

**REGIONE  
TOSCANA**



**“LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA  
QUALITÀ ENERGETICA ED AMBIENTALE DEGLI  
EDIFICI IN TOSCANA”**

SCHEDA PROGETTO N. 27 P.R.T.A. 2002-2003

AZIONE B.13 P.R.A.A. 2004-2006

**4 febbraio 2005**

Giunta Regionale Toscana  
Direzione Generale della Presidenza  
Area di Coordinamento Programmazione e controllo.  
Settore Programmazione dello Sviluppo Sostenibile

**ALLEGATO A**



# “LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ ENERGETICA ED AMBIENTALE DEGLI EDIFICI IN TOSCANA”

## PRESENTAZIONE

L'attenzione alla ecoefficienza delle costruzioni si sta imponendo nell'ambito di numerose iniziative e in numerosi campi dell'attività regionale a partire dagli interventi di edilizia residenziale pubblica. Le tematiche della qualità ambientale degli spazi abitativi, dell'assenza di sostanze inquinanti, del contenimento dei consumi energetici dei fabbricati con la conseguente riduzione delle emissioni di gas in atmosfera assumono quindi una crescente rilevanza, anche in assenza di specifiche normative in merito.

Il provvedimento è inoltre propedeutico alla applicazione dei contenuti della recente comunicazione della Commissione UE al Parlamento europeo “Verso una strategia tematica sull'ambiente urbano” COM (2004) 60 del 11 febbraio 2004 in cui si chiede tra l'altro di dotarsi di strumenti di valutazione del rendimento energetico integrato degli edifici da applicarsi già nella fase di progettazione degli interventi.

Nel gennaio 2002 si è costituito presso I.T.A.C.A. (Istituto per la trasparenza, l'aggiornamento e la certificazione degli appalti) un gruppo di lavoro interregionale, coordinato dalla Regione Friuli Venezia Giulia, che ha affrontato le tematiche della “edilizia sostenibile” confrontando le varie esperienze delle Regioni.

Il gruppo ha predisposto un sistema per la valutazione della ecosostenibilità degli edifici, basato sui principi del metodo internazionale *Green Building Challenge (G.B.C.)*. La Regione Toscana ha partecipato attivamente ai lavori ed è ora in grado di poter iniziare a far tesoro dei risultati, approvando le “linee guida” del sistema di valutazione energetico ambientale degli edifici, che utilizza le principali schede messe a punto dal gruppo di lavoro suddetto, attribuendo ad esse il metodo di valutazione G.B.C.

La validità del metodo G.B.C. rispetto ad altri metodi di valutazione energetico-ambientale messi a punto da vari paesi (Inghilterra, Olanda, Austria) risiede nella sua flessibilità e nella capacità di adattarsi a differenti condizioni climatico-ambientali .

Il sistema infatti attraverso la attribuzione di pesi ai requisiti può essere modulato da parte di ciascuna Regione, in relazione alle proprie caratteristiche climatiche, attribuendo pesi maggiori a problematiche emergenti .

Il requisito del recupero dell'acqua ad esempio in zone ad elevata siccità può essere pesato con valori più alti rispetto al peso attribuibile in zone ad alta piovosità.

Il metodo si basa quindi su criteri prestazionali, per ogni requisito di carattere energetico ambientale si valuta attraverso sistemi prevalentemente quantitativi il grado di rispondenza delle prestazioni del fabbricato o del progetto al requisito.

Successivamente si dà un peso a ciascun requisito al fine di giungere ad una valutazione finale “pesata”.

Il sistema di certificazione energetica e ambientale prevede l'esame delle prestazioni edificio in relazione alle varie tematiche da esaminare, chiamate “aree di valutazione”, che comprendono, nelle linee guida predisposte 7 tematismi:

1. la qualità ambientale degli spazi esterni,
2. il risparmio di risorse,
3. il carico ambientale,
4. la qualità dell'ambiente interno,
5. la qualità del servizio,
6. la qualità della gestione
7. i trasporti.

Le “Linee Guida” non devono essere considerate sostitutive della capacità di progettazione dei tecnici, la loro funzione si limita alla definizione di un metodo standard di valutazione della qualità che il progetto esaminato deve possedere in riferimento alle caratteristiche di sostenibilità dell’intervento.

Altro aspetto rilevante per una corretta comprensione del metodo, è che non è necessario che il progetto esaminato riporti valori di eccellenza per ognuno dei requisiti valutati, per ottenere un risultato positivo il tecnico potrà decidere se concentrare la propria progettazione solo su alcuni dei requisiti di qualità e verificare successivamente se questi sono sufficienti a raggiungere complessivamente un valore positivo.

Il metodo è applicabile **solo** alla edilizia residenziale ed è auspicabile che diventi uno strumento di valutazione comune sia per i progettisti che per gli Enti locali.

Il sistema di valutazione è volutamente semplificato ed assume i requisiti ritenuti fondamentali ed indispensabili per la realizzazione di interventi ecosostenibili.

L’elenco dei requisiti prescelti è il seguente:

- 1 INTORNO AMBIENTALE:
- 2 QUALITÀ DELL’ARIA ESTERNA
- 3 CAMPI ELETTROMAGNETICI
- 4 ESPOSIZIONE ACUSTICA
- 5 QUALITÀ DEL SUOLO
- 6 QUALITÀ DELLE ACQUE
- 7 CONSUMI ENERGETICI
- 8 ENERGIA ELETTRICA
- 9 CONSUMO ACQUA POTABILE
- 10 USO DI MATERIALI DI RECUPERO
- 11 USO DI MATERIALI RICICLABILI
- 12 UTILIZZO DI STRUTTURE ESISTENTI
- 13 CONTENIMENTO DEI REFLUI
- 14 COMFORT VISIVO
- 15 COMFORT ACUSTICO
- 16 COMFORT TERMICO
- 17 QUALITÀ DELL’ARIA
- 18 CAMPI ELETTROMAGNETICI. INTERNI
- 19 QUALITÀ DEL SERVIZIO
- 20 QUALITÀ DELLA GESTIONE
- 21 TRASPORTI

I requisiti proposti sono dotati di una serie di caratteristiche:

- hanno una valenza economica, sociale, ambientale di un certo rilievo
- sono quantificabili o definibili anche solo qualitativamente ma secondo criteri quanto più precisi possibile
- perseguono un obiettivo di largo respiro
- hanno comprovata valenza scientifica
- sono dotati di prerogative di pubblico interesse

Nella stesura delle schede di ogni requisito è stato seguito il principio di tenere conto che non sempre è possibile eseguire una misurazione accurata del parametro individuato.

In tal caso si è cercato di elencare parametri speditivi che consentano di arrivare al medesimo risultato seguendo metodi o valutazioni di ordine più generale.

Ogni requisito, viene valutato tramite la predisposizione di una apposita scheda che contiene:

- **i dati generali e la sua appartenenza ad una specifica area;**
- **la definizione del requisito;**
- **l’esigenza** – intendendo con ciò l’obiettivo che si intende effettivamente perseguire;

- l'indicatore di prestazione – intendendo con ciò l'elemento che puntualmente deve essere preso in considerazione per il singolo requisito; è il parametro che in qualche modo definisce il requisito;
- **l'unità di misura** – si applica se l'indicatore di prestazione è quantitativo e deve essere specificato con quale unità di misura esso viene definito;
- **il metodo e lo strumento di verifica** – costituiscono un fondamentale elemento che tende a far sì seguire la stessa metodologia di approccio e di verifica ad ogni soggetto che applica il metodo; metodo e strumenti devono essere quanto più possibile concreti, semplici ed affidabili;
- **la strategia di riferimento** – individua oltre alla metodologia applicativa che deve essere seguita, anche alcuni possibili suggerimenti che possono essere perseguiti ed applicati;
- **la scala di prestazione** – è divisa in due possibili modalità di applicazione: qualitativa e quantitativa. E' sicuramente la parte che necessita di sperimentazione e di ulteriore verifica nella applicazione. In caso di impossibilità a definire la scala di prestazione quantitativa, ci si è avvalsi di una scala di prestazione qualitativa quanto più definita possibile.
- **i riferimenti normativi** – ritenuti elementi a supporto ma, se esistenti, di fondamentale importanza per la verifica del requisito, oltre che della verifica del rispetto della norma.
- **i riferimenti tecnici** – costituiti da norme UNI, EN ecc. ove individuati, che possono costituire anch'essi valido supporto decisionale e di verifica.

L'attribuzione dei punteggi (allegato B) è individuata all'interno di una scala di valori che va da -2 a +5, dove lo zero rappresenta il valore del punteggio o 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 ai fini della creazione dello strumento di valutazione è così composta:

-2	rappresenta una <b>prestazione fortemente inferiore allo standard</b> industriale e alla pratica accettata. Rappresenta anche il punteggio attribuito a un requisito nel caso in cui non sia stato verificato
-1	rappresenta una <b>prestazione inferiore allo standard</b> industriale e alla pratica accettata
0	rappresenta la <b>prestazione minima</b> accettabile definita da leggi o regolamenti vigenti nella regione, o in caso non vi siano regolamenti di riferimento <b>rappresenta la pratica comune</b>
1	rappresenta un moderato miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica comune.
2	rappresenta un miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica comune
3	rappresenta un significativo miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica comune. E' da considerarsi come la <b>pratica corrente migliore</b> .
4	rappresenta un moderato incremento della pratica migliore
5	rappresenta una prestazione considerevolmente avanzata rispetto alla pratica corrente, di carattere sperimentale e <b>dotata di prerogative di carattere scientifico</b> .

Dalla tabella si ricava che gli edifici di nuova costruzione **non** devono presentare punteggi negativi; punteggi negativi sono invece accettabili per gli edifici oggetto di ristrutturazione.

In assenza di verifica del requisito si assegna il punteggio di -2.

Nell'allegato "C" sono riportati i valori "pesi" relativi a ciascun requisito e a ciascuna area al fine di giungere ad un punteggio finale.

In seguito alla sperimentazione che avverrà nella Regione Toscana ed anche nelle altre Regioni interessate alla tematica della ecosostenibilità, si provvederà a “registrare” le schede ed eventualmente a redigerne una ulteriore stesura definitiva.

Le linee guida suddette sono finalizzate a diventare il sistema di misura oggettivo con cui misurare la ecoefficienza di una costruzione edile e potranno inoltre essere finalizzate a diventare uno strumento per la assegnazione di incentivi già previsti in alcuni atti regionali relativi all’edilizia residenziale pubblica, e per quelli che verranno definiti successivamente con atti regionali o di altri Enti Locali.



<b>AREE DI VALUTAZIONE, INDICATORI E SCHEDE DI VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI ENERGETICO - AMBIENTALI DEI PROGETTI DI EDILIZIA SOSTENIBILE</b>
---

## AREE DI VALUTAZIONE

- 1) Qualità Ambientale esterna
- 2) Risparmio di risorse
- 3) Carichi ambientali;
- 4) Qualità ambiente interno
- 5) Qualità del servizio
- 6) Qualità della gestione;
- 7) Trasporti

### Caratteristiche generali

### Scheda Tipologia Scheda

n°

#### Analisi del sito

*Relazione descrittiva dell'approccio metodologico riferita ai contenuti della relazione di riferimento ITACA (obbligatoria per il progettista)*

#### 1) Qualità Ambientale esterna

INTORNO AMBIENTALE:

- |     |                              |
|-----|------------------------------|
| 1.1 | Comfort visivo - percettivo  |
| 1.2 | Integrazione con il contesto |

QUALITÀ DELL'ARIA ESTERNA

- |     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| 1.3 | Inquinamento atmosferico locale |
|-----|---------------------------------|

CAMPI ELETTRICITÀ

- |     |   |
|-----|---|
| 1.4 | Inquinamento elettromagnetico bassa frequenza |
| 1.5 | Inquinamento elettromagnetico alta frequenza  |

ESPOSIZIONE ACUSTICA

- |     |                       |
|-----|-----------------------|
| 1.6 | Inquinamento acustico |
|-----|-----------------------|

QUALITÀ DEL SUOLO

- |     |                        |
|-----|------------------------|
| 1.7 | Inquinamento del suolo |
|-----|------------------------|

QUALITÀ DELLE ACQUE

- |     |                          |
|-----|--------------------------|
| 1.8 | Inquinamento delle acque |
|-----|--------------------------|

#### 2) Risparmio di risorse

CONSUMI ENERGETICI

- |     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| 2.1 | Isolamento termico                  |
| 2.2 | Sistemi solari passivi              |
| 2.3 | Produzione acqua calda              |
| 2.4 | Fonti non rinnovabili e rinnovabili |
| 2.5 | Riduzione consumi idrici            |
| 2.6 | Riutilizzo dei materiali edili      |
| 2.7 | Riciclabilità dei materiali edili   |

1. ENERGIA ELETTRICA

2. CONSUMO ACQUA POTABILE

3. USO DI MATERIALI DI RECUPERO

4. USO DI MATERIALI RICICLABILI

5. UTILIZZO DI STRUTTURE ESISTENTI 2.8 Riutilizzo di strutture esistenti

### **3) Carichi ambientali;**

CONTENIMENTO DEI RIFIUTI LIQUIDE 3.1 Gestione delle acque meteoriche  
3.2 Recupero acque grigie  
3.3 Permeabilità delle superfici

### **4) Qualità ambiente interno**

COMFORT VISIVO 4.1 Illuminazione naturale  
COMFORT ACUSTICO 4.2 Isolamento acustico di facciata  
4.3 Isolamento acustico delle partizioni interne  
4.4 Isolamento acustico da calpestio e da agenti atmosferici  
4.5 Isolamento acustico dei sistemi tecnici  
COMFORT TERMICO 4.6 Inerzia termica  
4.7 Temperatura dell'aria e delle pareti interne  
QUALITÀ DELL'ARIA 4.8 Controllo dell'umidità su pareti  
4.9 Controllo agenti inquinanti: fibre minerali  
4.10 Controllo agenti inquinanti: VOC  
4.11 Controllo agenti inquinanti: Radon  
4.12 Ricambi d'aria  
CAMPI ELETTROMAGNETICI INTERNI 4.13 Campi a bassa frequenza

### **5) Qualità del servizio**

QUALITÀ DEL SERVIZIO 5.1 Manutenzione edilizia ed impiantistica, protezione dell'involucro esterno

### **6) Qualità della gestione**

QUALITÀ DELLA GESTIONE 6.1 Disponibilità di documentazione tecnica dell'edificio  
6.2 Manuale d'uso per gli utenti  
6.3 Programma delle manutenzioni

### **7) Trasporti**

Trasporti 7.1 Integrazione con il trasporto pubblico  
7.2 Misure per favorire il trasporto alternativo

# SCHEDE TECNICHE DEI REQUISITI DI VALUTAZIONE

## SCHEDE L'ANALISI DEL SITO

### *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 sostenibile.

Le analisi da effettuare sono, nella maggior parte dei casi, estremamente semplici e spesso rimandano a specifiche normative vigenti la cui applicazione deve essere comunque rispettata. L'obiettivo che si intende perseguire è soprattutto quello di agevolare la progettazione di interventi eco-sostenibili a seguito di ponderate valutazioni sulla realtà ambientale locale.

Con lo scopo di ottenere una progettazione edilizia efficace, è necessario porre in essere delle scelte progettuali appropriate, comunque finalizzate al contenimento delle risorse e nel rispetto dei vari aspetti di carattere ambientale.

L'analisi del sito, compiuta nella fase che precede la progettazione, comporta la ricerca delle informazioni più facilmente reperibili relative ai fattori climatici o agli agenti fisici caratteristici del luogo.

La valutazione dell'impatto dell'opera sull'ambiente rimanda all'utilizzo delle fonti della pianificazione territoriale ed urbanistica sovraordinata o comunale esistenti, delle cartografie tematiche regionali e provinciali, dei dati forniti dai servizi dell'ARPAT, delle informazioni in possesso delle aziende per la gestione dei servizi a rete, ecc.

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

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

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

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

I **fattori ambientali** sono invece elementi dell'ambiente che vengono influenzati dal progetto. Non sono pertanto dati di progetto ma piuttosto elementi di attenzione o elementi facenti parte dello studio di impatto ambientale (SIA) che eventualmente si rendesse necessario per l'opera da effettuare in funzione delle normative vigenti (come ad es. la qualità delle acque superficiali o il livello di inquinamento dell'aria).

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

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

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

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

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

Per poter delineare un progetto dotato di caratteristiche di eco-compatibilità, 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.

## ***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.

### ***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 il più in dettaglio possibile i fenomeni fisici.

In primo luogo è necessario ricordare che deve essere definito l'obiettivo che si vuole perseguire e ad esso 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; questo in quanto l'informazione "pioggia" è utilizzata per svariate esigenze (fognarie, irrigue, per il dimensionamento di opere idrauliche, ecc.) mentre l'informazione "vento" è stata utilizzata sino a pochi anni fa unicamente per motivi aeronautici o di carattere meteorologico.

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

### ***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'ARPAT, i dati in possesso delle aziende per la gestione dei servizi a rete, ecc..

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

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

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

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

## ***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.

## ***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 del sito. L'insieme delle considerazioni dovrebbero stimolare la ricerca, da parte del progettista, nell'individuazione di possibili soluzioni a problemi ambientali, mediante proposte ponderate, eseguite sulla base di elementi sufficientemente certi.

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

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

### ***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, i dati del Servizio meteorologico del LAMMA, 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 meteorologici 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 preesistenti che possono indurre delle modifiche al microclima;
- adattamento dei dati climatici disponibili in relazione agli elementi ambientali analizzati;
- definizione di dati climatici riassuntivi di progetto.

Una volta reperiti i dati climatici si dovrà cercare di adattarli alla zona oggetto di intervento, tenendo conto della diversa localizzazione geografica dell'area rispetto alla stazione climatica fonte dei dati e della presenza di elementi dell'ambiente che potenzialmente possono influenzare la formazione di un microclima caratteristico.

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

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

- coordinate geografiche (ad es. latitudine e longitudine, Gauss-Boaga);
- altezza sul livello medio mare;

- pendenza del terreno e il suo orientamento;
- altezza relativa (con riferimento all'immediato intorno significativo);
- ostruzioni esterne nei diversi orientamenti.

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

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

La pendenza e l'orientamento modificano la possibilità di soleggiamento del terreno e la relazione con i venti dominanti.

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

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

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

Più in particolare:

- la presenza della vegetazione può rappresentare un'ostruzione esterna che scherma la radiazione solare e limita gli scambi radiativi verso la volta celeste;
- la presenza di aree a prato limita la quantità di radiazione riflessa e funge da regolazione delle temperature;
- l'effetto schermante, unito al fenomeno di evaporazione – traspirazione della vegetazione favorisce il raffrescamento passivo nella stagione calda, la vegetazione ha inoltre l'effetto di fungere da barriera del vento e di modificarne la direzione.

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

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

- tipo di forma urbana;
- densità;
- altezza relativa;

- tipo di tessuto urbano.

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

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

Il tipo di forma urbana influisce pesantemente sulla distribuzione del vento all'interno del tessuto urbano.

### **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 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 6.1 e 6.3);
- sfruttamento energia eolica in relazione alla disponibilità annuale di vento (vedi anche 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 e a basso impatto ambientale.

### **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, il quale deve essere sempre accompagnato da una adeguata analisi geologica del territorio.

