

Area di Valutazione:
2-Consumo di risorse

Categoria di requisito:
Energia per la climatizzazione invernale

Esigenza:
ridurre i consumi energetici per la climatizzazione invernale.

Indicatore di prestazione:
rapporto tra il fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale e il valore limite di legge del fabbisogno annuo di energia primaria.

Unità di misura: % (kWh/m² anno/kWh/m² anno).

Metodo e strumenti di verifica:

per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:

1. calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo la norma UNI EN 832 "Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali";
2. calcolo del valore limite del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale per metro quadrato di superficie utile dell'edificio in base all'allegato C del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 - "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
3. calcolo del rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale per metro quadrato di superficie utile dell'edificio (punto 1) e il valore limite del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale per metro quadrato di superficie utile dell'edificio in base all'allegato C del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 - "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" (punto 5);
4. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore del rapporto calcolato al punto 3 con i valori riportati nella scala di prestazione.

Strategie di riferimento:

Al fine di limitare il consumo di energia primaria per la climatizzazione invernale è opportuno isolare adeguatamente l'involucro edilizio per limitare le perdite di calore per dispersione e sfruttare il più possibile l'energia solare.

Per quanto riguarda i componenti di involucro opachi è raccomandabile:

- definire una strategia complessiva di isolamento termico;
- scegliere il materiale isolante e il relativo spessore, tenendo conto delle caratteristiche di conduttività termica, permeabilità al vapore e compatibilità ambientale (in termini di emissioni di prodotti volatili e fibre, possibilità di smaltimento, ecc.). In tal senso si raccomanda l'impiego di isolanti costituiti da materie prime rinnovabili o riciclabili come ad esempio la fibra di legno, il sughero, la fibra di cellulosa, il lino, la lana di pecora, il legno-cemento;
- verificare la possibilità di condensa interstiziale e posizionare se necessario una barriera al vapore.

Per quanto riguarda i componenti vetrati è raccomandabile:

- impiegare vetrate isolanti, se possibile basso-emissive;
- utilizzare telai in metallo con taglio termico, in PVC, in legno.

I sistemi solari passivi sono dei dispositivi per la captazione, accumulo e trasferimento dell'energia termica finalizzati al riscaldamento degli ambienti interni. Sono composti da elementi tecnici "speciali" dell'involucro edilizio che forniscono un apporto termico "gratuito" aggiuntivo. Questo trasferimento può avvenire per irraggiamento diretto attraverso le vetrate, per conduzione attraverso le pareti o per convezione nel caso siano presenti aperture di ventilazione. I principali tipi di sistemi solari passivi utilizzabili in edifici residenziali sono: le serre, i muri Trombe, i sistemi a guadagno diretto. Nel scegliere, dimensionare e collocare un sistema solare passivo, si deve tenere conto dei possibili effetti di surriscaldamento che possono determinarsi nelle stagioni intermedie e in quella estiva.



Scala di prestazione:

Prestazione quantitativa (kWh/kWh)	Punteggio	Punteggio raggiunto (*) <input type="text"/>
> 100%	-2	
100%	-1	
90%	0	
80%	1	
70%	2	
50%	3	
25%	4	
	5	

Riferimenti legislativi

L. del 09 Gennaio 1991 n°10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"; **Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192** "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

Riferimenti normativi

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

Documentazione richiesta

- fabbisogno annuo di energia primaria;
- fabbisogno annuo limite;
- rapporto percentuale tra il fabbisogno annuo di energia primaria e il fabbisogno annuo limite.

Aggiornamento riferimenti legislativi

D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311. "Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/8/05 n. 192" **D.Lgs 30/05/2008 n.115** "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE" **DPR 2 aprile 2009, n. 59** "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192," **DM 26/06/2009 Ministero dello Sviluppo economico** - "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici" **L.R. 23 novembre 2009, n. 71** "Modifiche alla legge regionale 24 febbraio 2005, n. 39 (Disposizioni in materia di energia)." **DPGR 25 febbraio 2010, n. 17/R** "Regolamento di attuazione dell'articolo 23 sexies della L.R. 24 febbraio 2005, n.39 (Disposizioni in materia di energia) Disciplina della certificazione energetica degli edifici. Attestato di certificazione energetica."

Aggiornamento riferimenti normativi

UNI/TS 11300-1 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale"
UNI/TS 11300-2 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria"

Area di Valutazione:
2-Consumo di risorse

Categoria di requisito:
Consumi energetici- sistemi solari passivi

Esigenza:
ridurre i consumi energetici per il riscaldamento dell'edificio attraverso l'impiego di sistemi solari passivi.

