

Allegato A

## ***PROTOCOLLO SINTETICO 2009***

***per la valutazione della qualità energetica ed ambientale degli edifici.***

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

Aggiornato al 2009

## **Premessa.**

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

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

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

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

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

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

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

Il primo livello di approfondimento costituisce il documento finale completo, **Protocollo completo**, che ha subito due processi di aggiornamento. Il Protocollo completo, nella versione aggiornata al 2009, si compone di 49 criteri raggruppati in 18 categorie a loro volta aggregate in 5 aree di valutazione (Qualità del sito, Consumo di risorse, Carichi ambientali, Qualità ambientale indoor, Qualità del servizio).

La oggettiva complessità di applicazione del metodo ha condotto alla predisposizione di sistemi di valutazione in forma “ridotta”: il **Protocollo sintetico** contiene i requisiti ritenuti *indispensabili* per la realizzazione di interventi aventi caratteristiche *minime* di eco-sostenibilità.

Il *Protocollo Sintetico*, nella versione aggiornata al 2009, a seguito della emanazione dei Decreti attuativi del Decreto legislativo 19/08/2005, n. 192 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”, di recepimento della Direttiva Europea 2002/91/CE, fa riferimento a 14 criteri selezionati dal Protocollo completo 2009, afferenti a tre aree di valutazione (Qualità del sito, Consumo di risorse, Carichi ambientali e confort).

## **Sistema di valutazione**

Il *Protocollo Sintetico 2009* permette di stimare il livello di qualità energetico-ambientale di un edificio, misurandone la prestazione rispetto a **14 criteri o requisiti suddivisi in 3 aree di valutazione**, ponendo il presupposto inderogabile della fase di *Analisi del sito*, secondo lo schema seguente:

### **0. Qualità del sito**

- 0.1 Condizioni del sito.
  - 0.1.1 Livello di urbanizzazione del sito.

### **1. Consumo di risorse**

- 1.1. energia primaria non rinnovabile richiesta durante il ciclo di vita.
  - 1.1.1. trasmittanza termica dell'involucro edilizio.
  - 1.1.2 energia primaria per il riscaldamento.
  - 1.1.3 energia netta per il raffrescamento.
- 1.2. energia da fonti rinnovabili.
  - 1.2.1. energia termica per ACS.
  - 1.2.2. energia elettrica.
- 1.3. materiali eco-compatibili.
  - 1.3.1 materiali da fonti rinnovabili.
  - 1.3.1 materiali riciclati/recuperati.
- 1.4. acqua potabile.
  - 1.4.1 acqua potabile per usi indoor.
- 1.5. emissioni di CO2 equivalente
  - 1.5.1. emissioni previste in fase operativa.
- 1.6. benessere termo igrometrico.
  - 1.6.1. temperatura dell'area.
- 1.7. benessere visivo.
  - 1.7.1 illuminazione naturale.

### **2. Carichi ambientali e confort.**

- 2.1. emissioni di CO2 equivalente
  - 2.1.1. emissioni previste in fase operativa.
- 2.2. benessere termo igrometrico.
  - 2.2.1. temperatura dell'aria.

2.3. benessere visivo.

2.3.1 illuminazione naturale.

2.4 inquinamento elettromagnetico.

2.4.1 campi magnetici a frequenza industriale.

2.5 mantenimento delle prestazioni in fase operativa.

2.5.1 disponibilità delle prestazioni in fase operativa.

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

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

Affinché possa perseguirsi *il progetto di edilizia efficace*, è necessario, però, porre in campo scelte progettuali garanti di un corretto inserimento del manufatto nel contesto ambientale, muovendo, quindi, dall'attenta conoscenza del "sito" e di tutti gli elementi fisici ed ambientali che lo caratterizzano: tradizione, morfologia, effetti dell'antropizzazione, fattori geologici, energetici ed elettromagnetici.

Prerequisito inderogabile è pertanto la redazione di apposita relazione tecnica che attesti l'avvenuto studio del *sito* all'interno del quale l'assimilazione dell'area di intervento diventi momento di ascolto e di lettura del territorio stesso per la comprensione di tutti i fattori di esso connotativi.

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

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

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

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

Nella stesura delle schede di ogni requisito si è ritenuto importante seguire un principio ispiratore che tenesse conto del fatto che non sempre è possibile eseguire una misurazione accurata del parametro o

dell'indicatore di controllo individuato. In tal caso si è cercato di inserire anche una serie di parametri speditivi che potessero consentire di addivenire al risultato analitico seguendo valutazioni di ordine empirico.

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

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

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

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

La definizione dei valori della scala prestazionale avviene assegnando due livelli e calcolando gli altri per interpolazione lineare. Il primo *benchmark* definito è sempre quello corrispondente al livello 0, mentre il secondo può essere il livello 3 o il livello 5.

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

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

- l'**esigenza**, ovvero l'obiettivo di qualità ambientale che si intende perseguire;
- l'**indicatore di prestazione**, è il parametro utilizzato per valutare il livello di performance dell'edificio rispetto al criterio di valutazione; può essere di tipo quantitativo o qualitativo. Quest'ultimo viene descritto sotto forma di possibili scenari;
- l'**unità di misura**, solo nel caso di indicatore di prestazione quantitativo;
- il **metodo e gli strumenti di verifica**, che definiscono la procedura per determinare il livello di prestazione dell'edificio rispetto al criterio di valutazione;
- i **dati di input**, ovvero i dati di cui è necessario disporre per il calcolo e/o verifica dell'indicatore prestazionale;

- **la documentazione**, in cui vengono specificati i documenti da cui sono stati estratti i dati di input ed in cui questi trovano contestualizzazione;
- la **scala di prestazione**, (o di benchmark) che definisce il punteggio ottenuto dall'edificio in base al livello dell'indicatore di prestazione determinato applicando il metodo di verifica;
- **il benchmarking**, che specifica la metodologia adottata per la definizione dei benchmark;
- i **riferimenti legislativi**, sono i dispositivi legislativi di riferimento a carattere cogente o rientranti nella prassi progettuale;
- i **riferimenti normativi**, sono le normative tecniche di riferimento utilizzate per determinare le scale di prestazione e le metodologie di verifica;
- **la letteratura tecnica**, ovvero i riferimenti tecnici referenziati utilizzati per determinare le scale di prestazione e le metodologie di verifica..

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

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

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

**Are di valutazione, indicatori e schede di valutazione delle prestazioni energetico-ambientale.**

*Caratteristiche generali*  
AREE di VALUTAZIONE

*scheda*

*tipologia scheda*

<b>Analisi del sito</b>	<b>-relazione descrittiva dell'approccio metodologico riferita ai contenuti della relazione di riferimento "Analisi del sito" (obbligatoria per il progettista).</b>
-------------------------	--

<b>0. Qualità del sito</b>	
n. 0.1.1	0.1 Condizioni del sito. <b>Livello di urbanizzazione del sito.</b>

<b>1. Consumo di risorse</b>	
	1.1.- energia primaria non rinnovabile richiesta durante il ciclo di vita:
1.1.1.	- <b>trasmissione termica dell'involucro edilizio.</b>
1.1.2	- <b>energia primaria per il riscaldamento.</b>
1.1.3	- <b>energia netta per il raffrescamento</b>
	1.2 - energia da fonti rinnovabili:
1.2.1	- <b>energia termica per ACS</b>
1.2.2.	- <b>energia elettrica</b>
	1.3 - materiali ecocompatibili:
1.3.1	- <b>materiali da fonti rinnovabili.</b>
1.3.2	- <b>materiali riciclati/recuperati.</b>
	1.4 – acqua potabile:
1.4.1	- <b>acqua potabile per usi indoor.</b>