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

E' necessario innanzitutto osservare che la sicurezza del territorio è legata a due grandi macro aree di interesse: l'area della sicurezza idraulica e l'area della sicurezza geologica. Senza voler riportare di seguito tutte le previsioni della normativa vigente si è ritenuto di evidenziare che per l'area d'interesse idraulico devono essere presi in considerazione:

- la possibilità che corsi d'acqua adiacenti (con una probabilità o tempo di ritorno adeguato, di solito 100 anni) escano dal loro alveo naturale per interessare le realtà urbanizzate. Tale rischio

viene spesso sottovalutato, come dimostrano i danni conseguenti alle esondazioni che frequentemente interessano il nostro paese;

- la vicinanza con la falda freatica che, oltre a costituire un elemento di aumento della accelerazione sismica, talvolta interessa i locali posti nei seminterrati. In tal caso è necessario acquisire la massima altezza storica della falda o valutarne, in assenza del dato, l'entità.

Nell'area di interesse geologico devono considerarsi invece:

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

Infine si deve ricordare che esistono fenomeni a carattere geologico non sempre facilmente definibili.

A questo proposito si suggerisce la consultazione di uno specialista, meglio se conoscitore dei luoghi, con una sufficiente esperienza in campo geologico.

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

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

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

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

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

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

La determinazione dei livelli di illuminamento presenti nell'area (derivanti dalla definizione della luminanza della volta celeste caratteristica di quel luogo) viene normalmente ottenuta facendo riferimento ai modelli di cielo standard, coperto e sereno, adattati all'area di analisi secondo la latitudine. Questi dati saranno comunque necessari in una fase successiva durante le verifiche progettuali sul livello di illuminamento minimo degli ambienti interni previste dalle norme.

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

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

### **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.

### **6.6. Campi elettromagnetici**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vista la facilità con cui il campo elettrico è schermato dall'involucro edilizio, sarà possibile limitare le misure alle aree ove è prevista una permanenza prolungata di persone all'esterno (giardini, cortili, terrazzi).

Nel caso di antenne per la telefonia mobile, dovranno essere presi in considerazione gli impianti ricadenti entro un raggio di 200 m. dall'area oggetto di intervento.

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

### ***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 tenere conto dello stato qualitativo delle risorse disponibili.



### SCHEDA 1.1

<b>Area di Valutazione 1:</b> <i>Qualità ambientale esterna</i>	<b>Categoria requisito: 1.1 - Comfort visivo-percettivo</b>
<b>Esigenza:</b> garantire che gli spazi esterni abbiano condizioni di benessere percettivo accettabili in ogni periodo dell'anno, armonizzando l'intervento con le caratteristiche dell'ambiente naturale e dell'ambiente costruito in cui si inserisce, tutelando i materiali, costruttivi e tecnologici locali.	<b>Indicatore di prestazione:</b> presenza/assenza di strategie di benessere percettivo accettabili, di caratteristiche tipologiche - morfologiche del contesto e mantenimento dei caratteri paesaggistico- naturali in cui si inserisce l'intervento, nonché dei caratteri storici, materiali, costruttivi e tecnologici locali.
	<b>Unità di misura:</b>
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> Rilievo delle caratteristiche tipiche del territorio ed analisi dei caratteri percettivi del paesaggio naturale ed antropico, dei materiali e dei sistemi costruttivi e tecnologici del contesto in cui si inserisce l'intervento con predisposizione di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• planimetria dettagliata con indicazione di forme, proporzioni e caratteristiche superficiali dei materiali di edifici e spazi esterni;</li> <li>• simulazione degli effetti visivo - percettivi dell'intervento proposto (fotografie o applicativi di rendering 3-D);</li> <li>• immagini grafiche, fotografiche o virtuali che evidenzino l'integrazione dell'intervento proposto al contesto ambientale in cui viene inserito.</li> </ul>	
<b>Strategie di riferimento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vedi Manuale per l'edilizia sostenibile</li> </ul>	

#### Scala di prestazione:

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Presenza di strategie che aggravano le condizioni di benessere visivo-percettivo.	-2	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div>
	-1	
Assenza di strategie atte a garantire condizioni di benessere visivo-percettivo accettabili.	0	
	1	
	2	
Presenza di strategie atte a garantire buone condizioni di benessere visivo-percettivo per mezzo di planimetria dettagliata con indicazione di forme, proporzioni e caratteristiche superficiali dei materiali costituenti gli edifici e gli spazi esterni.	3	
	4	
Presenza di strategie atte a garantire condizioni di benessere visivo-percettivo accettabili per mezzo di planimetria dettagliata con indicazione di forme, proporzioni e caratteristiche superficiali dei materiali costituenti gli edifici e gli spazi esterni. Predisposizione di rendering dell'intervento proposto dal quale siano desumibili soluzioni innovative dal punto di vista della percezione multisensoriale.	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

#### Riferimenti normativi:

#### Riferimenti tecnici:

“Risoluzione del Parlamento Europeo sul Paesaggio”.

## SCHEDA 1.2

<b>Area di Valutazione 1:</b> <i>Qualità ambientale esterna</i>	<b>Categoria di requisito 1.2</b> <i>Integrazione con il contesto</i>
<b>Esigenza:</b> Garantire l'armonizzazione dell'intervento con i caratteri dell'ambiente naturale nel quale è inserito.	<b>Indicatore di prestazione:</b> Presenza/assenza di caratteristiche tipologiche-morfologiche del contesto e mantenimento dei caratteri paesaggistico-naturali circostanti l'intervento.
	<b>Unità di misura:</b>
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> rilievo delle caratteristiche tipiche del territorio ed analisi dei caratteri percettivi del paesaggio, prima e dopo l'intervento ipotizzato. Simulazione degli effetti dell'intervento proposto nel contesto, attraverso immagini grafiche, fotografiche o virtuali.	
<b>Strategie di riferimento:</b> Le caratteristiche morfologiche-costruttive e cromatico-materiche dell'intervento nel suo complesso (edifici e sistema di spazi aperti) devono dimostrare un buon adattamento all'ambiente (urbano, rurale o montano) in cui si inseriscono, attraverso l'adozione di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurazioni coerenti con le caratteristiche del luogo;</li> <li>• Soluzioni che facilitino l'orientamento, rispetto alle coordinate geografiche ed orografiche, e la leggibilità delle caratteristiche geomorfologiche del luogo;</li> <li>• Caratteri architettonici compatibili e coerenti con le regole "compositive" proprie del contesto;</li> <li>• Caratteristiche spaziali planivolumetriche coerenti con la tipologia degli edifici tradizionali circostanti e con le forme del paesaggio naturale;</li> <li>• nei siti montani, misure per l'eliminazione dei possibili effetti negativi dell'inserimento di nuove costruzioni in contesti naturalistici, tramite la minimizzazione dell'impatto visivo-percettivo.</li> </ul>	

### Scala di prestazione:

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Assenza di dimostrazione di soluzioni progettuali che garantiscano la riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo	-2	
	-1	
Dimostrazione dell'esistenza, in conformità con le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti, di soluzioni progettuali, spaziali e planivolumetriche coerenti con le caratteristiche ambientali del luogo.	0	
	1	
	2	
Realizzazione di soluzioni progettuali e di caratteri spaziali e planivolumetrici coerenti e migliorativi rispetto alla percezione delle caratteristiche ambientali del luogo.	3	
	4	
Realizzazione di soluzioni progettuali e di caratteri spaziali e planivolumetrici avanzati rispetto alla percezione delle caratteristiche ambientali del luogo.	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

<b>Riferimenti normativi:</b> Regolamento edilizio e norme tecniche di attuazione dello strumento urbanistico vigente e approvato; Censimento Nazionale degli alberi monumentali.
<b>Riferimenti tecnici:</b>

### SCHEDA 1.3

<b>Area di valutazione:</b> <b>I-Qualità ambientale esterna</b>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Inquinamento atmosferico locale</i>
<b>Esigenza:</b> garantire idonee condizioni di qualità dell'aria esterna da concentrazioni di sostanze inquinanti presenti nell'aria (tra esse: Biossido di zolfo, Ossidi di azoto, Monossido di carbonio, Ozono, Polveri di vario spettro dimensionale, Piombo).	<b>Indicatore di prestazione:</b> valori di concentrazione delle principali sostanze inquinanti eventualmente presenti nell'aria.  <b>Unità di misura:</b> limiti percentuali di concentrazione di sostanze inquinanti presenti nell'aria.
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> misura diretta del valore di concentrazione di sostanze inquinanti dell'aria, negli spazi esterni del sito di progetto (dati ARPAT dei valori massimi giornalieri delle emissioni di sostanze la cui concentrazione supera i limiti ammissibili). Oppure, in assenza di misurazioni, localizzazione ed individuazione grafica di tutte le fonti di inquinamento rilevanti nel raggio di 500 m. del sito di progetto.	
<b>Strategie di riferimento:</b> Per ridurre gli effetti di qualsiasi forma di inquinamento proveniente da fonti localizzate nell'intorno del sito, le strategie progettuali e le tecnologie che si possono adottare sono principalmente le seguenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• localizzare gli spazi aperti sopra vento rispetto alle sorgenti inquinanti;</li> <li>• localizzare gli spazi aperti lontano dai "canali" di scorrimento degli inquinanti (edifici orientati parallelamente alle correnti d'aria dominanti);</li> <li>• utilizzare le aree perimetrali del sito come protezione dall'inquinamento, ad esempio creando rimodellamenti morfologici del costruito, a ridosso delle aree critiche;</li> <li>• schermare i flussi d'aria, che si prevede possano trasportare sostanze inquinanti, con fasce vegetali composte da specie arboree e arbustive efficaci nell'assorbire le sostanze stesse (valutare la densità della chioma, i periodi di fogliazione e defogliazione, dimensioni e forma, accrescimento);</li> <li>• utilizzare barriere artificiali, con analoghe funzioni di schermatura;</li> <li>• localizzare gli edifici e gli elementi d'arredo degli spazi esterni, in modo tale da favorire l'allontanamento degli inquinanti, anziché il loro ristagno;</li> <li>• ridurre le fonti di inquinamento all'interno dell'area del sito di progetto;</li> <li>• introdurre elementi naturali/artificiali con funzione di barriera ai flussi d'aria trasportanti sostanze inquinanti;</li> <li>• prevedere la massima riduzione del traffico veicolare all'interno dell'area, limitandolo all'accesso ad aree di sosta e di parcheggio, con l'adozione di misure adeguate di mitigazione della velocità;</li> <li>• prevedere la massima estensione delle zone pedonali e ciclabili, queste ultime in sede propria;</li> <li>• mantenere una distanza di sicurezza tra le sedi viarie interne all'insediamento, o perimetrali, e le aree destinate ad usi ricreativi;</li> <li>• disporre le aree parcheggio e le strade interne all'insediamento, percorribili dalle automobili, in modo da minimizzare l'interazione con gli spazi esterni fruibili.</li> </ul>	

**Principali caratteristiche delle sostanze inquinanti presenti nell'aria:**

**Biossido di zolfo:** prodotto nelle reazioni di ossidazione, per la combustione di materiali contenenti zolfo, quali gasolio, nafta, carbone, utilizzati (gli ultimi due fino ad alcuni anni fa) per la produzione di calore; le concentrazioni di tale sostanza, nella città di Trieste – anni fa molto critiche e allarmanti – sono, attualmente, nettamente migliorate ed hanno valori inferiori ai limiti, per il progressivo miglioramento della qualità dei combustibili.

**Ossidi di azoto:** prodotti, in parte preponderante (70-80%), dalla circolazione veicolare o da impianti che producono composti azotati. In generale l'emissione di ossidi di azoto è maggiore quando il motore del veicolo funziona ad elevato numero di giri (arterie urbane a scorrimento veloce, autostrade). Gli ossidi di azoto possono entrare in reazione con l'umidità atmosferica, dando luogo alla sintesi di acido nitrico, con l'immediata conseguenza di piogge acide.

**Monossido di carbonio:** notevolmente tossico, presente nell'ambiente quale conseguenza della combustione incompleta di idrocarburi (fenomeno frequente nel caso delle emissioni degli autoveicoli).

**Ozono:** che non ha sorgenti dirette, ma si forma all'interno di un ciclo di reazioni fotochimiche che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto; è anche responsabile di danni alla vegetazione, con relativa scomparsa di specie arboree dalle aree urbane.

**Polveri:** di vario spettro dimensionale, che hanno origini diverse (condensazione di vapori, asportazione per attrito, reazione tra specie gassose presenti nell'atmosfera); sono dannose per la salute a seconda della loro origine e con effetti sul clima conseguenti alla diminuzione della trasparenza dell'atmosfera.

**Piombo:** quasi esclusivamente di derivazione dalle benzine, in fase di riduzione con l'introduzione di benzine "verdi".

**Scala di prestazione (a):**

<i>Prestazione quantitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Limiti di concentrazione delle principali sostanze inquinanti negli spazi esterni del sito in esame, superiori al massimo ammissibile (orario e giornaliero), in ogni periodo dell'anno	-2	
	-1	
Limiti di concentrazione delle principali sostanze inquinanti negli spazi esterni del sito in esame, inferiori al massimo ammissibile (orario e giornaliero), in ogni periodo dell'anno	0	
Limiti di concentrazione delle principali sostanze inquinanti negli spazi esterni del sito in esame, inferiori al 15% del massimo ammissibile (orario e giornaliero), in ogni periodo dell'anno	1	
Limiti di concentrazione delle principali sostanze inquinanti negli spazi esterni del sito in esame, inferiori al 30% del massimo ammissibile (orario e giornaliero), in ogni periodo dell'anno	2	
Limiti di concentrazione delle principali sostanze inquinanti negli spazi esterni del sito in esame, inferiori al 45% del massimo ammissibile (orario e giornaliero), in ogni periodo dell'anno	3	
Limiti di concentrazione delle principali sostanze inquinanti negli spazi esterni del sito in esame, inferiori al 60% del massimo ammissibile (orario e giornaliero), in ogni periodo dell'anno	4	
Limiti di concentrazione delle principali sostanze inquinanti negli spazi esterni del sito in esame, inferiori al 75 % del massimo ammissibile (orario e giornaliero), in ogni periodo dell'anno	5	

**Scala di prestazione (b):**

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Assenza di misurazioni e presenza di fonti inquinanti nel raggio di 500 m.	-2	
	-1	
Assenza sia di misurazioni che di fonti inquinanti nel raggio di 500 m.	0	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

**Riferimenti normativi:**

**DPR 24 maggio 1988, n. 203** “Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art.15 della Legge 16 aprile 1987, n. 183”(gli art.20,21,22,23 e gli allegati I,II,III,IV sono stati abrogati dal Dlgs 4 agosto 1999 n°351); **DM 25 novembre 1994** “Rettifiche al Decreto Ministeriale 21 ottobre 1994 concernente il reintegro degli oneri per l'introduzione dei lavori e la chiusura delle centrali nucleari”; **DLgs 4 agosto 1999, n. 351** “Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente”; **DM 2 aprile 2002, n. 60** “Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio”.

**Riferimenti tecnici:**

### SCHEDA 1.4

<b>Area di valutazione:</b> <i>1-Qualità ambientale esterna</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Inquinamento elettromagnetico a bassa frequenza</i>
<b>Esigenza:</b> Minimizzare negli spazi esterni il livello dei campi elettrici e magnetici in bassa frequenza (50 Hz), generati da sorgenti localizzate.	<b>Indicatore di prestazione:</b> Livello di induzione magnetica e di intensità di campo elettrico.
	<b>Unità di misura:</b> livello di campo magnetico: microTesla ( $\mu\text{T}$ ); livello di campo elettrico: Volt/metro (V/m).
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> Nel caso siano presenti, in zone adiacenti la costruzione, linee in alta e media tensione aeree o interrate, cabine di trasformazione o sottostazioni elettriche, la verifica verrà effettuata attraverso la misura in loco del livello di campo magnetico e di campo elettrico. In assenza di misurazione, possono considerarsi conformi alla normativa vigente tutte le aree adiacenti al sito ove gli elettrodotti siano posti ad un raggio inferiore a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 m per linee elettriche aeree a media tensione (15 ÷ 30 kV);</li> <li>• 10 m. per una linea 150 kV;</li> <li>• 18 m. per una linea 220 kV;</li> <li>• 28 m. per una linea a 380 kV.</li> </ul> E' quindi necessario predisporre adeguate planimetrie che individuano la localizzazione delle linee di distribuzione dell'energia elettrica, ed eventualmente utilizzare anche modelli previsionali per stimare il livello di campo elettromagnetico a 50 Hz presente negli spazi esterni.	
<b>Strategie di riferimento:</b> Le strategie progettuali che si possono adottare per minimizzare l'esposizione degli individui ai campi elettrici e magnetici a 50 Hz sono riassumibili come segue: <ul style="list-style-type: none"> <li>• nella scelta della collocazione degli edifici, verificare preventivamente, tramite misurazione e simulazione, il livello dei campi elettrici e magnetici a 50 Hz che saranno presenti;</li> <li>• evitare la localizzazione di stazioni e cabine primarie in aree adiacenti o all'interno al sito di progetto e delle cabine secondarie (MT/BT) in spazi esterni in cui è prevedibile la presenza di individui per un significativo periodo di tempo;</li> <li>• mantenere una fascia di sicurezza dagli elettrodotti realizzati con conduttori nudi in modo da ottenere esposizioni trascurabili (<math>0,2 \mu\text{T}</math>) ai campi magnetici a bassa frequenza in luoghi di permanenza prolungata;</li> <li>• impiego di linee elettriche ad alta e media tensione in cavo interrato con geometria dei cavi a "trifoglio"; il tracciato della linea deve essere debitamente segnalato e non adiacente agli spazi esterni in cui si prevede la significativa presenza di individui;</li> <li>• impiego di linee aeree compatte per la distribuzione ad alta tensione;</li> <li>• impiego di linee in cavo aereo per la distribuzione a media tensione.</li> </ul>	

#### Scala di prestazione (a):

<i>Prestazione quantitativa</i>		Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Campo magnetico $>100 \mu\text{T}$	Campo elettrico $> 5 \text{ kV/m}$	-2	
		-1	
$0,2 \mu\text{T} \leq \text{Campo magnetico} \leq 100 \mu\text{T}$	Campo elettrico $= 5 \text{ kV/m}$	0	
		1	
		2	
Campo magnetico $= 0,2 \mu\text{T}$	Campo elettrico $< 5 \text{ kV/m}$	3	
		4	
		5	

**Scala di prestazione (b):**

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Assenza di misurazioni ed assenza di elettrodotti in un raggio inferiore a 10 mt. da una linea 150 kV, 18 mt. Da una linea 220 kV, 28 mt. da una linea a 380 kV dal sito in oggetto.	-2	
	-1	
Assenza di misurazioni ed assenza di elettrodotti in un raggio di almeno 10 mt. da una linea 150 kV, 18 mt. da una linea 220 kV, 28 mt. da una linea a 380 kV.	0	
	1	
	2	
Assenza di misurazioni ed assenza di elettrodotti in un raggio di almeno 70 mt. Da una linea 150 kV, 100 mt. da una linea 220 kV, 150 mt. Da una linea a 380 kV.	3	
	4	
	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

**Riferimenti normativi:**

**DM Lavori Pubblici 16 gennaio 1991** “Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell’esercizio di linee elettriche aeree esterne”; **DPCM 23 aprile 1992** “Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati dalla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”; **DPCM 28 settembre 1995** “Norme tecniche procedurali di attuazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 aprile 1992 relativamente agli elettrodotti”; **Risoluzione del Parlamento Europeo** sulla lotta contro gli inconvenienti provocati dalle radiazioni non ionizzanti del 5 maggio 1995 (Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee n. C 205/439); **Raccomandazione UE 1999/519/CE** “Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 relativa alla limitazione dell’esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz”; **Legge 22 febbraio 2001, n. 36** “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”.

