a 40 dB.	5

Dati di input

Isolamento acustico standardizzato di facciata

51,97

dB

Metodo e strumenti di verifica

Step 1. Calcolare l'isolamento acustico standardizzato di facciata secondo la UNI EN 12354-3.

Il calcolo viene eseguito con riferimento all'ambiente n. 1 (LABORATORIO) - piano TERRA

Piano terra - Laboratorio - ambiente n. 1

Superficie parete	S1	18,105	mq
Superficie infisso	S2	6,15	mq
Superficie totale	S	24,255	mq
Correzione trasmissione laterale	K	2	

Potere fonoisolante apparente di facciata	R' _w	49,00	dB
---	-----------------	-------	----

Differenza di livello per forma della facciata	ΔL_{fs}	0	dB
Volume ambiente	V	144,32	mc
Tempo di riverberazione	T ₀	0,5	s

Isolamento acustico standarizzato di facciata	D_{2m,nT}	51,97	dB
--	--------------------------	--------------	-----------

Isolamento acustico standarizzato di facciata limite	D _{2m,nT}	40	dB
--	--------------------	----	----

Superficie totale parete	L _p	7,35	m
	H _p	3,30	m

Superficie infisso	L _i	4,10	mq
	H _i	1,50	mq

Volume ambiente	L1	7,35	m
	L2	5,95	m
	H	3,30	m

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

L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata è pari a 40 dB.

Valore indicatore di prestazione

5

Categoria
5.1 Controllabilità degli impianti
Criterio 5.1.1 - BACS (Building Automation and Control System) e TBM (Technical Building Management)
Esigenza

Ottimizzare l'efficienza energetica degli impianti in base al livello di automazione installato.

Indicatore di prestazione

Classe di efficienza energetica dell'edificio in base al sistema di automazione installato.

Scala di prestazione

		PUNTI
NEGATIVO	L'edificio è classificato come classe D (EN 15232): il sistema di automazione dell'edificio e controllo degli impianti (BACS); non è efficiente dal punto di vista energetico.	-1
SUFFICIENTE	L'edificio è classificato come classe C (EN 15232): corrisponde ad un livello standard del sistema di automazione dell'edificio e controllo degli impianti (BACS).	0
BUONO	L'edificio è classificato come classe B (EN 15232): rappresenta livelli di precisione e completezza relativamente all'automazione dell'edificio e controllo degli impianti (BACS) e di gestione tecnica dell'edificio (TBM) tali da garantire elevate prestazioni energetiche.	3
OTTIMO	L'edificio è classificato come classe A (EN 15232), inoltre è dotato di algoritmi di controllo studiati ad hoc che prevedono sistemi di autoapprendimento e frequenti verifiche di buon funzionamento.	5

Metodo e strumenti di verifica

Step 1. Attribuire, per ciascuna tipologia di controllo automatizzato dell'edificio, in relazione alla tabella 1 della norma EN 15232, la classe di efficienza. Considerare, per ciascuna tipologia di impianto, la classe di efficienza più frequente. Nel caso non sia possibile individuare un'unica classe, scegliere quella meno performante.

		Definition of classes							
		Residential				Non residential			
		D	C	B	A	D	C	B	A
AUTOMATIC CONTROL									
HEATING CONTROL									
Emission control									
	<i>The control system is installed at the emitter or room level, for case 1 one system can control several rooms</i>								
0	No automatic control								
1	Central automatic control					X			
2	Individual room automatic control by thermostatic valves or electronic controller								
3	Individual room control with communication between controllers and to BACS								
4	Integrated individual room control including demand control (by occupancy, air quality, etc.)								
Control of distribution network hot water temperature (supply or return)									
	<i>Similar function can be applied to the control of direct electric heating networks</i>								
0	No automatic control					X			
1	Outside temperature compensated control								
2	Indoor temperature control								
Control of distribution pumps									

<i>The controlled pumps can be installed at different levels in the network</i>									
0	No control								
1	On off control					X			
2	Variable speed pump control with constant Δp								
3	Variable speed pump control with proportional Δp								
Intermittent control of emission and/or distribution									
<i>One controller can control different rooms/zone having same occupancy patterns</i>									
0	No automatic control								
1	Automatic control with fixed time program					X			
2	Automatic control with optimum start/stop								
Generator control									
0	Constant temperature					X			
1	Variable temperature depending on outdoor temperature								
2	Variable temperature depending on the load								
Sequencing of different generators									
0	Priorities only based on loads						X		
1	Priorities based on loads and generator capacities								
2	Priorities based on generator efficiency (check other standard)								
COOLING CONTROL									
Emission control									
<i>The control system is installed at the emitter or room level, for case 1 one system can control several rooms</i>									
0	No automatic control								
1	Central automatic control								
2	Individual room automatic control by thermostatic valves or electronic controller						X		
3	Individual room control with communication between controllers and to BACS								
4	Integrated individual room control including demand control (by occupancy, air quality, etc.)								
Control of distribution network cold water temperature (supply or return)									
<i>Similar function can be applied to the control of direct electric heating networks</i>									
0	No automatic control								
1	Outside temperature compensated control								
2	Indoor temperature control						X		
Control of distribution pumps									
<i>The controlled pumps can be installed at different levels in the network</i>									
0	No control								
1	On off control					X			
2	Variable speed pump control with constant Δp								
3	Variable speed pump control with proportional Δp								

Intermittent control of emission and/or distribution									
<i>One controller can control different rooms/zone having same occupancy patterns</i>									
0	No automatic control								
1	Automatic control with fixed time program					X			
2	Automatic control with optimum start/stop								
Interlock between heating and cooling control of emission and/or distribution									
0	No interlock					X			
1	Partial interlock (dependant of the HVAC system)								
2	Total interlock								
Generator control									
0	Constant temperature					X			
1	Variable temperature depending on outdoor temperature								
2	Variable temperature depending on the load								
Sequencing of different generators									
0	Priorities only based on loads						X		
1	Priorities based on loads and generator capacities								
2	Priorities based on generator efficiency (check other standard)								
VENTILATION AND AIR CONDITIONING CONTROL									
Air flow control at the room level									
0	No control								
1	Manual control								
2	Time control								
3	Presence control								
4	Demand control						X		
Air flow control at the air handler level									
0	No control					X			
1	On off time control								
2	Automatic flow or pressure control with or without pressure reset								
Heat exchanger defrost control									
0	Without defrost control								
1	With defrost control						X		
Heat exchanger overheating control									
0	Without overheating control								
1	With overheating control						X		
Free mechanical cooling									
0	No control					X			

1	Night cooling								
2	Free cooling								
3	H,x- directed control								
Supply Temperature control									
0	No control					X			
1	Constant set point								
2	Variable set point with outdoor temperature compensation								
3	Variable set point with load dependant compensation								
Humidity control									
0	No control					X			
1	Supply air humidity limitation								
2	Supply air humidity control								
3	Room or exhaust air humidity control								
LIGHTING CONTROL									
Occupancy control									
0	Manual on/off switch					X			
1	Manual on/off switch + additional sweeping extinction signal								
2	Automatic detection Auto On / Dimmed								
3	Automatic detection Auto On / Auto Off								
4	Automatic detection Manual On / Dimmed								
5	Automatic detection Manual On / Auto Off								
Daylight control									
0	Manual						X		
1	Automatic								
BLIND CONTROL									
0	Manual operation					X			
1	Motorized operation with manual control								
2	Motorized operation with automatic control								
3	Combined light/blind/HVAC control (also mentioned above)								
HOME AUTOMATION SYSTEM									
BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEM									
0	No home automation No building automation and control system						X		
1	Centralized adapting of the home & building automation and control system to users needs: e.g. time schedule, set points...								
2	Centralized optimizing of the home and building automation and control system: e.g. tuning controllers, set points...								

TECHNICAL HOME AND BUILDING MANAGEMENT									
Detecting faults of home and building systems and providing support to the diagnosis of these faults									
0	No					X			
1	Yes								
Reporting information regarding energy consumption, indoor conditions and possibilities for improvement									
0	No					X			
1	Yes								

Table 1 - Function list and assignment to BAC efficiency classes (norma UNI EN 15232:2007)

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

L'edificio è classificato come classe D (EN 15232): il sistema di automazione dell'edificio e controllo degli impianti (BACS); non è efficiente dal punto di vista energetico.

Valore indicatore di prestazione

0

Categoria
5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa
Criterio 5.2.1 - Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici
Esigenza

Ottimizzare l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici.

Indicatore di prestazione

Presenza e qualità dei contenuti di un piano di conservazione e aggiornamento della documentazione tecnica.

Scala di prestazione

		PUNTI
NEGATIVO	Non è prevista l'archiviazione dei disegni "esecutivi" e non esistono disegni di progetto "as-built".	-1
SUFFICIENTE	I disegni "as built" e, dove previsto, la documentazione relativa alle prescrizioni riguardanti la manutenzione, messa in sicurezza dei lavoratori e degli utenti sono archiviate in un apposito "libretto dell'edificio".	0
BUONO	In aggiunta a quanto previsto per i livelli precedenti si prevede la definizione e l'archiviazione dei disegni "as-built" che verranno realizzati in corso d'opera all'interno del "libretto dell'edificio".	3
OTTIMO	In aggiunta a quanto previsto ai livelli precedenti è prevista la stesura e l'archiviazione nel "libretto dell'edificio" dei manuali dell'intero edificio, dei singoli sistemi e dei vari dispositivi degli impianti tecnologici. Saranno inoltre definite e archiviate le procedure per l'esercizio e specifici report e protocolli per la manutenzione pienamente congruenti rispetto alla complessità dell'edificio.	5

Metodo e strumenti di verifica

Step 1. Verificare la predisposizione di documentazione tecnica riguardante l'edificio in modo da garantire nel tempo l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici.

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

I disegni "as built" e, dove previsto, la documentazione relativa alle prescrizioni riguardanti la manutenzione, messa in sicurezza dei lavoratori e degli utenti sono archiviate in un apposito "libretto dell'edificio".

Valore indicatore di prestazione

0

Categoria
5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa
Criterio 5.2.2 - Sviluppo ed implementazione di un piano di manutenzione
Esigenza

Ottimizzare gli interventi di manutenzione sull'edificio.

Indicatore di prestazione

Presenza di un piano di manutenzione e sue caratteristiche.

Scala di prestazione

		PUNTI
NEGATIVO	E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sull'assenza di strategia o "strategia a rottura o a guasto avvenuto".	-1
SUFFICIENTE	E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sulla "strategia predittiva o secondo condizione" in aggiunta alla "strategia a rottura o a guasto avvenuto".	0
BUONO	E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sulla "strategia preventiva o programmata" in aggiunta alla "strategia predittiva o secondo condizione" ed alla "strategia a rottura o a guasto avvenuto".	3
OTTIMO	E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sulla "strategia di opportunità" in aggiunta alla "strategia preventiva o programmata", alla "strategia predittiva o secondo condizione" ed alla "strategia a rottura o a guasto avvenuto".	5

Nota:

- **Piano di manutenzione con "strategia a rottura o a guasto avvenuto"**: prevede la procedura e l'operatore che dovrà eseguire l'intervento una volta che se ne manifesta la necessità, ma senza prevedere né la periodicità del guasto né la periodicità dell'ispezione.
- **Piano di manutenzione con "strategia predittiva o secondo condizione"**: si pianifica, cioè, l'effettuazione di operazioni ispettive (e/o di regolare assistenza) pre-programmate e che hanno luogo in tempi periodicamente prestabiliti, allo scopo di conservare le caratteristiche funzionali e operative degli impianti e/o delle infrastrutture, per intervenire solo al momento di assoluta necessità. Il programma definisce la periodicità dell'ispezione finalizzata a individuare il guasto o l'imminenza del guasto, con associati i relativi parametri da misurare (viene utilizzata per la revisione e controllo periodico degli impianti).
- **Piano di manutenzione con "strategia preventiva o programmata"**: si pianifica la manutenzione relativamente ai guasti di cui è possibile individuare la frequenza con una certa precisione, oppure per gli elementi che indipendentemente dallo stato di degrado richiedono una periodicità di controllo fissa, dettata da prescrizioni di norme o di contratto (ad esempio gli impianti di riscaldamento).
- **Piano di manutenzione con "strategia di opportunità"**: è stata prevista una manutenzione in relazione alla discrezionalità dell'operatore che gestisce il programma di manutenzione, il quale coglierà l'occasione dell'esecuzione di determinati interventi manutentivi per effettuare monitoraggi, diagnosi e interventi su altri componenti legati da relazioni di sistema, perseguendo delle economie di scala.

Metodo e strumenti di verifica

Step 1. Verificare la predisposizione e le caratteristiche di un programma di manutenzione dell'edificio in modo da ottimizzare gli interventi sui componenti fisici e sugli impianti tecnici.

E' stata prevista una manutenzione in relazione alla discrezionalità dell'operatore che gestisce il programma di manutenzione.

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

E' stato predisposto un piano di manutenzione che si basa sulla "strategia preventiva o programmata" in aggiunta alla "strategia predittiva o secondo condizione" ed alla "strategia a rottura o a guasto avvenuto".

Valore indicatore di prestazione

3

Categoria
5.2 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa
Criterio 5.2.3 - Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio
Esigenza

Assicurare che attraverso il progetto di particolari e dettagli costruttivi sia ridotto al minimo il rischio di formazione e accumulo di condensa superficiale sulla facciata dell'edificio e interstiziale affinché la durabilità e l'integrità degli elementi costruttivi non venga compromessa.

Indicatore di prestazione

Funzione del soddisfacimento requisiti norma UNI EN ISO 13788.

Scala di prestazione

		PUNTI
NEGATIVO	L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è prevista superiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788. Si prevede condensazione interstiziale che non evapora nei mesi estivi.	-1
SUFFICIENTE	L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è prevista inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788. Si prevede condensazione interstiziale che evapora nei mesi estivi.	0
BUONO	L'umidità di saturazione in corrispondenza dell'involucro edilizio è prevista inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788. Si prevede condensazione interstiziale (che evapora nei mesi estivi) unicamente in prossimità della chiusura inferiore. Il resto degli elementi di involucro non presentano condensa interstiziale in nessun elemento di involucro in nessun mese dell'anno.	3
OTTIMO	Sulla base della UNI EN ISO 13788 non è prevista alcuna condensa superficiale e interstiziale in nessun elemento di involucro in nessun mese dell'anno.	5

Metodo e strumenti di verifica

Step 1. Valutare, per le diverse tipologie di stratigrafie, la presenza di condensa superficiale ed interstiziale come indicato nella UNI EN ISO 13788.

Si veda la relazione tecnica degli impianti termici.

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

Sulla base della UNI EN ISO 13788 non è prevista alcuna condensa superficiale e interstiziale in nessun elemento di involucro in nessun mese dell'anno.

Valore indicatore di prestazione

5

Criterio 5.3.1 - Supporto all'uso di biciclette
Esigenza

Favorire l'installazione di posteggi per le biciclette.

Indicatore di prestazione

Percentuale tra il numero di biciclette effettivamente parcheggiabili in modo funzionale e sicuro e il numero degli abitanti.

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	< 4	-1
SUFFICIENTE	4	0
BUONO	13,6	3
OTTIMO	20	5

Dati di input

Numero previsto di posteggi per le biciclette

(B) 8

Numero previsto di occupanti dell'edificio

(A) 470

Metodo e strumenti di verifica

Step 1. Calcolare il numero previsto di occupanti dell'edificio.

(A) 470

Step 2. Calcolare il numero previsto di posteggi per le biciclette.

(B) 8

Step 3. Calcolare il rapporto tra il numero previsto di posteggi per le biciclette ed il numero previsto di occupanti dell'edificio.

$$B/A * 100$$

Valore indicatore di prestazione

1,70 %

Criterio 5.3.2 - Aree attrezzate per la gestione dei rifiuti
Esigenza

Favorire la raccolta differenziata dei rifiuti solidi attraverso la predisposizione di apposite aree, posizionate in luoghi di facile accessibilità per gli utenti e per i mezzi di carico.

Indicatore di prestazione

Presenza di aree di raccolta dei rifiuti solidi e grado di accessibilità.

Scala di prestazione

		PUNTI
NEGATIVO	Assenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno delle aree lotto di intervento.	-1
SUFFICIENTE	Presenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno del lotto di intervento di dimensioni adatte ad ospitare un numero di contenitori consono alle dimensioni dell'intervento e dei suoi abitanti.	0
BUONO	Presenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno del lotto di intervento di dimensioni adatte ad ospitare un numero di contenitori consono alle dimensioni dell'intervento e dei suoi abitanti, collocate in luogo protetto dagli agenti atmosferici e facilmente accessibili da parte degli utenti dell'edificio e degli addetti alla raccolta.	3
OTTIMO	Presenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno del lotto di intervento di dimensioni adatte ad ospitare un numero di contenitori consono alle dimensioni dell'intervento e dei suoi abitanti e collocate in luogo protetto dagli agenti atmosferici e facilmente accessibili da parte degli utenti dell'edificio e degli addetti alla raccolta attraverso un percorso protetto.	5

Metodo e strumenti di verifica

Step 1. Descrivere le caratteristiche funzionali e dimensionali dei sistemi di raccolta differenziata centralizzata dei rifiuti organici e non previsti nell'edificio.

Assenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno delle aree lotto di intervento.