Indicatore di prestazione:
percentuale superficie aperture direttamente soleggiate al 21/12 ore 12. Assenza/presenza sistemi solari passivi.

Unità di misura: percentuale (mq/mq).

Metodo e strumenti di verifica:
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;

- calcolo del rapporto tra l'area delle superfici vetrate soleggiate e l'area complessiva delle superfici vetrate dell'edificio;
- verifica della presenza di sistemi solari passivi 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:
 - 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;
 - 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;
 - 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.
- Per alcune tipologie si può inserire un secondo rapporto da mantenere. Ad esempio:
 - serre: rapporto tra l'area di pavimento della serra e l'area vetrata della serra esposta a sud = da 0.6 a 1.6.

Strategie di riferimento:
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:

- serra;
- parete ad accumulo convettiva (Muro di Trombe);
- sistemi a guadagno diretto.

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.



Scala di prestazione:

Prestazione quantitativa

Punteggio

Superficie vetrata irraggiata direttamente dal sole – al 21/12, ore 12 (solari) – < 30% dell'area totale delle chiusure esterne verticali.	-2	Punteggio raggiunto (*)
Superficie vetrata irraggiata direttamente dal sole – al 21/12, ore 12 (solari) – compresa tra 30% ÷ 50% dell'area totale delle chiusure esterne verticali.	0	
Superficie vetrata irraggiata direttamente dal sole – al 21/12, ore 12 (solari) - > 50% dell'area totale delle chiusure esterne verticali.	3	
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 Metodi e strumenti di verifica.	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".

<p>Area di Valutazione: 2-Consumo di risorse</p>	<p>Categoria di requisito: Acqua calda sanitaria</p>
<p>Esigenza: ridurre i consumi energetici per la produzione di acqua calda sanitaria attraverso l'impiego dell'energia solare.</p>	<p>Indicatore di prestazione: percentuale del fabbisogno medio annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria soddisfatto con energie rinnovabili.</p>
<p>Unità di misura: % (kWh/kWh)</p>	
<p>Metodo e strumenti di verifica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. calcolo del fabbisogno annuo di energia per la produzione di acqua calda sanitaria secondo la norma UNI EN 832 "Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali". Il fabbisogno giornaliero di riferimento è di 75 litri di acqua calda a persona; 2. calcolo della quantità di energia termica prodotta annualmente dai pannelli solari in base alla norma UNI 8477 parte 1 e 2; 3. calcolo della percentuale di fabbisogno annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria coperta dai pannelli solari. 4. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore del rapporto calcolato al punto 3 con i valori riportati nella scala di prestazione. 	
<p>Strategie di riferimento: Impiego di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria con le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sistema di captazione ad elevata efficienza (tubi sotto vuoto); • orientamento Sud; • inclinazione pari alla latitudine del luogo. 	

Scala di prestazione:

Prestazione quantitativa	Punteggio	Punteggio raggiunto (*)
	-2	
> 100%	-1	
100%	0	
90%	1	
80%	2	
70%	3	
50%	4	
25%	5	



Riferimenti legislativi:

L. del 09 Gennaio 1991 n°10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"; **Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192** "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

Riferimenti normativi:

UNI 8477-1 "Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell'energia raggiante ricevuta"; **UNI 8477-2** "Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi"; **UNI 8211** "Impianti di riscaldamento ad energia solare. Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l'integrazione negli edifici".

Documentazione richiesta:

fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria;

- fabbisogno energetico mensile per la produzione di acqua calda sanitaria;
- energia termica prodotta ogni mese dai collettori solari;
- copertura mese per mese del fabbisogno di energia termica per la produzione dell'acqua calda sanitaria da parte dei collettori solari;
- copertura annuale del fabbisogno di energia termica per la produzione dell'acqua calda sanitaria da parte dei collettori solari;
- dimensionamento di massima dell'impianto: tipologia di collettore solari, rendimento dei collettori solari, area complessiva dei collettori solari, dimensione serbatoi di accumulo.