**Riferimenti tecnici:**

**CEI 211-6** “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 0 Hz-10 kHz, con riferimento all’esposizione umana”.

### SCHEDA 1.5

<b>Area di valutazione:</b> <i>I-Qualità ambientale esterna</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Inquinamento elettromagnetico ad alta frequenza</i>
<b>Esigenza:</b> Minimizzare negli spazi esterni il livello dei campi elettrici e magnetici a radiofrequenza e microonde (100 kHz-300GHz), generati da sorgenti localizzate.	<b>Indicatore di prestazione:</b> Livello di intensità del campo elettrico e di induzione magnetica.
	<b>Unità di misura:</b> livello di campo magnetico: Ampere/metro (A/m); livello di campo elettrico: Volt/metro (V/m).
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> Nel caso siano presenti, in zone adiacenti la costruzione, stazioni radio base per la telefonia cellulare e/o impianti di tele - radiocomunicazioni, la verifica verrà effettuata attraverso la misura in loco del livello di campo magnetico e di campo elettrico. Previa predisposizione di adeguate planimetrie che individuano la localizzazione degli impianti per le tele - radiocomunicazioni, potranno essere utilizzati anche modelli previsionali per stimare il livello di campo elettromagnetico a radiofrequenza e microonde (100 kHz-300GHz) presenti negli spazi esterni.	
<b>Strategie di riferimento:</b> Le strategie progettuali che si possono adottare per minimizzare l'esposizione degli individui ai campi elettromagnetici a radiofrequenza e microonde (100 kHz- 300 GHz) negli spazi esterni possono essere così riassunte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• nella scelta della collocazione degli spazi esterni in cui può essere trascorso un significativo periodo di tempo, verificare preventivamente tramite misurazione e simulazione il livello dei campi elettromagnetici a radiofrequenza e microonde generati da impianti di tele-radiocomunicazioni;</li> <li>• prevedere gli spazi esterni in cui può essere trascorso un significativo periodo di tempo in aree in cui non vengano in nessun caso superati i limiti di esposizione;</li> <li>• determinare per ogni antenna emittente una zona di rispetto, che coinciderà con la regione intorno ad essa in cui vengono superati i limiti di esposizione, all'interno della quale non devono essere previsti spazi esterni in cui può essere trascorso un significativo periodo di tempo.</li> </ul> Dovranno assumersi quindi, quali limiti di esposizione, i seguenti valori: - intensità di campo elettrico: 6 V/m; - intensità di campo magnetico: 0,016 A/m; - densità di potenza dell'onda piana equivalente: 0,10 W/mq(3 MHz<f<300GHz).	

#### Scala di prestazione (a):

Prestazione quantitativa	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Campo elettrico > 6 V/m	-2	
	-1	
$6 \text{ V/m} \leq \text{Campo elettrico} \leq 3 \text{ V/m}$	0	
	1	
	2	
Campo elettrico < 3 V/m	3	
	4	
	5	

#### Scala di prestazione (b):

Prestazione qualitativa	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Assenza di misurazioni e presenza di fonti inquinanti nel raggio di 100 m per aree urbane e di 500 m per aree extra-urbane	-2	
	-1	
Assenza sia di misurazioni che di fonti inquinanti nel raggio di 100 m per aree urbane e di 500 m per aree extra-urbane	0	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

**Riferimenti normativi:**

**DM 10 settembre 1998, n. 381** “Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana”; **Legge 22 febbraio 2001, n. 36** “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”; **Risoluzione del Parlamento Europeo** sulla lotta contro gli inconvenienti provocati dalle radiazioni non ionizzanti del 5 maggio 1995 (Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee n. C 205/439); **Raccomandazione UE 1999/519/CE** “Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz”.

**Riferimenti tecnici:**

### SCHEDA 1.6

<b>Area di Valutazione: 1-Qualità ambientale esterna</b>	<b>Categoria di requisito – Inquinamento acustico</b>
<b>Esigenza:</b> garantire livelli di rumore al di sotto di una soglia predefinita nell'ambiente esterno all'edificio.	<b>Indicatore di prestazione:</b> Livello di intensità sonora esterna in momenti significativi della giornata.
	<b>Unità di misura:</b> Decibel (dB)
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> Misurazione e monitoraggio del livello di rumore in ambiente esterno in <u>momenti significativi</u> della giornata e in <u>varie posizioni dell'area</u> . In assenza di misurazioni, localizzazione ed individuazione grafica di tutte le sorgenti di rumore rilevanti presenti nel <u>raggio di 500 m.</u> dal sito di progetto (aree a parcheggio, rete viaria, impianti, attività produttive, ecc.).	
<b>Strategie di riferimento:</b> effettuata la localizzazione delle sorgenti di rumore presenti negli spazi esterni l'area di studio, le soluzioni progettuali e tecnologiche attuabili possono essere le seguenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rispetto all'orientamento e posizionamento dei corpi di fabbrica: occorre, nei limiti del possibile, situare l'edificio alla massima distanza dalla sorgente di rumore e sfruttare l'effetto schermante di ostacoli naturali o artificiali (rilievi del terreno, fasce di vegetazione, altri edifici, ecc.);</li> <li>• in relazione alla distribuzione planivolumetrica degli ambienti interni: i locali che presentano i requisiti più stringenti di quiete (camere da letto) dovranno preferibilmente essere situati sul lato dell'edificio meno esposto al rumore esterno;</li> <li>• utilizzare le aree perimetrali del sito come protezione dall'inquinamento; ad esempio, creando rimodellamenti morfologici del costruito, a ridosso delle aree critiche;</li> <li>• schermare le sorgenti di rumore con fasce vegetali composte da specie arboree e arbustive che possano contribuire all'attenuazione del rumore (valutare la densità della chioma, i periodi di fogliazione e defogliazione, dimensioni e forma, accrescimento);</li> <li>• utilizzare barriere artificiali, con analoghe funzioni di schermatura;</li> <li>• tendere alla massima riduzione del traffico veicolare all'interno dell'area, limitandolo all'accesso ad aree di sosta e di parcheggio, con l'adozione di misure adeguate di mitigazione della velocità;</li> <li>• favorire la massima estensione delle zone pedonali e ciclabili, queste ultime in sede propria;</li> <li>• mantenere una distanza di sicurezza tra le sedi viarie interne all'insediamento, o perimetrali, e le aree destinate ad usi ricreativi;</li> <li>• disporre le aree parcheggio e le strade interne all'insediamento, percorribili dalle automobili, in modo da minimizzare l'interazione con gli spazi esterni fruibili.</li> </ul> Dovranno essere comunque garantito il rispetto dei limiti di livello di rumore ambientale stabiliti dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico in funzione del periodo (diurno e notturno) e della classe di destinazione d'uso del territorio (Tabelle A,B,C,D contenute nel DPCM 14 novembre 1997).	

#### Scala di prestazione (a):

<i>Prestazione quantitativa</i>	Punteggio	Punteggio raggiunto (*)
Mancato rispetto dei valori limite riportati in tabella 1	-2	
	-1	
Rispetto dei valori limite riportati in tabella 1	0	
Livelli sonori in ambiente esterno migliori del 15% rispetto ai valori limite riportati in tabella 1	1	
Livelli sonori in ambiente esterno migliori del 30% rispetto ai valori limite riportati in tabella 1	2	
Livelli sonori in ambiente esterno migliori del 45% rispetto ai valori limite riportati in tabella 1	3	
Livelli sonori in ambiente esterno migliori del 60% rispetto ai valori limite riportati in tabella 1	4	
Livelli sonori in ambiente esterno migliori del 75% rispetto ai valori limite riportati in tabella 1	5	

**Tabella 1: valori limite assoluti di immissione Leq in dB(A)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

**Scala di prestazione (b):**

Prestazione qualitativa	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Assenza di misurazioni e presenza di fonti inquinanti nel raggio di 500 m	-2	
	-1	
Assenza sia di misurazioni che di fonti inquinanti nel raggio di 500 m	0	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

<p><b>Riferimenti normativi:</b>  <b>DPCM 1 marzo 1991</b> “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”; <b>Legge 26 ottobre 1995, n. 447</b> “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;  <b>DPCM 14 novembre 1997</b> “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.</p> <p><b>Riferimenti tecnici:</b></p>
---

## SCHEDA 1.7

<b>Area di Valutazione:</b> <i>I-Qualità ambientale esterna</i>	<b>Categoria di requisito - <i>Inquinamento del suolo</i></b>
<b>Esigenza:</b> Garantire condizioni di non inquinamento nel suolo determinato da agenti inquinanti preesistenti e/o dagli usi del sito.	<b>Indicatore di prestazione:</b> Valori di concentrazione delle principali sostanze inquinanti eventualmente presenti nel suolo (indicativamente composti inorganici, aromatici, alifatici, nitrobenzeni, clorobenzeni, fenoli, ammine, diossine, fitofarmaci, idrocarburi, amianto).
	<b>Unità di misura:</b> concentrazione in %.
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> rispetto alle diverse condizioni presenti in loco, possono considerarsi quali metodi e strumenti quelli contenuti nell'elenco di seguito riportato:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mappatura e descrizione delle eventuali fonti inquinanti presenti in prossimità del sito, che ne evidenzino intensità, estensione e linee di propagazione;</li> <li>• Indagine storica sui preesistenti usi del suolo (es. usi industriali, agricoltura intensiva) per individuare la eventuale presenza di sostanze inquinanti; caratterizzazione del sito per la determinazione delle concentrazioni di sostanze inquinanti del suolo sia concentrate sia diffuse; verifica rispetto alle soglie di concentrazione (vedi allegato 1 del DM 471/1999);</li> <li>• Illustrazione delle fasi di lavorazione più suscettibili di possibili inquinamenti del suolo durante il processo costruttivo (mezzi meccanici, residui di lavorazioni)</li> <li>• Mappatura e descrizione di possibili inquinamenti derivanti dagli usi con particolare riferimento ai percorsi carrabili, ai parcheggi, ai rifiuti depositati negli spazi aperti.</li> </ul>	
<b>Strategie di riferimento:</b> le strategie attuabili per la verifica del requisito possono considerarsi le seguenti: <i>rispetto ai punti 1 e 2 del paragrafo precedente:</i> localizzare gli spazi aperti in luoghi privi di inquinamento del suolo e sottosuolo o in luoghi in cui siano stati effettuati i preventivi interventi di bonifica (ai sensi del DM 25 ottobre 1999, n.471); <i>rispetto al punto 3:</i> prevedere nel capitolato d'appalto sistemi di prevenzione e controllo da possibili sversamenti, abbandono di imballaggi con residui di sostanze, smaltimento dei residui di lavorazione; <i>rispetto al punto 4:</i> prevedere sistemi di controllo delle concentrazioni di sostanze potenzialmente inquinanti in prossimità di percorsi carrabili, parcheggi e aree di raccolta dei rifiuti. Prevedere una adeguata separazione dei percorsi pedonali, delle aree aperte di sosta e svago dai percorsi carrabili e dai parcheggi; predisporre, se la scala dell'intervento lo rende opportuno, un luogo attrezzato per il lavaggio dei veicoli privati. Prevedere barriere tra gli spazi di sosta e i percorsi carrabili o le altre eventuali fonti inquinanti.	

### Scala di prestazione (a):

<i>Prestazione quantitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Limiti di concentrazione delle principali sostanze inquinanti nel sito in esame, superiori al 50% dei parametri ammissibili.	-2	(*)
Limiti di concentrazione delle principali sostanze inquinanti nel sito in esame, superiori al 30% dei parametri ammissibili.	-1	
Rispetto dei parametri della Tabella 1, colonna A, del DM 25.10.1999, n. 471	0	
Limiti di concentrazione delle principali sostanze inquinanti nel sito in esame, inferiori al 10% dei parametri ammissibili.	1	
Limiti di concentrazione delle principali sostanze inquinanti nel sito in esame, inferiori al 20% dei parametri ammissibili.	2	
Limiti di concentrazione delle principali sostanze inquinanti nel sito in esame, inferiori al 30% dei parametri ammissibili.	3	
Limiti di concentrazione delle principali sostanze inquinanti nel sito in esame, inferiori al 40% dei parametri ammissibili.	4	
Limiti di concentrazione delle principali sostanze inquinanti nel sito in esame, inferiori al 50% dei parametri ammissibili.	5	

**Scala di prestazione (b):**

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Assenza di misurazioni e di informazioni relative all'inquinamento del suolo	-2	
	-1	
Indagine qualitativa sulle indicazioni fornite nel metodo e strumenti di verifica	0	
	1	
	2	
Previsione di miglioramento della situazione di inquinamento del suolo e di controllo delle fonti inquinanti sul sito (es: bonifica del sito)	3	
	4	
Misure avanzate per il miglioramento della situazione di inquinamento del suolo e di controllo delle fonti inquinanti sul sito	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

**Riferimenti normativi:**

**DLgs 5 febbraio 1997, n. 22**, art.17 "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio"; **DM 25 ottobre 1999, n. 471** "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del DLgs 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni ed integrazioni".

**Riferimenti tecnici:**

## SCHEDA 1.8

<b>Area di Valutazione:</b> <i>I-Qualità ambientale esterna</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Inquinamento delle acque</i>
<b>Esigenza:</b> Garantire condizioni di qualità delle acque presenti nell'area superficiali e sotterranee.	<b>Indicatore di prestazione:</b> Presenza/assenza di strategie per limitare l'inquinamento delle acque presenti nelle aree superficiali e sotterranee.
<b>Unità di misura:</b>	
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> rispetto alle diverse condizioni presenti nel luogo, possono considerarsi quali metodi e strumenti quelli di seguito riportati: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuazione della presenza nel sito di eventuali falde sotterranee e analisi dei campioni d'acqua per verifica del rispetto dei valori di concentrazione accettabili (vedi DLgs 152/1999);</li> <li>- Individuazione dei potenziali inquinanti nel dilavamento delle acque pluviali;</li> <li>- mappatura delle aree ove si concentra l'inquinamento potenziale delle acque superficiali dovute all'uso degli spazi aperti (ad es. strade carrabili e parcheggi);</li> <li>- previsione di sistemi per lo smaltimento separato di acque potenzialmente inquinati e di sistemi di cattura degli inquinanti.</li> </ul>	
<b>Strategie di riferimento:</b> le strategie attuabili per la verifica del requisito possono considerarsi, principalmente, le seguenti: a) adozione di impianto di smaltimento delle acque superficiali delle aree potenzialmente inquinate autonomo con previsione di pozzetti con filtri di inquinanti (oli, idrocarburi), anche naturali, rimovibili; b) previsione, nel caso in cui la scala dell'intervento lo renda conveniente, di uno spazio per il lavaggio dei veicoli, con il sistema di smaltimento delle acque con sistemi analoghi a quanto sopra previsto; c) installazione di impianto di subirrigazione per lo smaltimento delle acque superficiali degli spazi esterni.	

### Scala di prestazione:

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Assenza di qualsiasi metodo di controllo sullo stato delle acque reflue.	-2	
	-1	
Predisposizione di sistemi convenzionali di smaltimento delle acque reflue	0	
	1	
	2	
Attuazione di strategie per impedire che acque potenzialmente inquinate del sito confluiscano senza trattamenti nelle condutture esistenti o nel sottosuolo	3	
	4	
Attuazione di strategie avanzate per impedire che acque potenzialmente inquinate del sito confluiscano senza trattamenti nelle condutture esistenti o nel sottosuolo.	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

### Riferimenti normativi:

**DM 25 ottobre 1999, n. 471** "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del DLgs 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni;

**DLgs 11 maggio 1999, n. 152** "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole".

### Riferimenti tecnici:

## Scheda 2.1

<b>Area di Valutazione:</b> <i>2 - Consumo di risorse</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Consumi energetici – isolamento termico</i>
<b>Esigenza:</b> ridurre i consumi energetici per il riscaldamento dell'edificio diminuendo le dispersioni termiche attraverso l'involucro.	<b>Indicatore di prestazione:</b> trasmissione termica.
	<b>Unità di misura:</b> W/mq. °C .
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• deve essere calcolata la trasmissione termica dei seguenti componenti dell'involucro secondo quanto previsto dalla normativa UNI (vedi riferimenti tecnici): pareti di tamponamento, pavimento su terreno o spazio non riscaldato, copertura, vetri;</li> <li>• deve essere verificato il livello di soddisfacimento del requisito confrontando le trasmissioni dei componenti d'involucro con quelle riportate nella scala di prestazione. Il punteggio ottenuto dall'edificio è quello corrispondente al soddisfacimento di tutti i valori di trasmissione riportati.</li> </ul>	
<b>Strategie di riferimento:</b>	
<p>le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio possono essere ridotte adottando componenti ad elevata resistenza termica.</p> <p>Per quanto riguarda i componenti di involucro opachi è raccomandabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definire una strategia complessiva di isolamento termico (isolamento concentrato o ripartito, struttura leggera o pesante, facciata ventilata tradizionale, facciata ventilata "attiva", ecc.);</li> <li>• scegliere il materiale isolante e il relativo spessore, tenendo conto delle caratteristiche di conduttività termica, permeabilità al vapore, comportamento meccanico (resistenza e deformazione sotto carico), compatibilità ambientale (in termini di emissioni di prodotti volatili e fibre, possibilità di smaltimento, ecc.);</li> <li>• verificare la possibilità di condensa interstiziale e posizionare se necessario una barriera al vapore.</li> </ul> <p>Per quanto riguarda i componenti vetrati è raccomandabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• non impiegare vetri semplici ma vetro camere se possibile basso - emissivi o speciali (con intercapedine d'aria multipla realizzata con pellicole, con intercapedine riempita con gas a bassa conduttività, con materiali isolanti trasparenti, ecc.);</li> <li>• utilizzare telai in metallo con taglio termico, in PVC, in legno;</li> <li>• isolare termicamente il cassonetto porta - avvolgibile.</li> </ul>	

### Scala di prestazione:

<i>Prestazione quantitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Trasmittanza pareti Trasmittanza pavimenti Trasmittanza coperture Trasmittanza media vetri		
> 0,50 > 0,50 > 0,40 > 2,9	-2	
	-1	
0,45÷0,50 0,45÷0,50 0,32÷0,40 2,4÷2,9	0	
	1	
	2	

0,40÷0,45	3	
0,40÷0,45		
0,25÷0,32		
1,8÷2,4		
	4	
< 0,40	5	
< 0,40		
< 0,25		
< 1,8		

**n.b.)** Il raggiungimento del punteggio è dato dal rispetto contemporaneo di tutti i valori della trasmittanza. La scheda è tarata per un valore di 2.500 gradi giorno.