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

Assenza di aree per la raccolta differenziata dei rifiuti all'interno delle aree lotto di intervento.

Valore indicatore di prestazione

-1

Criterio 5.3.4 - Accessibilità
Esigenza

Facilitare l'uso della struttura e delle aree esterne a persone diversamente abili; rendere la struttura e le aree esterne "amiche" dei bambini.

Indicatore di prestazione

Strategie applicate per facilitare l'uso dell'edificio e delle aree esterne.

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	< 50	-1
SUFFICIENTE	50	0
BUONO	80	3
OTTIMO	100	5

Dati di input

Superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini

(B)

6138,00

mq

Superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne

(A)

6138,00

mq

Metodo e strumenti di verifica

Step 1. Calcolare la superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne (A).

SUPERFICIE COMPLESSIVA DELL'EDIFICIO E DELLE AREE ESTERNE		
Superficie max ingombro fabbricato	2504,00	mq
Superfici esterne di pertinenza dell'edificio	3634,00	mq
TOTALE	6138,00	mq

SUPERFICIE COMPLESSIVA DELL'EDIFICIO E DELLE AREE ESTERNE (A)

6138,00

mq

Step 2. Calcolare la superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini (B).

SUPERFICIE FRUIBILE DA PARTE DI PERSONE DIVERSAMENTE ABILI E BAMBINI			
	S _h [mq]		S _{ha} [mq]
Superficie max ingombro fabbricato	2504,00	mq	2504,00 mq
Superfici esterne di pertinenza dell'edificio	3634,00	mq	3634,00 mq
TOTALE	6138,00	mq	6138,00 mq

SUPERFICIE FRUIBILE DA PARTE DI PERSONE DIVERSAMENTE ABILI E BAMBINI (B)

6138,00

mq

Step 3. Calcolare il rapporto tra la superficie fruibile da parte di persone diversamente abili e bambini e quella complessiva.

$$B/A * 100$$

Valore indicatore di prestazione

100,00

%



Protocollo ITACA 2009 PUGLIA

Edifici pubblici non residenziali

PO FESR 2007-2013. Asse II - Linea d'intervento 2.4 - Azione 2.4.1 (DGR 2581/2010)

Elenco criteri e relativi punteggi

PUNTEGGIO

PUNTEGGIO PESATO

ELENCO CRITERI

Strumento di qualità energetica

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

2,40	
0,82	0,25
3,82	0,95
-1,00	-0,25
-1,00	-0,38
4,13	0,50
4,11	2,05
3,41	0,65
5,00	0,95
5,00	1,05
4,93	1,38
0,61	0,08
-1,00	-0,15
-1,00	-1,00
5,00	0,25
5,00	5,00

Categoria
1. Climatizzazione invernale
Criterio 1.1 - Trasmittanza termica dell'involucro edilizio
Esigenza

Ridurre il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale.

Indicatore di prestazione

Rapporto percentuale tra la trasmittanza media di progetto degli elementi di involucro (U_m) e la trasmittanza media corrispondente ai valori limite di legge (U_{lim}).

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	> 100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	80	3
OTTIMO	66,7	5

Dati di input

Trasmittanza termica media di progetto degli elementi di involucro (B) 0,40 mq

Trasmittanza termica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge (A) 0,54 mq

Metodo e strumenti di verifica

Il metodo di verifica sarà applicato: agli elementi di involucro interessati dall'intervento.

La procedura per il calcolo dell'indicatore di prestazione consiste in:

- calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro U_m (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali o inclinate, pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno, chiusure trasparenti) secondo la procedura descritta di seguito (B);
- calcolare la trasmittanza termica di ogni elemento di involucro (UNI EN 6946 e UNI EN ISO 10077-1);
- verificare la trasmittanza termica delle pareti fittizie degli elementi di involucro opaco;
- calcolare la trasmittanza termica lineare dei ponti termici (UNI EN ISO 14683);
- calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro con la seguente formula:

$$[\Sigma(A_{ci} \cdot U_{ci}) + \Sigma(A_{fi} \cdot U_{fi}) + \Sigma(L_i \cdot y_i) + \Sigma(A_{wi} \cdot U_{wi})] / [\Sigma(A_{ci}) + \Sigma(A_{fi}) + \Sigma(A_{wi})]$$

dove:

A_{ci} = area corrente dell'elemento d'involucro opaco (mq)

U_{ci} = trasmittanza termica media della parete corrente dell'elemento d'involucro opaco (W/mqK)

A_{fi} = area fittizia dell'elemento d'involucro opaco (mq)

U_{fi} = trasmittanza termica media della parete fittizia dell'elemento d'involucro opaco (W/mqK)

L_i = lunghezza del ponte termico i-esimo, dove esiste (m)

y_i = trasmittanza termica lineare del ponte termico i-esimo, dove esiste (W/mK)

A_{wi} = area dell'elemento d'involucro trasparente (mq)

U_{wi} = trasmittanza termica media dell'elemento d'involucro trasparente (W/mqK)

RIEPILOGO ELEMENTI DI INVOLUCRO EDILIZIO		
CHIUSURE VERTICALI OPACHE	1829,05	mq
COPERTURA (piano rialzato)	1505,27	mq
COPERTURA (piano primo)	838,98	mq
INVOLUCRO TRASPARENTE (vetro)	487,98	mq
INVOLUCRO TRASPARENTE (telaio in PVC)	121,99	mq

Elemento	U prog [W/mq·K]	Area [mq]	Prodotto [W/K]
CHIUSURE VERTICALI OPACHE	0,273 W/mq·K	1829,05 mq	499,33 W/K
COPERTURA (piano rialzato)	0,245 W/mq·K	1505,27 mq	368,79 W/K

COPERTURA (piano primo)	0,245	W/mq·K	838,98	mq	205,55	W/K
INVOLUCRO TRASPARENTE	1,40	W/mq·K	609,97	mq	853,96	W/K
TOTALE			4783,28	mq	1927,63	W/K

TRASMITTANZA TERMICA MEDIA DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO U_m (B) $U_m = 0,40$ W/mq·K

- calcolare la trasmittanza termica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge $U_{m,lim}$ secondo la procedura descritta di seguito:
- verificare il valore limite di legge della trasmittanza termica di ogni elemento di involucro;
- calcolare la trasmittanza termica media corrispondente ai valori limite di legge degli elementi di involucro (U_{lim}) con la seguente formula (A):

$$[\Sigma(Aci \cdot U_{c,lim}) + \Sigma(Afi \cdot U_{c,lim} \cdot 1.15) + \Sigma(Awi \cdot U_{w,lim})] / [\Sigma(Aci) + \Sigma(Afi) + \Sigma(Awi)]$$

dove:

A_{ci} = area corrente dell'elemento d'involucro opaco i-esimo (mq)

$U_{c,lim}$ = trasmittanza termica limite della parete corrente dell'elemento d'involucro opaco i-esimo (W/mqK)

A_{fi} = area fittizia dell'elemento d'involucro opaco i-esimo (mq)

A_{wi} = area dell'elemento d'involucro trasparente i-esimo (mq)

$U_{w,lim}$ = trasmittanza termica limite dell'elemento d'involucro trasparente i-esimo (W/mqK)

I valori di trasmittanza termica dei componenti di involucro opaco sono moltiplicati per un fattore correttivo maggiorativo del 15% che tiene conto della presenza di ponti termici.

Elemento	U_{lim} [W/mq·K]	Area [mq]	Prodotto [W/K]
CHIUSURE VERTICALI OPACHE	0,324 W/mq·K	1829,05 mq	592,61 W/K
COPERTURA (piano rialzato)	0,288 W/mq·K	1505,27 mq	433,52 W/K
COPERTURA (piano primo)	0,288 W/mq·K	838,98 mq	241,63 W/K
INVOLUCRO TRASPARENTE	2,160 W/mq·K	609,97 mq	1317,54 W/K
TOTALE		4783,28 mq	2585,30 W/K

TRASMITTANZA TERMICA MEDIA DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO U_{lim} (A) $U_{lim} = 0,54$ W/mq·K

- 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:

$$B/A \times 100$$

Valore indicatore di prestazione

74,56

%

Categoria
1. Climatizzazione invernale
Criterio 1.2 - Energia netta per il riscaldamento
Esigenza

Ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio ottimizzando le soluzioni costruttive e le scelte architettoniche in particolare relativamente all'involucro.

Indicatore di prestazione

Rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento (Q_i) e il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva ($Q_{i,lim}$).

Scala di prestazione

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

Dati di input

Fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento (Q_i) (B) **26,89 kWh/mc**

Fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva ($Q_{i,lim}$) (A) **17,97 kWh/mc**

Metodo e strumenti di verifica

La procedura per il calcolo dell'indicatore di prestazione consiste in:

- calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento (Q_i) sulla base della procedura descritta nel capitolo 5 della norma UNI TS 11300:2008 - 1:

ZONA TERMICA	Qh [MJ]	Qh [kWh]
P. rialzato/primo	1260696 MJ	350193,33 kWh
	1260696 MJ	350193,33 kWh

I valori in tabella sono stati dedotti mediante simulazione con programma di termotecnica certificato dal CTI.

FABBISOGNO ANNUO DI ENERGIA NETTA PER IL RISCALDAMENTO (Q_i) (B)

$Q_i = 26,89 \text{ kWh/mc}$

- calcolare il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva mediante la seguente tabella ($Q_{i,lim}$) (A)

Rapporto di forma dell'edificio [m^{-1}] S/V	Zona climatica $Q_{i,lim}$ [kWh/mc]									
	A	B		C		D		E		F
	fino a 600 GG	fino a 601 GG	fino a 900 GG	fino a 901 GG	fino a 1400 GG	fino a 1401 GG	fino a 2100 GG	fino a 2101 GG	fino a 3000 GG	oltre 3000 GG
$\leq 0,2$	2,0	2,0	3,6	3,6	6,0	6,0	9,6	9,6	12,7	12,7
$\geq 0,9$	8,2	8,2	12,8	12,8	17,3	17,3	22,5	22,5	31,0	31,0

Per valori intermedi di S/V, il valore di $Q_{i,lim}$ si calcola per interpolazione lineare.

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

- rapporto S/V;
- distribuzione degli elementi trasparenti sulle diverse esposizioni.

ZONA TERMICA	Superficie utile dell'edificio [mq]	Volume disperdente (V) [mc]	Superficie esterna che delimita il volume (S) [mq]	S/V [m-1]
P. rialzato/primo	2602,84 mq	13022,53 mc	5912,84 mq	0,45 m ⁻¹
	2602,84 mq	13022,53 mc	5912,84 mq	0,45 m⁻¹

FABBISOGNO ANNUO DI ENERGIA NETTA PER IL RISCALDAMENTO (Q_{i,lim}) (A) **Q_{i,lim}= 17,97 kWh/mc**

- calcolare il rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento dell'edificio da valutare (Q_i) e il fabbisogno annuo di energia netta per il riscaldamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva (Q_{i, lim}):

$$B/A \times 100$$

Valore indicatore di prestazione **149,67** %

Categoria
1. Climatizzazione invernale
Criterio 1.3 - Energia primaria per il riscaldamento
Esigenza

Ridurre i consumi di energia primaria per il riscaldamento.

Indicatore di prestazione

Rapporto tra energia primaria annua per il riscaldamento (Epi) e energia primaria limite (Epi,lim).

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	> 100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	55	3
OTTIMO	25	5

Dati di input

Indice di energia primaria per il riscaldamento Epi (B) 26,89 kWh/mc

Fabbisogno annuo di energia primaria per il riscaldamento limite Epi,lim dal DLgs 311/06 (A) 10,05 kWh/mc

Metodo e strumenti di verifica

La procedura per il calcolo dell'indicatore di prestazione consiste in:

- calcolare il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento (Epi) sulla base della procedura descritta nel capitolo 6 della serie UNI TS 11300:2008 - 2;
- calcolare il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento limite (Epi,lim) previsto dal DLgs 311/06:

UNITA' ABITATIVA	Qh [MJ]	Qh [kWh]	Volume disperdente [mc]	Epi [kWh/mc]	Epi,lim [kWh/mc]
P. rialzato/primo	1260696 MJ	350193,33 kWh	13022,53 mc	26,89 kWh/mc	10,05 kWh/mc
	1260696 MJ	350193,33 kWh	13022,53 mc	26,89 kWh/mc	10,05 kWh/mc

I valori in tabella sono stati dedotti mediante simulazione con programma di termotecnica certificato dal CTI.

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA PER IL RISCALDAMENTO (Epi) (B) Epi = 26,89 kWh/mc

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA PER IL RISCALDAMENTO (Epi,lim) (A) Epi,lim = 10,05 kWh/mc

- calcolare il rapporto percentuale tra energia primaria per il riscaldamento dell'edificio (Epi) e il valore limite (Epi,lim):

$$B/A \times 100$$

Valore indicatore di prestazione 267,58 %

Categoria
1. Climatizzazione invernale
Criterio 1.4 - Penetrazione diretta della radiazione solare
Esigenza

Favorire la penetrazione della radiazione solare diretta nel periodo invernale negli ambienti ad utilizzo diurno.

Indicatore di prestazione

Rapporto percentuale tra l'area delle superfici soleggiate dalle ore 11 alle ore 13 del 21/12 e il totale delle superfici dell'edificio illuminate naturalmente.

Scala di prestazione

	SCALA a) - %	SCALA b) - %	PUNTI
NEGATIVO	< 30	-	-1
SUFFICIENTE	30	0	0
BUONO	66	54	3
OTTIMO	90	90	5

Considerare la scala b) in caso di documentata impossibilità tecnica di raggiungere il livello 0 della scala a) (Vincoli di normativa edilizia e urbanistica o ostruzioni esterne preesistenti).

Dati di input

Area totale degli ambienti dell'edificio interessati dalla penetrazione diretta della radiazione solare dalle ore 11 alle ore 13 del giorno 21/12

(B) **1085,42** mq

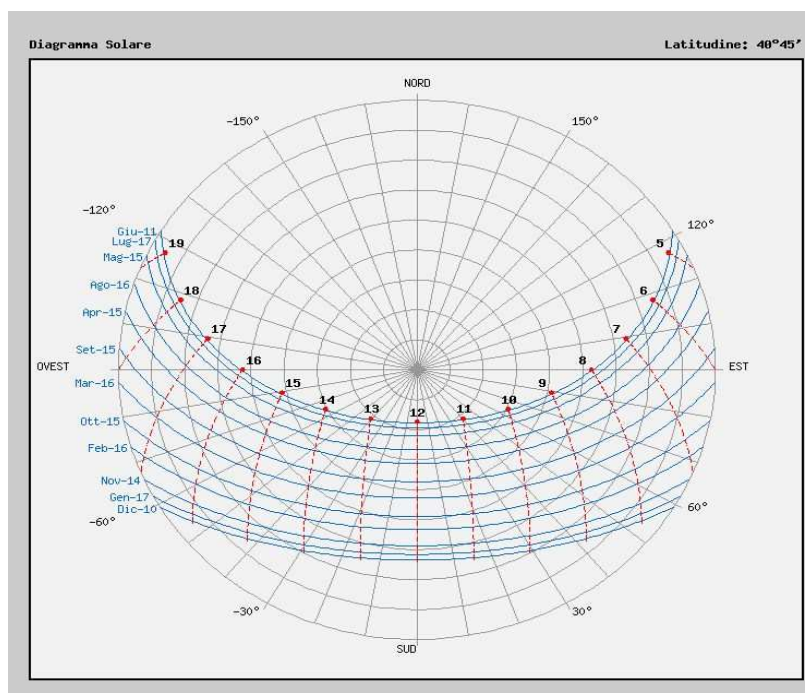
Area totale degli ambienti dell'edificio illuminate naturalmente

(A) **1460,81** mq

Metodo e strumenti di verifica

La procedura per il calcolo dell'indicatore di prestazione consiste in:

- verificare, per ogni ambiente, l'ingresso continuo della radiazione solare dalle ore 11 alle ore 13 del giorno 21/12 attraverso uno strumento specifico (simulazione dinamica, carte solari, maschere di ombreggiamento...) considerando l'eventuale ombreggiamento dovuto ad ostruzioni esterne all'edificio;
- calcolare l'area totale degli ambienti dell'edificio interessati dalla penetrazione diretta della radiazione solare dalle ore 11 alle ore 13 del giorno 21/12 (B);
- calcolare l'area totale degli ambienti dell'edificio illuminate naturalmente (A):