## **2. Carichi ambientali e confort**

- 2.1.1.** 2.1.- emissione di CO2 equivalente:  
- **emissioni previste in fase operativa.**
- 2.2.1** 2.2 - benessere termo-igrometrico:  
- **temperatura dell'aria.**
- 2.3.1** 2.3 - benessere visivo:  
- **illuminazione naturale.**
- 2.4.1** 2.4 – inquinamento elettromagnetico:  
- **campi magnetici.**
- 2.5.1** 2.5 – mantenimento delle prestazioni in fase operativa:  
- **disponibilità della documentazione tecnica degli edifici.**

*Schede di Valutazione*

## ***AREA DI VALUTAZIONE* - **Analisi del Sito.****

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

## **0.0. L'ANALISI DEL SITO**

### **0.1. Premessa.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Più in particolare:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In relazione alla scelta progettuale vanno valutate le potenzialità di:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nell'area di interesse geologico devono considerarsi, invece:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **0.6.5. Clima acustico.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti";
- DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza comprese tra 100 kHz e 300GHz";

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

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

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

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

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

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

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

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

**AREA DI VALUTAZIONE 0 – Qualità del sito.**

Tabella 0

AREA DI VALUTAZIONE	Categorie	requisiti/criteri
<b>0</b> qualità del sito	<b>0.1</b> condizioni del sito	<b>0.1.1</b> livello di urbanizzazione del sito



<b>CRITERIO 0.1.1</b>	#RIF!	#RIF!	PRIVATO
-----------------------	-------	-------	---------

**Livello di urbanizzazione del sito**

<b>AREA DI VALUTAZIONE</b> 0. Qualità del sito	<b>CATEGORIA</b> 0.1 Condizioni del sito
---	---

<b>ESIGENZA</b> Favorire l'uso di aree urbanizzate per limitare il consumo di terreno.	<b>PESO DEL CRITERIO</b> 100%
---	----------------------------------

<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b> Livello di urbanizzazione dell'area in cui si trova il sito di costruzione.	<b>UNITA' DI MISURA</b> Qualitativo
---	--

**SCALA DI PRESTAZIONE**

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

**METODO E STRUMENTI DI VERIFICA**

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:  
- verificare l'ubicazione del sito di costruzione rispetto al centro cittadino.

<b>DOCUMENTAZIONE</b>	<b>NOME DOCUMENTO</b>
-----------------------	-----------------------

D1 Planimetria a scala adeguata per indicare la posizione del sito di costruzione rispetto al centro cittadino

D2

#### BENCHMARKING

La scala è stata definita considerando come migliore pratica standard la costruzione di edifici nelle aree periferiche, in modo da premiare la realizzazione di costruzioni in siti localizzati presso centri cittadini o zone semi periferiche.

VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE

-

PUNTEGGIO DEL SINGOLO CRITERIO

RIFERIMENTI LEGISLATIVI

RIFERIMENTI NORMATIVI

LETTERATURA TECNICA

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

Tabella 1

AREA DI VALUTAZIONE	Categorie	criteri/requisiti
1 consumo di risorse	1.1 energia primaria non rinnovabile	1.1.1 trasmittanza termica involucro edilizio
		1.1.2 energia primaria per il riscaldamento
		1.1.3 energia netta per il raffreddamento.
	1.2 energia da fonti rinnovabili	1.2.1 energia termica per ACS.
		1.2.2 energia elettrica
	1.3 materiali eco-compatibili	1.3.1 materiali da fonti rinnovabili
		1.3.2 materiali riciclati/recuperati
	1.4 acqua potabile	1.4. acqua potabile per usi indoor

<b>CRITERIO</b> 1.1.1	#RIFI	#RIFI	PRIVATO
<b>Trasmittanza termica dell'involucro edilizio</b>			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b> 2. Consumo di risorse	<b>CATEGORIA</b> 2.1 Energia primaria non rinnovabile richiesta durante il ciclo di vita		
<b>ESIGENZA</b> Ridurre il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale	<b>PESO DEL CRITERIO</b> 30%		
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b> Rapporto percentuale tra la trasmittanza media di progetto degli elementi di involucro (U) e la trasmittanza media corrispondente ai valori limite di legge (Ulim)	<b>UNITA' DI MISURA</b> %		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
		<b>%</b>	<b>PUNTI</b>
NEGATIVO		>100	-1
SUFFICIENTE		100	0
BUONO		80	3
OTTIMO		67	5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			

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

- progetto di nuova costruzione;
- progetto di ristrutturazione relativo ad un edificio con Snetta > 1000 m<sup>2</sup> (la Snetta si riferisce all'edificio post intervento di ristrutturazione).

Nel caso di progetto di ristrutturazione relativo ad un edificio con Snetta <= 1000 m<sup>2</sup> (la Snetta si riferisce all'edificio post intervento di ristrutturazione) il metodo di verifica deve essere applicato solo agli elementi di involucro interessati dall'intervento.

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

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

- calcolo della trasmittanza termica di ogni elemento di involucro;
- calcolo della trasmittanza termica lineare dei ponti termici;
- calcolo della trasmittanza termica media di progetto degli elementi di involucro con la seguente formula

$$(A1*U1 + \dots + An*Un + L1*P1 + \dots + Ln*Pn) / (A1 + \dots + An)$$

dove

A1,..., An = area dell'elemento d'involucro (m<sup>2</sup>)

U1,..., Un = trasmittanza termica media di progetto dell'elemento d'involucro (W/m<sup>2</sup>K)

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

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

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

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

$$[(Ao1*Ulim-o1 + \dots + Aon*Ulim-on)*1.15 + Aw1*Ulim-w1 + \dots + Awn*Ulim-wn] / (Ao1 + \dots + Aon + Aw1 + \dots + Awn)$$

dove

Ao1,..., Aon = area dell'elemento d'involucro opaco (m<sup>2</sup>)

Ulim-o1,..., Ulim-on = trasmittanza termica limite (requisito minimo di legge) dell'elemento di involucro opaco (W/m<sup>2</sup>K)

Aw1,..., Awn = area dell'elemento d'involucro trasparente (m<sup>2</sup>)

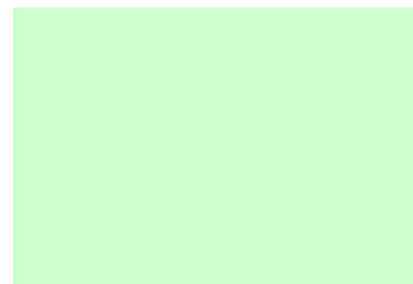
Ulim-w1,..., Ulim-wn = trasmittanza termica limite (requisito minimo di legge) dell'elemento di involucro trasparente (W/m<sup>2</sup>K)

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

4. confronto del valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuzione del punteggio.

DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
I1	Trasmittanza termica di ciascun elemento di involucro (strutture opache verticali, strutture opache orizzontali o inclinate, pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno, chiusure trasparenti).		W/m <sup>2</sup> K
I2	Lunghezza di ciascun ponte termico.		m
I3	Trasmittanza termica lineare di ciascun ponte termico.		W/mK
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	

- D1 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.



## BENCHMARKING

Livello zero: corrisponde alla normale pratica costruttiva, quindi trasmittanze conformi ai limiti di legge.  
 Livello tre: corrisponde al caso di migliore pratica costruttiva, quindi edifici che applicano trasmittanze inferiori ai limiti imposti.

## VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE

%

## PUNTEGGIO DEL SINGOLO CRITERIO

## 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 6946 "Componenti ed elementi per l'edilizia – Resistenza e trasmittanza termica – Metodo di calcolo".  
 UNI 10351 "Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore".  
 UNI 10355 "Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo".  
 UNI EN ISO 10077-1 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato".  
 UNI EN 13370 "Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo".  
 UNI EN 832 "Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali".

## LETTERATURA TECNICA

CRITERIO 1.1.2		#RIFI	#RIFI	PRIVATO
<b>Energia primaria per il riscaldamento</b>				
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>		
1. Consumo di risorse		1.1 Energia primaria non rinnovabile richiesta durante il ciclo di vita		
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio ottimizzando le soluzioni costruttive e le scelte architettoniche in particolare relativamente all'involucro		50%		
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Rapporto tra energia primaria annua per il riscaldamento (EPi) e energia primaria limite prevista dal DLgs 311/06 (EPilim)		%		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>				
		%	PUNTI	
	NEGATIVO	>100	-1	
	SUFFICIENTE	100	0	
	BUONO	80	3	
	OTTIMO	67	5	
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>				
La verifica del criterio comporta la seguente procedura:				
1. calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento (EPi) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008				
2. calcolo del rapporto percentuale tra energia primaria per il riscaldamento dell'edificio da valutare (EPi) ed energia primaria limite (EPilim) prevista dal DLgs 311/06;				
3. confronto del valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuzione del punteggio.				
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	
I1	Compilare Strumento di calcolo 1.1.2	-	-	
I2	Fabbisogno annuo di energia primaria per il riscaldamento (EPi)		kWh/m <sup>2</sup>	
<b>DOCUMENTAZIONE</b>		<b>NOME DOCUMENTO</b>		
D1	Strumento di calcolo 1.1.2			

D2	Planimetria del sito.	
D3	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.	
D4	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).	
D5	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).	

### BENCHMARKING

Livello 0: corrisponde alla normale pratica costruttiva, quindi edifici che rispondono in tutti gli aspetti ai requisiti minimi richiesti dai limiti di legge.

Livello 3: corrisponde al caso di migliore pratica costruttiva, quindi edifici che applicano strategie tecnico-costruttive volte al risparmio energetico.

### VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE

%

### PUNTEGGIO DEL SINGOLO CRITERIO

### RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Quadro normativo CEN in corso di definizione su mandato della Commissione Europea (M 343) a supporto dell'implementazione della direttiva 2002/91/CE.

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 del 2/4/2009 (Regolamento attuazione art. 4, comma 1 let. a) e b) del D.Lgs 192/2005).

D.M. 26/6/2009 (Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici)

### RIFERIMENTI NORMATIVI

EN ISO 13790 Thermal performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling.

UNI TS 11300:2008 Prestazione energetica degli edifici

### LETTERATURA TECNICA



CRITERIO 1.1.3		#RIF!	#RIF!	PRIVATO
<b>Energia netta per il raffrescamento</b>				
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>		
1. Consumo di risorse		1.1 Energia primaria non rinnovabile richiesta durante il ciclo di vita		
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio ottimizzando le soluzioni costruttive e le scelte architettoniche in particolare relativamente all'involucro		20%		
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento (Qc) e il fabbisogno annuo di energia netta per il raffrescamento corrispondente alla tipica pratica costruttiva (Qclim)		%		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>				
		%	PUNTI	
	NEGATIVO	>100	-1	
	SUFFICIENTE	100	0	
	BUONO	73	3	
	OTTIMO	55	5	
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>				
La verifica del criterio comporta la seguente procedura:				
1. calcolo del fabbisogno di energia netta per il raffrescamento (Qc) sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008				
2. calcolo del rapporto percentuale tra il fabbisogno di energia netta per il raffrescamento (Qc) dell'edificio da valutare e il fabbisogno limite (Qclim);				
3. confronto del valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuzione del punteggio.				
<b>DATI DI INPUT</b>				
		VALORE	UNITA' DI MISURA	
I1	Compilare Strumento di calcolo 1.1.3	-	-	
I2	Energia netta per il raffrescamento (Qc)		kWh/m <sup>2</sup>	
<b>DOCUMENTAZIONE</b>			<b>NOME DOCUMENTO</b>	

D1	Strumento di calcolo 1.1.3	
D2	Planimetria del sito.	
D3	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).	
D4	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.	
D5	Relazione descrittiva delle schedulazioni di funzionamento degli elementi schermanti.	
D6	Relazione descrittiva delle schedulazioni per ogni ambiente relative a: termostatazione invernale ed estiva, occupazione, ricambi d'aria, illuminazione, utenze elettriche.	

**BENCHMARKING**

Livello 0: corrisponde alla normale pratica costruttiva, quindi edifici che non adottano particolari attenzioni al surriscaldamento estivo.  
Livello 3: corrisponde al caso di migliore pratica costruttiva, quindi edifici che applicano strategie tecnico-costruttive che tentano di migliorare le condizioni estive di comfort.



**VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE** %

**PUNTEGGIO DEL SINGOLO CRITERIO**

**RIFERIMENTI LEGISLATIVI**



**RIFERIMENTI NORMATIVI**

UNI TS 11300:2008 Prestazione energetica degli edifici



**LETTERATURA TECNICA**

<b>CRITERIO 1.2.1</b>			PRIVATO
-----------------------	--	--	---------

**Energia termica per ACS**

<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>
1. Consumo di risorse	1.2 Energia da fonti rinnovabili

<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>
Incoraggiare l'uso di energia prodotta da fonti rinnovabili (solare termico) per la produzione di ACS	50%

<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
FSt – fattore di copertura solare: % del fabbisogno stimato di energia termica per la produzione di ACS coperta da fonti rinnovabili (solare termico), parametrizzata in funzione del numero di piani	%

**SCALA DI PRESTAZIONE**

	in centro storico	<= 4 piani	> 4 piani	PUNTI
	%	%	%	
NEGATIVO	<20	<50	<40	-1
SUFFICIENTE	20	50	40	0
BUONO	38	62	52	3
OTTIMO	50	70	60	5

**METODO E STRUMENTI DI VERIFICA**

- La verifica del criterio comporta la seguente procedura:
1. calcolo del fabbisogno standard di ACS in accordo con la procedura descritta nella serie UNI TS 11300:2008
  2. calcolo del contributo di energia solare termica prodotta dall'impianto in relazione alle scelte progettuali e costruttive del sistema stesso;
  3. quantificazione della % totale di energia solare termica calcolata sul totale dei consumi stimati per la produzione di ACS; è necessaria una parametrizzazione in funzione del numero di piani e di unità abitative;
  4. confronto del valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuzione del punteggio.

DATI DI INPUT	VALORE	UNITA' DI MISURA
Compilare Strumento di calcolo 1.2.1	-	-
Fattore di copertura solare		%

DOCUMENTAZIONE	NOME DOCUMENTO
Strumento di calcolo 1.2.1	
Progetto dell'impianto solare termico	

### BENCHMARKING

Tenendo conto della limitata superficie disponibile di tetto sugli edifici multipiano, per l'applicazione dei sistemi solari, la scala prestazionale è stata duplicata differenziando i benchmark zero e cinque per edifici inferiori a quattro piani abitati e uguali o superiori a quattro piani abitati.

Livello 0: corrisponde al valore minimo attualmente indicato dalle vigenti leggi per la percentuale di copertura del fabbisogno richiesto per l' acqua calda sanitaria.

Livello 5: corrisponde al caso di migliore pratica costruttiva applicabile considerando anche lo spazio necessario all'applicazione dei pannelli fotovoltaici. Per quanto riguarda gli edifici composti da quattro piani o più, il limite è stato ridotto per ovviare ai problemi di dimensioni delle coperture.



VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE %

PUNTEGGIO DEL SINGOLO CRITERIO

### RIFERIMENTI LEGISLATIVI



### RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI TS 11300:2008 Prestazione energetica degli edifici

### LETTERATURA TECNICA

<b>CRITERIO 1.2.2</b>	#RIFI	#RIFI	PRIVATO
<b>Energia elettrica</b>			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b> 1. Consumo di risorse	<b>CATEGORIA</b> 1.2 Energia da fonti rinnovabili		
<b>ESIGENZA</b> Incoraggiare l'uso di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili	<b>PESO DEL CRITERIO</b> 50%		
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b> FSel- fattore di copertura solare: % del fabbisogno stimato di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili parametrizzato in funzione del numero di piani	<b>UNITA' DI MISURA</b> %		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			

	NC		R		PUNTI
	<= 4 piani	> 4 piani	<= 4 piani	> 4 piani	
NEGATIVO					-1
SUFFICIENTE	Potenza di picco impianto: 1KW/u.a	Potenza di picco impianto: 1KW/u.a	Potenza di picco impianto minore o uguale a 1KW/u.a	Potenza di picco impianto minore o uguale a 1KW/u.a	0
	Potenza di picco impianto che copre il 40% del fabbisogno energetico per edifici plurifamiliari e il 60% per edifici unifamiliari	Potenza di picco impianto che copre il 30% del fabbisogno energetico	Potenza di picco impianto che copre il 20% del fabbisogno energetico per edifici plurifamiliari e il 40% per edifici unifamiliari	Potenza di picco impianto che copre il 15% del fabbisogno energetico	1
	Potenza di picco impianto che copre il 55% del fabbisogno energetico per edifici plurifamiliari e il 70% per edifici unifamiliari	Potenza di picco impianto che copre il 45% del fabbisogno energetico	Potenza di picco impianto che copre il 40% del fabbisogno energetico per edifici plurifamiliari e il 55% per edifici unifamiliari	Potenza di picco impianto che copre il 30% del fabbisogno energetico	2
BUONO	Potenza di picco impianto che copre il 70% del fabbisogno energetico per edifici plurifamiliari e il 80% per edifici unifamiliari	Potenza di picco impianto che copre il 60% del fabbisogno energetico	Potenza di picco impianto che copre il 60% del fabbisogno energetico per edifici plurifamiliari e il 70% per edifici unifamiliari	Potenza di picco impianto che copre il 45% del fabbisogno energetico	3

	Potenza di picco impianto che copre il 85% del fabbisogno energetico per edifici plurifamiliari e il 90% per edifici unifamiliari	Potenza di picco impianto che copre il 75% del fabbisogno energetico	Potenza di picco impianto che copre il 80% del fabbisogno energetico per edifici plurifamiliari e il 85% per edifici unifamiliari	Potenza di picco impianto che copre il 60% del fabbisogno energetico	4
<b>OTTIMO</b>	Potenza di picco impianto che copre il 100% del fabbisogno energetico	Potenza di picco impianto che copre il 90% del fabbisogno energetico	Potenza di picco impianto che copre il 100% del fabbisogno energetico	Potenza di picco impianto che copre il 75% del fabbisogno energetico	5

#### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. calcolo del consumo standard da prospetto D.1 UNI TS 11300:2008 Parte 1
2. calcolo del contributo di energia elettrica prodotta dal sistema solare fotovoltaico in relazione alle scelte progettuali e costruttive del sistema stesso;
3. quantificazione della % totale di energia elettrica da fotovoltaico calcolata sul totale dei consumi elettrici stimati;
4. individuazione dello scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuzione del punteggio

#### DATI DI INPUT

	VALORE	UNITA' DI MISURA
I1 Compilare Strumento di calcolo 1.2.2	-	-
I2 Fattore di copertura solare	-	%

#### DOCUMENTAZIONE

	NOME DOCUMENTO
D1 Strumento di calcolo 1.2.2	
D2 Progetto dell'impianto solare fotovoltaico	

#### BENCHMARKING

Tenendo conto della limitata superficie disponibile di tetto sugli edifici multipiano, per l'applicazione dei sistemi solari, la scala prestazionale è stata duplicata differenziando i benchmark per edifici inferiori a quattro piani abitati e uguali o superiori a quattro piani abitati. Livello 0: corrisponde al requisito minimo imposto dalla legge finanziaria del 2008, per le ristrutturazioni la legge non prescrive nessun limite, quindi raggiungono il livello 0 anche edifici con una potenza di picco inferiore a 1 KW/u.a. Livello 5: corrisponde al caso di migliore pratica costruttiva. Si è considerata l'applicazione di sistemi solari per la produzione di energia elettrica in quantità minima tale da produrre in un anno l'energia necessaria per i normali usi domestici. Quindi a copertura totale del fabbisogno elettrico. Per quanto riguarda gli edifici composti da quattro piani o più, adibiti a residenze, il limite è stato ridotto per ovviare ai problemi di dimensioni delle coperture.

Inoltre

#### VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE

		%
--	--	---

#### PUNTEGGIO DEL SINGOLO CRITERIO

--	--

#### 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 TS 11300:2008 Prestazione energetica degli edifici

**LETTERATURA TECNICA**

<b>CRITERIO 1.3.1</b>	NUOVE COSTRUZIONI	PROTOCOLLO BASILICATA	PRIVATO
-----------------------	-------------------	-----------------------	---------

**Materiali da fonti rinnovabili**

<b>AREA DI VALUTAZIONE</b> 1. Consumo di risorse	<b>CATEGORIA</b> 1.3 Materiali eco-compatibili
---	---

--	--

<b>ESIGENZA</b> Ridurre il consumo di materie prime non rinnovabili	<b>PESO DEL CRITERIO</b> 60%
--	---------------------------------

--	--

<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b> Percentuale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili che sono stati utilizzati nell'intervento	<b>UNITA' DI MISURA</b> %
--	------------------------------

--	--

**SCALA DI PRESTAZIONE**

	n° piani ≤ 2	n° piani > 2	PUNTI
NEGATIVO			-1
SUFFICIENTE	0,0%	0,0%	0
BUONO	14,0%	8,0%	3
OTTIMO	23,0%	14,0%	5

**METODO E STRUMENTI DI VERIFICA**

**NB** Il metodo di verifica descritto deve essere applicato:

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

"Da fonte rinnovabile" si intende un materiale in grado di rigenerarsi nel tempo, come quelli vegetali o di origine animale.

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale compreso strato di inerti del vespaio) calcolando il peso di ognuno di essi; (A)
2. calcolo del peso complessivo dei materiali e componenti da fonti rinnovabili utilizzati nell'edificio; (B)
3. calcolo della percentuale dei materiali e componenti da fonte rinnovabile rispetto alla totalità dei materiali/componenti impiegati nell'intervento:
  - $B/A \times 100$
4. confronto del valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuzione del punteggio

--	--	--	--

<b>DATI DI INPUT</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
----------------------	---------------	-------------------------



I1	A - Peso totale dei materiali provenienti da fonti rinnovabili (v. Strumento di calcolo 1.3.1/2).		
I2	B - Peso totale dei materiali utilizzati (v. Strumento di calcolo 1.3.1/2).		

DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
D1	Computo metrico dei materiali edili utilizzati.		
D2	Estratto del computo metrico dei materiali edili utilizzati provenienti da fonti rinnovabili.		
D3	Strumenti di calcolo 1.3.1/2		
D4			
D5			

**BENCHMARKING**

Livello 0: E' stato quantificato il peso di materiali da fonti rinnovabili presente in alcuni edifici scelti come rappresentativi della comune pratica costruttiva a supporto dello sviluppo del presente strumento di valutazione. Il peso totale dei materiali da fonti rinnovabili presenti negli elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale compreso strato di inerti del vespaio) è stato messo in rapporto con il peso complessivo di tali elementi.