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

<p><b>Riferimenti normativi:</b>  <b>Legge 09 Gennaio 1991, n. 10 (ex L.n°373)</b> “Norme per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”,  <b>DPR 26 Agosto 1993, n. 412</b> “Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia”,  <b>DM 30 Luglio 1986</b> “Aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici”.</p> <p><b>Riferimenti tecnici:</b>  <b>norme UNI 10351</b> “Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore”,  <b>UNI EN ISO 10077-1</b> “Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato”,  <b>UNI 10355</b> “Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo”,  <b>UNI 10379</b> “Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica”.</p>
--

### ANNOTAZIONE SULL’ISOLAMENTO TERMICO

La CONDUCEBILITA’ GLOBALE viene espressa dal COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE TERMICA GLOBALE  $k$  (o  $U$ ) [ $W/m^2K$ ] che indica la quantità di calore che passa, nell’unità di tempo (h), attraverso  $1 m^2$  di un elemento costruttivo quando la differenza di temperatura dell’aria aderente alle due facce è di  $1 °K$ . Il coefficiente, che tiene conto dell’adduzione del calore dall’aria all’elemento e dall’elemento all’aria, è dato dalla formula:

$$k \text{ (o } U) = 1/(1/h_i + S_s/l_x + 1/h_e)$$

in cui sono:

- $h_i$  = coeff di adduzione interna [ $W/m^2K$ ]
- $h_e$  = coeff di adduzione esterna [ $W/m^2K$ ]
- $s_x$  = spessore del materiale x [m]
- $l_x$  = coeff di conducibilità termica del materiale x [ $W/m^2K$ ]

ove:

il coeff di adduzione  $h_{i(e)}$  indica la quantità di calore che viene ceduta dall’aria ad una parete (o viceversa) in un ora (h), per  $1 m^2$ , per ogni grado Kelvin di differenza di temperatura ( $°K$ ) e per l’insieme degli effetti di convezione ed irraggiamento;

il coeff di conducibilità termica (o conduttività termica)  $\lambda_x$  indica la quantità di calore che attraversa in 1 ora (h),  $1 m^2$  di un materiale dello spessore di 1 m quando la differenza di temperatura tra le due facce è di  $1 °K$ .

Convenzionalmente si assume (da norma UNI 10344):

$$h_i = 7,7 W/m_2 °C$$

$$h_e = 25 W/m_2 °C$$

mentre per i materiali trasparenti:

$$h_i = 3,6 + 4,4 (\epsilon/0,837) W/m^2 °C$$

con  $\epsilon = 0,837$  per vetri normali (diminuisce per I vetri a basso consumo)

$$h_e = 25 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$$

**Calcolo della coefficiente di trasmissione termica globale di un muro esterno**

	Spess [cm]	Conducib. Materiale	S/C
Coeff. Adduzione esterno			0,125
Intonaco est.	0,02	0,87	0,023
Mattoni semipieni	0,12	0,58	0,207
Fiocchi di cellulosa	0,06	0,045	1,333
Blocchi porizzati	0,25	0,29	0,862
Intonaco interno	0,02	0,87	0,023
Coeff. Adduzione interno			0,043
		<b>TOTALE</b>	<b>2,616</b>

$$U = 1 / 2.616 = 0.38 \text{ W m}^2 \text{ K}$$

## SCHEDA 2.2

<b>Area di Valutazione:</b> <i>2-Consumo di risorse</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Consumi energetici- sistemi solari passivi</i>
<b>Esigenza:</b> ridurre i consumi energetici per il riscaldamento dell'edificio attraverso l'impiego di sistemi solari passivi.	<b>Indicatore di prestazione:</b> percentuale superficie aperture direttamente soleggiata a 21/12 ore 12. Assenza/presenza sistemi solari passivi.
	<b>Unità di misura:</b> percentuale (mq/mq).
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> viene attuata attraverso gli strumenti di seguito riportati. - verifica dell'area complessiva delle superfici trasparenti soleggiate alle ore 12 del 21/12. Tale verifica può essere effettuata attraverso la proiezione sull'involucro della costruzione delle ombre generate da ostruzioni artificiali (es. edifici adiacenti) o naturali (es. colline, montagne) o attraverso l'impiego delle maschere di ombreggiamento;	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• calcolo del rapporto tra l'area delle superfici vetrate soleggiate e l'area complessiva delle superfici vetrate dell'edificio;</li> <li>• verifica della presenza di <i>sistemi solari passivi</i> aventi caratteristiche superficiali definite. In particolare il parametro significativo più impiegato è il rapporto tra l'area del collettore solare e quella del pavimento del locale da servire. Ad esempio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• serre solari: rapporto tra l'area vetrata della serra esposta a sud e l'area di pavimento del locale da riscaldare = da 0.1 a 0.5;</li> <li>• muro trombe: rapporto tra l'area del muro di accumulo esposto a sud e l'area di pavimento del locale da riscaldare = da 0.33 a 0.75;</li> <li>• guadagno diretto: rapporto tra la superficie vetrata esposta a sud e l'area di pavimento del locale da riscaldare = da 0.29 a 0.30.</li> <li>• Per alcune tipologie si può inserire un secondo rapporto da mantenere. Ad esempio:</li> <li>• serre: rapporto tra l'area di pavimento della serra e l'area vetrata della serra esposta a sud = da 0.6 a 1.6.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Strategie di riferimento:</b> i sistemi solari passivi sono dei dispositivi per la captazione, accumulo e trasferimento dell'energia termica finalizzati al riscaldamento degli ambienti interni. Sono composti da elementi tecnici "speciali" dell'involucro edilizio che forniscono un apporto termico "gratuito" aggiuntivo, rispetto agli elementi tecnici ordinari, tramite il trasferimento, all'interno degli edifici, di calore generato per effetto serra. Questo trasferimento avviene sia per irraggiamento diretto attraverso vetrate, sia per conduzione attraverso le pareti, sia per convezione – quando sono presenti aperture di ventilazione. In relazione al tipo, prevalente, di trasferimento del calore ed al circuito di distribuzione dell'aria, si differenziano sistemi ad incremento diretto, indiretto ed isolato. I principali tipi di sistemi solari passivi utilizzabili in edifici residenziali sono:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• serra;</li> <li>• parete ad accumulo convettiva (Muro di Trombe);</li> <li>• sistemi a guadagno diretto.</li> </ul> <p>Nello scegliere, dimensionare e collocare un sistema solare passivo, si deve tenere conto dei possibili effetti di surriscaldamento, che possono determinarsi nelle stagioni intermedie, oltre che in quella estiva; per ovviarvi, è necessario progettare in modo opportuno sistemi di oscuramento operabili e di ventilazione variabile.</p>	

**Scala di prestazione:**

<i>Prestazione quantitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Superficie vetrata irraggiata direttamente dal sole – al 21/12, ore 12 (solari) – < 30% dell'area totale delle chiusure esterne verticali.	-2	
	-1	
Superficie vetrata irraggiata direttamente dal sole – al 21/12, ore 12 (solari) – compresa tra 30% ÷ 50% dell'area totale delle chiusure esterne verticali.	0	
	1	
	2	
Superficie vetrata irraggiata direttamente dal sole – al 21/12, ore 12 (solari) - > 50% dell'area totale delle chiusure esterne verticali.	3	
	4	
Superficie vetrata irraggiata direttamente dal sole – al 21/12, ore 12 (solari) - > 50% dell'area totale delle chiusure esterne verticali e presenza di sistemi solari passivi aventi le caratteristiche indicate nei <i>Metodi e strumenti di verifica</i> .	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

**Riferimenti normativi:****Riferimenti tecnici:**

UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - dati climatici";

UNI 10344 "Riscaldamento degli edifici – calcolo del fabbisogno di energia";

UNI EN 832 "Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento. Edifici residenziali".

### SCHEDA 2.3

<b>Area di Valutazione:</b> <i>2-Consumo di risorse</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Consumi energetici – produzione acqua calda</i>
<b>Esigenza:</b> ridurre i consumi energetici per la produzione di acqua calda sanitaria.	<b>Indicatore di prestazione:</b> percentuale del fabbisogno di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria soddisfatto con energia solare
	<b>Unità di misura:</b> %
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• verifica del fabbisogno mensile a luglio di acqua calda sanitaria;</li> <li>• verifica del fabbisogno di energia termica per la produzione di acqua calda;</li> <li>• calcolo della quantità di energia termica prodotta nel mese dai pannelli solari;</li> <li>• calcolo della percentuale di fabbisogno di energia termica coperta dai pannelli solari.</li> </ul>	
<b>Strategie di riferimento:</b>	
gli accorgimenti di cui bisogna tenere conto sono: - orientamento dei pannelli a sud; - inclinazione del pannello pari alla latitudine del luogo;	

#### Scala di prestazione:

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
	-2	(*)
	-1	
Non sono impiegati pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria	0	
	1	
	2	
E' coperto dai pannelli solari il 50% del fabbisogno annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria	3	
	4	
E' coperto dai pannelli solari il 100% del fabbisogno annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

**Riferimenti normativi:**

Legge n°10 del 09/01/1991: “ Norme per l’attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”;

D.P.R. n° 412 del 26/08/1993: “Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici”;

Legge n° 46 del 05/03/1990:” Norme per la sicurezza degli impianti”;

D.P.R. n° 447 del 06/12/1991:”Regolamento di attuazione della legge 5 Marzo 1990, n°46, in materia di sicurezza degli impianti”;

D.L. n° 626 del 19/04/1994:” Attuazioni delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”;

D.P.C.M. del 01/03/1991:”Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”;

D.L. 2 Aprile 1998 del Ministero dell’Industria del Commercio e dell’Artigianato “Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi”;

D.M. 01/12/1975 Raccolta R “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione”;

**Riferimenti tecnici:**

UNI 8211:1981 Impianti di riscaldamento ad energia solare. Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l'integrazione negli edifici.

UNI 8477-1:1983 Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell' energia raggiante ricevuta

UNI 8477-2:1985 Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi.

UNI 8477-2:1985 Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi.

UNI 9711:1991 Impianti termici utilizzando energia solare. Dati per l' offerta, ordinazione e collaudo.

UNI ENV 12977-3:2004 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Caratterizzazione delle prestazioni dei serbatoi di stoccaggio per impianti di riscaldamento solare

UNI EN 13363-1:2004 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate - Calcolo della trasmittanza solare e luminosa - Metodo semplificato

UNI 7885:1978 Prove sul vetro. Determinazione dei fattori di trasmissione dell' energia solare.

UNI 8796:1987 Impianti solari. Collettori solari a liquido. Criteri di accettazione

UNI 8873-1:1987 Impianti solari. Accumuli ad acqua. Criteri di accettazione

UNI 8873-2:1987 Impianti solari. Accumuli ad acqua. Metodi di prova.

UNI EN 12975-1:2002 Impianti termici solari e loro componenti - Collettori solari - Requisiti generali

UNI ENV 12977-1:2004 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Requisiti generali

UNI ENV 12977-2:2004 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Metodi di prova

UNI ENV 12977-3:2004 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Caratterizzazione delle prestazioni dei serbatoi di stoccaggio per impianti di riscaldamento solare

UNI 8212-1:1986 Collettori solari piani a liquido. Prova di esposizione in condizioni di stagnazione a secco.

UNI 8212-2:1986 Collettori solari piani a liquido. Prova di sbalzo termico esterno.

UNI 8212-3:1986 Collettori solari piani a liquido. Prova di resistenza a sovra-pressioni

UNI 8212-4:1986 Collettori solari piani a liquido. Prova di tenuta all'acqua.

UNI 8212-5:1987 Collettori solari piani a liquido. Prova di sbalzo termico interno

UNI 8212-6:1987 Collettori solari piani a liquido. Prova di resistenza alla grandine.

UNI 8212-7:1987 Collettori solari piani a liquido. Determinazione delle perdite di carico

UNI 8212-8:1987 Collettori solari piani a liquido. Prova in nebbia salina

UNI 8212-9:1987 Collettori solari piani a liquido. Determinazione del rendimento termico

UNI 8796:1987 Impianti solari. Collettori solari a liquido. Criteri di accettazione

## SCHEDA 2.4

<b>Area di Valutazione:</b> 2-Consumo di risorse	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Consumi energetici – Energia elettrica da fonti non rinnovabili e rinnovabili</i>
<b>Esigenza:</b> diminuire i consumi elettrici durante il funzionamento dell'edificio.	<b>Indicatore di prestazione:</b> raffronto tra consumi standardizzati di energia elettrica e l'ottimizzazione ottenuta attraverso i dispositivi di riduzione o di produzione di energia elettrica da rinnovabili
	<b>Unità di misura:</b>
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> Calcolo del consumo medio annuo complessivo di energia elettrica dovuti all'uso di elettrodomestici ed apparecchiature elettriche di classe media, nonché di dispositivi di condizionamento di tipo tradizionale e raffronto con i risparmi di energia elettrica stimabili in seguito all'adozione di dispositivi per la riduzione dei consumi stessi: lampade ad alta efficienza, elettrodomestici di classe A, dispositivi per il controllo automatico delle sorgenti luminose, adozioni di impianti di condizionamento più efficienti dal punto di vista dei consumi elettrici, adozione di impianti fotovoltaici, microeolici, ecc. Andranno quindi stimati i consumi elettrici standard a mq di superficie e raffrontati con quelli stimati in riduzione, con verifica degli stessi dopo un anno di esercizio.	
<b>Strategie di riferimento:</b> vedi Manuale per l'edilizia sostenibile	

### Scala di prestazione:

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
	-2	(*)
	-1	
Assenza di sistemi fotovoltaici per la produzione di energia elettrica.	0	
Presenza di dispositivi capaci di consentire un risparmio del 10 % del consumo medio annuo di energia elettrica stimabile	1	
Presenza di dispositivi capaci di consentire un risparmio del 15 % del consumo medio annuo di energia elettrica stimabile	2	
Presenza di sistemi fotovoltaici per la produzione di energia elettrica che soddisfano almeno il 25% del fabbisogno.	3	
Presenza di sistemi fotovoltaici per la produzione di energia elettrica che soddisfano almeno il 25% del fabbisogno con contemporanea presenza di dispositivi capaci di consentire un risparmio del 10 % del consumo medio annuo di energia elettrica stimabile	4	
Presenza di sistemi fotovoltaici per la produzione di energia elettrica che soddisfano almeno il 50% del fabbisogno.	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

<b>Riferimenti normativi:</b>
<b>Riferimenti tecnici:</b>

### SCHEDA 2.5

<b>Area di Valutazione:</b> <b>2-Consumo di risorse</b>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Consumo di acqua potabile riduzione consumi idrici</i>
<b>Esigenza:</b> riduzione dei consumi di acqua potabile.	<b>Indicatore di prestazione:</b> consumo annuo netto di acqua potabile normalizzato per il numero di occupanti dell'edificio.
	<b>Unità di misura:</b> mc/anno occupante.
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> contabilizzazione con lettura annuale dei consumi o nel caso di nuova costruzione stima dei consumi annui di acqua normalizzati per il numero di occupanti, dedotta la quota di acqua proveniente da recupero di acqua piovana o acque grigie.	
<b>Strategie di riferimento:</b> per la riduzione dei consumi idrici possono essere utilizzate differenti strategie tra le quali si ricordano: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio dei consumi;</li> <li>• Raccolta e recupero di acqua piovana o di acque grigie.</li> <li>• Adozione di adeguati strumenti tecnologici (miscelatori, interruttori automatici ecc.)</li> </ul>	

#### Scala di prestazione:

<i>Prestazione quantitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
mc/anno occupante > 70	-2	
70 mc/anno occupante < 60	-1	
60 mc/anno occupante < 50	0	
50 mc/anno occupante < 40	1	
40 mc/anno occupante < 30	2	
30 mc/anno occupante < 20	3	
20 mc/anno occupante < 10	4	
mc/anno occupante 10	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

**Riferimenti normativi:**

**Riferimenti tecnici:**

### Scheda 2.6

<b>Area di Valutazione:</b> <i>2-Consumo di risorse</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Consumo materiali – Riutilizzo di materiali edili</i>
<b>Esigenza:</b> Valorizzare i processi di riutilizzo degli elementi smontati, favorire l'impiego di materiali locali (raggio di provenienza 100 Km), ridurre i rifiuti da materiali da costruzione impiegando materiali e componenti materiali.	<b>Indicatore di prestazione:</b> Percentuale dei materiali recuperati in sito che sono stati riutilizzati; percentuale dei materiali utilizzati di provenienza locale; percentuale dei materiali utilizzati provenienti dal recupero di inerti edili.
	<b>Unità di misura:</b> % (mq/mq)
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> Stima delle percentuali in peso delle categorie di materiali appartenenti alle categorie prima viste rispetto al totale dei materiali utilizzati; Relazione tecnica descrittiva delle operazioni di selezione e sulle modalità di accatastamento e del successivo riutilizzo dei materiali; previsione nel capitolato speciale di appalto dell'uso di materiali provenienti da recupero	
<b>Strategie di riferimento:</b> vedi Manuale per l'edilizia sostenibile .	

#### Scala di prestazione:

<i>Prestazione quantitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Demolizione totale dell'edificio	-2	
Demolizione parziale delle strutture	-1	
Fino al 0% in peso di materiali utilizzati coerenti con quanto previsto nell'indicatore di prestazione rispetto al peso del fabbricato	0	
Fino al 20% in peso di materiali utilizzati coerenti con quanto previsto nell'indicatore di prestazione rispetto al peso del fabbricato	1	
Fino al 40% in peso di materiali utilizzati coerenti con quanto previsto nell'indicatore di prestazione rispetto al peso del fabbricato	2	
Fino al 60% in peso di materiali utilizzati coerenti con quanto previsto nell'indicatore di prestazione rispetto al peso del fabbricato	3	
Fino al 80% in peso di materiali utilizzati coerenti con quanto previsto nell'indicatore di prestazione rispetto al peso del fabbricato	4	
Fino al 100% in peso di materiali utilizzati coerenti con quanto previsto nell'indicatore di prestazione rispetto al peso del fabbricato	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

**Riferimenti normativi:**

**Riferimenti tecnici:**

## SCHEDA 2.7

<b>Area di Valutazione:</b> <b>2-Consumo di risorse</b>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Consumo materiali – riciclabilità dei materiali edili</i>
<b>Esigenza:</b> Ridurre il consumo di materie prime, utilizzando materiali riciclabili e modalità di installazione che consentano demolizioni selettive, attraverso componenti e materiali facilmente separabili. Ridurre i rifiuti da demolizione.	<b>Indicatore di prestazione:</b> Percentuale dei materiali utilizzati che sono riciclabili (peso materiali riciclabili/peso complessivo materiali)
	<b>Unità di misura:</b> % (kg/kg).
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> Calcolo della percentuale in peso del materiale che può essere riciclato rispetto all'insieme dei materiali impiegati. Inventario dei materiali/componenti, previa valutazione delle potenzialità di riciclo, con indicazione dei processi di smaltimento di ogni materiale/componente che può essere recuperato. Planimetrie con indicazione dei materiali utilizzati. Computo metrico opere. Previsione nel capitolato di metodologie di demolizione selettiva, e di tecniche costruttive che la facilitino. Per ciascun materiale/componente indicazione dei possibili luoghi di conferimento (Impianti per il recupero di materiali/componenti presenti in un raggio di 100 km).	
<b>Strategie di riferimento:</b> uso di materiali naturali, privi di sostanze nocive o agenti inquinanti, che comportino processi di trattamento scarsamente inquinanti con basso consumo di energia. Evitare materiali incompatibili al riuso all'interno dello stesso elemento tecnico. Tecniche di costruzione/installazione che consentano la demolizione selettiva. Condizioni: presenza di spazi nell'intorno del fabbricato che consentano l'accatastamento; potenzialità dei materiali/componenti ad essere riutilizzati; ubicazione del fabbricato rispetto alle attività di trattamento. Piano di demolizione.	

### Scala di prestazione:

<i>Prestazione quantitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
	-2	
	-1	
Nessun utilizzo di materiale riciclabile	0	
Fino al 10% peso materiale riciclabile rispetto al peso del fabbricato (o parti sostituite)	1	
Fino al 20% peso materiale riciclabile rispetto al peso del fabbricato (o parti sostituite)	2	
Fino al 40% peso materiale riciclabile rispetto al peso del fabbricato (o parti sostituite)	3	
Fino al 60% peso materiale riciclabile rispetto al peso del fabbricato (o parti sostituite)	4	
Oltre il 60% peso materiale riciclabile rispetto al peso del fabbricato (o parti sostituite)	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

### Riferimenti normativi:

**D.Lgs. 5 febbraio 1997, n.22** “Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio”

### Riferimenti tecnici:

## SCHEDA 2.8

<b>Area di Valutazione:</b> <i>2-Consumo di risorse</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Consumo materiali – riutilizzo di strutture esistenti</i>
<b>Esigenza:</b> Favorire il riutilizzo della maggior parte dei fabbricati esistenti, disincentivare le demolizioni e gli sventramenti di fabbricati in presenza di strutture recuperabili.	<b>Indicatore di prestazione:</b> Percentuale di superficie orizzontale/inclinata della costruzione esistente che viene riutilizzata.
	<b>Unità di misura:</b> % (mq/mq)
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> Calcolo della percentuale di superficie orizzontale/inclinata (solai + copertura + scale ) che viene riutilizzata rispetto la superficie orizzontale/inclinata oggetto di intervento. I punteggi negativi riguardano i casi di demolizione totale o di sventramento del fabbricato con demolizione parziale delle strutture verticali. <i>n.b) La scheda non si applica a semplici interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria ma nei casi in cui l'intervento interessa gli elementi strutturali dell'edificio.</i>	
<b>Strategie di riferimento:</b> Si applica ad interventi di ristrutturazione/risanamento conservativo di edifici, ed è riferito a materiali, strutture, impianti finiture privi di sostanze inquinanti. Andrà attentamente verificata la possibilità di interventi di recupero edilizio non distruttivi, che privilegino il consolidamento alla sostituzione e non alterino il comportamento statico del fabbricato, salvo la sostituzione di elementi/porzioni di strutture ammalorate con elementi di identico materiale. I principali interventi sulle strutture riguardano: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidamento di strutture verticali con tecniche di cuci-scuci, iniezioni con malte prive di sostanze inquinanti, riempimento di vani, tirantature;</li> <li>• Consolidamento strutture orizzontali/inclinate tramite ancoraggi metallici delle travi alle murature, realizzazione di caldane leggere ancorate alle murature;</li> <li>• Consolidamento volte attraverso risarcitura e ricostruzione muratura deteriorata, asporto riempimenti incoerenti e consolidamento con materiali analoghi;</li> <li>• Eliminazione spinte tetti tramite tirantature;</li> <li>• Consolidamento strutture in c.a. tramite creazione, spostamento irrobustimento di tamponature; inserimento di collegamenti tra le tamponature e la struttura, ridurre la presenza di elementi tozzi.</li> </ul> Tutti i materiali usati per gli interventi dovranno essere compatibili con quelli originali, durevoli e privi di sostanze nocive. In presenza di materiali/strutture che possono emettere sostanze nocive è necessario inserire nel capitolato speciale gli accorgimenti per la loro rimozione e dismissione.	

### Scala di prestazione:

<i>Prestazione quantitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Demolizione totale dell'edificio	-2	
Demolizione parziale delle strutture	-1	
Fino al 0% della superficie utile abitabile riutilizzata	0	
Fino al 20% della superficie utile abitabile riutilizzata	1	
Fino al 40% della superficie utile abitabile riutilizzata	2	
Fino al 60% della superficie utile abitabile riutilizzata	3	
Fino al 80% della superficie utile abitabile riutilizzata	4	
Fino al 100% della superficie utile abitabile riutilizzata	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

### Riferimenti normativi:

**Circ. Min. BBCCAA n. 1841 del 12 marzo 1991** “Direttive per la redazione ed esecuzione di progetti di restauro comprendenti interventi di miglioramento e manutenzione dei complessi architettonici di valore storico - artistico in zona sismica Cons Sup LLPP prot.564 del 28.11.1997”.

### Riferimenti tecnici:

**SCHEDA 3.1**

<b>Area Di Valutazione :</b> 3 Carichi ambientali	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Contenimento rifiuti liquidi – gestione acque meteoriche</i>
<b>Esigenza:</b> Razionalizzare l'impiego delle risorse idriche favorendo il riutilizzo, sia ad uso pubblico che privato, delle acque meteoriche.	<b>indicatore di prestazione :</b> quantità di acqua piovana raccolta all'anno normalizzata per 1a superficie dell'edificio
	<b>unità di misura:</b> mc/mq anno

**Metodo e strumenti di verifica:**  
Valutazione del quantitativo delle acque meteoriche raccolte normalizzate alla superficie dell'edificio.

**Strategie di riferimento:**  
L'esigenza è soddisfatta se vengono predisposti sistemi di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche, provenienti dal coperto degli edifici così come da spazi chiusi ed aperti, per consentirne l'impiego per usi compatibili (tenuto conto anche di eventuali indicazioni dell'ASL competente per territorio) e se viene contestualmente predisposta una rete di adduzione e distribuzione idrica delle stesse acque (rete duale) all'interno e all'esterno dell'organismo edilizio (o.e.). Sono da considerarsi compatibili gli scopi di seguito esemplificati:

A) Usi compatibili esterni agli o.e.:

- annaffiatura delle aree verdi pubbliche o condominiali;
- lavaggio delle aree pavimentate;
- autolavaggi, intesi come attività economica; .
- usi tecnologici e alimentazione delle reti antincendio.

B ) Usi compatibili interni agli o.e.:

- alimentazione delle cassette di scarico dei W.C.;
- alimentazione di lavatrici (se a ciò predisposte);
- distribuzione idrica per piani interrati e lavaggio auto;
- usi tecnologici relativi, ad es., sistemi di climatizzazione passiva/attiva.

In presenza sul territorio oggetto di intervento di una rete duale di uso collettivo gestita da Ente pubblico o privato, come prevista dal D.Lgs. 11/5/99 n.152, è ammesso, come uso compatibile, l'immissione di una parte dell'acqua recuperata all'interno della rete duale, secondo le disposizioni impartite dal gestore.

Il livello di prestazione per gli interventi sul patrimonio edilizio esistente è da ritenersi uguale quello delle nuove costruzioni, ma è sufficiente garantire un uso compatibile esterno (se l'edificio dispone di aree pertinenziali esterne).

Le prescrizioni da osservare per la raccolta delle acque meteoriche sono le seguenti:

1. Comparti di nuova edificazione: per l'urbanizzazione dei nuovi comparti edificatori, i piani attuativi dovranno prevedere, quale opera di urbanizzazione primaria, la realizzazione di apposite cisterne di raccolta dell'acqua piovana, della relativa rete di distribuzione e dei conseguenti punti di presa per il successivo riutilizzo, da ubicarsi al di sotto della rete stradale, dei parcheggi pubblici o delle aree verdi e comunque in siti orograficamente idonei. La quantità di acqua che tali cisterne dovranno raccogliere dipenderà dalla massima superficie coperta dei fabbricati da realizzarsi nell'intero comparto e non dovrà essere inferiore a 50 l/mq;
2. Comparti già edificati: l'acqua proveniente dalle coperture dovrà essere convogliata in apposite condutture sotto stanti la rete stradale, all'uopo predisposte in occasione dei rifacimenti di pavimentazione o di infrastrutture a rete, comprensive delle relative reti di distribuzione e dei conseguenti punti di presa.

**Scala di prestazione:**

prestazione quantitativa	punteggio	Punteggio raggiunto (*)
	-2	
	-1	
mc/mq anno = 0.00	0	
0.00 < mc/mq anno = 0.15	1	
0.15 < mc/mq anno = 0.30	2	
0.30 < mc/mq anno = 0.45	3	
0.45 < mc/mq anno = 0.60	4	
mc/mq anno = 1.00	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

**Riferimenti normativi:**

**Riferimenti tecnici:**

**SCHEDA 3.2**

<b>Area Di Valutazione:</b> <b>3-Carichi ambientali</b>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Contenimento rifiuti liquidi – recupero acque grigie</i>
<b>Esigenza:</b> Razionalizzare l'impiego delle risorse idriche favorendo il riutilizzo delle acque meteoriche e delle acque grigie	<b>Indicatore di prestazione:</b> Percentuale di acque meteoriche e grigie raccolte nell'anno e riutilizzate" normalizzate alla superficie dell'edificio. <b>Unità di misura:</b> percentuale di acqua grigia riutilizzata dall'edificio e non scaricata in fognatura.
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> L'esigenza è soddisfatta se vengono previsti sistemi di captazione, filtro, accumulo, depurazione al piede dell'edificio (depurazione naturale al piede dell'edificio) e riutilizzo in rete duale per scopi compatibili alla provenienza delle acque, quanto sopra vale sia per le nuove edificazioni che per gli edifici o i comparti preesistenti.	
<b>Strategie di riferimento:</b> vedi Manuale per l'edilizia sostenibile	

**Scala di prestazione:**

<i>Prestazione quantitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
	-2	
	-1	
Non vengono recuperate le acque grigie	0	
Presenza di soluzioni impiantistiche che consentano il recupero fino al 15% delle acque grigie.	1	
Presenza di soluzioni impiantistiche che consentano il recupero fino al 30% delle acque grigie.	2	
Presenza di soluzioni impiantistiche che consentano il recupero fino al 45% delle acque grigie.	3	
Presenza di soluzioni impiantistiche che consentano il recupero fino al 60% delle acque grigie.	4	
Presenza di soluzioni impiantistiche avanzate che consentano il recupero fino al 75% delle acque grigie.	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

**Riferimenti normativi:**

**Riferimenti tecnici:**

### SCHEDA 3.3

<b>Area Di Valutazione:</b> <b>3-Carichi ambientali</b>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Contenimento rifiuti liquidi – permeabilità delle superfici</i>
<b>Esigenza:</b> Aumentare la capacità drenante favorendo la riserva d'acqua con conseguenti risparmi di costi d'irrigazione e riduzione dell'impatto ambientale delle superfici carrabili - calpestabili favorendo l'inerbimento.	<b>Indicatore di prestazione:</b> rapporto tra l'area delle superfici esterne calpestabili permeabili e l'area esterna di pertinenza del sito. <b>Unità di misura:</b> %
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> relazione tecnica e planimetri di progetto che illustrino le scelte tecnologiche che tendano a favorire le coperture calpestabili permeabili.	
<b>Strategie di riferimento:</b> prevedere nella progettazione l'impiego di sistemi che favoriscano <ul style="list-style-type: none"> <li>• la creazione di fondi calpestabili - carrabili e inerbiti in alternativa a lavori di cementazione e asfaltatura;</li> <li>• la possibilità di mantenere un'altissima capacità drenante, di areazione e compattezza consentendo la calpestabilità / carrabilità della superficie con una molteplicità di condizioni di carico, impedendo lo sprofondamento del terreno e la rapida distribuzione delle acque con conseguente riapprovvigionamento delle falde acquifere;</li> <li>• la riduzione nelle condotte fognarie dell'accumulo di sostanze oleose ed inquinanti;</li> <li>• - l'utilizzo di prodotti invisibili in superficie ed inattaccabili dagli agenti atmosferici realizzati con materiali ecologici, non inquinanti, riciclati e riutilizzabili.</li> </ul>	

#### Scala di prestazione:

<i>Prestazione quantitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Assenza di soluzioni che prevedono la realizzazione di superfici esterne calpestabili permeabili nell'area.	-2	(*)
	-1	
Presenza di soluzioni progettuali che consentano il rapporto tra l'area delle superfici esterne calpestabili permeabili e l'area esterna di pertinenza del sito almeno fino al 50%.	0	
	1	
	2	
Presenza di soluzioni progettuali che consentano il rapporto tra l'area delle superfici esterne calpestabili permeabili e l'area esterna di pertinenza del sito tra il 50% ed il 70%	3	
	4	
Presenza di soluzioni progettuali che consentano il rapporto tra l'area delle superfici esterne calpestabili permeabili e l'area esterna di pertinenza del sito di più del 70%	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

<b>Riferimenti normativi:</b>
<b>Riferimenti tecnici:</b> UNI EN 13252 "Geotessili e prodotti affini. Caratteristiche richieste per l'impiego nei sistemi drenanti", UNI EN 13253 "Geotessili e prodotti affini. Caratteristiche richieste per l'impiego nelle opere di controllo dell'erosione".

### SCHEDA 4.1

<b>Area di Valutazione:</b> <i>4-Qualità ambiente interno</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Comfort visivo – illuminazione naturale</i>
<b>Esigenza:</b> Ottimizzazione dello sfruttamento della luce naturale a fini del risparmio energetico e del comfort visivo.	<b>Indicatore di prestazione:</b> fattore medio di luce diurna (FLD <sub>m</sub> ) definito come il rapporto tra l'illuminamento naturale medio dell'ambiente e quello esterno ricevuto, nelle identiche condizioni di tempo e di luogo, dall'intera volta celeste su una superficie orizzontale esposta all'aperto, senza irraggiamento diretto del sole.
	<b>Unità di misura:</b> %.
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> calcolo del fattore medio di luce diurna attraverso l'applicazione di metodi di calcolo consolidati. Viene proposto un metodo di calcolo applicabile limitatamente al caso di: - Spazi di forma regolare con profondità, misurata perpendicolarmente al piano della parete finestrata, minore o uguale a 2,5 volte l'altezza dal pavimento del punto più alto della superficie trasparente dell'infisso; - Finestre verticali (a parete). Per spazi con due o più finestre si calcola il valore di fattore medio di luce diurna (FLD <sub>m</sub> ) di ogni finestra e si sommano i risultati ottenuti. Nel caso vengano utilizzati metodi di calcolo diversi da quello proposto, sarà necessario verificare la conformità dell'opera realizzata a quella progettata mediante la misura strumentale del FLD <sub>m</sub> da eseguirsi necessariamente a edificio realizzato.	
<b>Strategie di riferimento :</b> <i>Superfici trasparenti</i> L'utilizzo di ampie superfici vetrate permette di ottenere alti livelli di illuminazione naturale. E' importante però dotarle di opportune schermature per evitare problemi di surriscaldamento estivo. Le superfici vetrate devono avere coefficiente di trasmissione luminosa elevato, rispettando nello stesso tempo le esigenze di riduzione delle dispersioni termiche e di controllo della radiazione solare entrante. A questo scopo possono essere efficaci vetrocamera con vetri di tipo selettivo (alta trasmissione luminosa, basso fattore solare, bassa trasmittanza termica). Le superfici vetrate devono essere disposte in modo da ridurre al minimo l'oscuramento dovuto ad edifici oppure altre ostruzioni esterne ed in modo che l'apertura riceva luce direttamente dalla volta celeste (fattore finestra superiore a 0). <i>Colore pareti interne</i> E' importante utilizzare colori chiari per le superfici interne in modo da incrementare il contributo di illuminazione dovuto alla riflessione interna. <i>Sistemi di conduzione della luce</i> Nel caso di ambienti che non possono disporre di superfici finestate verso l'esterno esistono oggi sul mercato sistemi innovativi di conduzione della luce (camini di luce, guide di luce) che permettono di condurre la luce dall'esterno fino all'ambiente da illuminare.	

### metodo di calcolo proposto:

La formula per il calcolo del  $FLD_m$  è la seguente:

$$FLD_m = \frac{t \cdot A \cdot \varepsilon \cdot \psi}{S \cdot (1 - r_m)}$$

- T = Coefficiente di trasparenza del vetro  
A = Area della superficie trasparente della finestra [ m<sup>2</sup> ]  
ε = Fattore finestra inteso come rapporto tra illuminamento della finestra e radianza del cielo;  
ψ = Coefficiente che tiene conto dell'arretramento del piano della finestra rispetto al filo esterno della facciata  
R<sub>m</sub> = Coefficiente medio di riflessione luminosa delle superfici interne  
S = Area delle superfici interne che delimitano lo spazio [ m<sup>2</sup> ]

*Per il calcolo si procede come segue:*

1. determinare t in funzione del tipo di vetro (vedi TAB.1 in appendice);
2. calcolare A in funzione del tipo di telaio da installare;
3. calcolare S come area delle superfici interne (pavimento, soffitto e pareti comprese le finestre) che delimitano lo spazio;
4. calcolare r<sub>m</sub> come media pesata dei coefficienti di riflessione delle singole superfici interne dello spazio utilizzando la TAB 2 riportata in appendice, (si ritiene accettabile convenzionalmente un valore di 0.7 per superfici chiare);
5. calcolare il coefficiente ψ previa determinazione dei rapporti h/p e di l/p indicati in FIG.1. Individuare sull'asse delle ascisse del grafico della medesima figura il valore h/p indi tracciare la retta verticale fino a che s'incontra il punto di intersezione con la curva corrispondente al valore di l/p precedentemente determinato. Da quest'ultimo punto si traccia la retta orizzontale che individua sull'asse delle ordinate il valore del coefficiente di riduzione ψ;
6. calcolare il fattore finestra ε secondo il tipo di ostruzione eventualmente presente:

a) nel caso non vi siano ostruzioni nella parte superiore della finestra (aggetti) il fattore finestra può essere determinato in due modi:

a.1) il rapporto H-h/L<sub>a</sub> (FIG.3) viene individuato sull'asse delle ascisse del grafico di FIG.2; si traccia poi la verticale fino all'intersezione con la curva e si legge sull'asse delle ordinate il valore di ε.

a.2) In alternativa si calcola:

$$\varepsilon = \frac{1 - \sin \alpha}{2} \quad (\text{dove } \alpha \text{ è l'angolo indicato in FIG.3})$$

b) nel caso di ostruzione nella parte superiore della finestra (FIG.4) ε è determinato con la seguente formula:

$$\varepsilon = \frac{\sin \alpha_2}{2} \quad (\alpha_2 = \text{angolo riportato in FIG.4 e 5})$$

c) nel caso di duplice ostruzione della finestra: ostruzione orizzontale nella parte superiore e ostruzione frontale (ad esempio in presenza di balcone sovrastante la finestra e di un edificio frontale si veda FIG.5):

$$\varepsilon = (\sin \alpha_2 - \sin \alpha) / 2$$

fig.1

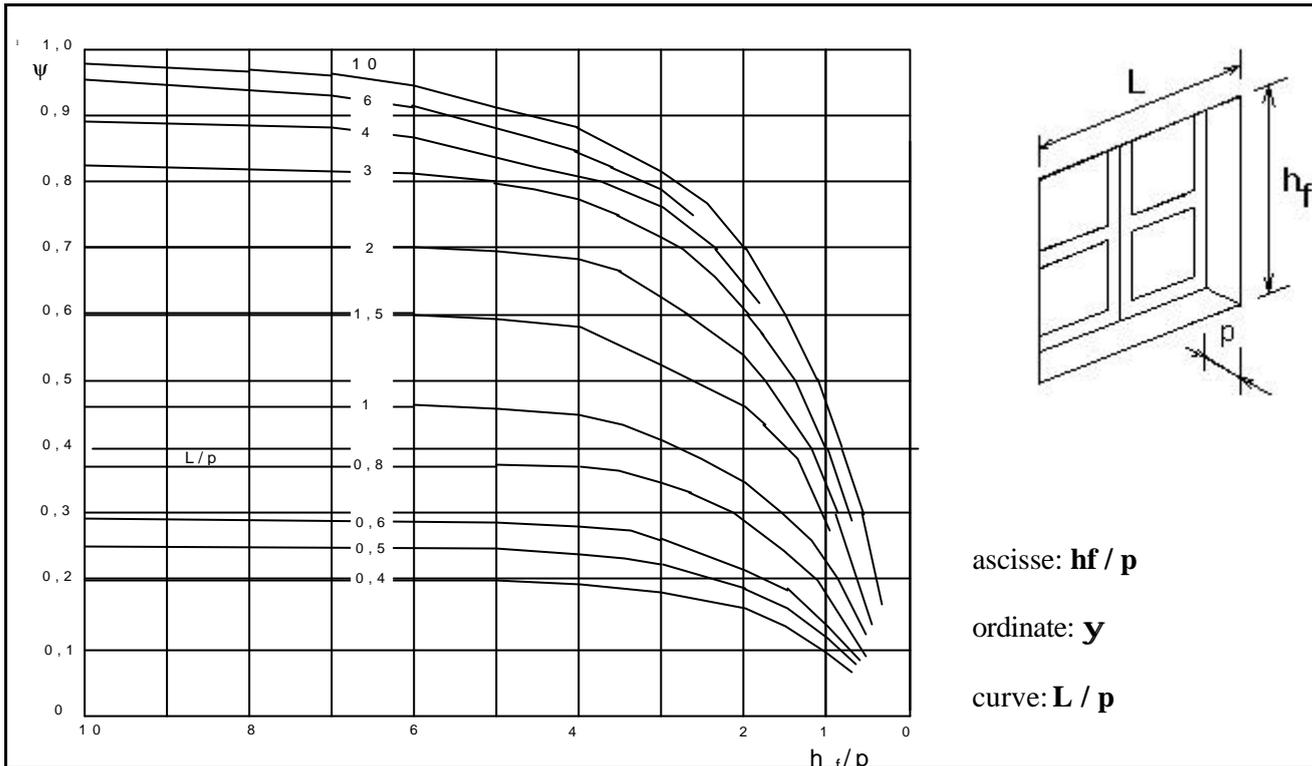


fig.2

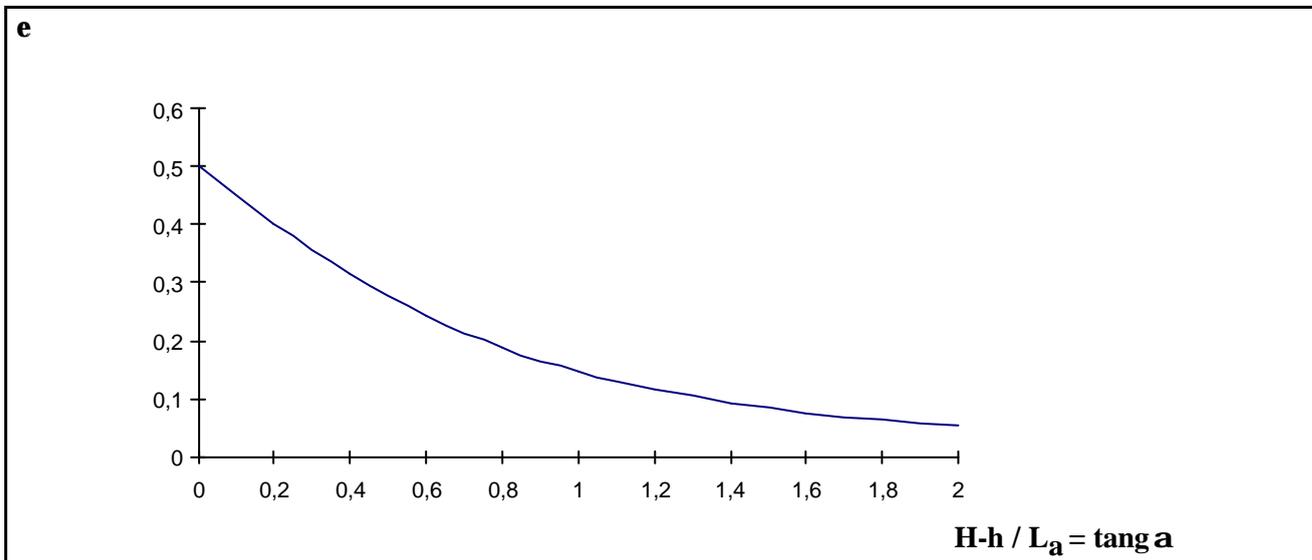


fig. 3

ESEMPIO DI SCHEMI RELATIVI A DUE DIVERSI TIPI DI OSTRUZIONE PER DETERMINARE L'ANGOLO  $\alpha$

$H$  = altezza dal baricentro B della finestra al piano stradale

$H$  = altezza del fabbricato contrapposto dal piano stradale

$L_a$  = distanza tra il fabbricato contrapposto (o comunque dell'ostacolo) e la finestra

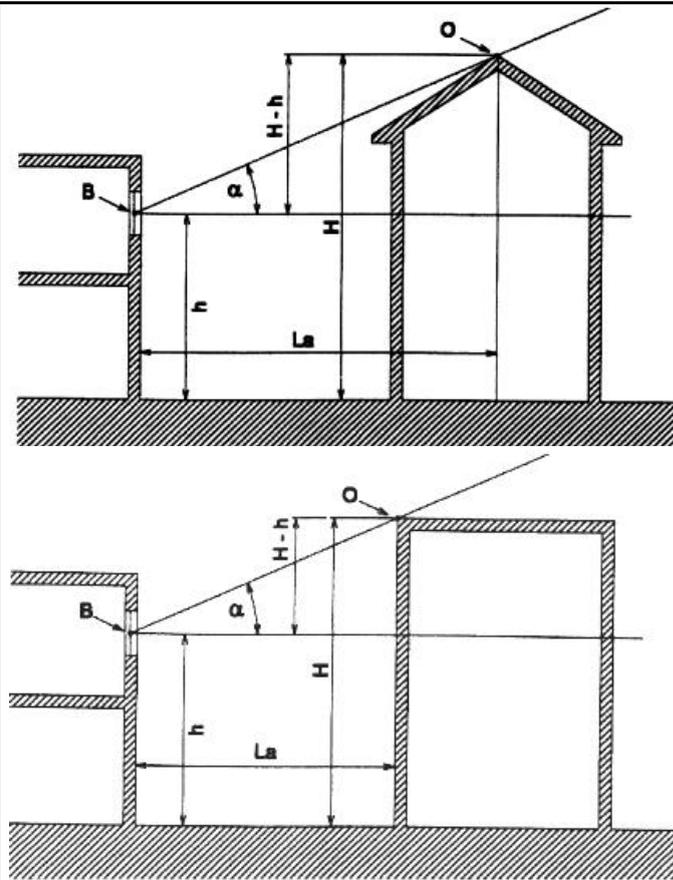


fig.4

OSTRUZIONE NELLA PARTE SUPERIORE

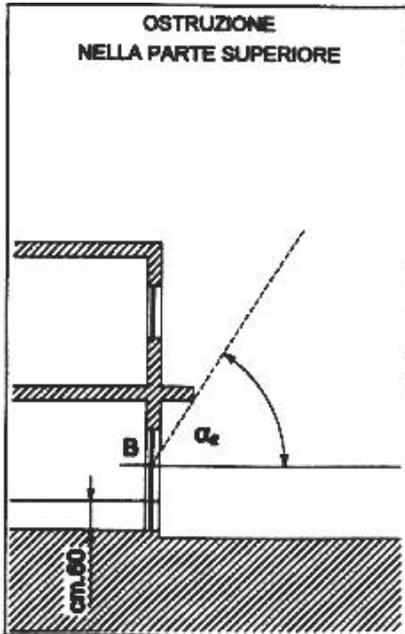
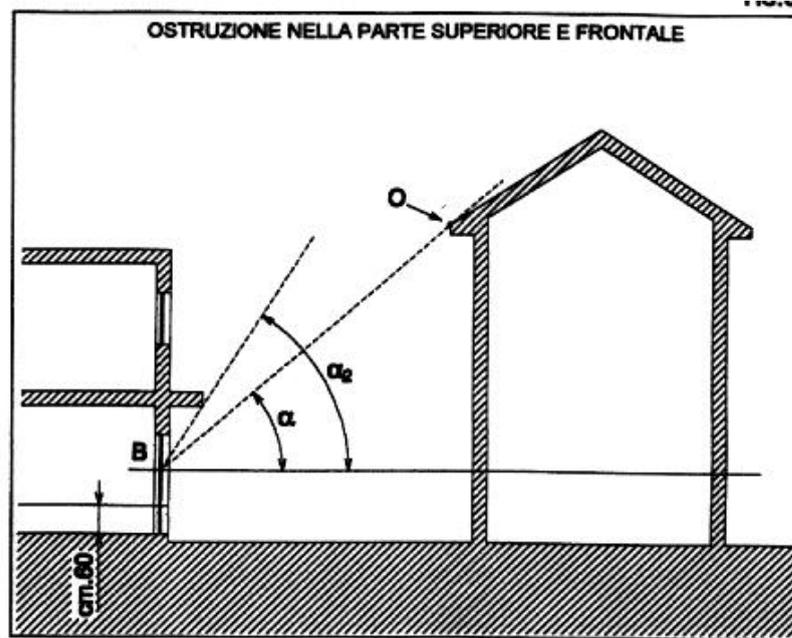


fig.5

OSTRUZIONE NELLA PARTE SUPERIORE E FRONTALE



### Appendice

determinazione di  $t$  (coefficiente di trasparenza del vetro):

La trasparenza del vetro deve essere corretta in relazione all'ambiente in cui è ubicata la costruzione, alle attività svolte e alla frequenza della manutenzione e della pulizia. Per funzioni abitative o uffici (con finestre verticali) si utilizza il valore di " $t$ " ricavato dalla TAB.1 ovvero il valore fornito dal produttore.

tab.1

TIPO DI SUPERFICIE TRASPARENTE	T
Vetro semplice trasparente	0.95
Vetro retinato	0.90
Doppio vetro trasparente	0.85

determinazione di  $r_m$  (coefficiente di riflessione luminosa delle superfici interne)

tab. 2

Materiale e natura della superficie	Coefficiente di riflessione luminosa
Intonaco comune bianco (latte di calce o simili) recente o carta	0,8
Intonaco comune o carta di colore molto chiaro (avorio, giallo, grigio)	0,7
Intonaco comune o carta di colore chiaro (grigio perla, avorio, giallo limone, rosa chiaro)	0,6 ÷ 0,5
Intonaco comune o carta di colore medio (verde chiaro, azzurro chiaro, marrone chiaro)	0,5 ÷ 0,3
Intonaco comune o carta di colore scuro (verde oliva, rosso)	0,3 ÷ 0,1
Mattone chiaro	0,4
Mattone scuro, cemento grezzo, legno scuro, pavimenti di tinta scura	0,2
Pavimenti di tinta chiara	0,6 ÷ 0,4
Alluminio	0,8 ÷ 0,9

### Scala di prestazione:

Prestazione quantitativa - % fattore medio di luce diurna	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
$FLD_m \leq 0,5$	-2	(*)
$0,5 < FLD_m \leq 1,25$	-1	
$1,25 < FLD_m \leq 2,0$	0	
$2,0 < FLD_m \leq 2,5$	1	
$2,5 < FLD_m \leq 3,0$	2	
$3,0 < FLD_m \leq 3,5$	3	
$3,5 < FLD_m \leq 4,0$	4	
$FLD_m > 4,0$	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

### Riferimenti normativi:

Circolare Ministeriale n. 3151 del 22 maggio 1967;

DM 18 febbraio 1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica";

DM 5 luglio 1975 "Modificazioni alle istruzioni ministeriali 20 giugno 1896 relativamente all'altezza minima ed ai requisiti igienico-sanitari dei locali di abitazione".

### Riferimenti tecnici:

## SCHEMA 4.2

<b>Area di Valutazione:</b> <b>4-Qualità ambiente interno</b>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Comfort acustico – isolamento acustico di facciata</i>
<b>Esigenza:</b> ridurre al minimo la trasmissione negli ambienti interni del rumore aereo proveniente dall'ambiente esterno.	<b>Indicatore di prestazione:</b> presenza/assenza di strategie per la riduzione della trasmissione del rumore proveniente dall'ambiente esterno.
<b>Unità di misura:</b>	
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> valutazione delle strategie adottate per la riduzione della trasmissione del rumore proveniente dall'ambiente esterno. Le soglie di legge sono 40 dB per le residenze e 42 dB per gli uffici.	
<b>Strategie di riferimento:</b> il rumore aereo proveniente dall'esterno è generato principalmente dal traffico veicolare e dagli impianti. Le strategie progettuali da applicare riguardano i seguenti aspetti: <i>posizionamento ed orientamento dell'edificio</i> Occorre posizionare, se possibile, l'edificio alla massima distanza dalla fonte di rumore e sfruttare l'effetto schermante di ostacoli naturali ed artificiali (rilievi del terreno, fasce di vegetazione, altri edifici, etc.); <i>distribuzione degli ambienti interni</i> I locali che necessitano di maggiore quiete (es. camera da letto) dovranno essere preferibilmente situati lungo il lato dell'edificio meno esposto al rumore esterno; <i>elementi involucro esterno</i> Dovranno essere utilizzati materiali naturali con elevato potere fonoassorbente. Per le pareti opache si consiglia di utilizzare pareti doppie con spessore differente ed all'interno materiale naturale fonoassorbente. Per i serramenti, generalmente l'elemento acustico più debole dell'involucro, si consiglia l'adozione di vetri stratificati o di vetrocamera con lastre di spessore differente e telai a bassa permeabilità all'aria.	

### Scala di prestazione:

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Nessuna strategia applicata per ridurre il rumore esterno	-2	
	-1	
Sono state applicate limitate strategie per raggiungere l'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata pari a 40 dB per le residenze e 42 dB per gli uffici	0	
	1	
	2	
Sono state applicate strategie tali da abbattere i valori limite	3	
	4	
	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

<b>Riferimenti normativi:</b> DPCM del 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".
<b>Riferimenti tecnici:</b> UNI EN ISO 140-3 "Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea di elementi di edificio", UNI EN ISO 140-5 "Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate", UNI EN ISO 717-1 "Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea", UNI EN ISO 717-2 "Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio", EN ISO 10848, EN 12354-3 "Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea".

### SCHEDA 4.3

<b>Area di Valutazione:</b> <i>4-Qualità ambiente interno</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Comfort acustico – Isolamento acustico delle partizioni interne</i>
<b>Esigenza:</b> Minimizzare la trasmissione del rumore tra unità abitative adiacenti.	<b>Indicatore di prestazione:</b> presenza/assenza di strategie per la riduzione della trasmissione del rumore tra unità abitative adiacenti.
<b>Unità di misura:</b>	
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> valutazione delle strategie adottate per la riduzione della trasmissione del rumore tra unità abitative adiacenti (limite previsto inferiore a 50dB).	
<b>Strategie di riferimento:</b> <i>distribuzione degli ambienti interni</i> Una distribuzione ottimale degli ambienti interni minimizza la necessità di isolamento acustico delle partizioni interne. Le aree che richiedono maggiore protezione sonora (es. camere da letto) devono essere collocate il più lontano possibile dagli ambienti adiacenti più rumorosi (es. cucine, bagni). E' preferibile, quando necessario porre le aree critiche lungo le pareti di confine, disporre in modo adiacente gli ambienti con la stessa destinazione d'uso o compatibili. <i>Partizioni interne</i> Al fine di evitare la propagazione del rumore è necessario da un lato adottare soluzioni ad elevato potere fonoisolante (divisori monolitici di massa elevata, divisori multistrato con alternanza di strati massivi e di strati fonoassorbenti, divisori leggeri ad elevato fonoisolamento), dall'altro assemblare i divisori (verticali e orizzontali) in modo tale da ridurre al minimo gli effetti di ponte acustico e di trasmissione sonora laterale (flanking transmission). Nelle strutture in cls. i tramezzi di separazione possono coincidere con il modulo strutturale, riducendo la trasmissione del suono attraverso le connessioni strutturali, in alternativa, si possono adottare supporti resilienti per i tramezzi o pavimenti galleggianti per ciascuna unità abitativa. Nelle costruzioni a telaio, in legno e/o acciaio per travi e pilastri è più facile che si verifichino propagazioni del rumore attraverso gli elementi di connessione.	

#### Scala di prestazione:

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Non sono state applicate strategie per ridurre il rumore trasmesso tra unità abitative adiacenti attraverso pareti e pavimenti e per isolare acusticamente le tubazioni.	-2	
	-1	
Sono state applicate limitate strategie per ridurre il rumore trasmesso tra unità abitative adiacenti attraverso pareti e pavimenti e per isolare acusticamente le tubazioni.	0	
	1	
	2	
Sono state applicate strategie per ridurre il rumore trasmesso tra unità abitative adiacenti attraverso pareti e pavimenti e per isolare acusticamente le tubazioni superiori alla pratica corrente.	3	
	4	
Sono state applicate strategie per annullare completamente il rumore trasmesso tra unità abitative adiacenti attraverso pareti e pavimenti e quello generato dalle tubazioni.	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

#### Riferimenti normativi:

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

#### Riferimenti tecnici:

**UNI EN ISO 140-3** "Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea di elementi di edificio", **UNI EN ISO 140-4** "Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti", **UNI EN ISO 717-1** "Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea", **UNI EN ISO 717-2** "Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio", **EN ISO 10848**, **EN 12354-1** "Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti".

### SCHEDA 4.4

<b>Area di Valutazione:</b> <b>4-Qualità ambiente interno</b>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Comfort acustico – Isolamento acustico da calpestio e da agenti atmosferici</i>
<b>Esigenza:</b> Ridurre al minimo la trasmissione negli ambienti interni del rumore aereo proveniente dall'ambiente esterno, minimizzare la trasmissione tra unità abitative adiacenti e del rumore di tipo impattivo da locali posti sopra l'ambiente in esame, nonché quelli dovuti, agli ascensori, ai bagni ed agli scarichi.	<b>Indicatore di prestazione :</b> Presenza/assenza di strategie per la riduzione delle categorie di rumore di cui in oggetto (vedi esigenze)
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> valutazione delle strategie adottate per la riduzione delle tipologie di rumore tali da abbattere i valori limite previsti dalla normativa vigente.	
<b>Strategie di riferimento:</b> vedi Manuale per l'edilizia sostenibile	

#### Scala di prestazione:

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Nessuna soluzione adottata per ridurre il rumore di tipo impattivo	-2	
	-1	
Adottate alcune soluzioni per garantire il livello di rumore inferiore a: residenze 63 dB uffici 55 dB	0	
	1	
	2	
Presenza di soluzioni che portano a migliorare il livello minimo di rumore	3	
	4	
Tramite sperimentazione raggiunto isolamento acustico totale	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

<b>Riferimenti normativi:</b> <b>DPCM del 5 dicembre 1997</b> “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”
<b>Riferimenti tecnici:</b> <b>UNI EN ISO 140-7</b> “Misurazione dell’isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazione in opera dell’isolamento dal rumore di calpestio di solai”, <b>UNI EN ISO 717-2</b> “Valutazione dell’isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio”, <b>EN ISO 10848, UNI EN 12354-2</b> “Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti”.

### SCHEDA 4.5

<b>Area Di Valutazione:</b> <i>4-Qualità ambiente interno</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Comfort acustico – Isolamento acustico dei sistemi tecnici</i>
<b>Esigenza:</b> ridurre al minimo l'impatto acustico dovuto al rumore dell'impianto di riscaldamento, aerazione e condizionamento nonché quello dovuto agli ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetteria.	<b>Indicatore di prestazione:</b> presenza/assenza di strategie per la riduzione del livello di rumore da sistemi tecnici.
<b>Unità di misura:</b>	
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> valutazione delle strategie adottate per la riduzione della trasmissione del rumore da sistemi tecnici.	
<b>Strategie di riferimento:</b> Gli impianti di riscaldamento, di ventilazione e di condizionamento dell'aria costituiscono fonte di rumore di tipo continuo e come tali dovrebbero essere collocati in modo opportuno rispetto alle unità abitative. Al fine di ridurre la propagazione del rumore sia per via strutturale(vibrazioni) che per via aerea gli impianti dovrebbero essere opportunamente isolati. La rumorosità degli impianti idrosanitari può essere attenuata ricorrendo ad alcune precauzioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• posizionare i bagni non adiacenti alle camere da letto</li> <li>• collocare il wc vicino alla colonna di scarico</li> <li>• adottare sciacquoni "a due vie"(si assolve così anche al risparmio idrico)</li> <li>• interporre del materiale elastico tra lo scarico e le strutture murarie</li> </ul> Il rumore causato dall'ascensore può essere ridotto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• installando le macchine su una base inerziale sospesa elasticamente</li> <li>• fonoisolando adeguatamente il vano macchine</li> <li>• impiegando componenti certificati di alta qualità.</li> </ul>	

#### Scala di prestazione:

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Nessuna strategia adottata per ridurre al minimo il rumore da impianti	-2	
	-1	
Adottate alcune strategie per garantire il livello minimo di rumore a 35 dB	0	
	1	
	2	
Adottate strategie per ridurre ulteriormente il livello minimo di rumore	3	
	4	
	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

<b>Riferimenti normativi:</b> DPCM del 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
<b>Riferimenti tecnici:</b> UNI 8199 "Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione".