Area di Valutazione: 2-Consumo di risorse	Categoria di requisito: Consumi energetici – Energia elettrica da fonti non rinnovabili e rinnovabili
Esigenza: diminuire i consumi elettrici durante il funzionamento dell'edificio.	Indicatore di prestazione: raffronto tra consumi standardizzati di energia elettrica e l'ottimizzazione ottenuta attraverso i dispositivi di riduzione o di produzione di energia elettrica da rinnovabili.
	Unità di misura:
Metodo e strumenti di verifica: 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.	
Strategie di riferimento: vedi Manuale per l'edilizia sostenibile	

Scala di prestazione:

Prestazione qualitativa	Punteggio	Punteggio raggiunto (*)
Assenza di sistemi fotovoltaici per la produzione di energia elettrica.	0	<input style="width: 40px; height: 40px; border: 1px solid black;" type="text"/>
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.

Riferimenti normativi:
Riferimenti tecnici:

Area di Valutazione:
3-Carichi ambientali

Categoria di requisito:
Contenimento rifiuti liquidi – gestione acque meteoriche

Esigenza:
razionalizzare l'impiego delle risorse idriche favorendo il riutilizzo, sia ad uso pubblico che privato, delle acque meteoriche.

Indicatore di prestazione:
quantità di acqua piovana raccolta all'anno normalizzata per 1a superficie dell'edificio.

Unità di misura: 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 consentire 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.:

- Irraffiatura 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 (*) <input type="text"/>
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:

Area di Valutazione: 3-Carichi ambientali	Categoria di requisito: Contenimento rifiuti liquidi – recupero acque grigie
Esigenza: razionalizzare l'impiego delle risorse idriche favorendo il riutilizzo delle acque meteoriche e delle acque grigie	Indicatore di prestazione: percentuale di acque meteoriche e grigie raccolte nell'anno e riutilizzate" normalizzate alla superficie dell'edificio.
	Unità di misura: percentuale di acqua grigia riutilizzata dall'edificio e non scaricata in fognatura.
Metodo e strumenti di verifica: 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.	
Strategie di riferimento: vedi Manuale per l'edilizia sostenibile.	

Scala di prestazione:

Prestazione qualitativa	Punteggio	Punteggio raggiunto (*)
Non vengono recuperate le acque grigie.	0	<input style="width: 50px; height: 50px;" type="text"/>
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:

Area di Valutazione:
4-Qualità ambiente interno

Categoria di requisito:
Comfort visivo – illuminazione naturale

Esigenza:
ottimizzazione dello sfruttamento della luce naturale ai fini del risparmio energetico e del comfort visivo.

Indicatore di prestazione:
fattore medio di luce diurna (FLDm) 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.

Unità di misura: %.

Metodo e strumenti di verifica:

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 (FLDm) 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 FLDm da eseguirsi necessariamente a edificio realizzato.

Strategie di riferimento:

Superfici trasparenti

L'utilizzo di ampie superfici vetrate permette di ottenere alti livelli di illuminazione naturale. È 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).

Colore pareti interne

È importante utilizzare colori chiari per le superfici interne in modo da incrementare il contributo di illuminazione dovuto alla riflessione interna.

Sistemi di conduzione della luce

Nel caso di ambienti che non possono disporre di superfici finestrata 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 [m²]

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_m = Coefficiente medio di riflessione luminosa delle superfici interne

S = Area delle superfici interne che delimitano lo spazio [m²]

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_m 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_f/p e di l/p indicati in **fig.1**. Individuare sull'asse delle ascisse del grafico della medesima figura il valore h_f/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 e 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_a (**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**) e 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**):