Livello 3: E' stato quantificato il peso di materiali da fonti rinnovabili presente in alcuni edifici scelti come rappresentativi della miglior pratica costruttiva a supporto dello sviluppo del presente strumento di valutazione. La miglior pratica è stata trattata in due modi differenti a seconda del numero di piani e quindi della possibilità di utilizzare alcune tecnologie innovative. Il peso totale dei materiali da fonti rinnovabili presenti negli elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale compreso strato di inerti del vespaio) è stato messo in rapporto con il peso complessivo di tali elementi.

**VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE**

**PUNTEGGIO DEL SINGOLO CRITERIO**

**RIFERIMENTI LEGISLATIVI**

-

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

-

**LETTERATURA TECNICA**

-

<b>CRITERIO 1.3.2</b>			PRIVATO
-----------------------	--	--	---------

**Materiali riciclati/recuperati**

<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>
1. Consumo di risorse	1.3 Materiali eco-compatibili

<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>
Favorire l'impiego di materiali riciclati e/o di recupero per diminuire il consumo di nuove risorse	40%

<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
Percentuale dei materiali riciclati e/o di recupero che sono stati utilizzati nell'intervento	%

**SCALA DI PRESTAZIONE**

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

**METODO E STRUMENTI DI VERIFICA**

**NB** Il metodo di verifica descritto deve essere applicato:  
 - nel caso di progetto di nuova costruzione all'intero edificio;  
 - nel caso di progetto di ristrutturazione unicamente agli elementi di involucro interessati dall'intervento.

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:  
 1. effettuare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale compreso strato di inerti del vespaio) calcolando il peso di ognuno di essi; (A)  
 2. calcolo del peso complessivo dei materiali e componenti riciclati e/o di recupero utilizzati nell'edificio; (B)  
 3. calcolo della percentuale dei materiali e componenti riciclati e/o di recupero rispetto alla totalità dei materiali/componenti impiegati nell'intervento:  
 •  $B/A \times 100$   
 4. confronto del valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuzione del punteggio

DATI DI INPUT	VALORE	UNITA' DI MISURA
---------------	--------	------------------

I1 A - Peso totale dei materiali riciclati (v. Strumento di calcolo 1.3.1/2).		
---	--	--

I2 B - Peso totale dei materiali utilizzati (v. Strumento di calcolo 1.3.1/2).

DOCUMENTAZIONE	NOME DOCUMENTO
D1	Computo metrico dei materiali edili utilizzati.
D2	Estratto del computo metrico dei materiali edili utilizzati riciclati.
D3	Strumenti di calcolo 1.3.1/2
D4	
D5	Altri documenti

### BENCHMARKING

Livello 0: E' stato quantificato il peso di materiali riciclati e/o di recupero presente in alcuni edifici scelti come casi di studio a supporto dello sviluppo del presente strumento di valutazione. Il peso totale dei materiali riciclati e/o di recupero presenti negli elementi di involucro opaco e trasparente (chiusura verticale ed orizzontale compreso strato di inerti del vespaio) è stato messo in rapporto con il peso complessivo di tali elementi.

Livello 3: Si fa riferimento agli edifici caso di studio. Per ognuna delle categorie di materiali (le stesse individuate per il livello zero) è stato calcolato il peso complessivo. Si è quindi ipotizzata la sostituzione con materiali riciclati e/o di recupero del maggior numero di elementi possibile. Il peso complessivo dei materiali riciclati e/o di recupero così ottenuto è stato messo in rapporto con il peso complessivo della struttura.

### VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE

### PUNTEGGIO DEL SINGOLO CRITERIO

### RIFERIMENTI LEGISLATIVI

-

### RIFERIMENTI NORMATIVI

-

### LETTERATURA TECNICA

V. Gangemi, AAVV, Riciclare in architettura - Scenari innovativi della cultura del progetto, Clean Edizioni

### STRATEGIE DI RIFERIMENTO

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

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

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

<b>CRITERIO 1.4.1</b>	#RIF!	#RIF!	PRIVATO
<b>Acqua potabile per usi indoor</b>			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b> 1. Consumo di risorse	<b>CATEGORIA</b> 1.4 Acqua potabile		
<b>ESIGENZA</b> Ridurre dei consumi di acqua potabile per usi indoor attraverso l'impiego di strategie di recupero o di ottimizzazione d'uso dell'acqua	<b>PESO DEL CRITERIO</b> 100%		
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b> Volume di acqua potabile risparmiata per usi indoor rispetto al fabbisogno base calcolato	<b>UNITA' DI MISURA</b> %		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
		%	PUNTI
NEGATIVO		-	-1
SUFFICIENTE		0%	0
BUONO		60%	3
OTTIMO		100%	5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			
<p>La verifica del criterio comporta la seguente procedura (dati forniti dai progettisti):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. calcolo del volume di acqua potabile (A) necessario per soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor, destinazione d'uso residenziale, pari a 120 litri a persona al giorno;</li> <li>2. calcolo del fabbisogno di acqua potabile annuo effettivo di progetto (B), considerando: <ul style="list-style-type: none"> <li>- il risparmio dovuto all'uso di strategie tecnologiche (sciacquoni a doppio tasto, aeratori,...)</li> <li>- il contributo derivante dall'eventuale impiego di acqua piovana destinata a usi indoor</li> <li>- il contributo derivante dall'eventuale impiego di acque grigie destinata a usi indoor</li> <li>- il contributo derivante dall'eventuale reimpiego di acqua utilizzata per l'impianto di climatizzazione e destinate a usi indoor</li> </ul> </li> <li>3. calcolo del volume di acqua potabile risparmiata (C) = (A-B)</li> <li>4. rapporto tra il volume di acqua potabile risparmiato e quello necessario per soddisfare il fabbisogno idrico per usi indoor: <math>C/A \times 100</math></li> <li>5. confronto del valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuzione del punteggio.</li> </ol>			
<b>DATI DI INPUT</b>			
11 (A) Fabbisogno base calcolato			m <sup>2</sup>

I2	Volume di acqua risparmiato in base all'uso di strategie tecnologiche opportunamente scelte			m <sup>3</sup>
I2.1	Tipologia di tecnologia e volume d'acqua risparmiata	Tipo 1		m <sup>3</sup>
I2.2	Tipologia di tecnologia e volume d'acqua risparmiata	Tipo 2		m <sup>3</sup>
I2.3	Tipologia di tecnologia e volume d'acqua risparmiata	Tipo 3		m <sup>3</sup>
I2.n	Tipologia di tecnologia e volume d'acqua risparmiata	Tipo n		m <sup>3</sup>
I3	Volume di acqua piovana raccolta e destinata ad usi indoor			m <sup>3</sup>
I3.1	Tipologia di area di captazione ed estensione.	Tipo 1		m <sup>2</sup>
I3.2	Tipologia di area di captazione ed estensione.	Tipo 2		m <sup>2</sup>
I3.3	Tipologia di area di captazione ed estensione.	Tipo 3		m <sup>2</sup>
I3.n	Tipologia di area di captazione ed estensione.	Tipo n		m <sup>2</sup>
I4	Volume di acque grigie opportunamente trattate e destinate ad usi indoor			m <sup>3</sup>
I5	Volume di acqua di falda emunta per usi impiantistici e riutilizzata per usi indoor			m <sup>3</sup>
I6	(B) Fabbisogno effettivo di acqua potabile per usi indoor			m <sup>3</sup>
I7	(C) Volume di acqua potabile risparmiato per usi indoor			m <sup>3</sup>

DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO		
D1	Elenco delle differenti tecnologie utilizzate e relativo risparmio d'acqua potabile per usi indoor.			
D2	Elenco delle superfici di captazione, relativa superficie di sviluppo e calcolo del volume d'acqua piovana effettivamente raccolto e destinato ad usi indoor.			
D3	Quantificazione delle acque grigie prodotte, opportunamente trattate e stoccate e destinate ad usi indoor. Definizione dei trattamenti utilizzati.			
D4	Quantificazione dell'acqua di falda precedentemente emunta per usi impiantistici e riutilizzata per usi indoor. Definizione di eventuali trattamenti utilizzati.			
D5	Descrizione delle valutazioni generali condotte.			