Finestre	Ambiente	A _i [mq]	Azimut	Presenza di ombreggiamento dovuto all'azimut	Presenza di ombreggiamento totale delle finestre 11 ÷ 13	Presenza di ombreggiamento totale delle finestre	Superficie illuminata [mq]
G_F20	Laboratori	43,73	90	sì	no	sì	0,00
H_F19	Sp. distributivi						
G_F18	Aula	32,43	90	sì	no	sì	0,00
G_F17	Aula	35,11	90	sì	no	sì	0,00
I_F16	Aula	37,28	90	sì	no	sì	0,00
G_F15	Aula	35,40	90	sì	no	sì	0,00
H_F14	Sp. distributivi						
G_F13	Aula	32,13	90	sì	no	sì	0,00
G_F12	Aula	35,70	90	sì	no	sì	0,00
F_F11	Sp. distributivi						
D_F9	Uffici	21,54	90	sì	no	sì	0,00
D_F8	Uffici	19,80	90	sì	no	sì	0,00
D_F7	Uffici	27,60	90	sì	no	sì	0,00
A_F6	Uffici	19,24	90	sì	no	sì	0,00
C1_F5	Uffici	19,24	90	sì	no	sì	0,00
C2_F4	Uffici	20,38	90	sì	no	sì	0,00
C1_F3	Uffici	20,38	90	sì	no	sì	0,00
A_F1	Laboratori	26,82	90	sì	no	sì	0,00
B_F2	Laboratori	26,82	90	sì	no	sì	0,00
G_F106	Aula	43,73	90	sì	no	sì	0,00
AH_F105	Laboratori	17,51	90	sì	no	sì	0,00
G_F104	Aula	32,73	90	sì	no	sì	0,00
G_F103	Aula	36,29	90	sì	no	sì	0,00
I_F102	Aula	34,89	90	sì	no	sì	0,00
G_F101	Aula	35,40	90	sì	no	sì	0,00
AH_F100	Laboratori	17,51	90	sì	no	sì	0,00
G_F99	Aula	32,13	90	sì	no	sì	0,00
G_F98	Aula	35,70	90	sì	no	sì	0,00
N_F30	Bagni						
N_F31	Bagni						
O_F32	Sp. distributivi						
J_F76	Sp. distributivi						
P_F33	Aula	32,75	-180	sì	sì	sì	0,00
J_F77	Aula	32,75	-180	sì	sì	sì	0,00
P_F34	Aula	32,75	-180	sì	sì	sì	0,00
J_F78	Aula	32,75	-180	sì	sì	sì	0,00

P_F35	Aula	37,00	-180	si	si	si	0,00
J_F79	Aula	37,00	-180	si	si	si	0,00
N_F47	Bagni						
N_F48	Bagni						
O_F49	Sp. distributivi						
J_F80	Sp. distributivi						
P_F50	Sp. distributivi						
J_F81	Sp. distributivi						
P_F51	Sp. distributivi						
J_F82	Sp. distributivi						
P_F52	Sp. distributivi						
J_F83	Sp. distributivi						
U_F64	Sp. distributivi						
W_F86	Sp. distributivi						
U_F65	Sp. distributivi						
W_F87	Sp. distributivi						
V_F63	Sp. distributivi						
Q_F61	Sp. distributivi						
Z_F62	Sp. distributivi						
Z_F60	Bagni						
AE_F74	Sp. distributivi						
K_F71	Palestra	198,80	-180	si	no	si	0,00
K_F72	Palestra	198,80	-180	si	no	si	0,00
N_F73	Deposito						
N_F75	Laboratori	26,82	-180	si	no	si	0,00
AD_F110	Aula	55,30	-180	si	si	si	0,00
AD_F116	Aula	55,30	-180	si	si	si	0,00
AB_F119	Bagni						
AA_F120	Bagni						
AC_F118	Bagni						
AG_F88	Palestra	198,80	-180	si	si	si	0,00
AG_F89	Palestra	198,80	-180	si	si	si	0,00
AG_F90	Palestra	198,80	-180	si	si	si	0,00
AG_F91	Palestra	198,80	-180	si	si	si	0,00
AG_F92	Palestra	198,80	-180	si	si	si	0,00
N_F26	Bagni						
N_F27	Bagni						
N_F28	Bagni						
N_F29	Bagni						
N_F36	Deposito						
Q_F37	Aula	36,00	-90	si	si	si	0,00
R_F38	Sp. distributivi						
N_F43	Bagni						
N_F44	Bagni						
N_F45	Bagni						
N_F46	Bagni						
N_F53	Deposito						
F_F54	Sp. distributivi						
T_F55	Uffici	22,81	-90	si	si	si	0,00
X_F66	Laboratori	31,72	-90	si	si	si	0,00
X_F67	Deposito						
Y_F68	Deposito						
N_F111	Bagni						
Q_F112	Laboratori	36,00	-90	si	si	si	0,00
AF_F113	Sp. distributivi						
N_F117	Bagni						
L_F21	Sp. distributivi						
M_F22	Sp. distributivi						
G_F23	Aula	35,11	0	no	si	si	0,00
G_F24	Aula	34,81	0	no	no	no	34,81
G_F25	Aula	35,07	0	no	no	no	35,07
M_F39	Sp. distributivi						
G_F40	Aula	35,11	0	no	si	si	0,00
G_F41	Aula	34,81	0	no	si	si	0,00

G_F42	Aula	35,11	0	no	si	si	0,00
E_F10	Uffici	21,54	0	no	no	no	21,54
U_F57	Sp. distributivi						
W_F85	Sp. distributivi						
U_F56	Sp. distributivi						
W_F84	Sp. distributivi						
T_F58	Sp. distributivi						
U_F59	Sp. distributivi						
K_F69	Palestra	198,80	0	no	si	si	0,00
K_F70	Palestra	198,80	0	no	si	si	0,00
S_F107	Sp. distributivi						
M_F22	Sp. distributivi						
AI_F108	Aula	36,06	0	no	si	si	0,00
AI_F109	Aula	36,06	0	no	si	si	0,00
M_F39	Sp. distributivi						
AI_F114	Aula	36,00	0	no	si	si	0,00
AI_F115	Aula	36,00	0	no	si	si	0,00
AG_F97	Palestra	198,80	0	no	no	no	198,80
AG_F96	Palestra	198,80	0	no	no	no	198,80
AG_F95	Palestra	198,80	0	no	no	no	198,80
AG_F94	Palestra	198,80	0	no	no	no	198,80
AG_F93	Palestra	198,80	0	no	no	no	198,80

TOTALE 4367,32 mq

TOTALE 2906,51 mq

(A) 1460,81 mq

(B) 1085,42 mq

= le superfici di questi ambienti sono state escluse perché già considerate

= le superfici di questi ambienti sono state escluse perché non principali

AREA TOTALE AMBIENTI SOLEGGIATI ORE 11-13 DEL 21/12 (B) 1085,42 mq

AREA TOTALE AMBIENTI NATURALMENTE ILLUMINATI (A) 1460,81 mq

- calcolare il rapporto percentuale tra l'area delle superfici soleggiate dalle ore 11 alle ore 13 del 21/12 (B) e il totale delle superfici dell'edificio illuminate naturalmente (A):

$$B/A \times 100$$

Valore indicatore di prestazione

74,30

Criterio 2.1 - Controllo della radiazione solare
Esigenza

Ridurre gli apporti solari nel periodo estivo.

Indicatore di prestazione

Trasmittanza solare totale effettiva del pacchetto finestra/schermo (g_f').

Scala di prestazione

		PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0,500	0
BUONO	0,250	3
OTTIMO	0,133	5

Metodo e strumenti di verifica

La procedura per il calcolo dell'indicatore di prestazione consiste in:

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

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

dove:

Irr = irradiazione solare globale di ciascuna esposizione (MJ/m^2)

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

dove:

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

Hb: irradiazione solare diffusa sul piano orizzontale

Hd: irradiazione solare diretta sul piano orizzontale

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

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

I fattori climatici che caratterizzano il territorio pugliese causano un accumulo di calore per le pareti esposte a ovest o sud-ovest che, sommato all'irraggiamento, determina situazioni più critiche di surriscaldamento estivo per tali esposizioni.

In ragione di ciò si applica a questa esposizione per la durata della stagione di raffrescamento*, un fattore correttivo del 15% in più al peso ovest rispetto a quello ad est.

Irradiazione solare incidente annuale per ogni esposizione		Peso [%]
[MJ/mq] (*)		
Esposizione orizzontale - Irr _{OR}	203,31	33,42
Esposizione Nord Est / Nord Ovest - Irr _{NE/NO}	94,80	15,58
Esposizione Sud Est / Sud Ovest - Irr _{SE/SO}	155,10	25,50
Esposizione Sud Est / Sud Ovest - Irr _{SE/SO}	155,10	25,50
Esposizione Nord Est / Nord Ovest - Irr _{NE/NO}	94,80	15,58
TOTALE	608,31	100,00

(*) = valori da UNI 10349 calcolati per Adelfia

(si veda "Calcolo dell'irradiazione solare incidente annuale per ogni esposizione")

- calcolare, per ciascuna esposizione verticale, i fattori di ombreggiamento medi delle finestre (F_{ov} , F_{fin} , F_{hor}) della stagione di raffrescamento (per **stagione di raffrescamento** si intende quella costituita dai mesi di giugno, luglio agosto e settembre) per le esposizioni verticali come descritto nella serie UNI TS 11300:2008. I fattori di ombreggiamento vanno scelti in relazione alla latitudine, all'esposizione di ciascuna superficie e all'angolo azimutale (α) che formano gli assi principali dell'edificio con l'asse NORD - SUD, misurato in senso orario, secondo la tabella seguente:

315< α <45	F_{ov} , F_{fin} , F_{hor} , N
45< α <135	F_{ov} , F_{fin} , F_{hor} , E/O
135< α <225	F_{ov} , F_{fin} , F_{hor} , S
225< α <315	F_{ov} , F_{fin} , F_{hor} , E/O

Calcolo fattore di ostruzione esterna:

F_{hor}

Fattori di ombreggiatura F_{hor} relativi ad ostruzioni esterne - Interpolazione lineare ricavata per la latitudine di Adelfia

GIUGNO	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
10°	0,89	0,86	0,81	0,89	0,86	0,83	0,890	0,860	0,820
20°	0,79	0,71	0,64	0,78	0,72	0,64	0,785	0,715	0,640
30°	0,69	0,55	0,53	0,68	0,56	0,53	0,685	0,555	0,530
40°	0,60	0,39	0,38	0,59	0,39	0,40	0,595	0,390	0,390

LUGLIO	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
10°	0,90	0,85	0,79	0,90	0,86	0,81	0,900	0,855	0,800
20°	0,81	0,70	0,64	0,81	0,71	0,64	0,810	0,705	0,640
30°	0,72	0,55	0,53	0,73	0,55	0,53	0,725	0,550	0,530
40°	0,64	0,39	0,38	0,65	0,39	0,40	0,645	0,390	0,390

AGOSTO	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
10°	0,93	0,88	0,85	0,93	0,88	0,85	0,930	0,880	0,850
20°	0,86	0,71	0,70	0,86	0,71	0,70	0,860	0,710	0,700
30°	0,80	0,55	0,57	0,79	0,55	0,56	0,795	0,550	0,565
40°	0,74	0,41	0,40	0,73	0,41	0,41	0,735	0,410	0,405

SETTEMBRE	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
10°	0,95	0,81	0,83	0,95	0,81	0,83	0,950	0,810	0,830
20°	0,91	0,65	0,67	0,91	0,65	0,67	0,910	0,650	0,670
30°	0,86	0,49	0,51	0,87	0,49	0,51	0,865	0,490	0,510
40°	0,83	0,34	0,37	0,83	0,33	0,37	0,830	0,335	0,370

MEDIA ANNUALE	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
10°	0,92	0,85	0,82	0,92	0,85	0,83	0,917	0,852	0,825
20°	0,84	0,69	0,66	0,84	0,70	0,66	0,841	0,695	0,663
30°	0,77	0,54	0,54	0,77	0,54	0,53	0,767	0,536	0,534
40°	0,70	0,38	0,38	0,70	0,38	0,40	0,701	0,382	0,389

Finestre			d [m]	h [m]	α	$\alpha+1$	$\alpha-1$	$F_{hor,\alpha+1}$	$F_{hor,\alpha-1}$	$F_{hor,EST}$
G_F20	Laboratorio	p.terra			0					1,000
H_F19	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
G_F18	Aula	p.terra			0					1,000
G_F17	Aula	p.terra			0					1,000
I_F16	Aula	p.terra			0					1,000
G_F15	Aula	p.terra			0					1,000
H_F14	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000

G_F13	Aula	p.terra			0					1,000
G_F12	Aula	p.terra			0					1,000
F_F11	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
D_F9	Uffici	p.terra			0					1,000
D_F8	Uffici	p.terra			0					1,000
D_F7	Uffici	p.terra			0					1,000
A_F6	Uffici	p.terra			0					1,000
C1_F5	Uffici	p.terra			0					1,000
C2_F4	Uffici	p.terra			0					1,000
C1_F3	Uffici	p.terra			0					1,000
A_F1	Laboratorio	p.terra			0					1,000
B_F2	Laboratorio	p.terra			0					1,000
G_F106	Aula	p.primo			0					1,000
AH_F105	Laboratorio	p.primo			0					1,000
G_F104	Aula	p.primo			0					1,000
G_F103	Aula	p.primo			0					1,000
I_F102	Aula	p.primo			0					1,000
G_F101	Aula	p.primo			0					1,000
AH_F100	Laboratorio	p.primo			0					1,000
G_F99	Aula	p.primo			0					1,000
G_F98	Aula	p.primo			0					1,000
Finestre			d [m]	h [m]	α	$\alpha+1$	$\alpha-1$	$F_{hor,\alpha+1}$	$F_{hor,\alpha-1}$	$F_{hor,NORD}$
N_F30	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F31	Bagni	p.terra			0					1,000
O_F32	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
J_F76	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
P_F33	Aula	p.terra			0					1,000
J_F77	Aula	p.terra			0					1,000
P_F34	Aula	p.terra			0					1,000
J_F78	Aula	p.terra			0					1,000
P_F35	Aula	p.terra			90					0,000
J_F79	Aula	p.terra			90					0,000
N_F47	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F48	Bagni	p.terra			0					1,000
O_F49	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
J_F80	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
P_F50	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
J_F81	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
P_F51	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
J_F82	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
P_F52	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
J_F83	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
U_F64	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
W_F86	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
U_F65	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
W_F87	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
V_F63	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
Q_F61	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
Z_F62	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
Z_F60	Bagni	p.terra			0					1,000
AE_F74	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
K_F71	Palestra	p.terra			0					1,000
K_F72	Palestra	p.terra			0					1,000
N_F73	Deposito	p.terra			0					1,000
N_F75	Laboratorio	p.terra			0					1,000
AD_F110	Aula	p.primo			90					0,000
AD_F116	Aula	p.primo			0					1,000
AB_F119	Bagni	p.primo			0					1,000
AA_F120	Bagni	p.primo			0					1,000
AC_F118	Bagni	p.primo			0					1,000
AG_F88	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F89	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F90	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F91	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F92	Palestra	p.primo			0					1,000

Finestre			d [m]	h [m]	α	$\alpha+1$	$\alpha-1$	$F_{hor,\alpha+1}$	$F_{hor,\alpha-1}$	$F_{hor,OVST}$
N_F26	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F27	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F28	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F29	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F36	Deposito	p.terra			0					1,000
Q_F37	Aula	p.terra			0					1,000
R_F38	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
N_F43	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F44	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F45	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F46	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F53	Deposito	p.terra			0					1,000
F_F54	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
T_F55	Uffici	p.terra			0					1,000
X_F66	Laboratorio	p.terra			0					1,000
X_F67	Deposito	p.terra			0					1,000
Y_F68	Deposito	p.terra			0					1,000
N_F111	Bagni	p.primo			0					1,000
Q_F112	Laboratorio	p.primo			0					1,000
AF_F113	Sp. distributivi	p.primo			0					1,000
N_F117	Bagni	p.primo			0					1,000
Finestre			d [m]	h [m]	α	$\alpha+1$	$\alpha-1$	$F_{hor,\alpha+1}$	$F_{hor,\alpha-1}$	$F_{hor,SUD}$
L_F21	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
M_F22	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
G_F23	Aula	p.terra			0					1,000
G_F24	Aula	p.terra			0					1,000
G_F25	Aula	p.terra			0					1,000
M_F39	Sp. distributivi	p.terra			90					0,000
G_F40	Aula	p.terra			0					1,000
G_F41	Aula	p.terra			0					1,000
G_F42	Aula	p.terra			0					1,000
E_F10	Uffici	p.terra			90					0,000
U_F57	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
W_F85	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
U_F56	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
W_F84	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
T_F58	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
U_F59	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
K_F69	Palestra	p.terra			0					1,000
K_F70	Palestra	p.terra			0					1,000
S_F107	Sp. distributivi	p.primo			0					1,000
M_F22	Sp. distributivi	p.primo			0					1,000
AI_F108	Aula	p.primo			0					1,000
AI_F109	Aula	p.primo			0					1,000
M_F39	Sp. distributivi	p.primo			90					0,000
AI_F114	Aula	p.primo			90					0,000
AI_F115	Aula	p.primo			0					1,000
AG_F97	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F96	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F95	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F94	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F93	Palestra	p.primo			0					1,000

Calcolo fattore di ostruzione dovuto ad aggetto orizzontale:

F_{ov}

Fattori di ombreggiatura F_{ov} relativi ad aggetti orizzontali - Interpolazione lineare ricavata per la latitudine di Adelfia

GIUGNO	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
30°	0,61	0,77	0,83	0,63	0,77	0,82	0,620	0,770	0,825
45°	0,55	0,66	0,77	0,56	0,67	0,76	0,555	0,665	0,765
60°	0,50	0,54	0,72	0,51	0,55	0,71	0,505	0,545	0,715

LUGLIO	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
30°	0,59	0,77	0,83	0,61	0,78	0,83	0,600	0,775	0,830
45°	0,52	0,66	0,77	0,53	0,67	0,77	0,525	0,665	0,770
60°	0,48	0,55	0,72	0,49	0,55	0,71	0,485	0,550	0,715