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

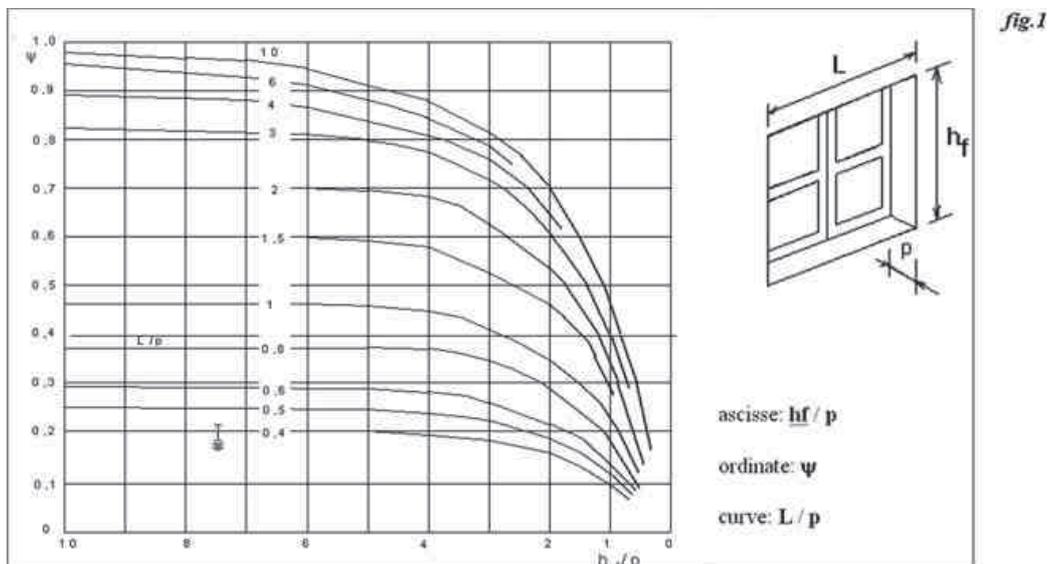
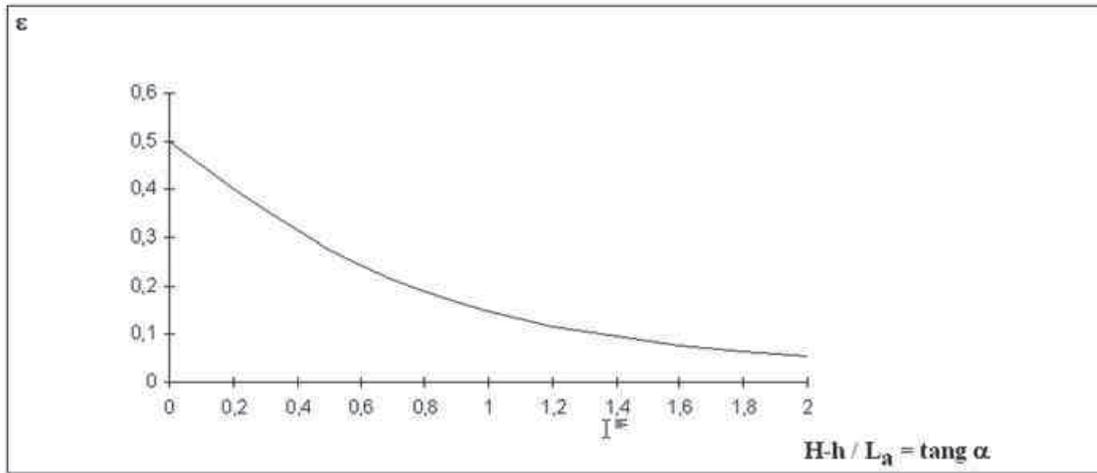