## BENCHMARKING

I valori di benchmark sono espressi in % e rappresentano il rapporto tra la quantità di acqua potabile ad uso indoor risparmiata rispetto a quella stimata in base al fabbisogno di riferimento. Tale fabbisogno di riferimento è il fabbisogno idrico per usi indoor, per la destinazione d'uso residenza. Livello 0: Il livello zero corrisponde all'assenza di strategie di risparmio. La quantità d'acqua potabile utilizzata per usi indoor è proprio uguale a quella di riferimento stimata. Livello 5: Il livello cinque corrisponde al totale risparmio d'acqua potabile per usi indoor.

<b>VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>										%
<b>PUNTEGGIO DEL SINGOLO CRITERIO</b>										
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>										
D.Lgs. 152/2006 –Codice dell’Ambiente.										
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>										
-										
<b>LETTERATURA TECNICA</b>										
-										

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

Tabella 2

AREA DI VALUTAZIONE	Categorie	requisiti/criteri
<b>2</b> carichi ambientali e confort	<b>2.1</b> emissioni di CO2 equivalente	<b>2.1.1</b> emissioni previste in fase operativa.
	<b>2.2</b> benessere termigrometrico	<b>2.2.1</b> temperatura dell'aria.
	<b>2.3</b> benessere visivo	<b>2.3.1</b> illuminazione naturale.
	<b>2.4</b> inquinamento elettromagnetico	<b>2.4.1</b> campi magnetici.
	<b>2.5</b> mantenimento prestazioni in fase operativa	<b>2.5.1</b> disponibilità documentazione tecnica degli edifici.

CRITERIO 2.1.1				#RIFI	#RIFI	PRIVATO
<b>Emissioni previste in fase operativa</b>						
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b> 2. Carichi Ambientali				<b>CATEGORIA</b> 2.1 Emissioni di CO2 equivalente		
<b>ESIGENZA</b> Ridurre la quantità di emissioni di CO2 equivalente da energia primaria non rinnovabile impiegata per l'esercizio annuale dell'edificio				<b>PESO DEL CRITERIO</b> 100%		
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b> 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				<b>UNITA' DI MISURA</b> %		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>						
					<b>%</b>	<b>PUNTI</b>
					>100	-1
					100	0
					40	3
					0	5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>						



La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. calcolo dell'energia fornita utilizzata annualmente per l'esercizio dell'edificio, costituita dai contributi di:
  - climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e ACS calcolati sulla base della procedura descritta nella serie UNI TS 11300 (Aprile 2008?);
  - altri usi elettrici, calcolati da prospetto D.1 UNI TS 11300 Parte 1 (Aprile 2008?);
2. calcolo del contributo annuo di energia termica per ACS prodotto dall'impianto solare termico (se presente);
3. calcolo del contributo annuo di energia elettrica prodotto dall'impianto fotovoltaico (se presente);
4. calcolo del contributo di energia fornita depurato della quota proveniente da fonti rinnovabili, in particolare:
  - detrazione della quota prodotta dall'impianto solare termico al contributo di energia fornita per ACS;
  - detrazione della quota prodotta dall'impianto solare fotovoltaico al contributo di energia fornita per "altri usi elettrici";
5. calcolo della quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio, mediante moltiplicazione del valore di Energia Fornita di ciascun contributo per opportuni fattori di emissione che dipendono dal combustibile utilizzato:

Gas naturale\* 0,1997 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 GPL\* 0,2246 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 Carbone\* 0,3387 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 Gasolio e Nafta\* 0,2638 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 Olio residuo\* 0,2686 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 Legno e combustibile legnoso\* 0,3406 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 Mix elettrico\*\* 0,2 kgCO<sub>2</sub>/kWh  
 RSU\* 0,1130 kgCO<sub>2</sub>/kWh

\* fonte MAUALE DEI FATTORI DI EMISSIONE NAZIONALI

\*\* fonte GRTN, elaborazione ITC-CNR

6. calcolo del rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta dalle forme di energia utilizzata per l'esercizio dell'edificio da valutare e la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio di un edificio standard con la medesima destinazione d'uso;
7. confronto del valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuzione del punteggio.

DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
I1	Compilare Strumento di calcolo 2.1.1	-	-
I2	CO <sub>2</sub> equivalente annua prodotta annualmente per l'esercizio dell'edificio.	-	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
DOCUMENTAZIONE		NOME DOCUMENTO	
D1	Strumento di calcolo 2.1.1		
D2	Planimetria del sito.		
D3	Relazione ex legge 10 Art. 28 con indicazione di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- stratigrafie adottate e relativo codice identificativo specificando per ogni componente: spessore, densità, conduttività, calore specifico, permeabilità al vapore;</li> <li>- 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.</li> </ul>		

D4	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).	
D5	Relazione descrittiva delle schedulazioni di funzionamento degli elementi schermanti.	
D6	Relazione descrittiva delle schedulazioni per ogni ambiente relative a: termostatazione invernale ed estiva, occupazione, ricambi d'aria, illuminazione, utenze elettriche.	
D7	Progetto del sistema impiantistico (relazione tecnica e descrizione dettagliata del sistema di regolazione, tavole di riferimento).	

### BENCHMARKING

Livello zero: corrisponde alle emissioni prodotte dal riscaldamento domestico di edifici conformi alla comune pratica costruttiva riscontrata nella Regione Basilicata .  
Livello 3: corrisponde alle emissioni prodotte dal riscaldamento domestico di edifici costruiti secondo la migliore pratica costruttiva riscontrata nella Regione Basilicata.

### VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE

%

### PUNTEGGIO DEL SINGOLO CRITERIO

### RIFERIMENTI LEGISLATIVI

### RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI TS 11300 Prestazione energetica degli edifici (Aprile 2008?).

### LETTERATURA TECNICA

<b>CRITERIO 2.2.1</b>		#RIF!	#RIF!	PRIVATO
<b>Temperatura dell'aria</b>				
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>		
2. Qualità ambientale indoor		2.2 Benessere termo-igrometrico		
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Mantenere un livello soddisfacente di comfort termico limitando al contempo i consumi energetici		100%		
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>		
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		-		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>				
		-		<b>PUNTI</b>
<b>NEGATIVO</b>		-1		-1
<b>SUFFICIENTE</b>	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		0
	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante a battiscopa o assimilabili.	1		1
	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante ma in alcuni locali è integrato con sistemi di tipo tradizionale.	2		2
<b>BUONO</b>	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		3
<b>OTTIMO</b>	L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante ed è applicato sia a parete che a solaio. Il condizionamento dell'aria avviene per irraggiamento, con fluido termovettore che opera a basse temperature (< 40 °C).	5		5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>				

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

1. Inserire all'interno della cella "VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE" della presente scheda, il valore corrispondente ad uno dei seguenti scenari che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto:  
valore "-1" -

valore "0" - 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 "1" - L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante a battiscopa o assimilabili.

valore "2" - L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante ma in alcuni locali è integrato con sistemi di tipo tradizionale.

valore "3" - 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).

valore "5" - L'impianto di riscaldamento invernale è di tipo radiante ed è applicato sia a parete che a solaio. Il condizionamento dell'aria avviene per irraggiamento, con fluido termovettore che opera a basse temperature (< 40 °C).