AGOSTO	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
30°	0,64	0,78	0,81	0,66	0,78	0,81	0,650	0,780	0,810
45°	0,50	0,68	0,74	0,51	0,69	0,74	0,505	0,685	0,740
60°	0,46	0,57	0,67	0,47	0,58	0,67	0,465	0,575	0,670

SETTEMBRE	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
30°	0,73	0,82	0,80	0,74	0,82	0,80	0,735	0,820	0,800
45°	0,60	0,74	0,72	0,62	0,75	0,72	0,610	0,745	0,720
60°	0,49	0,67	0,65	0,49	0,68	0,65	0,490	0,675	0,650

MEDIA ANNUALE	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
30°	0,64	0,78	0,82	0,66	0,79	0,82	0,651	0,786	0,816
45°	0,54	0,68	0,75	0,55	0,69	0,75	0,548	0,690	0,749
60°	0,48	0,58	0,69	0,49	0,59	0,69	0,486	0,586	0,688

Finestre			d [m]	H [m]	α	$\alpha+1$	$\alpha-1$	$F_{ov,\alpha+1}$	$F_{ov,\alpha-1}$	$F_{ov,EST}$
G_F20	Laboratorio	p.terra			0					1,000
H_F19	Sp. distributivi	p.terra	3,72	1,95	62	90	60	0,000	0,586	0,540
G_F18	Aula	p.terra			0					1,000
G_F17	Aula	p.terra			0					1,000
I_F16	Aula	p.terra			0					1,000
G_F15	Aula	p.terra			0					1,000
H_F14	Sp. distributivi	p.terra	3,72	1,95	62	90	60	0,000	0,586	0,540
G_F13	Aula	p.terra			0					1,000
G_F12	Aula	p.terra			0					1,000
F_F11	Sp. distributivi	p.terra	3,14	1,68	62	90	60	0,000	0,586	0,550
D_F9	Uffici	p.terra			0					1,000
D_F8	Uffici	p.terra			0					1,000
D_F7	Uffici	p.terra			0					1,000
A_F6	Uffici	p.terra			0					1,000
C1_F5	Uffici	p.terra			0					1,000
C2_F4	Uffici	p.terra			0					1,000
C1_F3	Uffici	p.terra			0					1,000
A_F1	Laboratorio	p.terra	2,60	1,20	65	90	60	0,000	0,586	0,484
B_F2	Laboratorio	p.terra	6,32	1,55	76	90	60	0,000	0,586	0,269
G_F106	Aula	p.primo			0					1,000
AH_F105	Laboratorio	p.primo	0,30	1,55	11	30	0	0,786	1,000	0,922
G_F104	Aula	p.primo			0					1,000
G_F103	Aula	p.primo			0					1,000
I_F102	Aula	p.primo			0					1,000
G_F101	Aula	p.primo			0					1,000
AH_F100	Laboratorio	p.primo	0,30	1,55	11	30	0	0,586	1,000	0,849
G_F99	Aula	p.primo			0					1,000
G_F98	Aula	p.primo			0					1,000
Finestre			d [m]	H [m]	α	$\alpha+1$	$\alpha-1$	$F_{ov,\alpha+1}$	$F_{ov,\alpha-1}$	$F_{ov,NORD}$
N_F30	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F31	Bagni	p.terra			0					1,000
O_F32	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000

J_F76	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
P_F33	Aula	p.terra			0					1,000
J_F77	Aula	p.terra			0					1,000
P_F34	Aula	p.terra			0					1,000
J_F78	Aula	p.terra			0					1,000
P_F35	Aula	p.terra			0					1,000
J_F79	Aula	p.terra			0					1,000
N_F47	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F48	Bagni	p.terra			0					1,000
O_F49	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
J_F80	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
P_F50	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
J_F81	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
P_F51	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
J_F82	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
P_F52	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
J_F83	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
U_F64	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
W_F86	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
U_F65	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
W_F87	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
V_F63	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
Q_F61	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
Z_F62	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
Z_F60	Bagni	p.terra			0					1,000
AE_F74	Sp. distributivi	p.terra	3,01	1,88	58	60	45	0,688	0,749	0,696
K_F71	Palestra	p.terra			0					1,000
K_F72	Palestra	p.terra			0					1,000
N_F73	Deposito	p.terra	3,01	1,15	69	90	60	0,000	0,688	0,479
N_F75	Laboratorio	p.terra	3,01	1,15	69	90	60	0,000	0,688	0,479
AD_F110	Aula	p.primo			0					1,000
AD_F116	Aula	p.primo			0					1,000
AB_F119	Bagni	p.primo			0					1,000
AA_F120	Bagni	p.primo			0					1,000
AC_F118	Bagni	p.primo			0					1,000
AG_F88	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F89	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F90	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F91	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F92	Palestra	p.primo			0					1,000
Finestre			d [m]	H [m]	α	$\alpha+1$	$\alpha-1$	$F_{ov,\alpha+1}$	$F_{ov,\alpha-1}$	$F_{ov,OVEST}$
N_F26	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F27	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F28	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F29	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F36	Deposito	p.terra			0					1,000
Q_F37	Aula	p.terra			0					1,000
R_F38	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
N_F43	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F44	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F45	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F46	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F53	Deposito	p.terra			0					1,000
F_F54	Sp. distributivi	p.terra	3,34	1,68	63	90	60	0,000	0,586	0,521
T_F55	Uffici	p.terra			0					1,000
X_F66	Laboratorio	p.terra			0					1,000
X_F67	Deposito	p.terra			0					1,000
Y_F68	Deposito	p.terra			0					1,000
N_F111	Bagni	p.primo			0					1,000
Q_F112	Laboratorio	p.primo			0					1,000
AF_F113	Sp. distributivi	p.primo			0					1,000
N_F117	Bagni	p.primo			0					1,000
Finestre			d [m]	H [m]	α	$\alpha+1$	$\alpha-1$	$F_{ov,\alpha+1}$	$F_{ov,\alpha-1}$	$F_{ov,SUD}$
L_F21	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000

M_F22	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
G_F23	Aula	p.terra			0					1,000
G_F24	Aula	p.terra			0					1,000
G_F25	Aula	p.terra			0					1,000
M_F39	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
G_F40	Aula	p.terra			0					1,000
G_F41	Aula	p.terra			0					1,000
G_F42	Aula	p.terra			0					1,000
E_F10	Uffici	p.terra	4,30	1,55	70	90	60	0,000	0,486	0,321
U_F57	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
W_F85	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
U_F56	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
W_F84	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
T_F58	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
U_F59	Sp. distributivi	p.terra			0					1,000
K_F69	Palestra	p.terra			0					1,000
K_F70	Palestra	p.terra			0					1,000
S_F107	Sp. distributivi	p.primo			0					1,000
M_F22	Sp. distributivi	p.primo			0					1,000
AI_F108	Aula	p.primo			0					1,000
AI_F109	Aula	p.primo			0					1,000
M_F39	Sp. distributivi	p.primo			0					1,000
AI_F114	Aula	p.primo			0					1,000
AI_F115	Aula	p.primo			0					1,000
AG_F97	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F96	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F95	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F94	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F93	Palestra	p.primo			0					1,000

Calcolo fattore di ostruzione dovuto ad aggetto verticale:

F_{fin}

Fattori di ombreggiatura F_{fin} relativi ad aggetti orizzontali - Interpolazione lineare ricavata per la latitudine di Adelfia

GIUGNO	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
30°	0,89	0,94	0,83	0,89	0,93	0,84	0,890	0,935	0,835
45°	0,86	0,91	0,76	0,85	0,90	0,78	0,855	0,905	0,770
60°	0,83	0,88	0,73	0,82	0,87	0,74	0,825	0,875	0,735

LUGLIO	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
30°	0,89	0,93	0,82	0,88	0,93	0,83	0,885	0,930	0,825
45°	0,86	0,91	0,76	0,85	0,90	0,77	0,855	0,905	0,765
60°	0,83	0,88	0,73	0,82	0,87	0,73	0,825	0,875	0,730

AGOSTO	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
30°	0,88	0,91	0,86	0,88	0,91	0,86	0,880	0,910	0,860
45°	0,84	0,87	0,81	0,84	0,87	0,82	0,840	0,870	0,815
60°	0,82	0,84	0,77	0,82	0,83	0,78	0,820	0,835	0,775

SETTEMBRE	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
30°	0,87	0,87	0,89	0,88	0,87	0,89	0,875	0,870	0,890
45°	0,83	0,81	0,84	0,83	0,81	0,84	0,830	0,810	0,840
60°	0,79	0,75	0,79	0,79	0,74	0,79	0,790	0,745	0,790

MEDIA ANNUALE	40 °N Latitudine			42 °N Latitudine			41,0052 °N Lat - INTERP. LIN.		
Angolo	S	E/O	N	S	E/O	N	S	E/O	N

0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
30°	0,88	0,91	0,85	0,88	0,91	0,85	0,882	0,911	0,852
45°	0,85	0,88	0,79	0,84	0,87	0,80	0,845	0,873	0,797
60°	0,82	0,84	0,75	0,81	0,83	0,76	0,815	0,833	0,757

Finestre			d [m]	L [m]	α	$\alpha+1$	$\alpha-1$	$F_{fin,\alpha+1}$	$F_{fin,\alpha-1}$	$F_{fin,EST}$
G_F20	Laboratorio	p.terra	4,30	51,65	5	30	0	0,911	1,000	0,986
H_F19	Sp. distributivi	p.terra	2,00	1,50	53	60	45	0,833	0,873	0,851
G_F18	Aula	p.terra	4,30	42,20	6	30	0	0,911	1,000	0,983
G_F17	Aula	p.terra	4,30	36,40	7	30	0	0,911	1,000	0,980
I_F16	Aula	p.terra	4,30	29,78	8	30	0	0,911	1,000	0,976
G_F15	Aula	p.terra	4,30	23,05	11	30	0	0,911	1,000	0,969
H_F14	Sp. distributivi	p.terra	2,00	1,50	53	60	45	0,833	0,873	0,851
G_F13	Aula	p.terra	4,30	13,75	17	30	0	0,911	1,000	0,949
G_F12	Aula	p.terra	4,30	8,00	28	30	0	0,911	1,000	0,917
F_F11	Sp. distributivi	p.terra	7,44	2,17	74	90	60	0,000	0,833	0,451
D_F9	Uffici	p.terra			0					1,000
D_F8	Uffici	p.terra			0					1,000
D_F7	Uffici	p.terra			0					1,000
A_F6	Uffici	p.terra	2,30	1,80	52	60	45	0,833	0,873	0,854
C1_F5	Uffici	p.terra	2,30	5,15	24	30	0	0,911	1,000	0,929
C2_F4	Uffici	p.terra	2,30	8,95	14	30	0	0,911	1,000	0,957
C1_F3	Uffici	p.terra	2,30	12,75	10	30	0	0,911	1,000	0,970
A_F1	Laboratorio	p.terra	2,30	20,00	7	30	0	0,911	1,000	0,981
B_F2	Laboratorio	p.terra	2,30	16,55	8	30	0	0,911	1,000	0,977
G_F106	Aula	p.primo			0					1,000
AH_F105	Laboratorio	p.primo	0,80	1,48	28	30	0	0,911	1,000	0,916
G_F104	Aula	p.primo			0					1,000
G_F103	Aula	p.primo			0					1,000
I_F102	Aula	p.primo			0					1,000
G_F101	Aula	p.primo			0					1,000
AH_F100	Laboratorio	p.primo	0,80	1,48	28	30	0	0,911	1,000	0,916
G_F99	Aula	p.primo			0					1,000
G_F98	Aula	p.primo			0					1,000
Finestre			d [m]	L [m]	α	$\alpha+1$	$\alpha-1$	$F_{fin,\alpha+1}$	$F_{fin,\alpha-1}$	$F_{fin,NORD}$
N_F30	Bagni	p.terra	11,90	14,70	39	45	30	0,873	0,911	0,888
N_F31	Bagni	p.terra	11,90	12,60	43	45	30	0,873	0,911	0,877
O_F32	Sp. distributivi	p.terra	13,25	9,56	54	60	45	0,833	0,873	0,848
J_F76	Sp. distributivi	p.terra	13,25	9,56	54	60	45	0,833	0,873	0,848
P_F33	Aula	p.terra	13,25	5,96	66	90	60	0,000	0,833	0,672
J_F77	Aula	p.terra	13,25	5,96	66	90	60	0,000	0,833	0,672
P_F34	Aula	p.terra	13,25	2,36	80	90	60	0,000	0,833	0,280
J_F78	Aula	p.terra	13,25	2,36	80	90	60	0,000	0,833	0,280
P_F35	Aula	p.terra	3,30	2,16	57	60	45	0,833	0,873	0,841
J_F79	Aula	p.terra	3,30	2,16	57	60	45	0,833	0,873	0,841
N_F47	Bagni	p.terra	10,85	18,10	31	45	30	0,873	0,911	0,909
N_F48	Bagni	p.terra	10,85	16,00	34	45	30	0,873	0,911	0,901
O_F49	Sp. distributivi	p.terra	12,20	12,96	43	45	30	0,873	0,911	0,877
J_F80	Sp. distributivi	p.terra	12,20	12,96	43	45	30	0,873	0,911	0,877
P_F50	Sp. distributivi	p.terra	12,20	9,36	53	60	45	0,833	0,873	0,853
J_F81	Sp. distributivi	p.terra	12,20	9,36	53	60	45	0,833	0,873	0,853
P_F51	Sp. distributivi	p.terra	12,20	5,76	65	90	60	0,000	0,833	0,702
J_F82	Sp. distributivi	p.terra	12,20	5,76	65	90	60	0,000	0,833	0,702
P_F52	Sp. distributivi	p.terra	12,20	2,16	80	90	60	0,000	0,833	0,279
J_F83	Sp. distributivi	p.terra	12,20	2,16	80	90	60	0,000	0,833	0,279
U_F64	Sp. distributivi	p.terra	13,01	7,68	59	60	45	0,833	0,873	0,834
W_F86	Sp. distributivi	p.terra	13,01	7,68	59	60	45	0,833	0,873	0,834
U_F65	Sp. distributivi	p.terra	13,01	2,27	80	90	60	0,000	0,833	0,275
W_F87	Sp. distributivi	p.terra	13,01	2,27	80	90	60	0,000	0,833	0,275
V_F63	Sp. distributivi	p.terra	2,00	1,00	63	90	60	0,000	0,833	0,737
Q_F61	Sp. distributivi	p.terra	13,01	15,97	39	45	30	0,873	0,911	0,888
Z_F62	Sp. distributivi	p.terra	13,01	14,14	43	45	30	0,873	0,911	0,879
Z_F60	Bagni	p.terra	13,01	17,82	36	45	30	0,873	0,911	0,896