fig.2



ESEMPIO DI SCHEMI RELATIVI A DUE DIVERSI TIPI DI OSTRUZIONE PER DETERMINARE L'ANGOLO α

fig. 3

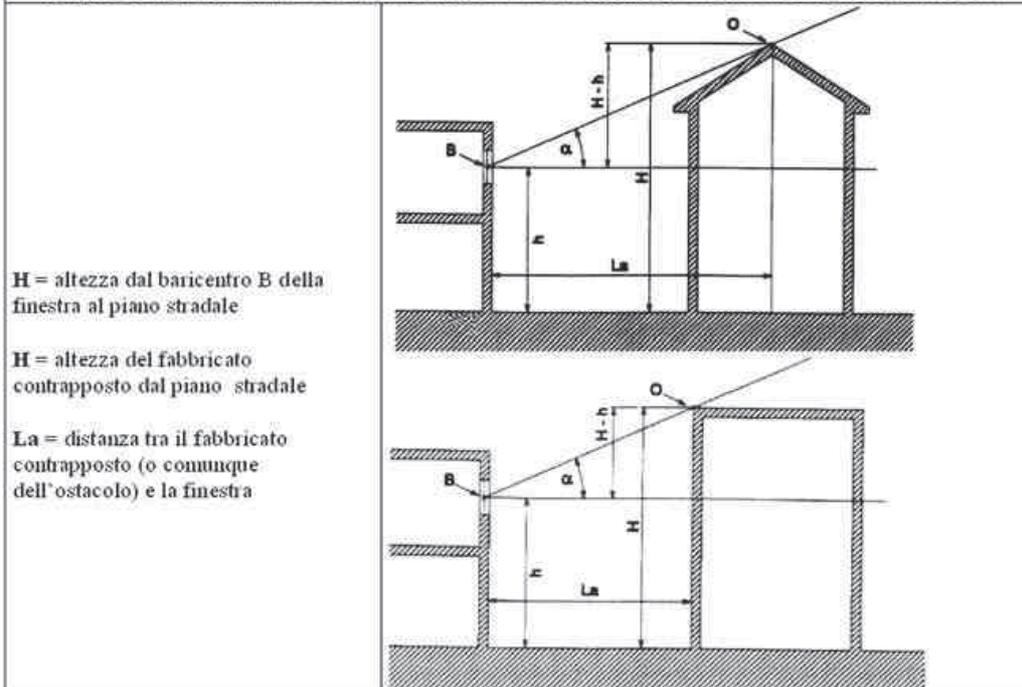


fig.4

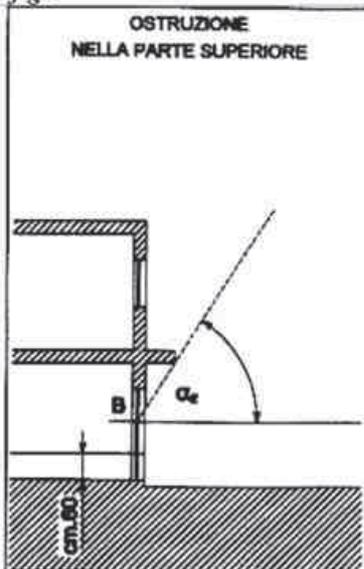
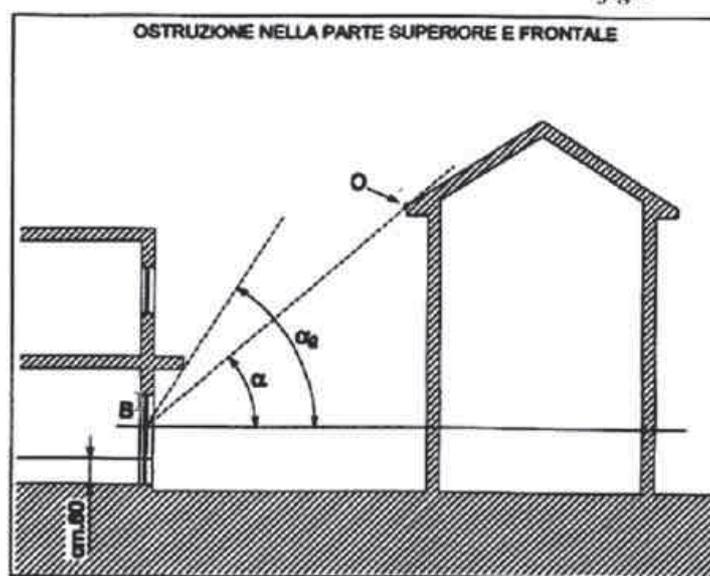


fig.5



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

FLD _m ≤ 0,5	Punteggio	Punteggio raggiunto (*)
0,5 < FLD _m ≤ 1,25	-2	
1,25 < FLD _m ≤ 2,0	-1	
2,0 < FLD _m ≤ 2,5	0	
2,5 < FLD _m ≤ 3,0	1	
3,0 < FLD _m ≤ 3,5	2	
3,5 < FLD _m ≤ 4,0	3	
FLD _m ≤ 4,0	4	
	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:

Area di Valutazione:
4-Qualità ambiente interno

Categoria di requisito:
Comfort acustico – isolamento acustico di facciata

Esigenza:
ridurre al minimo la trasmissione negli ambienti interni del rumore aereo proveniente dall'ambiente esterno.

Indicatore di prestazione:
presenza/assenza di strategie per la riduzione della trasmissione del rumore proveniente dall'ambiente esterno.

Unità di misura:

Metodo e strumenti di verifica:

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.

Strategie di riferimento:

il rumore aereo proveniente dall'esterno è generato principalmente dal traffico veicolare e dagli impianti. Le strategie progettuali da applicare riguardano i seguenti aspetti: *posizionamento ed orientamento dell'edificio*

Occorre posizionare, se possibile, l'edificio alla massima distanza dalla fonte di rumore e sfruttare l'effetto schermante di ostacoli naturali ed artificiali (rilievi del terreno, fasce di vegetazione, altri edifici, etc.);

Distribuzione degli ambienti interni

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;

Elementi involucro esterno

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:

Prestazione qualitativa	Punteggio	Punteggio raggiunto (*)
Nessuna strategia applicata per ridurre il rumore esterno.	-2	
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	
Sono state applicate strategie tali da abbattere i valori limite.	3	

(*) 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 140-5 "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".

UNI/TR 11175:2005 "Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale".