2. attribuzione del punteggio.



DOCUMENTAZIONE	NOME DOCUMENTO
D1	Progetto dell'impianto di distribuzione del riscaldamento e raffrescamento.
D2	Relazione contenente specifiche tecniche sui terminali di emissione.

BENCHMARKING
Livello 0: corrisponde alla comune pratica costruttiva, utilizzo di terminali quali radiatori, ventilconvettori o termoconvettori.
Livello 3: corrisponde alla migliore pratica costruttiva, edificio con almeno un sistema radiante a bassa temperatura che garantisce migliori livelli di comfort.



VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE
-

PUNTEGGIO DEL SINGOLO CRITERIO

RIFERIMENTI LEGISLATIVI



RIFERIMENTI NORMATIVI



LETTERATURA TECNICA

<b>CRITERIO 2.3.1</b>	#RIFI	#RIFI	PRIVATO
<b>Illuminazione naturale</b>			
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b> 2. Qualità ambientale indoor	<b>CATEGORIA</b> 2.3 Benessere visivo		
<b>ESIGENZA</b> Assicurare adeguati livelli d'illuminazione naturale in tutti gli spazi primari occupati	<b>PESO DEL CRITERIO</b> 100%		
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b> Fattore medio di luce diurna: rapporto tra l'illuminamento naturale medio dell'ambiente e quello esterno (nelle identiche condizioni di tempo e di luogo) ricevuto dall'intera volta celeste su una superficie orizzontale esposta all'aperto, senza irraggiamento.	<b>UNITA' DI MISURA</b> %		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>			
			<b>PUNTI</b>
NEGATIVO		<2,0	-1
SUFFICIENTE		2,0	0
BUONO		2,7	3
OTTIMO		3,2	5
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>			

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. calcolo dei fattori di ombreggiamento medi ( $F_{ov}$ ,  $F_{fin}$ ,  $F_{hor}$ ), solo relativamente ad ostacoli fissi, come descritto nella serie UNI TS 11300 (Aprile 2008?);
2. calcolo del fattore di luce diurna in assenza di schermatura mobile (ma tenendo in considerazione gli aggetti e gli elementi di ombreggiamento fissi), per ciascun tipo di vetro e di locale, secondo la procedura descritta nello standard UNI EN ISO 10840 (Appendice A); la metodologia prevede l'applicazione di un'unica formula in cui inserire i dati di input:

$$FLD_m = [Af * F_{ov} * F_{fin} * F_{hor} * t * e / A_{tot} * (1 - r_m)] * R$$

dove

$A_f$  = area della superficie vetrata totale (telaio escluso) del locale ( $m^2$ )

$F_{ov}$  = fattore di ombreggiatura relativo ad aggetti orizzontali per ciascuna esposizione

$F_{fin}$  = fattore di ombreggiatura relativo ad aggetti verticali per ciascuna esposizione

$F_{hor}$  = fattore ombreggiatura relativo ad ostruzioni esterne per ciascuna esposizione

$t$  = fattore di trasmissione luminosa relativo alla superficie vetrata del locale

$e$  = fattore finestra: posizione della volta celeste vista dal baricentro della finestra

$A_{tot}$  = area totale delle superfici che delimitano l'ambiente ( $m^2$ )

$r_m$  = fattore medio di riflessione luminosa delle superfici che delimitano l'ambiente

$R$  = fattore di riduzione del fattore finestra

3. calcolo del fattore di luce diurna relativo all'edificio come media aritmetica dei fattori calcolati per ciascuna tipologia di ambiente;

4. confronto del valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuzione del punteggio.

DATI DI INPUT		VALORE	UNITA' DI MISURA
I1	Locale tipo 1: fattore medio di luce diurna		%
I1.1	Locale tipo 1: area di pavimento		$m^2$
I1.2	Locale tipo 1: area della superficie vetrata del locale tipo 1		$m^2$
I1.3	Locale tipo 1: fattore di trasmissione luminosa del vetro		-
I1.4	Locale tipo 1: fattore finestra (posizione di volta celeste vista da baricentro di finestra)		-
I1.5	Locale tipo 1: area totale delle superfici che delimitano il locale tipo 1		-
I1.6	Locale tipo 1: fattore medio di rifles. luminosa di superfici che delimitano il locale tipo 1		-
I1.7	Locale tipo 1: fattore di riduzione del fattore finestra		-
I1.8	Locale tipo 1: numero di occupanti		
I2	Locale tipo 2: fattore medio di luce diurna		%
I2.1	Locale tipo 2: area di pavimento		$m^2$
I2.2	Locale tipo 2: area della superficie vetrata delle del locale tipo 1		$m^2$
I2.3	Locale tipo 2: fattore di trasmissione luminosa del vetro		-
I2.4	Locale tipo 2: fattore finestra (posizione di volta celeste vista da baricentro di finestra)		-

I2.5	Locale tipo 2: area totale delle superfici che delimitano il locale tipo 1		-
I2.6	Locale tipo 2: fattore medio di rifles. luminosa di superfici che delimitano il locale tipo 1		-
I2.7	Locale tipo 2: fattore di riduzione del fattore finestra		-
I2.8	Locale tipo 2: numero di occupanti		
I3	Locale tipo n: fattore medio di luce diurna		%
I3.1	Locale tipo n: area di pavimento		m <sup>2</sup>
I3.2	Locale tipo n: area della superficie vetrata delle del locale tipo 3		m <sup>2</sup>
I3.3	Locale tipo n: fattore di trasmissione luminosa del vetro		-
I3.4	Locale tipo n: fattore finestra (posizione di volta celeste vista da baricentro di finestra)		-
I3.5	Locale tipo n: area totale delle superfici che delimitano il locale tipo 1		-
I3.6	Locale tipo n: fattore medio di rifles. luminosa di superfici che delimitano il locale tipo 1		-
I3.7	Locale tipo n: fattore di riduzione del fattore finestra		-
I3.8	Locale tipo n: numero di occupanti		

#### DOCUMENTAZIONE

#### NOME DOCUMENTO

D1 Relazione di calcolo del Fattore Medio di Luce Diurna dell'edificio

#### BENCHMARKING

Livello 0: corrisponde alle fattore medio di luce diurna riscontrato negli edifici conformi alla comune pratica costruttiva riscontrata nella Regione Basilicata.

Livello 3: corrisponde alla migliore pratica costruttiva riscontrata nei casi studio analizzati nel processo di contestualizzazione alla Regione Basilicata.

#### VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE

#### PUNTEGGIO DEL SINGOLO CRITERIO

#### RIFERIMENTI LEGISLATIVI

-

#### RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN ISO 10840 Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale(Appendice A).