### SCHEDA 4.6

<b>Area di Valutazione</b> <i>4-Qualità ambiente interno</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Comfort termico – inerzia termica</i>
<b>Esigenza:</b> mantenere condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo, evitando il surriscaldamento dell'aria.	<b>Indicatore di prestazione:</b> coefficiente sfasamento ed attenuazione onda termica.
	<b>Unità di misura:</b> coefficiente di sfasamento in ore. Il coefficiente di attenuazione è dimensionale.
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> nota la trasmittanza termica della parete ( $U$ ), il suo spessore ( $s$ ) e la sua massa volumica ( $m_v$ ), è possibile individuare i rispettivi coefficienti di sfasamento ( $j$ ) e di attenuazione ( $f_a$ ) per mezzo della <i>tabella 1</i> .	
<b>Strategie di riferimento:</b> impiego di murature “pesanti” di involucro. Devono avere una elevata capacità termica e una bassa conduttività termica.	

**Tabella 1** Coefficiente di attenuazione  $f_a$  e sfasamento  $\phi$  (in ore) per pareti verticali con isolamento ripartito

U W/m <sup>2</sup> K	M Kg/m <sup>2</sup>											
	150		200		250		300		350		400	
	$f_a$	j	$f_a$	j	$f_a$	j	$f_a$	j	$f_a$	j	$f_a$	j
<0,4	0,45	6	0,35	8	0,25	10	0,15	12	0,10	14	0,07	16
0,4 – 0,6	0,48	6	0,40	8	0,30	9	0,20	10	0,15	12	0,12	14
0,6 – 0,8	0,54	6	0,46	8	0,35	9	0,27	10	0,20	12	0,14	14
>0,8	0,60	6	0,50	8	0,43	8	0,27	10	0,20	12	0,14	14

U è la trasmittanza termica della parete (calcolato come da scheda 2.1.1)

M è la massa fisica areica della parete [ottenuta come somma dei prodotti della massa volumica ( $m_v$ ) di ciascuno strato per il relativo spessore(s)]

#### Scala di prestazione:

<i>Prestazione quantitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Sfasamento 6 ore, attenuazione 0.60	-2	
Sfasamento 7 ore, attenuazione 0.48	-1	
Sfasamento 8 ore, attenuazione 0.40	0	
Sfasamento 9 ore, attenuazione 0,35	1	
Sfasamento 10 ore, attenuazione 0,30	2	
Sfasamento 11 ore, attenuazione 0.20	3	
Sfasamento 12 ore, attenuazione 0.15	4	
Sfasamento 14 ore, attenuazione 0.12	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

#### Riferimenti normativi:

**Riferimenti tecnici:** UNI 10375 “Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti”.

## SCHEDA 4.7

<b>Area di Valutazione:</b> <i>4-Qualità ambiente interno</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Comfort termico – temperatura dell'aria e delle pareti interne</i>
<b>Esigenza:</b> Mantenimento della temperatura dell'aria nei principali spazi abitativi entro i limiti di comfort e contenere la dissipazione energetica. controllo delle temperature delle superfici degli spazi interni al fine di: a) limitare i disagi provocati da una eccessiva non uniformità delle temperature radianti delle superfici dello spazio; b) limitare i disagi provocati dal contatto con pavimenti troppo caldi o troppo freddi; c) impedire la formazione di umidità superficiale non momentanea.	<b>Indicatore di prestazione:</b> presenza/assenza di strategie e soluzioni progettuali che consentano la regolazione locale ed il controllo della temperatura dell'aria in ambiente.  <b>Unità di misura:</b>
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> Si ritiene che la temperatura dell'aria nei principali spazi abitativi, durante il periodo invernale, possa mantenersi tra 18° e 20° C. Nel periodo estivo la temperatura interna non dovrebbe essere mai inferiore di max 4-5 °C rispetto a quella esterna. A tal fine, quali strumenti di controllo e di verifica, potranno essere utilizzati dettagli costruttivi ed impiantistici di progetto, schemi distributivi degli impianti e certificazioni dei componenti (trasmissione termica, permeabilità dell'aria) nonché misure sul campo della temperatura dell'aria secondo le vigenti norme. Contemporaneamente: <ul style="list-style-type: none"><li>• la temperatura delle pareti opache è contenuta entro l'intervallo di <math>\pm 3^{\circ}\text{C}</math> rispetto alla temperatura dell'aria interna;</li><li>• la temperatura delle chiusure trasparenti è contenuta in un intervallo di <math>\pm 5^{\circ}\text{C}</math> rispetto alla temperatura dell'aria interna;</li><li>• la disuniformità delle temperature tra le pareti opache di uno spazio è contenuta entro <math>\pm 2^{\circ}\text{C}</math>;</li><li>• nelle pareti interessate da canne fumarie è tollerata una variazione di temperatura fino a <math>+2^{\circ}\text{C}</math>;</li><li>• la temperatura di progetto dei pavimenti è compresa fra <math>19^{\circ}\text{C}</math> e <math>26^{\circ}\text{C}</math>. Ammessa una tolleranza di <math>+3^{\circ}\text{C}</math> per la temperatura dei pavimenti dei bagni;</li><li>• la temperatura delle parti calde dei corpi scaldanti con cui l'utenza possa venire a contatto è inferiore a <math>65^{\circ}\text{C}</math>.</li></ul>	
<b>Strategie di riferimento:</b> Al fine del mantenimento della temperatura dell'aria in condizioni di comfort senza eccessive variazioni nello spazio e nel tempo, con il minimo utilizzo delle risorse energetiche, è necessario che il sistema edificio-impianto risulti ottimizzato. Le principali strategie di ottimizzazione progettuale che si possono adottare per mantenere le condizioni di benessere sia estive che invernali, si possono riassumere come segue: <ul style="list-style-type: none"><li>• contenimento delle dispersioni per trasmissione (elevato isolamento termico dell'involucro opaco e trasparente) ;</li><li>• adozione di pareti ad elevata inerzia termica;</li><li>• impiego di cronotermostati ambiente;</li><li>• impiego di valvole termostatiche;</li><li>• sezionamento dell'impianto di riscaldamento/condizionamento con recupero delle risorse nel circuito dell'impianto;</li><li>• elevata efficienza dell'impianto di riscaldamento e/o di climatizzazione con sistemi di telecontrollo;</li><li>• impiego di impianti di tipo radiante;</li><li>• impiego di sistemi integrati di domotica.</li><li>• adozione di soluzioni che permettano di mantenere la temperatura superficiale entro la soglia di comfort.</li></ul>	

**Scala di prestazione:**

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Assenza di soluzioni impiantistiche che consentano il controllo della temperatura dell'aria e delle pareti in ambiente interne.	-2	
	-1	
Presenza di soluzioni impiantistiche che permettono un sufficiente controllo della temperatura dell'aria in ambiente o presenza di soluzioni standard che consentano un controllo della temperatura superficiale.	0	
	1	
	2	
Presenza di buone soluzioni impiantistiche per il controllo della temperatura dell'aria in ambiente e/o il raggiungimento dei limiti di temperatura indicati nel presente requisito.	3	
	4	
Presenza di soluzioni impiantistiche avanzate per il controllo della temperatura dell'aria in ambiente e/o presenza di soluzioni avanzate che consentano il raggiungimento dei limiti di temperatura indicati nel presente requisito.	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

**Riferimenti normativi :**

**Legge 09 Gennaio 1991, n. 10 (ex L. n. 373)** “Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”,  
**DPR 26 Agosto 1993, n. 412** “Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia”.

**Riferimenti tecnici:**

**UNI EN ISO 7730** “Ambienti termici moderati. Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico”,  
**UNI EN ISO 7726** “Ergonomia degli ambienti termici. Strumenti e metodi per la misurazione delle grandezze fisiche”,  
**UNI 5364** “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per presentazione dell'offerta e per il collaudo”,  
**UNI 7357** “Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici”,  
**UNI 10351** “Conduttività termica e permeabilità al vapore”.

### SCHEDA 4.8

<b>Area di Valutazione:</b> <i>4-Qualità ambiente interno</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Qualità dell'aria – controllo dell'umidità delle pareti</i>
<b>Esigenza:</b> Controllo dell'umidità interna delle pareti al fine di evitare fenomeni di condensa e muffe.	<b>Indicatore di prestazione:</b> presenza/assenza di strategie per il controllo dell'umidità delle pareti.
<b>Unità di misura:</b>	
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> Certificati di prestazione dei componenti e materiali in funzione dei parametri di trasmittanza termica, permeabilità relativa al vapore. Le possibili verifiche analitiche o grafiche (ad esempio metodo di Glaser per determinazione p.to di rugiada e relativo rischio di formazione di condensa ed umidità).	
<b>Strategie di riferimento:</b> Verifica del comportamento termoigrometrico della parete in sede progettuale con idonea ed eventuale messa in opera di barriera al vapore. Limite massimo di acqua condensata accettabile alla fine del periodo di condensazione come da tabella "progetto norma UNI 10350". La progettazione ideale risulta costituita da: uno strato conduttore – impermeabile (barriera al vapore) posto sulla superficie interna, da eventuali strati intermedi conduttori – permeabili e da uno strato adiabatico – permeabile posto sulla superficie esterna (isolamento a cappotto e rivestimento a parete ventilata).	

#### Scala di prestazione:

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Mancanza di certificazione dei materiali e/o mancanza della verifica progettuale del p.to di condensa.	-2	
	-1	
Rispetto della condizione necessaria e sufficiente per evitare la condensazione interstiziale.	0	
	1	
	2	
Progettazione corretta, dal punto di vista termoigrometrico- parete stratificata con probabilità di condensazione tanto più bassa quanto più vicina al caso ideale (descritto nelle strategie di riferimento).	3	
	4	
	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

#### Riferimenti normativi:

**Legge 09 Gennaio 1991 n. 10 (ex L. n. 373)** "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".

#### Riferimenti tecnici:

### SCHEDA 4.9

<b>Area di Valutazione:</b> <i>4-Qualità ambiente interno</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Qualità dell'aria – controllo degli agenti inquinanti – fibre minerali</i>
<b>Esigenza:</b> Eliminare l'inquinamento da fibre negli ambienti interni	<b>Indicatore di prestazione:</b> presenza/assenza strategie progettuali.
<b>Unità di misura:</b>	
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> Certificati di prestazione dei componenti e materiali. Relazioni tecniche asseverate sulla probabilità di rilascio di fibre dei materiali utilizzati. <i>Nota:</i> Secondo la definizione universalmente accettata, per fibra si intende un corpo solido allungato, filamentoso o aghiforme il cui rapporto lunghezza/larghezza è superiore al rapporto 3:1. Ai fini della misurazione si prendono in considerazione unicamente le fibre che hanno una lunghezza (L) superiore a 5 micron e una larghezza (l) inferiore a 3 micron.	
<b>Strategie di riferimento:</b> I materiali fibrosi impiegati a vario titolo in edilizia hanno origini disparate. Troviamo materiali fibrosi sia di origine minerale naturale (silicati fibrosi o “amianti”, etc.) che artificiale (fibre di vetro, lana di roccia, fibre ceramiche, etc.) e materiali fibrosi sia di origine organica naturale (tra i vegetali: cotone, lino, etc.; tra gli animali: lana, seta, etc.) che artificiale (fibre chimico/sintetiche). Il loro impiego varia dalla possibilità di isolamento termico, acustico, rinforzate per pavimenti, pannelli, etc.. I prodotti contenenti amianto non sono più commerciabilizzabili dal 1994, comunque occorre tenere presente che anche gli altri prodotti realizzati con fibre, con il tempo degradano disperdendo microfibre che inalate si inglobano nelle mucose. Tali prodotti se pur meno pericolosi di quelli contenenti amianto generano anch'essi irritazioni e infiammazioni alla cute, alle mucose, agli occhi. Pertanto al fine di ridurre al minimo il rischio di inquinamento occorre evitare di utilizzare questi materiali fibrosi liberi, che nel caso vanno confinati all'interno di involucri chiusi. Per quanto attiene l'utilizzo di materiali compositi con fibre essi devono rispettare le norme di riferimento con particolare alla norma UNI 10522.	

#### Scala di prestazione:

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

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

#### Riferimenti normativi:

**D.Lgs 18 agosto 1991, n. 277** “Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della legge 30 luglio 1990, n. 212 “, **D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626** “Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 95/63/CE, 97/42, 98/24 e 99/38 riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro”.

#### Riferimenti tecnici:

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

### SCHEDA 4.10

<b>Area di Valutazione:</b> <b>4-Qualità ambiente interno</b>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Qualità dell'aria – controllo degli agenti inquinanti: VOC</i>
<b>Esigenza:</b> ridurre al minimo le emissioni di VOC (Composti Organici Volatili) negli ambienti interni.	<b>Indicatore di prestazione:</b> presenza di tecnologie appropriate certificate con verifica delle concentrazioni, in particolare modo, di formaldeide.
<b>Unità di misura:</b>	
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> certificati di prestazione dei componenti e materiali. Relazioni tecniche asseverate sulle emissioni dei materiali utilizzati.	
<b>Strategie di riferimento:</b> I composti organici volatili, tra i quali il più importante è la formaldeide, sono emessi da numerose sostanze (vernici, solventi, collanti, cosmetici, deodoranti, schiume poliuretatiche, arredi a base di truciolato etc.) oltre che causati da processi di combustione, fumo di tabacco e metabolismo umano. L'emissione della formaldeide aumenta all'aumentare della temperatura e dell'umidità relativa. Al fine di ridurre al minimo il rischio di inquinamento indoor dovuto a VOC è necessario identificare quali materiali a contatto con l'ambiente interno in termini di superficie esposta, tipologia di superficie (liscia o ruvida) e grado di contatto con l'occupante possono risultare pericolosi e quindi scegliere per le situazioni individuate materiali di finitura certificati a bassa emissione di VOC.	

#### Scala di prestazione:

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Assenza di tecnologie appropriate e certificate atte a ridurre al minimo le emissioni di VOC.	-2	
	-1	
Presenza di tecnologie appropriate e certificate per ridurre al minimo le emissioni di VOC	0	
	1	
	2	
Presenza di tecnologie appropriate, certificate e innovative atte ad eliminare le emissioni di VOC.	3	
	4	
Presenza di tecnologie e materiali privi di emissioni di VOC.	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

#### Riferimenti normativi:

##### Riferimenti tecnici:

**Direttiva 89/106/CEE; DPR 21 aprile 1993 n. 246** "Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione";  
**Direttiva 67/548/CEE, ASHRAE Standard 62-1999** "Ventilation for acceptable indoor air quality".

### SCHEDA 4.11

<b>Area di Valutazione:</b> <i>4-Qualità ambiente interno</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Qualità dell'aria – Controllo degli agenti inquinanti - Radon</i>
<b>Esigenza:</b> controllare la migrazione del gas radon dai terreni agli ambienti interni.	<b>Indicatore di prestazione:</b> presenza di strategie progettuali per il controllo della migrazione di radon.
	<b>Unità di misura:</b>
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> misura in campo della concentrazione di radon. Relazioni tecniche relative ai sistemi base e ai dettagli costruttivi di progetto finalizzati alla riduzione di radon in edifici nuovi.	
<b>Strategie di riferimento:</b> Il radon è un gas radioattivo naturale emesso dalle rocce e dal suolo e prodotto dal decadimento radioattivo dell'uranio: può migrare negli ambienti attraverso le porosità e le fessure dei materiali, attraverso le fondazioni o attraverso l'acqua. E' quindi di fondamentale importanza, in presenza di radon, ventilare adeguatamente gli ambienti interrati e realizzare delle membrane di separazione ben sigillate tra le aree interrato e gli ambienti occupati. Costituiscono inoltre sorgente inquinante da radon materiali come la pietra vulcanica, la pozzolana ed il tufo, che sono quindi da evitare mentre sono da preferire i marmi e le arenarie. Da un sottosuolo poroso o fratturato il radon si diffonde facilmente in superficie raggiungendo distanze anche considerevoli dal punto in cui è stato generato. Viceversa, un terreno compatto, per esempio con un'alta concentrazione di limi e di argille, può costituire una forte barriera alla sua diffusione.	

#### Scala di prestazione:

<i>Prestazione qualitativa</i>	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Assenza di strategie progettuali per il controllo della migrazione di radon oppure assenza di misurazioni.	-2	(*)
	-1	
Presenza di strategie progettuali atte a controllare la migrazione di radon.	0	
	1	
	2	
Presenza di strategie progettuali innovative per il controllo della migrazione di radon.	3	
	4	
	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

<b>Riferimenti normativi:</b>
<b>Riferimenti tecnici:</b> <b>Raccomandazione EURATOM n. 143/99,</b> <b>D.L. 17 marzo 1995 n. 230,</b> “Attuazione delle direttive EURATOM nn. 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3, Direttiva del Consiglio del 21 dicembre 1988”, <b>DL 26 maggio 2000, n. 241</b> “Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM”.

### SCHEDA 4.12

<b>Area di Valutazione:</b> 4-Qualità ambiente interno .	<b>Categoria di requisito:</b> Qualità dell'aria – ventilazione: ricambi d'aria
<b>Esigenza:</b> Garantire una qualità dell'aria interna. accettabile attraverso l'aerazione naturale degli ambienti che sfrutti le condizioni ambientali" esterne e le caratteristiche distributive degli spazi, senza gravare sui consumi energetici per la climatizzazione e quando non ottenibile prevedere l'utilizzo di sistemi di ventilazione meccanica	<b>indicatore di prestazione:</b> portata d'aria di ricambio.
	<b>Unità di misura:</b> litri/secondo per persona
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> misura in campo della portata d'aria. In alternativa calcolo della portata d'aria. Per aree a soggiorno si intendono i locali che possono essere occupati con continuità.	
<b>Strategie di riferimento:</b> al fine del mantenimento della qualità dell'aria accettabile all'interno dell'ambiente con un minimo utilizzo delle risorse energetiche soluzioni efficaci possono essere: <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'adozione di serramenti apribili e con infissi a bassa permeabilità all'aria ma tali da garantire adeguati ricambi d'aria di infiltrazione per evitare problemi di condensa superficiale;</li> <li>- l'adozione di bocchette o di griglie di ventilazione regolabili inseriti nel serramento;</li> <li>- l'adozione di impianti a ventilazione meccanica controllata (VMC): <ul style="list-style-type: none"> <li>• a semplice flusso autoregolabile (bocchette collocate sugli infissi, sulle porte o sulle pareti. dotate di dispositivo di autoregolazione legato al differenziale di pressione che si crea sulla bocchetta e collegate ad elettroventilatori singoli o centralizzati);</li> <li>• a semplice flusso igroregolabile (bocchette con sezione di passaggio dell'aria variabile in funzione dell'umidità relativa collocate sugli infissi, sulle porte o sulle pareti e collegate a elettroventilatori singoli o centralizzati);</li> <li>• a doppio flusso con recuperatore di calore statico (bocchette interne di immissione collegate ad una piccola unità di trattamento dell'aria con recuperatore di calore).</li> </ul> </li> </ul> In tutti i casi è importante porre particolare attenzione ai problemi di isolamento acustico ed" sicurezza rispetto alla prevenzione incendi.	