Area di Valutazione: 4-Qualità ambiente interno	Categoria di requisito: Comfort acustico – Isolamento acustico delle partizioni interne
Esigenza: minimizzare la trasmissione del rumore tra unità abitative adiacenti.	Indicatore di prestazione: presenza/assenza di strategie per la riduzione della trasmissione del rumore tra unità abitative adiacenti.
	Unità di misura:
Metodo e strumenti di verifica: valutazione delle strategie adottate per la riduzione della trasmissione del rumore tra unità abitative adiacenti (limite previsto inferiore a 50dB).	
Strategie di riferimento: <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). È 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:

Prestazione qualitativa	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	
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	
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	
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".

UNI/TR 11175:2005 "Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale".

Area di Valutazione:
4-Qualità ambiente interno

Categoria di requisito: Comfort acustico – Isolamento acustico da calpestio e da agenti atmosferici

Esigenza:
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.

Indicatore di prestazione:
presenza/assenza di strategie per la riduzione delle categorie di rumore di cui in oggetto (vedi esigenze).

Unità di misura:

Metodo e strumenti di verifica:
valutazione delle strategie adottate per la riduzione delle tipologie di rumore tali da abbattere i valori limite previsti dalla normativa vigente.

Strategie di riferimento:
vedi Manuale per l'edilizia sostenibile

Scala di prestazione:

Prestazione qualitativa	Punteggio	Punteggio raggiunto (*)
Nessuna soluzione adottata per ridurre il rumore di tipo impattivo.	-2	
Adottate alcune soluzioni per garantire il livello di rumore inferiore a: residenze 63 dB uffici 55 dB.	0	
Presenza di soluzioni che portano a migliorare il livello minimo di rumore.	3	
Tramite sperimentazione raggiunto isolamento acustico totale.	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 140-7 "Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazione in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai".
UNI EN ISO 717-2 "Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio".
EN ISO 10848, UNI EN 12354-2 "Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti".
UNI/TR 11175:2005 "Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale".

Area Di Valutazione:
4-Qualità ambiente interno

Categoria di requisito: **Comfort acustico – Isolamento acustico dei sistemi tecnici**

Esigenza:
ridurre al minimo l'impatto acustico dovuto al rumore dell'impianto di riscaldamento, aerazione, condizionamento nonché quello dovuto agli ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetteria.

Indicatore di prestazione:
presenza/assenza di strategie per la riduzione del livello di rumore da sistemi tecnici.

Unità di misura:

Metodo e strumenti di verifica:
valutazione delle strategie adottate per la riduzione della trasmissione del rumore da sistemi tecnici.

Strategie di riferimento:
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:

- posizionare i bagni non adiacenti alle camere da letto;
- collocare il wc vicino alla colonna di scarico;
- adottare sciacquoni "a due vie"(si assolve così anche al risparmio idrico);
- interporre del materiale elastico tra lo scarico e le strutture murarie.

Il rumore causato dall'ascensore può essere ridotto:

- installando le macchine su una base inerziale sospesa elasticamente;
- fonoisolando adeguatamente il vano macchine;
- impiegando componenti certificati di alta qualità.

Scala di prestazione:

Prestazione qualitativa	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	
Adottate strategie per ridurre ulteriormente il livello minimo di rumore.	3	

(*) 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 8199 "Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione".

Area di Valutazione
4-Ambiente interno

Categoria di requisito:
Comfort termico – inerzia termica

Esigenza:
mantenere condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo, evitando il surriscaldamento dell'aria.

Indicatore di prestazione:
coefficiente sfasamento dell' onda termica.

Unità di misura:
ore (h).

Metodo e strumenti di verifica:

Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura:

1. per ogni orientamento (Nord escluso) calcolo del coefficiente di sfasamento dell'onda termica delle superfici opache in base alla norma UNI 10375;
2. verifica del coefficiente di sfasamento medio, pesando i coefficienti di sfasamento rispetto all'area delle superfici opache;
3. verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore verificato al punto 2 con i valori riportati nella scala di prestazione.

Strategie di riferimento:

impiego di murature "pesanti" di involucro. Devono avere una elevata capacità termica e una bassa conduttività termica.

Scala di prestazione:

Ore	Punteggio	Punteggio raggiunto (*)
	-2	
7	-1	
8	0	
9	1	
10	2	
11	3	
12	4	
>12	5	<input type="text"/>

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

Riferimenti tecnici:

UNI 10375 "Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti".