#### LETTERATURA TECNICA

CRITERIO 2.4.1		#RIFI	#RIFI	PRIVATO
<b>Campi magnetici a frequenza industriale (50Hertz)</b>				
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b> 2. Qualità ambientale indoor		<b>CATEGORIA</b> 2.4 Inquinamento elettromagnetico		
<b>ESIGENZA</b> Minimizzare il livello dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz) negli ambienti interni al fine di ridurre il più possibile l'esposizione degli individui		<b>PESO DEL CRITERIO</b> 100%		
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b> Presenza/assenza di strategie per la riduzione dell'esposizione		<b>UNITA' DI MISURA</b> -		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>				
		-	<b>PUNTI</b>	
NEGATIVO			-1	
SUFFICIENTE	Non sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale.		0	
BUONO	Sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale. Nessuna unità abitativa è adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale.		3	
OTTIMO	Sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale. Nessuna unità abitativa è adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale. La configurazione dell'impianto elettrico nelle unità abitative minimizza le emissioni di campo magnetico a frequenza industriale.		5	
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>				



La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. verifica dell'adiacenza di unità abitative con sorgenti significative di campo magnetico a frequenza industriale (cabine di trasformazione, quadri elettrici, montanti di conduttori). Nel caso di adiacenza tra unità abitative e sorgenti significative di campo magnetico, verifica dell'adozione di opportune schermature;
2. verifica della configurazione dell'impianto elettrico a livello dell'unità abitativa. La configurazione a stella è considerata quella che consente la minimizzazione dell'emissione di campo magnetico a frequenza industriale;
3. individuazione dello scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuzione del punteggio.



DOCUMENTAZIONE	NOME DOCUMENTO
----------------	----------------

D1	Relazione tecnica contenente la descrizione delle strategie adottate per minimizzare l'esposizione degli inquilini ai campi magnetici a bassa frequenza.	
D2	Schema impianto elettrico a livello dell'organismo abitativo e delle unità abitative.	

BENCHMARKING
--------------

In base all'attuale pratica costruttiva, sono state identificate le strategie maggiormente efficaci per minimizzare l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale generati all'interno di organismi e unità abitative.



VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE	-
----------------------------------	---

PUNTEGGIO DEL SINGOLO CRITERIO	
--------------------------------	--

RIFERIMENTI LEGISLATIVI
-------------------------

-



RIFERIMENTI NORMATIVI
-----------------------

DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".



LETTERATURA TECNICA
---------------------

-

CRITERIO 2.5.1		#RIF!	#RIF!	PRIVATO
<b>Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici</b>				
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b> 2. Qualità del servizio		<b>CATEGORIA</b> 2.5 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa		
<b>ESIGENZA</b> Ottimizzare l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici		<b>PESO DEL CRITERIO</b> 100%		
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b> Presenza di un piano di conservazione e aggiornamento della documentazione tecnica		<b>UNITA' DI MISURA</b> -		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>				
			-	<b>PUNTI</b>
NEGATIVO	Non è prevista l'archiviazione dei disegni "esecutivi" e non esistono disegni di progetto "as-built".	-1	-1	
SUFFICIENTE	I disegni "esecutivi" e, dove previsto, la documentazione relativa alle prescrizioni secondo D.lgs 494/96 riguardanti la manutenzione, messa in sicurezza dei lavoratori e degli utenti sono archiviate in un apposito "libretto dell'edificio".	0	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	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	5	

#### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

La verifica del criterio comporta la seguente procedura:

1. predisposizione di documentazione tecnica riguardante il fabbricato che dovrà contenere il progetto e le eventuali varianti, comprensivo della parte edilizia – strutture, elementi e componenti (in caso di fabbricato esistente si aggiunge il rilievo geometrico, architettonico e strutturale) ed impiantistica (progetto/rilievo impianti comprese le opere di allaccio alle reti pubbliche e gli eventuali sistemi di sicurezza) in modo da ottimizzare l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici;
2. individuazione dello scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuzione del punteggio.



DOCUMENTAZIONE	NOME DOCUMENTO
----------------	----------------

D1	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.	
----	--	--

BENCHMARKING
--------------

La definizione dei benchmark è stata impostata relativamente alla progressiva completezza e specificità di contenuti del "Libretto dell'edificio" al fine di ottimizzare l'operatività del sistema.

Livello 0: Corrisponde al minimo per legge che specifica disegni di progetto esecutivo e norme di sicurezza.

Livello 3: Corrisponde ad una predisposizione del Libretto dell'edificio che venga aggiornata a fine costruzione e contempli anche eventuali varianti in corso d'opera.

Livello 5: Corrisponde ad una predisposizione del Libretto dell'edificio che oltre a quanto precedentemente specificato, riguardi anche gli impianti e la programmazione delle attività di manutenzione del sistema edificio-impianto.



VALORE INDICATORE DI PRESTAZIONE		-
----------------------------------	--	---

PUNTEGGIO DEL SINGOLO CRITERIO		
--------------------------------	--	--

RIFERIMENTI LEGISLATIVI		
-------------------------	--	--

-

RIFERIMENTI NORMATIVI		
-----------------------	--	--

-

LETTERATURA TECNICA		
---------------------	--	--

-

**SISTEMA DI PESATURA DELLE CATEGORIE E DEI REQUISITI.**

Il sistema di attribuzione dei “pesi” alle categorie (aree di valutazione) e ai requisiti è alla base del metodo di calcolo GBC, conferendo allo stesso sufficiente grado di flessibilità.

Il sistema GBC è, infatti, progettato per riflettere le priorità ambientali, tecnologiche, costruttive e culturali di differenti realtà territoriali.

IL sistema di *pesatura* è la “variabile” che consente di modulare il metodo di valutazione secondo estrinseche peculiarità dei luoghi, rendendolo adattabile alle diverse scale geografiche, dove trova puntuale applicazione.

**Punteggio edificio (C0+C1+C2):** \_\_\_\_\_

**SCHEDA di VALUTAZIONE**

0 Qualità del sito	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	criteri			categorie			Aree di valutazione		
	Punteggio	Peso %	Punteggio pesato	Punteggio	Peso %	Punteggio pesato	Punteggio	Peso %	Punteggio pesato
0.1 condizioni del sito					100				
							A0	B0 10	C0

1 Consumo di risorse

		A	B	C	D	E	F	G	H	I
		criteri			categorie			Aree di valutazione		
		Punteggio	Peso %	Punteggio pesato	Punteggio	Peso %	Punteggio pesato	Punteggio	Peso %	Punteggio pesato
1.1 energia primaria non rinnovabile						50				
	1.1.1 trasmittanza termica involucro edilizio		30							
	1.1.2 energia primaria per il riscaldamento		50							
	1.1.3 energia netta per il raffreddamento		20							
1.2 Energia da fonti rinnovabili						20				
	1.2.1 energia termica per ACS		50							
	1.2.2 energia elettrica		50							
1.3 materiali eco-compatibili						20				
	1.3.1 materiali da fonti rinnovabili		60							
	1.3.2 materiali riciclati/recuperati		40							
1.4 acqua potabile						10				
	1.4.1 acqua potabile per uso indoor		100							
								A1	B1 60	C1

2 Carichi ambientali e confort

		A	B	C	D	E	F	G	H	I
		criteri			categorie			Aree di valutazione		
		Punteggio	Peso %	Punteggio pesato	Punteggio	Peso %	Punteggio pesato	Punteggio	Peso %	Punteggio pesato
2.1 emissioni di CO2 equivalente						40				
	2.1.1 emissioni previste in fase operativa		100							
2.2 benessere termo igrometrico						20				
	2.2.1 temperatura dell'aria		100							
2.3 benessere visivo						20				
	2.3.1 illuminazione naturale		100							
2.4 inquinamento elettromagnetico						10				
	2.4.1 campi magnetici		100							
2.5 mantenimento prestazioni in fase operativa						10				
	2.5.1 disponibilità documentazione tecnica degli edifici		100							
								A2	B2 30	C2

**Modalità di calcolo del punteggio pesato**

Voto del requisito x peso = voto pesato del requisito

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

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

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