AE_F74	Sp. distributivi	p.terra	1,91	5,67	19	30	0	0,852	1,000	0,908
K_F71	Palestra	p.terra			0					1,000
K_F72	Palestra	p.terra			0					1,000
N_F73	Deposito	p.terra	1,91	1,75	48	60	45	0,757	0,797	0,791
N_F75	Laboratorio	p.terra	1,91	9,56	11	30	0	0,852	1,000	0,944
AD_F110	Aula	p.primo	3,30	2,12	57	60	45	0,757	0,797	0,765
AD_F116	Aula	p.primo	3,70	2,12	60					0,757
AB_F119	Bagni	p.primo			0					1,000
AA_F120	Bagni	p.primo			0					1,000
AC_F118	Bagni	p.primo			0					1,000
AG_F88	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F89	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F90	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F91	Palestra	p.primo			0					1,000
AG_F92	Palestra	p.primo			0					1,000
Finestre			d [m]	L [m]	α	$\alpha+1$	$\alpha-1$	$F_{fin,\alpha+1}$	$F_{fin,\alpha-1}$	$F_{fin,OVEST}$
N_F26	Bagni	p.terra	2,45	1,10	66	90	60	0,000	0,833	0,671
N_F27	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F28	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F29	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F36	Deposito	p.terra	14,50	1,61	84	90	60	0,000	0,833	0,176
Q_F37	Aula	p.terra	17,59	4,00	77	90	60	0,000	0,833	0,356
R_F38	Sp. distributivi	p.terra	21,55	1,58	86	90	60	0,000	0,833	0,116
N_F43	Bagni	p.terra	2,45	1,10	66	90	60	0,000	0,833	0,671
N_F44	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F45	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F46	Bagni	p.terra			0					1,000
N_F53	Deposito	p.terra	14,50	1,70	83	90	60	0,000	0,833	0,186
F_F54	Sp. distributivi	p.terra	4,39	2,19	63	90	60	0,000	0,833	0,736
T_F55	Uffici	p.terra	19,20	1,92	84	90	60	0,000	0,833	0,159
X_F66	Laboratorio	p.terra	19,00	2,95	81	90	60	0,000	0,833	0,245
X_F67	Deposito	p.terra	19,00	7,65	68	90	60	0,000	0,833	0,609
Y_F68	Deposito	p.terra	20,50	0,86	88	90	60	0,000	0,833	0,067
N_F111	Bagni	p.primo	4,10	1,61	69	90	60	0,000	0,833	0,595
Q_F112	Laboratorio	p.primo			0					1,000
AF_F113	Sp. distributivi	p.primo	9,40	1,50	81	90	60	0,000	0,833	0,252
N_F117	Bagni	p.primo	4,10	1,40	71	90	60	0,000	0,833	0,523
Finestre			d [m]	L [m]	α	$\alpha+1$	$\alpha-1$	$F_{fin,\alpha+1}$	$F_{fin,\alpha-1}$	$F_{fin,SUD}$
L_F21	Sp. distributivi	p.terra	4,80	1,60	72	90	60	0,000	0,815	0,501
M_F22	Sp. distributivi	p.terra	4,80	4,68	46	60	45	0,815	0,845	0,844
G_F23	Aula	p.terra	4,80	9,01	28	30	0	0,882	1,000	0,890
G_F24	Aula	p.terra	4,80	15,11	18	30	0	0,882	1,000	0,931
G_F25	Aula	p.terra	4,80	21,16	13	30	0	0,882	1,000	0,950
M_F39	Sp. distributivi	p.terra	3,15	1,18	69	90	60	0,000	0,815	0,558
G_F40	Aula	p.terra	3,15	5,51	30					0,882
G_F41	Aula	p.terra	13,25	5,21	69	90	60	0,000	0,815	0,583
G_F42	Aula	p.terra	13,25	11,26	50	60	45	0,815	0,845	0,836
E_F10	Uffici	p.terra	4,30	0,80	79	90	60	0,000	0,815	0,286
U_F57	Sp. distributivi	p.terra	12,20	6,81	61	90	60	0,000	0,815	0,793
W_F85	Sp. distributivi	p.terra	12,20	6,81	61	90	60	0,000	0,815	0,793
U_F56	Sp. distributivi	p.terra	8,48	2,46	74	90	60	0,000	0,815	0,440
W_F84	Sp. distributivi	p.terra	8,48	2,46	74	90	60	0,000	0,815	0,440
T_F58	Sp. distributivi	p.terra	12,20	11,24	47	60	45	0,815	0,845	0,840
U_F59	Sp. distributivi	p.terra	12,20	15,12	39	45	30	0,845	0,882	0,860
K_F69	Palestra	p.terra	13,01	3,71	74	90	60	0,000	0,815	0,432
K_F70	Palestra	p.terra	13,01	11,81	48	60	45	0,815	0,845	0,840
S_F107	Sp. distributivi	p.primo	4,80	1,53	72	90	60	0,000	0,815	0,480
M_F22	Sp. distributivi	p.primo	4,80	4,67	46	60	45	0,815	0,845	0,843
AI_F108	Aula	p.primo	4,80	7,97	31	45	30	0,845	0,882	0,880
AI_F109	Aula	p.primo	4,80	10,19	25	30	0	0,882	1,000	0,901
M_F39	Sp. distributivi	p.primo	3,15	1,17	70	90	60	0,000	0,815	0,554
AI_F114	Aula	p.primo	3,15	4,47	35	45	30	0,845	0,882	0,870
AI_F115	Aula	p.primo	3,15	6,69	25	30	0	0,882	1,000	0,901
AG_F97	Palestra	p.primo			0					1,000

AG_F96	Palestra	p.primo			0				1,000
AG_F95	Palestra	p.primo			0				1,000
AG_F94	Palestra	p.primo			0				1,000
AG_F93	Palestra	p.primo			0				1,000

- calcolare, per ciascun pacchetto finestra/schermo, il valore di trasmittanza solare totale (gt) secondo la procedura descritta al punto 5.1 della norma UNI EN 13363-1:

Dati:

INFISSI LATO OVEST E LATO NORD

G1	6	W/mq K
G2	18	W/mq K
U _{gl}	1,1	W/mq K
G	0,88	W/mq K
g _g	0,56	
τ	0,2	-
ρ	0,4	-
α	0,4	-
g _t	0,14	

Table A.2 — Data for typical solar protection devices

Transmittance $\tau_{e,B}$		Reflectance $\rho_{e,B}$			
		white	pastel	dark	black
Opaque	0,0	0,7	0,5	0,3	0,1
Medium translucent	0,2	0,6	0,4	0,2	0,1
High translucent	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1

$$g_t = \tau_{e,B} g + \alpha_{e,B} \frac{G}{G_2} + \tau_{e,B} (1 - g) \frac{G}{G_1}$$

where

$$\alpha_{e,B} = 1 - \tau_{e,B} - \rho_{e,B}$$

$$G_1 = 6 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

$$G_2 = 18 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

$$G = \left(\frac{1}{U_g} + \frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2} \right)^{-1}$$

Dati:

INFISSI LATO EST E LATO SUD
(vetro a controllo solare)

G1	6	W/mq K
G2	18	W/mq K
U _{gl}	1,1	W/mq K
G	0,88	W/mq K
g _g - CS	0,38	
τ	0,2	-
ρ	0,4	-
α	0,4	-
g _t	0,11	

Finestre			g _g	U _{gl}	Posizione	τ _{eB}	ρ _{eB}	α _{eB}	g _t
G_F20	Laboratorio	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
H_F19	Sp. distributivi	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F18	Aula	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F17	Aula	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
I_F16	Aula	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F15	Aula	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
H_F14	Sp. distributivi	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F13	Aula	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F12	Aula	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
F_F11	Sp. distributivi	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
D_F9	Uffici	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
D_F8	Uffici	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
D_F7	Uffici	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
A_F6	Uffici	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
C1_F5	Uffici	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
C2_F4	Uffici	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
C1_F3	Uffici	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
A_F1	Laboratorio	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
B_F2	Laboratorio	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F106	Aula	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
AH_F105	Laboratorio	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F104	Aula	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F103	Aula	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
I_F102	Aula	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F101	Aula	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
AH_F100	Laboratorio	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F99	Aula	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F98	Aula	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11

N_F30	Bagni	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F31	Bagni	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
O_F32	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
J_F76	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
P_F33	Aula	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
J_F77	Aula	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
P_F34	Aula	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
J_F78	Aula	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
P_F35	Aula	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
J_F79	Aula	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F47	Bagni	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F48	Bagni	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
O_F49	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
J_F80	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
P_F50	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
J_F81	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
P_F51	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
J_F82	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
P_F52	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
J_F83	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
U_F64	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
W_F86	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
U_F65	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
W_F87	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
V_F63	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
Q_F61	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
Z_F62	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
Z_F60	Bagni	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
AE_F74	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
K_F71	Palestra	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
K_F72	Palestra	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F73	Deposito	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F75	Laboratorio	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
AD_F110	Aula	p.primo	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
AD_F116	Aula	p.primo	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
AB_F119	Bagni	p.primo	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
AA_F120	Bagni	p.primo	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
AC_F118	Bagni	p.primo	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
AG_F88	Palestra	p.primo	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
AG_F89	Palestra	p.primo	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
AG_F90	Palestra	p.primo	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
AG_F91	Palestra	p.primo	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
AG_F92	Palestra	p.primo	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F26	Bagni	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F27	Bagni	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F28	Bagni	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F29	Bagni	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F36	Deposito	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
Q_F37	Aula	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
R_F38	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F43	Bagni	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F44	Bagni	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F45	Bagni	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F46	Bagni	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F53	Deposito	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
F_F54	Sp. distributivi	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
T_F55	Uffici	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
X_F66	Laboratorio	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
X_F67	Deposito	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
Y_F68	Deposito	p.terra	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F111	Bagni	p.primo	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
Q_F112	Laboratorio	p.primo	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
AF_F113	Sp. distributivi	p.primo	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14
N_F117	Bagni	p.primo	0,56	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,14

L_F21	Sp. distributivi	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
M_F22	Sp. distributivi	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F23	Aula	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F24	Aula	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F25	Aula	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
M_F39	Sp. distributivi	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F40	Aula	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F41	Aula	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
G_F42	Aula	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
E_F10	Uffici	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
U_F57	Sp. distributivi	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
W_F85	Sp. distributivi	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
U_F56	Sp. distributivi	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
W_F84	Sp. distributivi	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
T_F58	Sp. distributivi	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
U_F59	Sp. distributivi	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
K_F69	Palestra	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
K_F70	Palestra	p.terra	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
S_F107	Sp. distributivi	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
M_F22	Sp. distributivi	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
AI_F108	Aula	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
AI_F109	Aula	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
M_F39	Sp. distributivi	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
AI_F114	Aula	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
AI_F115	Aula	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
AG_F97	Palestra	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
AG_F96	Palestra	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
AG_F95	Palestra	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
AG_F94	Palestra	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11
AG_F93	Palestra	p.primo	0,38	1,10	esterno	0,20	0,40	0,40	0,11

- calcolare il fattore di riduzione per le schermature mobili ($f_{sh, with}$) medi della stagione di raffrescamento da prospetto 15 della norma UNI TS 11300:1:

Finestre			giugno	luglio	agosto	settembre	$f_{sh, with, i}$
G_F20	Laboratorio	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
H_F19	Sp. distributivi	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
G_F18	Aula	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
G_F17	Aula	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
I_F16	Aula	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
G_F15	Aula	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
H_F14	Sp. distributivi	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
G_F13	Aula	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
G_F12	Aula	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
F_F11	Sp. distributivi	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
D_F9	Uffici	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
D_F8	Uffici	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
D_F7	Uffici	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
A_F6	Uffici	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
C1_F5	Uffici	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
C2_F4	Uffici	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
C1_F3	Uffici	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
A_F1	Laboratorio	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
B_F2	Laboratorio	p.terra	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
G_F106	Aula	p.primo	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
AH_F105	Laboratorio	p.primo	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
G_F104	Aula	p.primo	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
G_F103	Aula	p.primo	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
I_F102	Aula	p.primo	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
G_F101	Aula	p.primo	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
AH_F100	Laboratorio	p.primo	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
G_F99	Aula	p.primo	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75
G_F98	Aula	p.primo	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75

N_F30	Bagni	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N_F31	Bagni	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
O_F32	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J_F76	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P_F33	Aula	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J_F77	Aula	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P_F34	Aula	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J_F78	Aula	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P_F35	Aula	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J_F79	Aula	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N_F47	Bagni	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N_F48	Bagni	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
O_F49	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J_F80	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P_F50	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J_F81	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P_F51	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J_F82	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P_F52	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J_F83	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_F64	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W_F86	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_F65	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W_F87	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V_F63	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q_F61	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z_F62	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z_F60	Bagni	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AE_F74	Sp. distributivi	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
K_F71	Palestra	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
K_F72	Palestra	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N_F73	Deposito	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N_F75	Laboratorio	p.terra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AD_F110	Aula	p.primo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AD_F116	Aula	p.primo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AB_F119	Bagni	p.primo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA_F120	Bagni	p.primo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AC_F118	Bagni	p.primo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AG_F88	Palestra	p.primo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AG_F89	Palestra	p.primo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AG_F90	Palestra	p.primo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AG_F91	Palestra	p.primo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AG_F92	Palestra	p.primo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N_F26	Bagni	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
N_F27	Bagni	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
N_F28	Bagni	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
N_F29	Bagni	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
N_F36	Deposito	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
Q_F37	Aula	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
R_F38	Sp. distributivi	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
N_F43	Bagni	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
N_F44	Bagni	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
N_F45	Bagni	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
N_F46	Bagni	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
N_F53	Deposito	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
F_F54	Sp. distributivi	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
T_F55	Uffici	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
X_F66	Laboratorio	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
X_F67	Deposito	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
Y_F68	Deposito	p.terra	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
N_F111	Bagni	p.primo	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
Q_F112	Laboratorio	p.primo	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
AF_F113	Sp. distributivi	p.primo	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71
N_F117	Bagni	p.primo	0,68	0,73	0,72	0,67	0,71

L_F21	Sp. distributivi	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
M_F22	Sp. distributivi	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
G_F23	Aula	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
G_F24	Aula	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
G_F25	Aula	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
M_F39	Sp. distributivi	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
G_F40	Aula	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
G_F41	Aula	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
G_F42	Aula	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
E_F10	Uffici	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
U_F57	Sp. distributivi	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
W_F85	Sp. distributivi	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
U_F56	Sp. distributivi	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
W_F84	Sp. distributivi	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
T_F58	Sp. distributivi	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
U_F59	Sp. distributivi	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
K_F69	Palestra	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
K_F70	Palestra	p.terra	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
S_F107	Sp. distributivi	p.primo	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
M_F22	Sp. distributivi	p.primo	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
AI_F108	Aula	p.primo	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
AI_F109	Aula	p.primo	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
M_F39	Sp. distributivi	p.primo	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
AI_F114	Aula	p.primo	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
AI_F115	Aula	p.primo	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
AG_F97	Palestra	p.primo	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
AG_F96	Palestra	p.primo	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
AG_F95	Palestra	p.primo	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
AG_F94	Palestra	p.primo	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68
AG_F93	Palestra	p.primo	0,56	0,62	0,76	0,82	0,68

- calcolare, per ciascun pacchetto finestra/schermo, il valore di trasmittanza totale effettiva (g_f) mediante la formula seguente:

$$g_f = F_{ov} \cdot F_{fin} \cdot F_{hor} [(1 - f_{sh, with}) \cdot g_g + f_{sh, with} \cdot g_t]$$

dove:

F_{ov} , 1, 2, 3, ..., n = fattore di ombreggiatura relativo ad aggetti orizzontali

F_{fin} , 1, 2, 3, ..., n = fattore di ombreggiatura relativo ad aggetti verticali

F_{hor} , 1, 2, 3, ..., n = fattore ombreggiatura relativo ad ostruzioni esterne

$f_{sh, with}$ = fattore di riduzione medio per le schermature mobili

g_g = valore di trasmittanza solare del vetro

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

Finestre			g_t	$f_{sh, with}$	F_{hor}	F_{ov}	F_{fin}	g_g	g_f
G_F20	Laboratorio	p.terra	0,11	0,75	1,00	1,00	0,99	0,38	0,18
H_F19	Sp. distributivi	p.terra	0,11	0,75	1,00	0,54	0,85	0,38	0,08
G_F18	Aula	p.terra	0,11	0,75	1,00	1,00	0,98	0,38	0,18
G_F17	Aula	p.terra	0,11	0,75	1,00	1,00	0,98	0,38	0,18
I_F16	Aula	p.terra	0,11	0,75	1,00	1,00	0,98	0,38	0,18
G_F15	Aula	p.terra	0,11	0,75	1,00	1,00	0,97	0,38	0,18
H_F14	Sp. distributivi	p.terra	0,11	0,75	1,00	0,54	0,85	0,38	0,08
G_F13	Aula	p.terra	0,11	0,75	1,00	1,00	0,95	0,38	0,17
G_F12	Aula	p.terra	0,11	0,75	1,00	1,00	0,92	0,38	0,17
F_F11	Sp. distributivi	p.terra	0,11	0,75	1,00	0,55	0,45	0,38	0,04
D_F9	Uffici	p.terra	0,11	0,75	1,00	1,00	1,00	0,38	0,18
D_F8	Uffici	p.terra	0,11	0,75	1,00	1,00	1,00	0,38	0,18
D_F7	Uffici	p.terra	0,11	0,75	1,00	1,00	1,00	0,38	0,18
A_F6	Uffici	p.terra	0,11	0,75	1,00	1,00	0,85	0,38	0,15
C1_F5	Uffici	p.terra	0,11	0,75	1,00	1,00	0,93	0,38	0,17
C2_F4	Uffici	p.terra	0,11	0,75	1,00	1,00	0,96	0,38	0,17
C1_F3	Uffici	p.terra	0,11	0,75	1,00	1,00	0,97	0,38	0,18
A_F1	Laboratorio	p.terra	0,11	0,75	1,00	0,48	0,98	0,38	0,09
B_F2	Laboratorio	p.terra	0,11	0,75	1,00	0,27	0,98	0,38	0,05
G_F106	Aula	p.primo	0,11	0,75	1,00	1,00	1,00	0,38	0,18
AH_F105	Laboratorio	p.primo	0,11	0,75	1,00	0,92	0,92	0,38	0,15

G_F104	Aula	p.primo	0,11	0,75	1,00	1,00	1,00	0,38	0,18
G_F103	Aula	p.primo	0,11	0,75	1,00	1,00	1,00	0,38	0,18
I_F102	Aula	p.primo	0,11	0,75	1,00	1,00	1,00	0,38	0,18
G_F101	Aula	p.primo	0,11	0,75	1,00	1,00	1,00	0,38	0,18
AH_F100	Laboratorio	p.primo	0,11	0,75	1,00	0,85	0,92	0,38	0,14
G_F99	Aula	p.primo	0,11	0,75	1,00	1,00	1,00	0,38	0,18
G_F98	Aula	p.primo	0,11	0,75	1,00	1,00	1,00	0,38	0,18
N_F30	Bagni	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,89	0,56	0,50
N_F31	Bagni	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,88	0,56	0,49
O_F32	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,85	0,56	0,48
J_F76	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,85	0,56	0,48
P_F33	Aula	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,67	0,56	0,38
J_F77	Aula	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,67	0,56	0,38
P_F34	Aula	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,28	0,56	0,16
J_F78	Aula	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,28	0,56	0,16
P_F35	Aula	p.terra	0,14	0,00	0,00	1,00	0,84	0,56	0,00
J_F79	Aula	p.terra	0,14	0,00	0,00	1,00	0,84	0,56	0,00
N_F47	Bagni	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,91	0,56	0,51
N_F48	Bagni	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,90	0,56	0,50
O_F49	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,88	0,56	0,49
J_F80	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,88	0,56	0,49
P_F50	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,85	0,56	0,48
J_F81	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,85	0,56	0,48
P_F51	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,70	0,56	0,39
J_F82	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,70	0,56	0,39
P_F52	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,28	0,56	0,16
J_F83	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,28	0,56	0,16
U_F64	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,83	0,56	0,47
W_F86	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,83	0,56	0,47
U_F65	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,27	0,56	0,15
W_F87	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,27	0,56	0,15
V_F63	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,74	0,56	0,41
Q_F61	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,89	0,56	0,50
Z_F62	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,88	0,56	0,49
Z_F60	Bagni	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	0,90	0,56	0,50
AE_F74	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,00	1,00	0,70	0,91	0,56	0,35
K_F71	Palestra	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	1,00	0,56	0,56
K_F72	Palestra	p.terra	0,14	0,00	1,00	1,00	1,00	0,56	0,56
N_F73	Deposito	p.terra	0,14	0,00	1,00	0,48	0,79	0,56	0,21
N_F75	Laboratorio	p.terra	0,14	0,00	1,00	0,48	0,94	0,56	0,25
AD_F110	Aula	p.primo	0,14	0,00	0,00	1,00	0,76	0,56	0,00
AD_F116	Aula	p.primo	0,14	0,00	1,00	1,00	0,76	0,56	0,42
AB_F119	Bagni	p.primo	0,14	0,00	1,00	1,00	1,00	0,56	0,56
AA_F120	Bagni	p.primo	0,14	0,00	1,00	1,00	1,00	0,56	0,56
AC_F118	Bagni	p.primo	0,14	0,00	1,00	1,00	1,00	0,56	0,56
AG_F88	Palestra	p.primo	0,14	0,00	1,00	1,00	1,00	0,56	0,56
AG_F89	Palestra	p.primo	0,14	0,00	1,00	1,00	1,00	0,56	0,56
AG_F90	Palestra	p.primo	0,14	0,00	1,00	1,00	1,00	0,56	0,56
AG_F91	Palestra	p.primo	0,14	0,00	1,00	1,00	1,00	0,56	0,56
AG_F92	Palestra	p.primo	0,14	0,00	1,00	1,00	1,00	0,56	0,56
N_F26	Bagni	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	0,67	0,56	0,18
N_F27	Bagni	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	1,00	0,56	0,26
N_F28	Bagni	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	1,00	0,56	0,26
N_F29	Bagni	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	1,00	0,56	0,26
N_F36	Deposito	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	0,18	0,56	0,05
Q_F37	Aula	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	0,36	0,56	0,09
R_F38	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	0,12	0,56	0,03
N_F43	Bagni	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	0,67	0,56	0,18
N_F44	Bagni	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	1,00	0,56	0,26
N_F45	Bagni	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	1,00	0,56	0,26
N_F46	Bagni	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	1,00	0,56	0,26
N_F53	Deposito	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	0,19	0,56	0,05
F_F54	Sp. distributivi	p.terra	0,14	0,71	1,00	0,52	0,74	0,56	0,10
T_F55	Uffici	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	0,16	0,56	0,04

X_F66	Laboratorio	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	0,25	0,56	0,06
X_F67	Deposito	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	0,61	0,56	0,16
Y_F68	Deposito	p.terra	0,14	0,71	1,00	1,00	0,07	0,56	0,02
N_F111	Bagni	p.primo	0,14	0,71	1,00	1,00	0,60	0,56	0,16
Q_F112	Laboratorio	p.primo	0,14	0,71	1,00	1,00	1,00	0,56	0,26
AF_F113	Sp. distributivi	p.primo	0,14	0,71	1,00	1,00	0,25	0,56	0,07
N_F117	Bagni	p.primo	0,14	0,71	1,00	1,00	0,52	0,56	0,14
L_F21	Sp. distributivi	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,50	0,38	0,10
M_F22	Sp. distributivi	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,84	0,38	0,17
G_F23	Aula	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,89	0,38	0,18
G_F24	Aula	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,93	0,38	0,19
G_F25	Aula	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,95	0,38	0,19
M_F39	Sp. distributivi	p.terra	0,11	0,68	0,00	1,00	0,56	0,38	0,00
G_F40	Aula	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,88	0,38	0,18
G_F41	Aula	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,58	0,38	0,12
G_F42	Aula	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,84	0,38	0,17
E_F10	Uffici	p.terra	0,11	0,68	0,00	0,32	0,29	0,38	0,00
U_F57	Sp. distributivi	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,79	0,38	0,16
W_F85	Sp. distributivi	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,79	0,38	0,16
U_F56	Sp. distributivi	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,44	0,38	0,09
W_F84	Sp. distributivi	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,44	0,38	0,09
T_F58	Sp. distributivi	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,84	0,38	0,17
U_F59	Sp. distributivi	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,86	0,38	0,17
K_F69	Palestra	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,43	0,38	0,09
K_F70	Palestra	p.terra	0,11	0,68	1,00	1,00	0,84	0,38	0,17
S_F107	Sp. distributivi	p.primo	0,11	0,68	1,00	1,00	0,48	0,38	0,10
M_F22	Sp. distributivi	p.primo	0,11	0,68	1,00	1,00	0,84	0,38	0,17
AI_F108	Aula	p.primo	0,11	0,68	1,00	1,00	0,88	0,38	0,18
AI_F109	Aula	p.primo	0,11	0,68	1,00	1,00	0,90	0,38	0,18
M_F39	Sp. distributivi	p.primo	0,11	0,68	0,00	1,00	0,55	0,38	0,00
AI_F114	Aula	p.primo	0,11	0,68	0,00	1,00	0,87	0,38	0,00
AI_F115	Aula	p.primo	0,11	0,68	1,00	1,00	0,90	0,38	0,18
AG_F97	Palestra	p.primo	0,11	0,68	1,00	1,00	1,00	0,38	0,20
AG_F96	Palestra	p.primo	0,11	0,68	1,00	1,00	1,00	0,38	0,20
AG_F95	Palestra	p.primo	0,11	0,68	1,00	1,00	1,00	0,38	0,20
AG_F94	Palestra	p.primo	0,11	0,68	1,00	1,00	1,00	0,38	0,20
AG_F93	Palestra	p.primo	0,11	0,68	1,00	1,00	1,00	0,38	0,20

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

$$gf, esp = \frac{\sum(gfi \cdot Ai)}{\sum(Ai, esp)}$$

dove:

gfi= trasmittanza solare effettiva del pacchetto finestra/schermo i-esimo

Ai= area della superficie trasparente i-esima

Ai, esp =superficie trasparente totale dell'esposizione considerata

Finestre			$g_{f,i}$	A_i [mq]	$g_{f,i} \cdot A_i$
G_F20	Laboratorio	p.terra	0,18	43,73	7,81
H_F19	Sp. distributivi	p.terra	0,08	13,43	1,12
G_F18	Aula	p.terra	0,18	32,43	5,77
G_F17	Aula	p.terra	0,18	35,11	6,23
I_F16	Aula	p.terra	0,18	37,28	6,59
G_F15	Aula	p.terra	0,18	35,40	6,21
H_F14	Sp. distributivi	p.terra	0,08	13,43	1,12
G_F13	Aula	p.terra	0,17	32,13	5,52
G_F12	Aula	p.terra	0,17	35,70	5,93
F_F11	Sp. distributivi	p.terra	0,04	24,30	1,09
D_F9	Uffici	p.terra	0,18	21,54	3,90
D_F8	Uffici	p.terra	0,18	19,80	3,59
D_F7	Uffici	p.terra	0,18	27,60	5,00
A_F6	Uffici	p.terra	0,15	19,24	2,98
C1_F5	Uffici	p.terra	0,17	19,24	3,24
C2_F4	Uffici	p.terra	0,17	20,38	3,53
C1_F3	Uffici	p.terra	0,18	20,38	3,58

A_F1	Laboratorio	p.terra	0,09	26,82	2,30
B_F2	Laboratorio	p.terra	0,05	26,82	1,28
G_F106	Aula	p.primo	0,18	43,73	7,92
AH_F105	Laboratorio	p.primo	0,15	17,51	2,68
G_F104	Aula	p.primo	0,18	32,73	5,93
G_F103	Aula	p.primo	0,18	36,29	6,57
I_F102	Aula	p.primo	0,18	34,89	6,32
G_F101	Aula	p.primo	0,18	35,40	6,41
AH_F100	Laboratorio	p.primo	0,14	17,51	2,47
G_F99	Aula	p.primo	0,18	32,13	5,82
G_F98	Aula	p.primo	0,18	35,70	6,47
TOTALE - esposizione EST			790,65	127,36	
gf,m - esposizione EST			gf,m	0,16	
N_F30	Bagni	p.terra	0,50	6,40	3,18
N_F31	Bagni	p.terra	0,49	6,40	3,14
O_F32	Sp. distributivi	p.terra	0,48	49,57	23,55
J_F76	Sp. distributivi	p.terra	0,48	49,57	23,55
P_F33	Aula	p.terra	0,38	32,75	12,33
J_F77	Aula	p.terra	0,38	32,75	12,33
P_F34	Aula	p.terra	0,16	32,75	5,14
J_F78	Aula	p.terra	0,16	32,75	5,14
P_F35	Aula	p.terra	0,00	37,00	0,00
J_F79	Aula	p.terra	0,00	37,00	0,00
N_F47	Bagni	p.terra	0,51	6,40	3,26
N_F48	Bagni	p.terra	0,50	6,40	3,23
O_F49	Sp. distributivi	p.terra	0,49	83,74	41,14
J_F80	Sp. distributivi	p.terra	0,49	83,74	41,14
P_F50	Sp. distributivi	p.terra	0,48	83,74	39,99
J_F81	Sp. distributivi	p.terra	0,48	83,74	39,99
P_F51	Sp. distributivi	p.terra	0,39	83,74	32,90
J_F82	Sp. distributivi	p.terra	0,39	83,74	32,90
P_F52	Sp. distributivi	p.terra	0,16	59,25	9,25
J_F83	Sp. distributivi	p.terra	0,16	59,25	9,25
U_F64	Sp. distributivi	p.terra	0,47	154,80	72,33
W_F86	Sp. distributivi	p.terra	0,47	154,80	72,33
U_F65	Sp. distributivi	p.terra	0,15	154,80	23,82
W_F87	Sp. distributivi	p.terra	0,15	154,80	23,82
V_F63	Sp. distributivi	p.terra	0,41	14,38	5,94
Q_F61	Sp. distributivi	p.terra	0,50	40,97	20,37
Z_F62	Sp. distributivi	p.terra	0,49	40,97	20,16
Z_F60	Bagni	p.terra	0,50	1,68	0,84
AE_F74	Sp. distributivi	p.terra	0,35	77,12	27,29
K_F71	Palestra	p.terra	0,56	198,80	111,33
K_F72	Palestra	p.terra	0,56	198,80	111,33
N_F73	Deposito	p.terra	0,21	9,28	1,97
N_F75	Laboratorio	p.terra	0,25	26,82	6,80
AD_F110	Aula	p.primo	0,00	55,30	0,00
AD_F116	Aula	p.primo	0,42	55,30	23,46
AB_F119	Bagni	p.primo	0,56	8,28	4,64
AA_F120	Bagni	p.primo	0,56	8,28	4,64
AC_F118	Bagni	p.primo	0,56	7,20	4,03
AG_F88	Palestra	p.primo	0,56	198,80	111,33
AG_F89	Palestra	p.primo	0,56	198,80	111,33
AG_F90	Palestra	p.primo	0,56	198,80	111,33
AG_F91	Palestra	p.primo	0,56	198,80	111,33
AG_F92	Palestra	p.primo	0,56	198,80	111,33
TOTALE - esposizione NORD			3307,06	1433,13	
gf,m - esposizione NORD			gf,m	0,43	
N_F26	Bagni	p.terra	0,18	2,00	0,35
N_F27	Bagni	p.terra	0,26	1,30	0,34

N_F28	Bagni	p.terra	0,26	1,30	0,34
N_F29	Bagni	p.terra	0,26	1,30	0,34
N_F36	Deposito	p.terra	0,05	8,96	0,42
Q_F37	Aula	p.terra	0,09	36,00	3,38
R_F38	Sp. distributivi	p.terra	0,03	82,79	2,54
N_F43	Bagni	p.terra	0,18	5,41	0,96
N_F44	Bagni	p.terra	0,26	1,30	0,34
N_F45	Bagni	p.terra	0,26	1,30	0,34
N_F46	Bagni	p.terra	0,26	1,30	0,34
N_F53	Deposito	p.terra	0,05	8,96	0,44
F_F54	Sp. distributivi	p.terra	0,10	24,30	2,46
T_F55	Uffici	p.terra	0,04	22,81	0,95
X_F66	Laboratorio	p.terra	0,06	31,72	2,05
X_F67	Deposito	p.terra	0,16	31,72	5,10
Y_F68	Deposito	p.terra	0,02	21,32	0,38
N_F111	Bagni	p.primo	0,16	1,63	0,26
Q_F112	Laboratorio	p.primo	0,26	36,00	9,50
AF_F113	Sp. distributivi	p.primo	0,07	30,70	2,04
N_F117	Bagni	p.primo	0,14	1,68	0,23
TOTALE - esposizione OVEST			353,80	33,12	
gf,m - esposizione OVEST			gf,m	0,09	
L_F21	Sp. distributivi	p.terra	0,10	94,44	9,48
M_F22	Sp. distributivi	p.terra	0,17	94,44	15,96
G_F23	Aula	p.terra	0,18	35,11	6,26
G_F24	Aula	p.terra	0,19	34,81	6,49
G_F25	Aula	p.terra	0,19	35,07	6,67
M_F39	Sp. distributivi	p.terra	0,00	82,79	0,00
G_F40	Aula	p.terra	0,18	35,11	6,21
G_F41	Aula	p.terra	0,12	34,81	4,07
G_F42	Aula	p.terra	0,17	35,11	5,88
E_F10	Uffici	p.terra	0,00	21,54	0,00
U_F57	Sp. distributivi	p.terra	0,16	154,80	24,58
W_F85	Sp. distributivi	p.terra	0,16	154,80	24,58
U_F56	Sp. distributivi	p.terra	0,09	154,80	13,63
W_F84	Sp. distributivi	p.terra	0,09	154,80	13,63
T_F58	Sp. distributivi	p.terra	0,17	14,38	2,42
U_F59	Sp. distributivi	p.terra	0,17	40,97	7,06
K_F69	Palestra	p.terra	0,09	198,80	17,22
K_F70	Palestra	p.terra	0,17	198,80	33,43
S_F107	Sp. distributivi	p.primo	0,10	36,60	3,52
M_F22	Sp. distributivi	p.primo	0,17	36,60	6,18
AI_F108	Aula	p.primo	0,18	36,06	6,36
AI_F109	Aula	p.primo	0,18	36,06	6,51
M_F39	Sp. distributivi	p.primo	0,00	37,65	0,00
AI_F114	Aula	p.primo	0,00	36,00	0,00
AI_F115	Aula	p.primo	0,18	36,00	6,50
AG_F97	Palestra	p.primo	0,20	198,80	39,82
AG_F96	Palestra	p.primo	0,20	198,80	39,82
AG_F95	Palestra	p.primo	0,20	198,80	39,82
AG_F94	Palestra	p.primo	0,20	198,80	39,82
AG_F93	Palestra	p.primo	0,20	198,80	39,82
TOTALE - esposizione SUD			2824,35	425,76	
gf,m - esposizione SUD			gf,m	0,15	

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

$$g_f' = \frac{\sum (g_f, esp \cdot peso, esp \cdot At, esp)}{\sum (At, esp \cdot peso, esp)}$$

dove:

g_f , esp = trasmittanza solare effettiva per ciascuna esposizione

peso, esp = peso attribuito a ciascuna esposizione

A_t , esp = superficie trasparente totale di ciascuna esposizione

Esposizione	g_f	peso	A_t	peso * A_t	g_f * peso * A_t
Esposizione orizzontale	0,00	33,42	0,00	0,00	0,00
Esposizione Nord	0,43	15,58	3307,06	51537,75	22334,05
Esposizione Est	0,16	25,50	790,65	20159,10	3247,30
Esposizione Sud	0,15	25,50	2824,35	72012,08	10855,53
Esposizione Ovest	0,09	15,58	353,80	5513,68	516,15
TOTALE				149222,60	36953,03