Area di Valutazione:
4-Qualità ambiente interno

Categoria di requisito: **Comfort termico – temperatura dell'aria e delle pareti interne**

Esigenza:

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:

- limitare i disagi provocati da una eccessiva non uniformità delle temperature radianti delle superfici dello spazio;
- limitare i disagi provocati dal contatto con pavimenti troppo caldi o troppo freddi;
- impedire la formazione di umidità superficiale non momentanea.

Indicatore di prestazione:

presenza/assenza di strategie e soluzioni progettuali che consentano la regolazione locale ed il controllo della temperatura dell'aria in ambiente.

Unità di misura:**Metodo e strumenti di verifica:**

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:

- la temperatura delle pareti opache è contenuta entro l'intervallo di $\pm 3^\circ\text{C}$ rispetto alla temperatura dell'aria interna;
- la temperatura delle chiusure trasparenti è contenuta in un intervallo di $\pm 5^\circ\text{C}$ rispetto alla temperatura dell'aria interna;
- la disuniformità delle temperature tra le pareti opache di uno spazio è contenuta entro $\pm 2^\circ\text{C}$;
- nelle pareti interessate da canne fumarie è tollerata una variazione di temperatura fino a $+2^\circ\text{C}$;
- la temperatura di progetto dei pavimenti è compresa fra 19°C e 26°C . Ammessa una tolleranza di $+3^\circ\text{C}$ per la temperatura dei pavimenti dei bagni;
- la temperatura delle parti calde dei corpi scaldanti con cui l'utenza possa venire a contatto è inferiore a 65°C .

Strategie di riferimento:

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:

- contenimento delle dispersioni per trasmissione (elevato isolamento termico dell'involucro opaco e trasparente);
- adozione di pareti ad elevata inerzia termica;
- impiego di cronotermostati ambiente;
- impiego di valvole termostatiche;
- sezionamento dell'impianto di riscaldamento/condizionamento con recupero delle risorse nel circuito dell'impianto;
- elevata efficienza dell'impianto di riscaldamento e/o di climatizzazione con sistemi di telecontrollo;
- impiego di impianti di tipo radiante;
- impiego di sistemi integrati di domotica;
- adozione di soluzioni che permettano di mantenere la temperatura superficiale entro la soglia di comfort.



Scala di prestazione:

Prestazione qualitativa

Punteggio

Assenza di soluzioni impiantistiche che consentano il controllo della temperatura dell'aria e delle pareti in ambiente interne.	-2	Punteggio raggiunto (*)
	-1	
Presenza di soluzioni impiantistiche che permettono un sufficiente controllo della temperatura dell'aria in ambiente o presenza di soluzioni standard che consentano.	0	
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	
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".

Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"

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 "Conduktività termica e permeabilità al vapore".

Area di Valutazione: 4-Qualità ambiente interno	Categoria di requisito: Qualità dell'aria – controllo dell'umidità delle pareti
Esigenza: controllo dell'umidità interna delle pareti al fine di evitare fenomeni di condensa e muffe.	Indicatore di prestazione: presenza/assenza di strategie per il controllo dell'umidità delle pareti.
	Unità di misura:
Metodo e strumenti di verifica: 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).	
Strategie di riferimento: 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:

Prestazione qualitativa	Punteggio	Punteggio raggiunto (*)
Mancanza di certificazione dei materiali e/o mancanza della verifica progettuale del p.to di condensa.	-2	
Rispetto della condizione necessaria e sufficiente per evitare la condensazione interstiziale.	0	
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	

(*) 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:

Area di Valutazione: 4-Qualità ambiente interno	Categoria di requisito: Qualità dell'aria – controllo degli agenti inquinanti – fibre minerali
Esigenza: eliminare l'inquinamento da fibre negli ambienti interni	Indicatore di prestazione: presenza/assenza strategie progettuali.
	Unità di misura:

Metodo e strumenti di verifica:
certificati di prestazione dei componenti e materiali. Relazioni tecniche asseverate sulla probabilità di rilascio di fibre dei materiali utilizzati.
Nota: 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.

Strategie di riferimento:
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:

Prestazione qualitativa	Punteggio	Punteggio raggiunto (*)
Assenza di tecnologie appropriate e certificate atte a ridurre al minimo il contenuto delle sostanze volatili (fibre).	-2	
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	
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	
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".