#### Scala di prestazione:

Prestazione quantitativa	punteggio	Punteggio raggiunto (*)
Assenza di sistemi che consentano una ventilazione inferiore di 7.5 l/s per persona nelle aree a soggiorno	-2	(*)
	-1	
Presenza di sistemi meccanici che consentano una ventilazione di almeno 7.5 l/s per persona nelle aree a soggiorno	0	
	1	
	2	
Presenza di sistemi naturali o impiego di sistemi di Ventilazione a portata variabile in grado di mantenere comunque una ventilazione di almeno 7.5 l/s per persona nelle aree a soggiorno	3	
	4	
	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

#### Riferimenti normativi

**Riferimenti tecnici:** UNI 10339 “ Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura

### SCHEDA 4.13

<b>Area Di Valutazione :</b> 4 – Qualità ambiente interno	<b>Categorie di requisito:</b> Campi elettromagnetici interni a bassa frequenza (50 Hertz)
<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>Indicatori di prestazione</b> Livello di campo elettrico, livello di campo magnetico. <b>Presenza / assenza di strategie</b>
	<b>Unità di misura</b> Microtesla T (campo magnetico) volt/metro (campo elettrico)
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> misurazione dei livelli di campo elettrico e magnetico negli ambienti interni. Verifica dell'adozione di strategie progettuali.	
<b>Strategie di riferimento:</b> Le strategie progettuali che si possono adottare per minimizzare l'esposizione ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz) negli ambienti interni sono principalmente le seguenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>a livello dell'unità abitativa</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione d. campo;</li> <li>- configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nei singoli locali secondo lo schema a "stella";</li> <li>- impiego del disgiuntore di rete nella zona notte per l'eliminazione dei campi elettrici i assenza di carico a valle;</li> </ul> </li> <li>• <i>a livello dell'organismo abitativo</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- evitare l'adiacenza delle principali sorgenti di campo magnetico presenti nell'edificio con gli ambienti interni. Mantenere quindi la massima distanza possibile da cabine elettriche secondarie, quadri elettrici, montanti e dorsali di conduttori;</li> </ul> </li> <li>• <i>a livello del lotto</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- evitare di collocare l'edificio presso stazioni e cabine primarie;</li> <li>- nella scelta della collocazione degli edifici, verificare preventivamente tramite misurazione e simulazione il livello dei campi elettrici e magnetici a 50 Hz che saranno presenti;</li> <li>- mantenere una fascia di sicurezza tra l'edificio egli elettrodotti realizzati con conduttori nudi in modo da ottenere esposizioni trascurabili (inferiori a 0,2 T) ai campi magnetici a bassa frequenza negli ambienti interni. Indicativamente 10 m da una linea a media tensione (15- 30 kV); 10 m da una linea 150 kV; 18 m da una linea a 220 kV; 28 m da una linea a 380 kV.</li> <li>- mantenere una distanza di sicurezza da linee elettriche a media e bassa tensione in modo da garantire una esposizione negli ambienti interni al campo magnetico a 50 Hz inferiore a 0,2 T;</li> <li>- per ridurre l'inquinamento elettromagnetico connesso alle emissioni delle linee elettriche esterne all'edificio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• impiego di linee elettriche ad alta e media tensione in cavo interrato con geometria dei cavi a "trifoglio"; il tracciato della linea deve essere debitamente segnalato e non adiacente agli edifici;</li> <li>• impiego di linee aeree compatte per la distribuzione ad alta tensione;</li> <li>• impiego di linee in cavo aereo per la distribuzione a media tensione.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

#### Scala di prestazione

Prestazione qualitativa	punteggio	Punteggio raggiunto (*)
Non sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi elettrici e magnetici a frequenza industriale. Numerosi spazi occupati sono adiacenti a sorgenti di campo	-2	(*)
	-1	
Non sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi elettrici e magnetici a frequenza industriale. Alcuni spazi occupati sono adiacenti a sorgenti di campo	0	
	1	
	2	
Sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi elettrici e magnetici a frequenza industriale. Nessuno spazio è adiacente a sorgenti di campo	3	

	4	
Sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi elettrici e magnetici a frequenza industriale. Nessuno spazio è adiacente a sorgenti di campo. I livelli di campo magnetico in ambiente sono comparabili al valore di fondo	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

**Riferimenti normativi:**  
**D.P.C.M. 23 aprile 1992** "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".  
**D.P.C.M. 28 settembre 1995** "Norme tecniche procedurali di attuazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 aprile 1992 relativamente agli elettrodotti".  
**DECRETO 10 settembre 1998, n. 381** "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana".  
LINEE GUIDA applicative del Decreto 10 settembre 1998 n. 381.  
**DELIBERA n. 68 del 30 ottobre 1998** "Piano nazionale di assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione televisiva".  
**LEGGE 22 febbraio 2001, n. 36** "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici ,magnetici ed elettromagnetici".  
**LEGGE 20 marzo 2001, n. 66** "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 23 gennaio 2001, n. 5, recante disposizioni urgenti per il differimento di termini in materia di trasmissioni radiotelevisive analogiche e digitali, nonché per il risanamento di impianti radiotelevisivi "  
**D.P.C.M. 28 marzo 2002** "Modalità di utilizzo dei proventi derivanti dalle licenze UMTS, di cui all'art. 103 della legge 23 dicembre 2000, n. 388".  
**DELIBERA n. 249 del 31 luglio 2002** "Approvazione del Piano nazionale di assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione sonora in tecnica digitale (PNAF DAB - T".  
Decreto Leg. 4 settembre 2002, n.198 "Disposizioni volte ad accelerare la realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazioni strategiche per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese, a norma dell'articolo 1, comma 2, della legge 21 dicembre 2001, n. 443".  
**LEGGE REGIONALE n 51 del 11/08/1999**, "Disposizioni in materia di linee elettriche ed impianti elettrici".  
**LEGGE REGIONALE n 54 del 06/04/2000**, "Disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione".  
**REGOLAMENTO REGIONALE n 9 del 20/12/2000**, "Regolamento di attuazione della LR 11.08.99 n. 51 in materia di linee elettriche ed impianti elettrici".  
**DELIBERAZIONE C.R. n. 12 del 16 gennaio 2002**, "Criteri generali per la localizzazione degli impianti e criteri inerenti l'identificazione delle aree sensibili ai sensi dell'art. 4, comma 1 della legge regionale 6 aprile 2000, n. 54 (Disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione).  
**DELIBERAZIONE G.R. n. 1235 del 11 novembre 2002**, "Modalità relative alla presentazione da parte dei gestori degli impianti delle dichiarazioni ai sensi del comma 2, lettera e) dell'art. 4 della L.R. n. 54 del 06.04.2000 "Disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione" - Catasto Regionale degli impianti"

**Riferimenti tecnici:**

### SCHEDA 5.1

<b>Area di Valutazione:</b> <i>5-Qualità del servizio</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Manutenzione edilizia e impiantistica: protezione dell'involucro esterno</i>
<b>Esigenza:</b> Minimizzare il deterioramento dei materiali e dei componenti dell'involucro edilizio	<b>indicatore di prestazione :</b> Presenza/assenza di elementi di protezione dell'involucro e di materiali coerenti con il contesto climatico rivolti ad evitare il deterioramento precoce dell'involucro edilizio
<b>Unità di misura</b>	
<b>metodo e strumenti di verifica:</b> potranno essere utilizzati, quali strumenti di controllo e di verifica, idonee relazioni tecniche atte ad illustrare le soluzioni progettuali adottate; stratigrafie delle coperture e dei muri perimetrali, con articolari delle schermature.	
<b>Strategie di riferimento:</b> le principali strategie progettuali che si possono adottare per la protezione dell'involucro dal deterioramento, sono riassumibili come segue: <ul style="list-style-type: none"> <li>• impiego di materiali appropriati in base alle condizioni climatiche esterne;</li> <li>• impiego di schermi protettivi dall'irraggiamento solare e dagli agenti atmosferici; protezione della facciate e dei giunti dagli agenti atmosferici;</li> <li>• impiego di barriere al vapore nel caso di isolamento concentrato;</li> <li>• favorire la massima accessibilità dei componenti dell'edificio per operazioni di manutenzione e di riparazione.</li> </ul>	

#### Scala di prestazione:

Prestazione qualitativa	Punteggio	Punteggio raggiunto (*)
Assenza di soluzioni che consentano la protezione dell'involucro da deterioramento precoce	-2	(*)
	-1	
Presenza di soluzioni progettuali standard che permettano la protezione dell'involucro dal deterioramento precoce	0	
	1	
	2	
Presenza di buone soluzioni che consentano la protezione dell'involucro dal deterioramento precoce	3	
	4	
Presenza di soluzioni avanzate ed innovative che consentano la protezione dell'involucro dal deterioramento precoce	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni; da allegare

**Riferimenti normativi:**

**Riferimenti tecnici:**

## SCHEDA 6.1

<b>Area di Valutazione:</b> <b>6-Qualità della gestione</b>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Disponibilità documentazione tecnica dell'edificio (Manuale di manutenzione)</i>
--	--

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

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

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

**Strategie di riferimento:**  
porre la documentazione tecnica del fabbricato a disposizione degli utenti. Collegare la documentazione tecnica dell'edificio con il manuale d'uso e il manuale di manutenzione. Redigere il "fascicolo del fabbricato", diagnosticare gli interventi di riduzione dei rischi eventualmente presenti.

### Scala di prestazione:

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

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

**Riferimenti normativi:** **Disegno di legge n.721, n.1039/2002.**

**Riferimenti tecnici:**

## SCHEDA 6.2

<b>Area Di Valutazione:</b> <i>6-Qualità della gestione</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Manuale d'uso per gli utenti</i>
<b>Esigenza:</b> informare gli utenti sull'uso più appropriato dell'edificio ed in particolare degli impianti tecnici.	<b>Indicatore di prestazione:</b> presenza/assenza del manuale d'uso delle abitazioni.
	<b>Unità di misura:</b>
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> predisporre schede per la conduzione degli impianti con evidenziata la modalità di conduzione che ne garantisce il miglior rendimento. Evidenziare nella documentazione le modalità di accesso agli impianti al fine di garantirne la facile e corretta manutenzione. Selezionare le informazioni tecniche attraverso una lista anagrafica degli elementi, una scheda con l'elenco delle parti, e dei componenti. Istruzioni per l'uso dei componenti e per le pulizie ordinarie e periodiche. Procedure di conduzione degli impianti. Check list per l'individuazione dei guasti e dei principali interventi di riparazione.	
<b>Strategie di riferimento:</b> il requisito intende valutare le iniziative intraprese per informare gli utenti riguardo l'uso più appropriato delle proprie abitazioni, in modo di garantire la buona prestazione dei componenti e dei materiali e di massimizzare la prestazione ambientale dell'edificio. L'esperienza indica come la performance di una costruzione sia fortemente connessa alle abitudini degli occupanti nell'uso dei corpi scaldanti, dell'impianto di illuminazione e di quello dell'acqua potabile. La predisposizione di un manuale d'uso per gli utenti può permettere di raggiungere forti risparmi, eliminando anche sprechi ed abusi di consumo, e di allontanare il ricorso agli interventi di manutenzione. Il manuale d'uso è finalizzato ad evitare e limitare modi d'uso impropri dell'immobile, far conoscere le corrette modalità di funzionamento degli impianti al fine di ottimizzare il consumo di risorse, istruire sul corretto svolgimento delle operazioni di conduzione, limitare i danni da cattiva gestione tecnica, riconoscere e segnalare tempestivamente i fenomeni di deterioramento. E' opportuno prevedere un manuale d'uso per gli utenti e un manuale di conduzione per la struttura tecnica. Collegare il manuale d'uso con la documentazione tecnica e il manuale per la manutenzione.	

### Scala di prestazione:

<i>Prestazione qualitativa</i>	<b>Punteggio</b>	<b>Punteggio Raggiunto (*)</b>
Assenza di informazione e di documentazione relativa alle modalità d'uso del fabbricato	-2	
	-1	
Non disponibilità del manuale d'uso per gli utenti, ma singoli manuali d'uso di parti e/o di impianti (es. caldaie)	0	
	1	
	2	
Disponibilità del manuale d'uso e manutenzione completo per gli utenti	3	
	4	
	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

<b>Riferimenti normativi:</b> art. 40 D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 "Regolamento di attuazione della L.11 febbraio 1994, n°109 legge quadro in materia di lavori pubblici, e successive modificazioni".
<b>Riferimenti tecnici:</b>

### SCHEDA 6.3

<b>Area Di Valutazione:</b> <i>6-Qualità della gestione</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Programma delle manutenzioni</i>
<b>Esigenza:</b> ottimizzare le operazioni di manutenzione, da parte del proprietario/committente, in modo da intervenire nel periodo più efficace dal punto di vista economico e ambientale.	<b>Indicatore di prestazione:</b> presenza/assenza di un programma di manutenzione
<b>Unità di misura:</b>	
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> il requisito intende verificare la predisposizione di un programma di manutenzione dell'edificio in modo da ottimizzare gli interventi sui componenti fisici e sugli impianti tecnici. La programmazione degli interventi di manutenzione si relaziona con la verifica di vulnerabilità delle parti/ elementi dell'edificio, nonché delle eventuali condizioni di usura determinati da particolari usi. In particolare è necessaria una relazione sullo stato di conservazione dell'immobile, sui livelli prestazionali da conservare in relazione al ciclo di vita degli elementi, sulle modalità di ispezione periodica. La registrazione delle caratteristiche, età e data dell'ultima manutenzione di ogni elemento costituente la costruzione permette di ottimizzarne la manutenzione dal punto di vista dell'efficienza economica e ambientale. Analisi del ciclo di vita di materiali e componenti.	
<b>Strategie di riferimento:</b> redigere il manuale per la manutenzione, avere a disposizione e tenere aggiornato il registro degli interventi di manutenzione. Prevedere l'articolazione dei controlli periodici sulle parti, sui sistemi e sui componenti dell'edificio. Evidenziare le possibili criticità e i principali problemi che potrebbero verificarsi nel tempo. Indicare le modalità di esecuzione degli interventi di manutenzione in relazione ai materiali impiegati, alle caratteristiche tecniche, strutturali e impiantistiche dell'immobile. Indicare i tempi previsti per gli eventuali interventi manutentivi, relazionandoli con le ispezioni e le verifiche prestazionali periodiche.	

#### Scala di prestazione:

<i>Prestazione qualitativa</i>	<b>Punteggio</b>	<b>Punteggio Raggiunto (*)</b>
Assenza della programmazione delle manutenzioni	-2	
	-1	
Definizione della programmazione delle manutenzioni degli impianti	0	
	1	
Definizione completa della programmazione delle manutenzioni degli elementi e degli impianti	2	
	3	
	4	
	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

<b>Riferimenti normativi:</b> art. 40 D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 "Regolamento di attuazione della L.11 febbraio 1994, n°109 legge quadro in materia di lavori pubblici, e successive modificazioni".
<b>Riferimenti tecnici:</b> UNI 10604 "Manutenzione. Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili", UNI 10874 "Manutenzione dei patrimoni immobiliari. Criteri di stesura dei manuali d'uso e manutenzione", UNI 10951 "Sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari. Linee Guida".

### Scheda 7.1

<b>Area Di Valutazione:</b> <i>7-Trasporti</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Integrazione con il trasporto pubblico</i>
<b>Esigenza:</b> favorire l'uso del trasporto pubblico per limitare le emissioni di gas nocivi in atmosfera.	<b>Indicatore di prestazione:</b> distanza dell'edificio dal più vicino punto di accesso al trasporto pubblico.
	<b>Unità di misura:</b> m
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> misura della distanza tra il punto di accesso al trasporto pubblico e uno degli ingressi dell'edificio.	
<b>Strategie di riferimento:</b> predisporre gli ingressi dell'edificio in zone prossime ai punti di accesso al trasporto pubblico.	

#### Scala di prestazione:

<i>Prestazione quantitativa</i>	<b>Punteggio</b>	<b>Punteggio Raggiunto (*)</b>
L'edificio si trova oltre 1000 metri da 1 linea di trasporto pubblico o oltre 2000 metri da una stazione della metropolitana o ferroviaria.	-2	
L'edificio si trova entro 1000 metri da 1 linea di trasporto pubblico o entro 2000 metri da una stazione della metropolitana o ferroviaria.	-1	
L'edificio si trova entro 500 metri da 1 linea di trasporto pubblico o entro 1000 metri da una stazione della metropolitana o ferroviaria.	0	
L'edificio si trova entro 500 metri da 2 linee di trasporto pubblico o entro 1000 metri da una stazione della metropolitana o ferroviaria.	1	
L'edificio si trova entro 250 metri da 1 linea di trasporto pubblico o entro 1000 metri da una stazione della metropolitana o ferroviaria.	2	
L'edificio si trova entro 250 metri da 2 linee di trasporto pubblico o entro 1000 metri da una stazione della metropolitana o ferroviaria.	3	
L'edificio si trova a meno di 50 metri da 1 linee di trasporto pubblico o entro 100 metri da una stazione della metropolitana o ferroviaria.	4	
L'edificio si trova a meno di 50 metri da 2 linee di trasporto pubblico o entro 100 metri da una stazione della metropolitana o ferroviaria.	5	

(\*) *Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.*

**Riferimenti normativi:**

**Riferimenti tecnici:**

## SCHEDA 7.2

<b>Area Di Valutazione:</b> <i>7-Trasporti</i>	<b>Categoria di requisito:</b> <i>Misure per favorire il trasporto alternativo</i>
<b>Esigenza:</b> incentivare l'uso della bicicletta o mezzi simili come mezzo di trasporto non inquinante e ridurre di conseguenza la necessità dell'uso dell'automobile per brevi tragitti.	<b>Indicatore di prestazione:</b> disponibilità di parcheggi per biciclette o mezzi simili.
	<b>Unità di misura:</b> numero di parcheggi per biciclette o mezzi simili
<b>Metodo e strumenti di verifica:</b> la maggior parte degli spostamenti in auto nelle città è inferiore ai 7 chilometri. Una valida alternativa per questi tragitti è l'uso della bicicletta. Si viene così a ridurre l'inquinamento dell'aria e quello acustico. Affinché ciò sia possibile devono essere predisposti dei parcheggi sicuri per le biciclette presso le abitazioni.	
<b>Strategie di riferimento:</b> garantire la presenza di aree di parcheggio per biciclette	

### Scala di prestazione:

<i>Prestazione quantitativa</i>	<b>Punteggio</b>	<b>Punteggio Raggiunto</b> (*)
	-2	
	-1	
Non sono stati previsti parcheggi per biciclette o mezzi simili	0	
Appartamenti con 1-2 camere da letto: parcheggio per 1 bicicletta o mezzi simili	1	
	2	
Appartamenti con 3 camere da letto: parcheggio per 2 biciclette o mezzi simili	3	
	4	
Appartamenti con 4 camere da letto o più: parcheggio per 4 biciclette o mezzi simili	5	

(\*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

**Riferimenti normativi:**

**Riferimenti tecnici:**