Valore indicatore di prestazione

0,25

Categoria

2. Climatizzazione estiva

Calcolo dell'irradiazione solare incidente annuale per ogni esposizione

UNI 10349	Irradiazione diffusa												ANNUALE
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	
10 - BARI	3,0	3,9	5,3	6,3	6,8	6,7	5,9	5,4	5,0	4,0	3,1	2,7	58,7
86 - TARANTO	3,0	4,0	5,4	6,6	7,3	7,0	6,1	5,9	5,3	4,2	3,2	2,7	
ADELFA	3,0	3,9	5,3	6,4	6,9	6,8	6,0	5,5	5,1	4,1	3,1	2,7	
	Irradiazione diretta												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	
10 - BARI	3,6	6,2	9,2	14,3	18,5	21,3	22,7	19,8	14,0	9,2	4,9	3,0	144,6
86 - TARANTO	3,8	5,9	8,8	12,9	16,5	20,2	22,0	18,3	13,0	8,4	4,7	3,3	
ADELFA	3,6	6,1	9,1	14,0	18,0	21,0	22,5	19,5	13,8	9,0	4,9	3,1	
	Irradiazione S												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	
10 - BARI	10,9	13,3	13,2	12,5	10,9	10,1	10,8	13,0	15,2	16,4	13,1	9,6	147,6
86 - TARANTO	11,2	12,5	12,7	11,6	10,3	9,8	10,5	12,3	14,3	15,0	12,5	10,2	
ADELFA	11,0	13,1	13,1	12,3	10,8	10,0	10,7	12,8	15,0	16,1	13,0	9,7	
	Irradiazione SO-SE												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	
10 - BARI	8,6	11,2	12,7	14,5	14,7	14,7	15,6	16,5	15,8	14,2	10,5	7,6	155,1
86 - TARANTO	8,8	10,6	12,2	13,5	13,7	14,2	15,2	15,6	14,9	13,1	10,0	8,0	
ADELFA	8,6	11,1	12,6	14,3	14,5	14,6	15,5	16,3	15,6	13,9	10,4	7,7	
	Irradiazione E-O												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	
10 - BARI	5,2	7,6	10,3	14,0	16,5	17,9	18,5	17,0	13,5	10,0	6,3	4,5	140,1
86 - TARANTO	5,3	7,4	10,0	13,1	15,4	17,3	18,1	16,2	12,9	9,4	6,1	4,7	
ADELFA	5,2	7,6	10,2	13,8	16,2	17,8	18,4	16,8	13,4	9,9	6,3	4,5	
	Irradiazione NO-NE												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	
10 - BARI	2,4	3,9	6,3	9,8	13,0	14,9	14,8	12,1	8,2	5,0	2,8	2,1	94,8
86 - TARANTO	2,5	3,9	6,2	9,3	12,3	14,5	14,6	11,7	8,0	4,9	2,9	2,2	
ADELFA	2,4	3,9	6,3	9,7	12,8	14,8	14,8	12,0	8,2	5,0	2,8	2,1	
	Irradiazione N												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	
10 - BARI	2,2	3,0	4,1	5,8	8,5	10,4	9,7	6,7	4,4	3,3	2,4	1,9	62,4
86 - TARANTO	2,2	3,0	4,1	5,8	8,3	10,2	9,6	6,7	4,5	3,4	2,4	2,0	
ADELFA	2,2	3,0	4,1	5,8	8,5	10,4	9,7	6,7	4,4	3,3	2,4	1,9	
	Latitudine												
10 - BARI	41,1187												
15 - BRINDISI	40,6287												
ADELFA	41,0052												

Categoria
2. Climatizzazione estiva
Criterio 2.2 - Inerzia termica dell'edificio
Esigenza

Mantenere buone condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo, evitando il surriscaldamento dell'aria.

Indicatore di prestazione

Rapporto percentuale tra la trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro (Y_{iem}) e la trasmittanza termica periodica media corrispondente ai valori limite di legge ($Y_{iem,lim}$).

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	> 100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	55	3
OTTIMO	25	5

Dati di input

Trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro Y_{iem} (B) **0,008** W/mq·K

Trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge $Y_{iem,lim}$ (A) **0,165** W/mq·K

Metodo e strumenti di verifica

La procedura per il calcolo dell'indicatore di prestazione consiste in:

- calcolare la trasmittanza termica periodica per ciascun componente di involucro opaco verticale e orizzontale secondo il procedimento descritto nella norma EN ISO 13786;
- calcolare la trasmittanza termica periodica media di progetto degli elementi di involucro Y_{iem} (B) (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali e inclinate) secondo la seguente formula:

$$\frac{\sum(A_i \cdot Y_{iei})}{\sum(A_i)}$$

dove:

A_i = area dell'elemento d'involucro i-esimo (mq)

Y_{iei} = trasmittanza termica periodica dell'elemento d'involucro i-esimo (W/mq·K)

RIEPILOGO ELEMENTI DI INVOLUCRO EDILIZIO		
CHIUSURE VERTICALI OPACHE	1829,05	mq
COPERTURA (piano rialzato)	1505,27	mq
COPERTURA (piano primo)	838,98	mq
INVOLUCRO TRASPARENTE (vetro)	487,98	mq
INVOLUCRO TRASPARENTE (telaio in PVC)	121,99	mq

Elemento	Y_{iei} [W/mq·K]	Area [mq]	Prodotto [W/K]
CHIUSURE VERTICALI OPACHE	0,007 W/mq·K	1829,05 mq	12,80 W/K
COPERTURA (piano rialzato)	0,009 W/mq·K	1505,27 mq	13,55 W/K
COPERTURA (piano primo)	0,009 W/mq·K	838,98 mq	7,55 W/K
TOTALE		4173,30 mq	33,90 W/K

TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO Y_{iei} (B)

Y_{iei} = 0,008 W/mq·K

- calcolare la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge $Y_{iem,lim}$ (A) secondo la procedura descritta di seguito:

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

$$\frac{\sum(A_i \cdot Y_{iei,lim})}{\sum(A_i)}$$

dove:

A_i = area dell'elemento d'involucro i-esimo (mq)

$Y_{iei,lim}$ = trasmittanza termica periodica dell'elemento d'involucro i-esimo corrispondente ai valori limite di legge (W/mqK)

Elemento	$Y_{iei,lim}$ [W/mq·K]	Area [mq]	Prodotto [W/K]
CHIUSURE VERTICALI OPACHE	0,120 W/mq·K	1829,05 mq	219,49 W/K
COPERTURA (piano rialzato)	0,200 W/mq·K	1505,27 mq	301,05 W/K
COPERTURA (piano primo)	0,200 W/mq·K	838,98 mq	167,80 W/K
TOTALE		4173,30 mq	688,34 W/K

TRASMITTANZA TERMICA MEDIA DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO $Y_{iei,lim}$ (A) $Y_{iei,lim} = 0,165$ W/mq·K

- calcolare il rapporto percentuale tra la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro e la trasmittanza termica periodica media degli elementi di involucro corrispondente ai valori limite di legge:

$$B/A \times 100$$

Valore indicatore di prestazione **4,93** %

Categoria
2. Climatizzazione estiva
Criterio 2.3 - Energia netta per il raffrescamento
Esigenza

Ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio ottimizzando le soluzioni costruttive e le scelte architettoniche in particolare relativamente all'involucro.

Indicatore di prestazione

Rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento (Q_e) e il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento limite ($Q_{e,lim}$).

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	> 100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	60	3
OTTIMO	33,3	5

Dati di input

Fabbisogno di energia netta per il raffrescamento Q_e (B) **1,13 kWh/mc**

Fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite $Q_{e,lim}$ (A) **10,00 kWh/mc**

Metodo e strumenti di verifica

La procedura per il calcolo dell'indicatore di prestazione consiste in:

- calcolare il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento (Q_e) sulla base della procedura descritta nel capitolo 5 della norma UNI TS 11300:2008 - 1 (B):

ZONA TERMICA	$Q_{c,nd}$ [MJ]	$Q_{c,nd}$ [kWh]	Volume disperdente (V) [mc]	Q_e [kWh/mc]
P. rialzato/primo	52899 MJ	14694,17 kWh	13022,53 mc	1,13 kWh/mc
	52899 MJ	14694,17 kWh	13022,53 mc	1,13 kWh/mc

I valori in tabella sono stati dedotti mediante simulazione con programma di termotecnica certificato dal CTI.

FABBISOGNO DI ENERGIA NETTA PER IL RAFFRESCAMENTO (Q_e) (B) $Q_e = 1,13 \text{ kWh/mc}$

- calcolare il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite ($Q_{e,lim}$) (A) (DPR 59/09):

	ZONE CLIMATICHE					
$Q_{e,lim}$ [kWh/mc]	A	B	C	D	E	F
	14	14	10	10	10	10

FABBISOGNO DI ENERGIA NETTA PER IL RAFFRESCAMENTO ($Q_{e,lim}$) (A) $Q_{e,lim} = 10,00 \text{ kWh/mc}$

- calcolare il rapporto percentuale tra il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento (Q_e) dell'edificio da valutare e il fabbisogno limite ($Q_{e,lim}$):

$$B/A \times 100$$

Valore indicatore di prestazione

11,28 %

Categoria
2. Climatizzazione estiva
Criterio 2.4 - Energia primaria per il raffrescamento
Esigenza

Ridurre il fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento.

Indicatore di prestazione

Rapporto percentuale tra l'energia primaria annua per il raffrescamento (Epe) e l'energia primaria limite (Epe,lim) corrispondente ai valori limite di legge.

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	> 100	-1
SUFFICIENTE	100	0
BUONO	46	3
OTTIMO	10	5

Dati di input

Energia primaria annua per il raffrescamento (Epe) (B) **0,86** kWh/mc

Energia primaria annua per il raffrescamento limite (Epe,lim) (A) **7,65** kWh/mc

Metodo e strumenti di verifica

La procedura per il calcolo dell'indicatore di prestazione consiste in:

- calcolare l'energia primaria dovuta al raffrescamento (Epe) partendo dal calcolo del fabbisogno di energia netta per il raffrescamento (Qe) sulla base della procedura descritta nel capitolo 5 della norma UNI TS 11300:2008 - 1 (B):

ZONA TERMICA	Qc _{nd} [MJ]	Qc _{nd} [kWh]	Volume disperdente (V) [mc]	Qe [kWh/mc]	Qe,lim [kWh/mc]
P. rialzato/primo	52899 MJ	14694,17 kWh	13022,53 mc	1,13 kWh/mc	10,00 kWh/mc
	52899 MJ	14694,17 kWh	13022,53 mc	1,13 kWh/mc	10,00 kWh/mc

I valori in tabella sono stati dedotti mediante simulazione con programma di termotecnica certificato dal CTI.

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA PER IL RAFFRESCAMENTO (Epe) (B) Epe = **0,86** kWh/mc

- calcolare l'energia primaria dovuta al raffrescamento limite (Epe,lim) mediante la seguente formula (A):

$$Epe,lim = (Qe,lim/EERlim) * fp,el$$

dove:

Qe,lim= fabbisogno di energia netta per il raffrescamento limite (DM 59/09)

EERlim= valore minimo dell'indice di efficienza energetica per l'impianto di raffrescamento (=3,4 - DM 07/04/2008)

fp,el= fattore di conversione in energia primaria dell'energia ausiliaria elettrica (=2,60 kWh/kWh)

Dati:

Qe,lim	10,00	kWh/mc
EER,lim	3,4	-
fp,el	2,6	kWh/kWh

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA PER IL RAFFRESCAMENTO (Epe,lim) (A) Epe,lim = **7,65** kWh/mc

- calcolare il rapporto percentuale tra l'energia primaria per il raffrescamento dell'edificio da valutare (Epe) e il valore limite (Epe,lim):

$$B/A \times 100$$

Valore indicatore di prestazione

11,28 %

Categoria
2. Climatizzazione estiva
Criterio 2.5 - Efficienza della ventilazione naturale
Esigenza

Favorire nel periodo estivo lo sfruttamento delle correnti d'aria per ridurre il fabbisogno di energia per raffrescamento.

Indicatore di prestazione

Strategie utilizzate per massimizzare lo sfruttamento delle correnti d'aria.

Scala di prestazione

		PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
	1	1
	2	2
BUONO	3	3
	4	4
OTTIMO	5	5

Dati di input

Direzione prevalente del vento

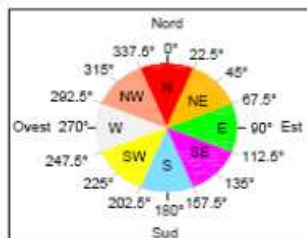
OVEST

(direzione prevalente del vento annuale della provincia di Bari - norma UNI 10349)

Metodo e strumenti di verifica

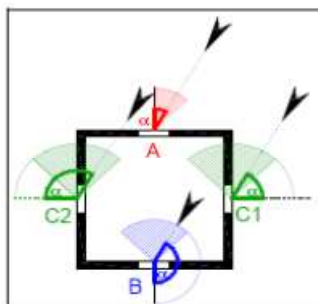
La procedura per il calcolo dell'indicatore di prestazione consiste in:

- individuare la direzione prevalente del vento della stagione estiva per la località considerata;
- identificare la stazione meteorologica più vicina;
- consultare i dati relativi alla direzione prevalente del vento durante il periodo estivo;
- assegnare l'angolo di azimut della direzione prevalente del vento.



- per ogni ambiente ventilato naturalmente dell'edificio:

- individuare il lato esposto al vento, ovvero quello che riceve per primo il vento e la cui normale alla superficie è parallela alla direzione del vento con uno scarto di $\pm 45^\circ$;
- definire la posizione delle aperture rispetto al lato esposto al vento, secondo la figura riportata di seguito:



Nella figura:

- il lato A è quello esposto al vento, ovvero il lato che riceve per primo il vento e la cui normale alla superficie è parallela alla direzione del vento con uno scarto di $\pm 45^\circ$;
 - il lato B è quello sottovento, ovvero quello opposto al lato A;
 - i lati C1 e C2 sono quelli paralleli alla direzione del vento ovvero quelli che ricevono il vento con un angolo compreso tra 45° e 135° rispetto alla normale alla superficie.
- iii. scegliere tra i seguenti scenari quello che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto:

Punteggio	Lati con finestre dell'ambiente considerato	
0	livello 0: L'ambiente considerato presenta aperture per la ventilazione naturale collocate su un unico lato	una sola finestra nell'ambiente
1	livello 1: L'ambiente considerato presenta un'apertura per la ventilazione naturale sul lato sottovento e una apertura sul lato parallelo alla direzione prevalente del vento	B+C1, B+C2
2	livello 2: L'ambiente considerato presenta due aperture per la ventilazione naturale opposte e collocate sui lati paralleli alla direzione prevalente del vento	C1+C2
3	livello 3: L'ambiente considerato presenta un'apertura per la ventilazione naturale collocata sul lato esposto al vento e una apertura collocata sul lato parallelo alla direzione prevalente del vento	A+C1, A+C2, B+C1+C2
4	livello 4: L'ambiente considerato presenta una apertura per la ventilazione naturale collocata sul lato esposto al vento e una apertura collocata sul lato sottovento. Il sistema di apertura è a battente	A+B, A+B+C1, A+B+C2
5	livello 5: L'ambiente considerato presenta una apertura per la ventilazione naturale collocata sul lato esposto al vento e una apertura collocata sul lato sottovento. Il sistema di apertura è a vasistas sul lato esposto al vento e ad anta ribalta sul lato sottovento	A con apertura a vasistas in basso + B con apertura a vasistas in alto

Finestre			Superficie utile [mq]	Finestra A	Finestra B	Finestra C1	Finestra C2	Caso	Punteggio
	1	Laboratorio	G_F20	43,73		X		una sola finestra	0
	2	Sp. distributivi	H_F19	13,43		X		una sola finestra	0
	3	Sp. distributivi	L_F21	94,44			X	una sola finestra	0
			M_F22				X		
	4	Aula	G_F23	35,11			X	una sola finestra	0
	5	Aula	G_F24	34,81			X	una sola finestra	0
	6	Aula	G_F25	35,07			X	una sola finestra	0
	7	Bagni	N_F26	2,00	X			una sola finestra	0
	8			5,40					
	9	Bagni	N_F27	1,30	X			una sola finestra	0
	10			1,30					
	11	Bagni	N_F28	1,30	X			una sola finestra	0
	12			1,30					
	13	Bagni	N_F29	1,30	X			una sola finestra	0
	14			1,30					
	15	Bagni	-						
	16	Bagni	N_F30	6,40		X		una sola finestra	0
	17	Bagni	-						
	18	Bagni	N_F31	6,40		X		una sola finestra	0
	19	Sp. distributivi	O_F32	49,57		X		una sola finestra	0
			J_F76			X			
	20	Aula	P_F33	32,75		X		una sola finestra	0
			J_F77			X			
			P_F34			X			
			J_F78			X			
	21	Aula	P_F35	37,00		X		una sola finestra	0

PIANO TERRA

21	Aula	J_F79	37,00			X		una sola finestra	0
22	Aula	G_F18	32,43		X			una sola finestra	0
23	Aula	G_F17	35,11		X			una sola finestra	0
24	Deposito	N_F36	8,96	X				una sola finestra	0
25	Aula	Q_F37	36,00	X				una sola finestra	0
26	Sp. distributivi	-							
27	Aula	I_F16	37,28		X			una sola finestra	0
28	Aula	G_F15	35,40		X			una sola finestra	0
29	Sp. distributivi	H_F14	13,43		X			una sola finestra	0
30	Sp. distributivi	R_F38	82,79	X				A+C2	3
		M_F39					X		
31	Aula	G_F40	35,11				X	una sola finestra	0
32	Aula	G_F41	34,81				X	una sola finestra	0
33	Aula	G_F42	35,11				X	una sola finestra	0
34	Bagni	N_F43	5,41	X				una sola finestra	0
35	Bagni		2,04						
36	Bagni	N_F44	1,30	X				una sola finestra	0
37	Bagni		1,30						
38	Bagni	N_F45	1,30	X				una sola finestra	0
39	Bagni		1,30						
40	Bagni	N_F46	1,30	X				una sola finestra	0
41	Bagni		1,30						
42	Bagni	-							
43	Bagni	N_F47	6,40			X		una sola finestra	0
44	Bagni	-							
45	Bagni	N_F48	6,40			X		una sola finestra	0
46	Sp. distributivi	O_F49	83,74			X		una sola finestra	0
		J_F80				X			
		P_F50				X			
		J_F81				X			
		P_F51				X			
		J_F82				X			
		P_F52	59,25			X			
		J_F83				X			
47	Aula	G_F13	32,13		X			una sola finestra	0
48	Aula	G_F12	35,70		X			una sola finestra	0
49	Deposito	N_F53	8,96	X				una sola finestra	0
50	Sp. distributivi	F_F54	24,30	X				A+B	4
		F_F11			X				
51	Uffici	T_F55	22,81	X				una sola finestra	0
52	Sp. distributivi	-							
53	Uffici	E_F10	21,54				X	B+C2	1
		D_F9			X				
54	Uffici	D_F8	19,80		X			una sola finestra	0
55	Sp. distributivi	-							
56	Uffici	D_F7	27,60		X			una sola finestra	0
57	Sp. distributivi	U_F64	154,80			X		C1+C2	2
		W_F86				X			
		U_F65				X			
		W_F87				X			
		U_F57					X		
		W_F85					X		
		U_F56					X		
		W_F84					X		
58	Sp. distributivi	V_F63	14,38			X		C1+C2	2
		T_F58					X		
59	Sp. distributivi	U_F59	40,97				X	C1+C2	2
		Q_F61				X			
		Z_F62				X			
60	Bagni	-	1,80						
61	Bagni	Z_F60	1,68			X		una sola finestra	0
62	Laboratorio	X_F66	31,72	X				una sola finestra	0
63	Deposito	X_F67	31,72	X				una sola finestra	0
64	Sp. distributivi	AE_F74	77,12			X		una sola finestra	0
65	Uffici	A_F6	19,24		X			una sola finestra	0

65	Uffici	C1_F5	19,24		X			una sola finestra	0
	66 Bagni	-							
	67 Bagni	-							
	68 Bagni	-							
	69 Bagni	-							
	70 Bagni	-							
	71 Bagni	-							
	72 Bagni	-							
	73 Uffici	C2_F4	20,38		X			una sola finestra	0
		C1_F3			X				
	74 Deposito	Y_F68	21,32	X				una sola finestra	0
	75 Palestra	K_F69	198,80				X	C1+C2	2
		K_F70					X		
		K_F71				X			
		K_F72				X			
	76 Deposito	N_F73	9,28			X		una sola finestra	0
	77 Laboratorio	N_F75	26,82			X		B+C1	1
		A_F1			X				
		B_F2			X				
PIANO PRIMO	1 Aula	G_F106	43,73		X			una sola finestra	0
	2 Laboratorio	AH_F105	17,51		X			una sola finestra	0
	3 Sp. distributivi	S_F107	36,60				X	una sola finestra	0
		M_F22					X		
	4 Aula	AI_F108	36,06				X	una sola finestra	0
		AI_F109					X		
	5 Aula	AD_F110	55,30			X		una sola finestra	0
	6 Sp. distributivi	-							
	7 Aula	G_F104	32,73		X			una sola finestra	0
	8 Aula	G_F103	36,29		X			una sola finestra	0
	9 Sp. distributivi	-							
	10 Bagni	-							
	11 Bagni	N_F111	1,63	X				una sola finestra	0
	12 Bagni		1,70						
	13 Bagni		1,70						
	14 Laboratorio	Q_F112	36,00	X				una sola finestra	0
	15 Sp. distributivi	AF_F113	30,70	X				una sola finestra	0
	16 Aula	I_F102	34,89		X			una sola finestra	0
	17 Aula	G_F101	35,40		X			una sola finestra	0
	18 Laboratorio	AH_F100	17,51		X			una sola finestra	0
	19 Sp. distributivi	M_F39	37,65				X	una sola finestra	0
	20 Aula	AI_F114	36,00				X	una sola finestra	0
		AI_F115					X		
	21 Aula	AD_F116	55,30			X		una sola finestra	0
	22 Sp. distributivi	-							
	23 Aula	G_F99	32,13		X			una sola finestra	0
	24 Aula	G_F98	35,70		X			una sola finestra	0
	25 Bagni	AB_F119	8,28			X		una sola finestra	0
		AA_F120				X		una sola finestra	0
	26 Bagni	AC_F118	7,20			X		una sola finestra	0
	27 Bagni	N_F117	1,68	X				una sola finestra	0
	28 Bagni		1,70						
	29 Bagni		1,65						
	75 Palestra	AG_F97	198,80				X	C1+C2	2
		AG_F96					X		
		AG_F95					X		
		AG_F94					X		
		AG_F93					X		
		AG_F88				X			
		AG_F89				X			
		AG_F90				X			
		AG_F91				X			
		AG_F92				X			

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

$$I = \Sigma(P_i \cdot A_i) / \Sigma(A_i)$$

dove:

Pi = punteggio dell'ambiente i-esimo considerato

Ai = superficie dell'ambiente i-esimo considerato (mq)


Finestre			Superficie utile [mq]	Punteggio	Pi * Ai	
PIANO TERRA	1	Laboratorio	G_F20	43,73	0	0
	2	Sp. distributivi	H_F19	13,43	0	0
	3	Sp. distributivi	L_F21	94,44	0	0
			M_F22			
	4	Aula	G_F23	35,11	0	0
	5	Aula	G_F24	34,81	0	0
	6	Aula	G_F25	35,07	0	0
	7	Bagni	N_F26	2,00	0	0
	8			5,40		
	9	Bagni	N_F27	1,30	0	0
	10			1,30		
	11	Bagni	N_F28	1,30	0	0
	12			1,30		
	13	Bagni	N_F29	1,30	0	0
	14			1,30		
	15	Bagni	-			
	16	Bagni	N_F30	6,40	0	0
	17	Bagni	-			
	18	Bagni	N_F31	6,40	0	0
	19	Sp. distributivi	O_F32	49,57	0	0
			J_F76			
	20	Aula	P_F33	32,75	0	0
			J_F77			
			P_F34			
			J_F78			
	21	Aula	P_F35	37,00	0	0
			J_F79			
	22	Aula	G_F18	32,43	0	0
	23	Aula	G_F17	35,11	0	0
	24	Deposito	N_F36	8,96	0	0
	25	Aula	Q_F37	36,00	0	0
	26	Sp. distributivi	-			
	27	Aula	I_F16	37,28	0	0
	28	Aula	G_F15	35,40	0	0
	29	Sp. distributivi	H_F14	13,43	0	0
	30	Sp. distributivi	R_F38	82,79	3	248,37
			M_F39			
	31	Aula	G_F40	35,11	0	0
	32	Aula	G_F41	34,81	0	0
	33	Aula	G_F42	35,11	0	0
	34	Bagni	N_F43	5,41	0	0
	35	Bagni		2,04		
	36	Bagni	N_F44	1,30	0	0
	37			1,30		
	38	Bagni	N_F45	1,30	0	0
	39			1,30		
	40	Bagni	N_F46	1,30	0	0
	41			1,30		
	42	Bagni	-			
	43	Bagni	N_F47	6,40	0	0
	44	Bagni	-			
	45	Bagni	N_F48	6,40	0	0
	46	Sp. distributivi	O_F49	83,74	0	0
			J_F80			
			P_F50			
			J_F81			
			P_F51			
			J_F82			
			P_F52	59,25		

		J_F83	33,23		
47	Aula	G_F13	32,13	0	0
48	Aula	G_F12	35,70	0	0
49	Deposito	N_F53	8,96	0	0
50	Sp. distributivi	F_F54	24,30	4	97,2
		F_F11			
51	Uffici	T_F55	22,81	0	0
52	Sp. distributivi	-			
53	Uffici	E_F10	21,54	1	21,54
		D_F9			
54	Uffici	D_F8	19,80	0	0
55	Sp. distributivi	-			
56	Uffici	D_F7	27,60	0	0
57	Sp. distributivi	U_F64	154,80	2	309,6
		W_F86			
		U_F65			
		W_F87			
		U_F57			
		W_F85			
		U_F56			
		W_F84			
58	Sp. distributivi	V_F63	14,38	2	28,76
		T_F58			
59	Sp. distributivi	U_F59	40,97	2	81,94
		Q_F61			
		Z_F62			
60	Bagni	-			
61	Bagni	Z_F60	1,68	0	0
62	Laboratorio	X_F66	31,72	0	0
63	Deposito	X_F67	31,72	0	0
64	Sp. distributivi	AE_F74	77,12	0	0
65	Uffici	A_F6	19,24	0	0
		C1_F5		0	0
66	Bagni	-			
67	Bagni	-			
68	Bagni	-			
69	Bagni	-			
70	Bagni	-			
71	Bagni	-			
72	Bagni	-			
73	Uffici	C2_F4	20,38	0	0
		C1_F3			
74	Deposito	Y_F68	21,32	0	0
75	Palestra	K_F69	198,80	2	397,6
		K_F70			
		K_F71			
		K_F72			
76	Deposito	N_F73	9,28	0	0
		N_F75			
77	Laboratorio	A_F1	26,82	1	26,82
		B_F2			
1	Aula	G_F106	43,73	0	0
2	Laboratorio	AH_F105	17,51	0	0
3	Sp. distributivi	S_F107	36,60	0	0
		M_F22			
4	Aula	AI_F108	36,06	0	0
		AI_F109			
5	Aula	AD_F110	55,30	0	0
6	Sp. distributivi	-			
7	Aula	G_F104	32,73	0	0
8	Aula	G_F103	36,29	0	0
9	Sp. distributivi	-			
10	Bagni	-			
11	Bagni		1,63		
12	Bagni	N_F111	1,70	0	0

PIANO PRIMO	13	Bagni		1,70		
	14	Laboratorio	Q_F112	36,00	0	0
	15	Sp. distributivi	AF_F113	30,70	0	0
	16	Aula	I_F102	34,89	0	0
	17	Aula	G_F101	35,40	0	0
	18	Laboratorio	AH_F100	17,51	0	0
	19	Sp. distributivi	M_F39	37,65	0	0
	20	Aula	AI_F114	36,00	0	0
			AI_F115			
	21	Aula	AD_F116	55,30	0	0
	22	Sp. distributivi	-	22,65		
	23	Aula	G_F99	32,13	0	0
	24	Aula	G_F98	35,70	0	0
	25	Bagni	AB_F119	8,28	0	0
			AA_F120		0	0
	26	Bagni	AC_F118	7,20	0	0
	27	Bagni	N_F117	1,68	0	0
	28	Bagni		1,70		
	29	Bagni		1,65		
	75	Palestra	AG_F97	198,80	2	397,6
			AG_F96			
			AG_F95			
			AG_F94			
			AG_F93			
			AG_F88			
			AG_F89			
			AG_F90			
			AG_F91			
			AG_F92			

TOTALE 2658,94

1609,43

 = ambiente dell'edificio non ventilato naturalmente

Valore indicatore di prestazione

0,61

Categoria
3. Energia da fonti rinnovabili
Criterio 3.2 - Energia elettrica
Esigenza

Incoraggiare l'uso di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili.

Indicatore di prestazione

Percentuale di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili.

Scala di prestazione

		PUNTI
NEGATIVO	< 30	-1
SUFFICIENTE	30	0
BUONO	72	3
OTTIMO	100	5

Dati di input

Fabbisogno di energia elettrica

10,00

kWh/mq

Energia elettrica prodotta in sito da fonti rinnovabili

0,00

kWh/mq

Metodo e strumenti di verifica

La procedura per il calcolo dell'indicatore di prestazione consiste in:

- calcolare il consumo standard di energia elettrica da prospetto G.12, della norma UNI 13790:2008, in relazione alla tipologia di edificio (unifamiliare o plurifamiliare):

Table G.12 — Example of conventional input data related to occupancy

Building type	a	b	c	d	e	f	g	h	i) Other types				Unit
Building category Input data	Single-family houses	Apartment blocks	Offices	Education buildings	Hospitals	Restaurants	Trade services	Sports facilities	Meeting halls	Industrial buildings	Warehouses	Indoor swimming pools	
Internal set-point temperature in winter	20	20	20	20	22	20	20	18	20	18	18	28	°C
Internal set-point temperature in summer	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	28	°C
Area per person (occupancy)	60	40	20	10	30	5	10	20	5	20	100	20	m ² /person
Average heat flow per person	70	70	80	70	80	100	90	100	80	100	100	60	W/person
Metabolic gain per conditioned floor area	1,2	1,8	4,0	7,0	2,7	20,0	9,0	5,0	16,0	5,0	1,0	3,0	W/m ²
Presence time per day (monthly average)	12	12	6	4	16	3	4	6	3	6	6	4	h
Annual electricity use per conditioned floor area ^a	20	30	20	10	30	30	30	10	20	20	6	60	kWh/m ²
Part of electricity use within conditioned part of building	0,7	0,7	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,7	—
Airflow rate with external air per conditioned floor area ^a	0,7	0,7	0,7	0,7	1,0	1,2	0,7	0,7	1,0	0,7	0,3	0,7	m ³ /(h·m ²)
Airflow rate with external air per person	42	28	14	7	30	6	7	14	5	14	30	14	m ³ /(h·person)
Heating need for hot water per conditioned floor area ^a	10	20	10	10	30	60	10	80	10	10	1,4	80	kWh/m ²

^a These figures refer to the gross conditioned area, calculated with external building dimensions. This area includes all conditioned space contained within the thermal insulation layer. For example, an internal unheated (but indirectly heated) staircase is included, but a cellar is not.

CONSUMO STANDARD DI ENERGIA ELETTRICA
Q_{el} 10,00 kWh/mq

- calcolare il contributo di energia elettrica prodotta da sistemi solari, eolici e geotermici in relazione alle scelte progettuali e costruttive del sistema stesso:

ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI
Q_{el, rinn} 0,00 kWh/mq

L'edificio scolastico non è dotato sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili.

- quantificare la percentuale totale di energia elettrica da sistemi a fonti energetiche rinnovabili calcolata sul totale dei consumi elettrici stimati:

Valore indicatore di prestazione
0,00 %

Criterio 4.1 - Energia primaria per produzione Acqua Calda Sanitaria (ACS)
Esigenza

Ridurre i consumi di energia primaria per la produzione di ACS.

Indicatore di prestazione

Indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria (EPacs).

Scala di prestazione

	<i>kWh/mq</i>	<i>PUNTI</i>
NEGATIVO	> 18	-1
SUFFICIENTE	18	0
BUONO	12,6	3
OTTIMO	9	5

Dati di input

Fabbisogno di energia termica per ACS (Qw)

2,93 kWh/mc

Perdite dell'impianto per ACS (Ql,w)

0,15 kWh/mc

Energia ausiliaria elettrica (Qaux,w)

0,00 kWh/mc

Energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile (Qg, w)

0,00 kWh/mc

Metodo e strumenti di verifica

La procedura per il calcolo dell'indicatore di prestazione consiste in:

- calcolare il fabbisogno standard di ACS (Qw) in accordo con la procedura descritta al punto 5.2 della norma UNI TS 11300-2:

Dati:

p	1000,00	kg/mc
c	0,001162	kWh/kg °C
Vw	6,57	mc/d
θer	40	°C
θ0	15	°C
G	200	d
Nu	438	-
a	15	l/d
V	13022,53	mc

FABBISOGNO DI ENERGIA PER ACS

Qw= 2,93 kWh/mc

- calcolare le perdite dell'impianto per ACS (Ql,w) e l'energia ausiliaria elettrica (Qaux,w) in accordo con la procedura descritta al punto 6.9 della norma UNI TS 11300-2:

Dati:

Qw	2,93	kWh/mc
ηer	0,95	-

PERDITE DELL'IMPIANTO DI ACS PER SUPERFICIE UTILE RISCALDATA

(Ql,w)= 0,15 kWh/mc

ENERGIA AUSILIARIA ELETTRICA

(Qaux,w)= 0,00 kWh/mc

- calcolare il contributo totale di energia termica per ACS prodotta dagli impianti a fonte energetica rinnovabile (Qg, w):

ENERGIA TERMICA TOTALE DA FONTE RINNOVABILE $Q_{g,w}$

$Q_{g,w}= 0,00$ kWh/mc

- calcolare il fabbisogno di energia primaria per ACS (EPacs) con la seguente formula:

$$E_{pacs} = (Q_w + Q_{l,w} - Q_{g,w}) * f_p + Q_{aux,w} * f_{p,el}$$

dove:

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

$f_{p,el}$: fattore di conversione dell'energia primaria dell' energia elettrica (= 2.6)

Dati:

Q_w	2,93	kWh/mc
$Q_{l,w}$	0,15	kWh/mc
$Q_{g,w}$	0,00	kWh/mc
f_p	1	elettrico
$Q_{aux,w}$	0,00	kWh/mc
$f_{p,el}$	2,6	

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA PER ACS

$E_{pacs}= 3,08$ kWh/mc

Valore indicatore di prestazione

3,08

LABING S.R.L.
Via Fasano, 105
70010 LOCOROTONDO (BA)
P. IVA 06363960722