Area di Valutazione: 4-Qualità ambiente interno	Categoria di requisito: Qualità dell'aria – controllo degli agenti inquinanti: VOC
Esigenza: ridurre al minimo le emissioni di VOC (Composti Organici Volatili) negli ambienti interni.	Indicatore di prestazione: presenza di tecnologie appropriate certificate con verifica delle concentrazioni, in particolare modo, di formaldeide.
	Unità di misura:
Metodo e strumenti di verifica: certificati di prestazione dei componenti e materiali. Relazioni tecniche asseverate sulle emissioni dei materiali utilizzati.	
Strategie di riferimento: i composti organici volatili, tra i quali il più importante è la formaldeide, sono emessi da numerose sostanze (vernici, solventi, collanti, cosmetici, deodoranti, schiume poliuretaniche, 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:

Prestazione qualitativa	Punteggio	Punteggio raggiunto (*)
Assenza di tecnologie appropriate e certificate atte a ridurre al minimo le emissioni di VOC.	-2	
Presenza di tecnologie appropriate e certificate per ridurre al minimo le emissioni di VOC.	0	
Presenza di tecnologie appropriate, certificate e innovative atte ad eliminare le emissioni di VOC.	3	
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".

Area di Valutazione:
4-Qualità ambiente interno

Categoria di requisito:
Qualità dell'aria – ventilazione: ricambi d'aria

Esigenza:
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

indicatore di prestazione:
portata d'aria di ricambio.

Unità di misura:
litri/secondo per persona.

Metodo e strumenti di verifica:

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.

Strategie di riferimento:

al fine del mantenimento della qualità dell'aria accettabile all'interno dell'ambiente con un minimo utilizzo delle risorse energetiche soluzioni efficaci possono essere:

- 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;
- l'adozione di bocchette o di griglie di ventilazione regolabili inseriti nel serramento;
- l'adozione di impianti a ventilazione meccanica controllata (VMC):
 - 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);
 - 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);
 - 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).

In tutti i casi è importante porre particolare attenzione ai problemi di isolamento acustico e alla sicurezza rispetto alla prevenzione incendi.



Scala di prestazione:

Prestazione qualitativa

Punteggio

Assenza di sistemi che consentano una ventilazione inferiore di 7.5 l/s per persona nelle aree a soggiorno.	-2	Punteggio raggiunto (*)
Presenza di sistemi meccanici che consentano una ventilazione di almeno 7.5 l/s per persona nelle aree a soggiorno.	0	
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	

(*) 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.

Area di Valutazione:
4-Qualità ambiente interno

Esigenza:

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

Categorie di requisito: **Campi elettromagnetici interni a bassa frequenza (50 Hertz)**

Indicatori di prestazione:

livello di campo elettrico, livello di campo magnetico. Presenza / assenza di strategie.

Unità di misura:

Microtesla μT (campo magnetico) volt/metro (campo elettrico).

Metodo e strumenti di verifica:

misurazione dei livelli di campo elettrico e magnetico negli ambienti interni. Verifica dell'adozione di strategie progettuali.

Strategie di riferimento:

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:

a livello dell'unità abitativa

- impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione di campo;
- configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nei singoli locali secondo lo schema a "stella";
- impiego del disgiuntore di rete nella zona notte per l'eliminazione dei campi elettrici in assenza di carico a valle;

a livello dell'organismo abitativo

- 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;

a livello del lotto

- evitare di collocare l'edificio presso stazioni e cabine primarie;
 - 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;
 - mantenere una fascia di sicurezza tra l'edificio e gli elettrodotti realizzati con conduttori nudi in modo da ottenere esposizioni trascurabili (inferiori a $0,2 \mu\text{T}$) 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;
 - 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 $0,2 \mu\text{T}$;
 - per ridurre l'inquinamento elettromagnetico connesso alle emissioni delle linee elettriche esterne all'edificio:
- 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;
- impiego di linee aeree compatte per la distribuzione ad alta tensione;
- impiego di linee in cavo aereo per la distribuzione a media tensione.



Scala di prestazione:

Prestazione qualitativa	Punteggio	
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	Punteggio raggiunto (*) <input type="text"/>
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	
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	
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".

Raccomandazione UE 1999/519/CE "Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi agnetici da 0 Hz a 300 GHz"

LEGGE 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".

Legge Regionale n 51 del 11/08/1999, "Disposizioni in materia di linee elettriche ed impianti elettrici".

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".

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

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".

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

Scala di prestazione:

Prestazione qualitativa	Punteggio	Punteggio raggiunto (*)
Assenza di soluzioni che consenta no la protezione dell'involucro da deterioramento precoce.	-2	
Presenza di soluzioni progettuali standard che permettano la protezione dell'involucro dal deterioramento precoce.	0	
Presenza di buone soluzioni che consentano la protezione dell'involucro dal deterioramento precoce.	3	
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: