



REALIZZAZIONE DI NUOVO FABBRICATO DESTINATO A MAGAZZINO E ARCHIVIO DEL COMUNE DI PRATO

ALLEGATO 1 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE – DEFINIZIONI E SCHEDE TECNICHE DI VALUTAZIONE

A) Definizioni

ACCESSIBILITA' DEGLI SPAZI E AMBIENTI COMUNI: è il requisito che rappresenta l'insieme delle scelte progettuali e delle realizzazioni finalizzate al superamento delle barriere architettoniche per garantire un'agevole fruibilità degli ambienti comuni e delle aree di pertinenza, con specifico interesse per le persone portatrici di disabilità fisiche o sensoriali anche temporanee.

Il soddisfacimento di tale requisito è obbligatorio per il riconoscimento dell'incentivo volumetrico o di superficie, anche se non richiesto dalla normativa di settore.

ANALISI DEL SITO: è il documento attraverso il quale il progettista svolge le preventive indagini conoscitive verso quegli elementi ambientali e climatici condizionanti le scelte progettuali rivolte nella direzione dell'edilizia sostenibile, ovvero l'attenta valutazione delle soluzioni necessarie all'uso razionale dell'energia e all'uso di fonti rinnovabili, con indicazioni anche in ordine all'orientamento ed alla conformazione degli edifici da realizzare per massimizzare lo sfruttamento della radiazione solare. (vedi Linee Guida per l'edilizia sostenibile in Toscana) Gli interventi per la sostenibilità previsti dal progettista dovranno essere logicamente giustificati sulla base delle condizioni contestuali del progetto rappresentate dall'analisi del sito e dagli ulteriori vincoli normativi o economici che lo condizionano.

LINEE GUIDA: è il documento approvato dalla Giunta Regionale in data 28/02/2005 con delibera n. 322 e succ. mod. e int., contenente schede tecniche, regole, parametri e consigli progettuali, rivolti a migliorare la qualità ambientale degli edifici, favorendo la diffusione dei sistemi passivi, l'utilizzo dell'energia solare e di ogni altro sistema e tecnologia rivolti al risparmio energetico ed alla riduzione dei carichi ambientali.

MANUALE: è il documento approvato dalla Giunta Regionale e allegato alle Linee Guida che descrive i principi della ecoefficienza nell'abitare ed i comportamenti e le tecniche da mettere in atto per diffondere una cultura del costruire sostenibile. E' uno strumento di supporto per raggiungere gli obiettivi di miglioramento della qualità ambientale degli edifici, di risparmio energetico e di riduzione dei carichi ambientali.

MODULO DI ATTRIBUZIONE DEI PESI E DEI REQUISITI: è il documento nel quale vengono riportati i valori "pesati" relativi a ciascun requisito progettuale e a ciascuna area di valutazione, al fine di giungere all'attribuzione del punteggio complessivo.

PUNTEGGIO: valore numerico attribuito al progetto, tramite il Modulo di attribuzione dei pesi e dei requisiti. Tale valore identifica la specifica prestazione progettuale raggiunta adottando le soluzioni indicate nelle schede tecniche.

SCHEDA TECNICA: è il documento, derivante dalle schede tecniche allegate alle Linee Guida regionali, opportunamente rielaborato secondo le scelte del Comune di Prato, utilizzato per stimare il livello di qualità energetico – ambientale di un edificio. La valutazione di tale livello è fatta sulla base di una scala di punteggio rispetto alla quale si misura la prestazione progettuale raggiunta.

B) Modalità di applicazione

Il richiedente dovrà presentare la seguente documentazione:

- relazione di analisi del sito corredata di tutti gli elementi documentali attinenti la qualificazione del contesto dell'intervento sotto l'ottica della sostenibilità;

- modulo di attribuzione dei pesi e dei requisiti per la determinazione del punteggio complessivo raggiunto, firmato e timbrato dai professionisti incaricati e dall'offerente, con allegate le schede tecniche necessarie per la dimostrazione del raggiungimento del punteggio finale.
- attestazione del progettista sul punteggio complessivo attribuibile all'intervento in applicazione della presente disciplina, secondo quanto derivabile dal modulo di attribuzione dei pesi e dei requisiti;
- progetto degli interventi per la sostenibilità, corredato degli assunti progettuali e delle necessarie verifiche di calcolo;

Gli elaborati di progetto e le schede tecniche dovranno fin dalla presentazione essere firmati da tutti i professionisti coinvolti nella progettazione dell'opera e dall'offerente.

**SELEZIONE DELLE SCHEDE TECNICHE DI CUI ALL'ALLEGATO K
AL REGOLAMENTO EDILIZIO DEL COMUNE DI PRATO DA UTILIZZARE
PER LA COMPILAZIONE DEL MODELLO DI AUTOVALUTAZIONE DEL
PROGETTO**

Allegato K al Regolamento Edilizio del Comune di Prato
Area 2 - Scheda 2.1 (Energia per la climatizzazione invernale)
 Norme per la compilazione

SCHEDA 2.1	
Area di Valutazione: 2 - Risparmio 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/m ² anno / kWh/m ² anno o kWh/m ³ anno kWh/m ³ anno)
<p>Metodo e strumenti di verifica</p> <p>Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria o indice di prestazione energetica parziale per la climatizzazione invernale eseguita secondo la normativa tecnica vigente UNI/ UNI-EN ISO o altre metodiche di calcolo scientificamente provate; 2. calcolo del valore limite del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale in base al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 - “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia” e successive modifiche e/o integrazioni; 3. calcolo del rapporto percentuale tra il valore di cui al punto 1 ed il valore limite di legge di cui al punto 2; 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</p> <p>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.</p> <p>Per quanto riguarda i componenti di involucro opachi è raccomandabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Per quanto riguarda i componenti vetrati è raccomandabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - impiegare vetrate isolanti, se possibile basso-emissive; - utilizzare telai in metallo con taglio termico, in PVC, in legno. <p>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. Nello 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</p> <p>Controllo dell'orientamento e della conformazione dell'edificio per massimizzare lo sfruttamento della radiazione solare, con il calcolo della quantità di energia trasmessa sulle superfici esposte e la realizzazione di diagrammi solari.</p> <p>Verifica della distribuzione tipologica giorno/notte nella residenza e lavoro/stoccaggio negli altri casi per orientare i locali in modo da sfruttare le energie dell'ambiente o difendersi dagli effetti negativi.</p>	

Scala di prestazione:

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

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

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" e successive modifiche e integrazioni.

Riferimenti tecnici:

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".

Altre metodiche di calcolo scientificamente provate.

Documentazione richiesta:

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

Allegato K al Regolamento Edilizio del Comune di Prato
Area 2 - Scheda 2.2 (Sistemi solari passivi)
 Norme per la compilazione

SCHEDA 2.2	
Area di Valutazione: 2 - Risparmio di risorse	Categoria di requisito: Sistemi solari passivi
Esigenza: ridurre i consumi energetici per il riscaldamento dell'edificio attraverso l'impiego di sistemi solari passivi.	Indicatore di prestazione: Percentuale di superficie finestrata effettivamente soleggiata durante il giorno 1 febbraio (considerato giorno medio rappresentativo del periodo invernale). Assenza/presenza sistemi solari passivi.
	Unità di misura: percentuale (mq/mq)
<p>Metodo e strumenti di verifica: viene attuata attraverso gli strumenti di seguito riportati.</p> <ul style="list-style-type: none"> • determinazione dell'area complessiva delle superfici vetrate esposte a $\pm 30^\circ$ rispetto al SUD (A_{esp}); • calcolo del rapporto tra l'area delle superfici vetrate esposte a $\pm 30^\circ$ SUD (A_{esp}) e l'area complessiva delle superfici vetrate dell'intero edificio; • dell'area complessiva delle superfici vetrate esposte a $\pm 30^\circ$ rispetto al SUD (A_{esp}) determinazione dell'area effettivamente soleggiata (A_{sol}). La determinazione di tale area potrà essere effettuata mediante opportuni diagrammi solari da valutarsi per il giorno 1 febbraio, considerato quale giorno medio rappresentativo del periodo invernale, o attraverso l'impiego delle maschere di ombreggiamento. 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); • calcolo del rapporto tra dell'area effettivamente soleggiata (A_{sol}) e l'area delle superfici vetrate esposte a $\pm 30^\circ$ SUD (A_{esp}); • calcolo del prodotto tra i due valori sopra determinati. Il risultato di tale prodotto rappresenta l'Indice di Prestazione richiesto; • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> 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 (a):

Prestazione quantitativa	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Percentuale di superficie vetrata irraggiata direttamente dal sole per le superfici esposte a $\pm 30^\circ$ rispetto al SUD durante il giorno 1 febbraio (giorno medio rappresentativo del periodo invernale) $< 30\%$	-2	
Percentuale di superficie vetrata irraggiata direttamente dal sole per le superfici esposte a $\pm 30^\circ$ rispetto al SUD durante il giorno 1 febbraio (giorno medio rappresentativo del periodo invernale) compresa tra $30\% \div 50\%$	0	
Percentuale di superficie vetrata irraggiata direttamente dal sole per le superfici esposte a $\pm 30^\circ$ rispetto al SUD durante il giorno 1 febbraio (giorno medio rappresentativo del periodo invernale) $> 50\%$	3	
Percentuale di superficie vetrata irraggiata direttamente dal sole per le superfici esposte a $\pm 30^\circ$ rispetto al SUD durante il giorno 1 febbraio (giorno medio rappresentativo del periodo invernale) $> 50\%$ 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".

Altre Metodiche di calcolo scientificamente provate.

Allegato K al Regolamento Edilizio del Comune di Prato
Area 2 - Scheda 2.3 (Produzione Acqua calda sanitaria)
 Norme per la compilazione

SCHEDA 2.3	
Area di Valutazione: 2 - Risparmio di risorse	Categoria di requisito: Produzione Acqua calda sanitaria
Esigenza: ridurre i consumi energetici per la produzione di acqua calda sanitaria attraverso l'impiego dell'energia solare.	Indicatore di prestazione: percentuale del fabbisogno medio annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria soddisfatto con energie rinnovabili. Unità di misura: % (kWh / kWh)
<p>Metodo e strumenti di verifica:</p> <p>Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:</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 alla temperatura di 40°C con un ΔT di 25°C a persona. Per il calcolo degli abitanti per unità abitativa si farà riferimento al p.to 5.16 Allegato G del Regolamento Edilizio Comunale (es. 1 persona = 35 mq). I parametri di riferimento per gli edifici non residenziali verranno assunti dalla vigente normativa tecnica. 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</p> <p>Gli accorgimenti di cui bisogna tener conto sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sistema di captazione ad elevata efficienza (tubi sotto vuoto); - orientamento Sud, con esposizione sgombra da ombre; - inclinazione dei pannelli correlata alla latitudine (per Prato nell' intorno di 57°); - in caso di ostacoli sull'orizzonte l'orientamento deve essere razionalizzato per raggiungere la massima quantità di radiazione; - maggiore integrazione possibile dei pannelli solari nel sistema delle coperture; - serbatoi di accumulo non a vista, possibilmente interni. 	

Scala di prestazione:

Prestazione quantitativa % (kWh/kWh)	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
E' coperto dai pannelli solari almeno per il 50% del fabbisogno annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria (20% per i centri storici).	0	
E' coperto dai pannelli solari tra il 51% ed il 60% del fabbisogno annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria (tra il 21% ed il 30% per i centri storici).	1	
E' coperto dai pannelli solari tra il 61% ed il 75% del fabbisogno annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria (tra il 31% ed il 45% per i centri storici).	3	
E' coperto dai pannelli solari tra il 76% ed il 90% del fabbisogno annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria (tra il 46% ed il 60% per i centri storici)..	4	
E' coperto dai pannelli solari oltre il 90% del fabbisogno annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria (oltre il 61% per i centri storici).	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".

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

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.

Allegato K al Regolamento Edilizio del Comune di Prato
Area 2 - Scheda 2.4 (Energia elettrica da fonti non rinnovabili e rinnovabili)
 Norme per la compilazione

SCHEDA 2.4	
Area di Valutazione: 2 - Risparmio di risorse	Categoria di requisito: 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: %
<p>Metodo e strumenti di verifica: Calcolo del consumo medio annuo complessivo di energia elettrica dovuto all'uso di apparecchiature elettriche standard riferiti all'uso dell'edificio e raffronto con i consumi di energia elettrica derivanti dal ricorso a produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e di alta efficienza, nonché dall'uso di apparecchiature a basso consumo energetico. Andranno quindi stimati i consumi elettrici standard a mq di superficie e raffrontati con quelli stimati in riduzione, con verifica degli stessi mediante dati progettuali consolidati.</p> <p>Il fabbisogno annuo di riferimento per i fabbricati residenziali, è di 40 KWh di energia elettrica a mq. di superficie utile (cfr. allegato "A" R.E.).</p> <p>Strategie di riferimento: vedi Manuale per l'edilizia sostenibile.</p>	

Scala di prestazione:

Prestazione quantitativa	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
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 sistemi alimentati da fonti rinnovabili e/o impianto di cogenerazione per la produzione e utilizzo di energia elettrica che soddisfano dal 25% al 35% del fabbisogno.	3	
Presenza di sistemi alimentati da fonti rinnovabili e/o impianto di cogenerazione per la produzione e utilizzo di energia elettrica che soddisfano dal 36% al 50% del fabbisogno.	4	
Presenza di sistemi alimentati da fonti rinnovabili e/o impianto di cogenerazione per la produzione e utilizzo di energia elettrica che soddisfano oltre il 50% del fabbisogno.	5	

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

Riferimenti normativi:

Riferimenti tecnici:

Allegato K al Regolamento Edilizio del Comune di Prato
Area 3 - Scheda 3.5 (Contenimento emissioni aeree inquinanti)
 Norme per la compilazione

SCHEDA 3.5	
Area Di Valutazione: 3 - Riduzione carichi ambientali	Categoria di requisito: Contenimento emissioni aeree inquinanti
Esigenza: Minimizzare le emissioni inquinanti (CO ₂ , SO ₂ , NO _x , CO, PM ₁₀) in atmosfera adottando combustibili e tecnologie d'impianto a basse emissioni dannose	Indicatore di prestazione: Sistema e combustibile impiegato per la produzione dell'energia termica
	Unità di misura:
<p>Metodo e strumenti di verifica:</p> <p>Predisposizione del progetto dell'impianto di produzione calore e acqua sanitaria dell'edificio ai sensi della L. 10/91 facendo specifico riferimento agli aspetti di seguito indicati: (vedi livelli della scala di prestazione):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installazione di caldaie ad alto rendimento o a condensazione con sistemi di controllo automatico della temperatura. • Realizzazione di impianti centralizzati con contabilizzazione individuale del calore. • Tipologia di combustibile utilizzato per la produzione di energia termica. • Descrizione dei sistemi / impianti di riscaldamento che impiegano energie rinnovabili e da biomassa con la valutazione delle emissioni delle inquinanti che dovranno essere sempre inferiori ai limiti previsti per le apparecchiature di 5° classe, secondo la normativa tecnica vigente e calcolati su base media stagionale. • Impianti di cogenerazione. 	
<p>Strategie di riferimento:</p> <p>Evitare l'impiego di combustibili fossili (gasolio, carbone, metano), prevedendo l'utilizzo di combustibili elaborati prodotti da biomassa o di energia rinnovabile, prodotta da radiazione solare, forza eolica o idrica e geotermia, che eviti la produzione di CO₂.</p> <p>Qualora non si ricorra a fonti di energia rinnovabile o biomasse, si deve prevedere l'utilizzo del combustibile che rilascia la minor quantità di CO₂ in atmosfera (es. metano).</p> <p>Evitare l'installazione di singoli impianti, progettando un impianto centralizzato con opportuna contabilizzazione individuale del calore utilizzato, in modo di ottimizzarne le successive manutenzioni impiantistiche ed evitare evidenti cali di resa energetica dell'impianto.</p> <p>Prevedere l'installazione di un piccolo impianto di cogenerazione per la produzione di energia termica ed elettrica.</p> <p>Si raccomanda inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'impiego di caldaie a condensazione ad elevato rendimento o di generatori di calore di prestazioni simili. - l'impiego di impianti di riscaldamento a bassa temperatura; - l'installazione di termostati ambiente / valvole termostatiche in ogni stanza. 	

Scala di prestazione:

Prestazione quantitativa	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Produzione calore con carbone	-2	
Produzione calore con gasolio	-1	
Produzione calore con caldaia a gas ad alto rendimento	0	
Produzione calore con caldaia a gas a condensazione	1	
Produzione calore con caldaia a gas a condensazione o con pompa di calore elettrica e controllo temperatura in ogni stanza	2	
Impianto centralizzato con contabilizzazione individuale, produzione calore con caldaia a gas a condensazione e controllo temperatura in ogni stanza	3	
Impianto centralizzato con contabilizzazione individuale, produzione calore con caldaia a biomassa o da fonti rinnovabili per almeno il 50% del fabbisogno totale e controllo temperatura in ogni stanza	4	
Impianto centralizzato con contabilizzazione individuale e produzione calore con energia rinnovabile per il 100% del fabbisogno totale oppure mediante impianto di cogenerazione o pompa di calore alimentata ad energia primaria.	5	

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

Riferimenti normativi:
D.P.C.M. 8 marzo 2002

Riferimenti tecnici:

Allegato K al Regolamento Edilizio del Comune di Prato
Area 4 - Scheda 4.1 (Illuminazione naturale)
 Norme per la compilazione

SCHEDA 4.1	
Area di Valutazione: 4 - Qualità ambiente interno	Categoria di requisito: 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 (FLD _m) 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: %.
<p>Metodo e strumenti di verifica: calcolo del fattore medio di luce diurna attraverso l'applicazione di metodi di calcolo consolidati o con la formazione di diagrammi solari. Tenere in considerazione per il calcolo solo le zone "living" per la residenza e "lavoro" negli altri casi, per l'unità immobiliare considerata la più sfavorevole per le ostruzioni. Viene proposto un metodo di calcolo applicabile limitatamente al caso di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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). <p>Per spazi con due o più finestre si calcola il valore di fattore medio di luce diurna (FLD_m) di ogni finestra e si sommano i risultati ottenuti.</p>	
<p>Strategie di riferimento :</p> <p><u>Superfici trasparenti</u> 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).</p> <p><u>Colore pareti interne</u> E' importante utilizzare colori chiari per le superfici interne in modo da incrementare il contributo di illuminazione dovuto alla riflessione interna.</p> <p><u>Sistemi di conduzione della luce</u> Nel caso di ambienti che non possono disporre di superfici finestrate 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.</p>	

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 ²]
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 [m ²]

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 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 $H-h/L_a$ (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:

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

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

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

- 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):

$$\varepsilon = (\text{sen } \alpha_2 - \text{sen } \alpha) / 2$$

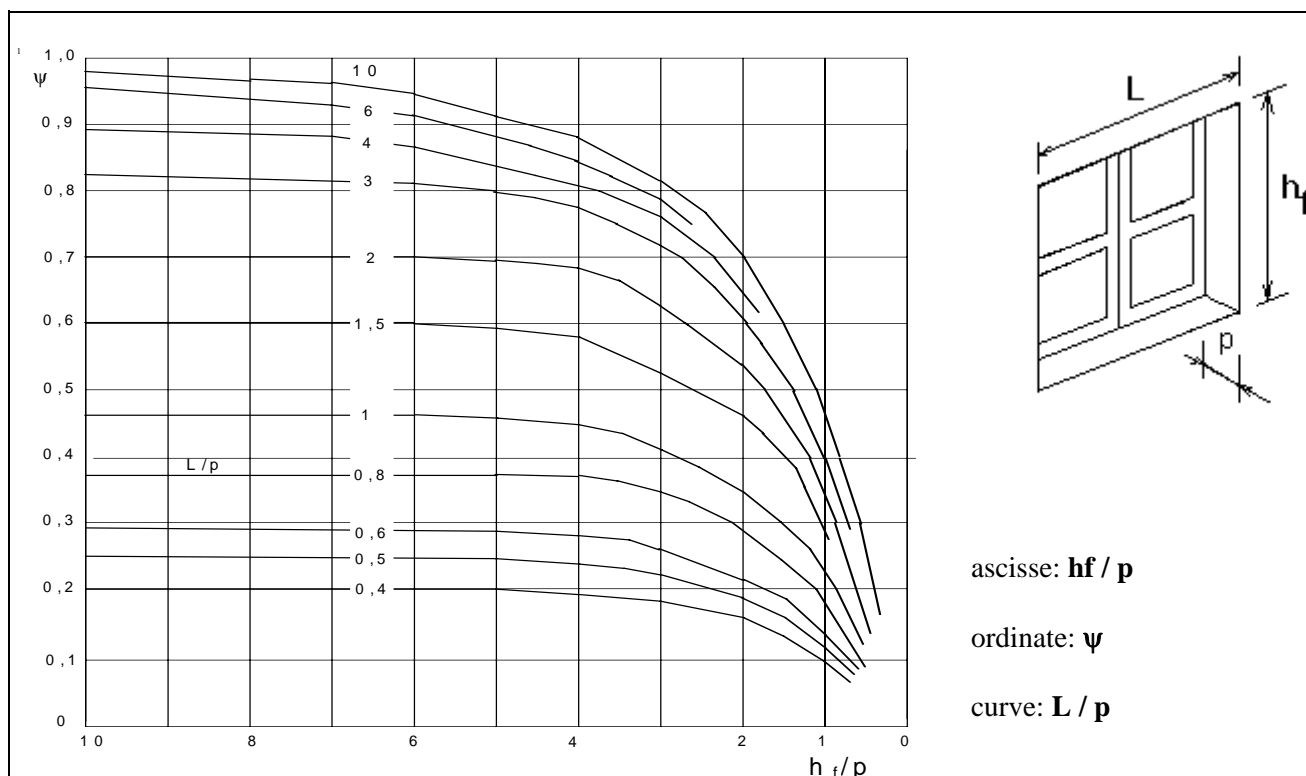


fig.2

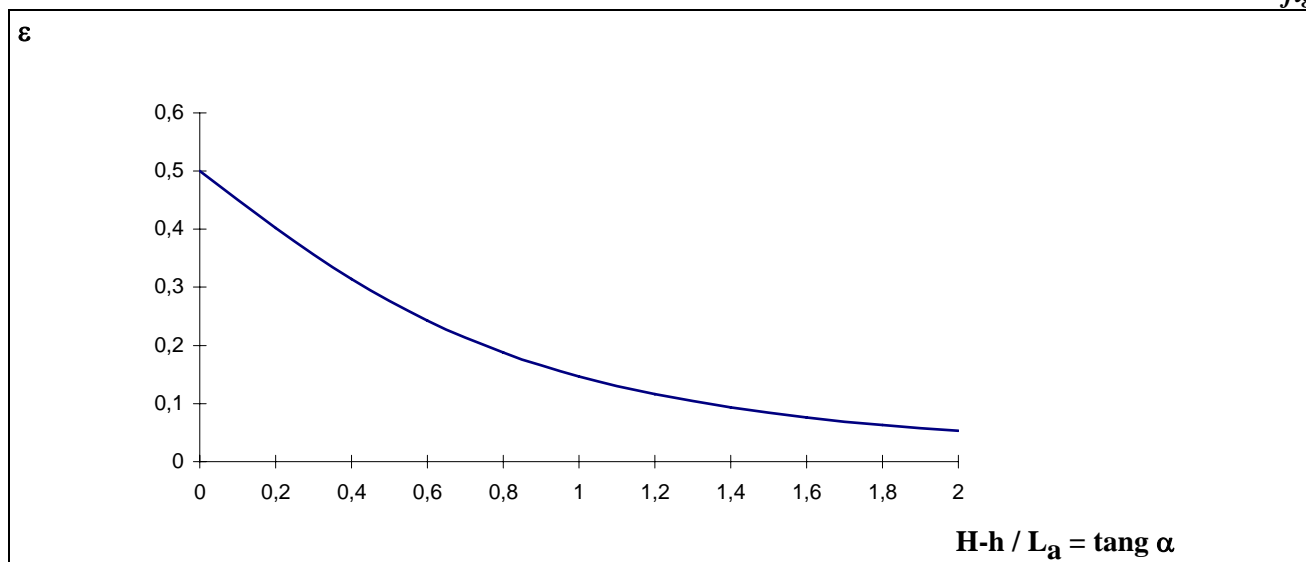


fig.1
fig.1

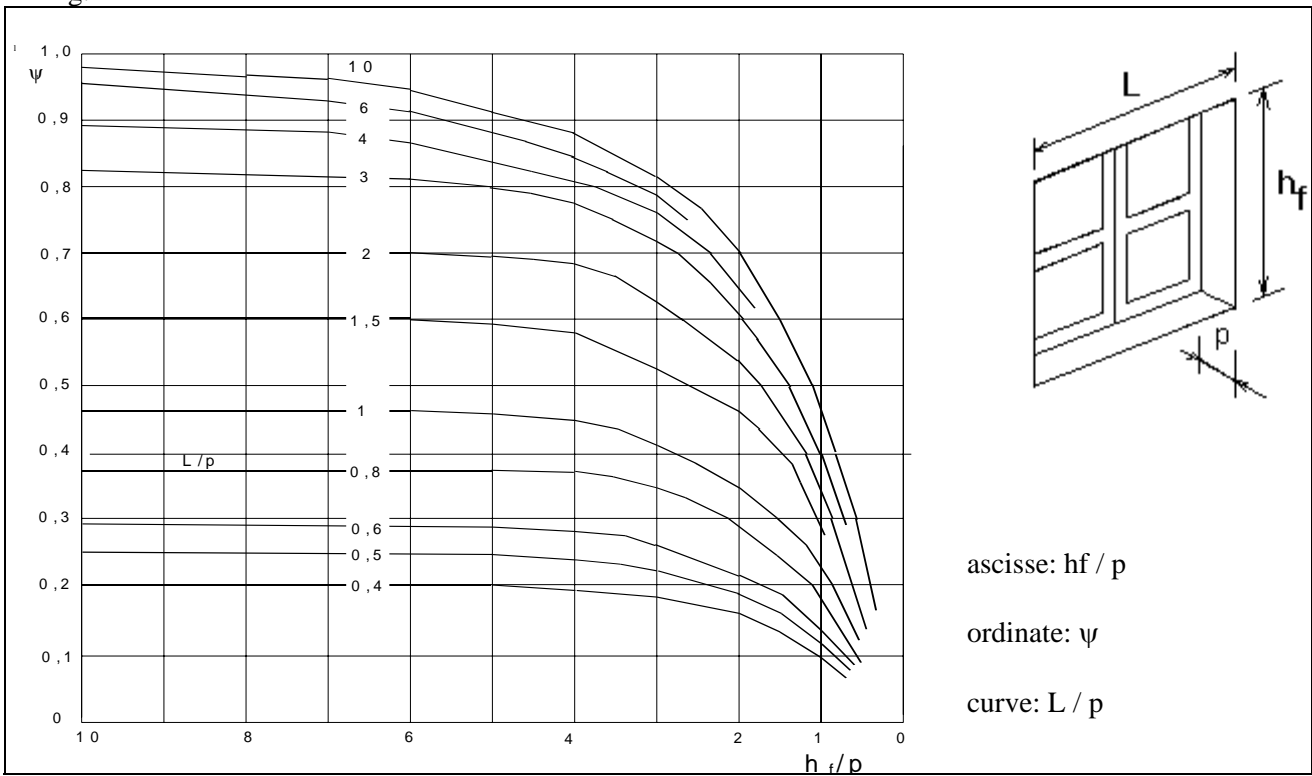


fig.2

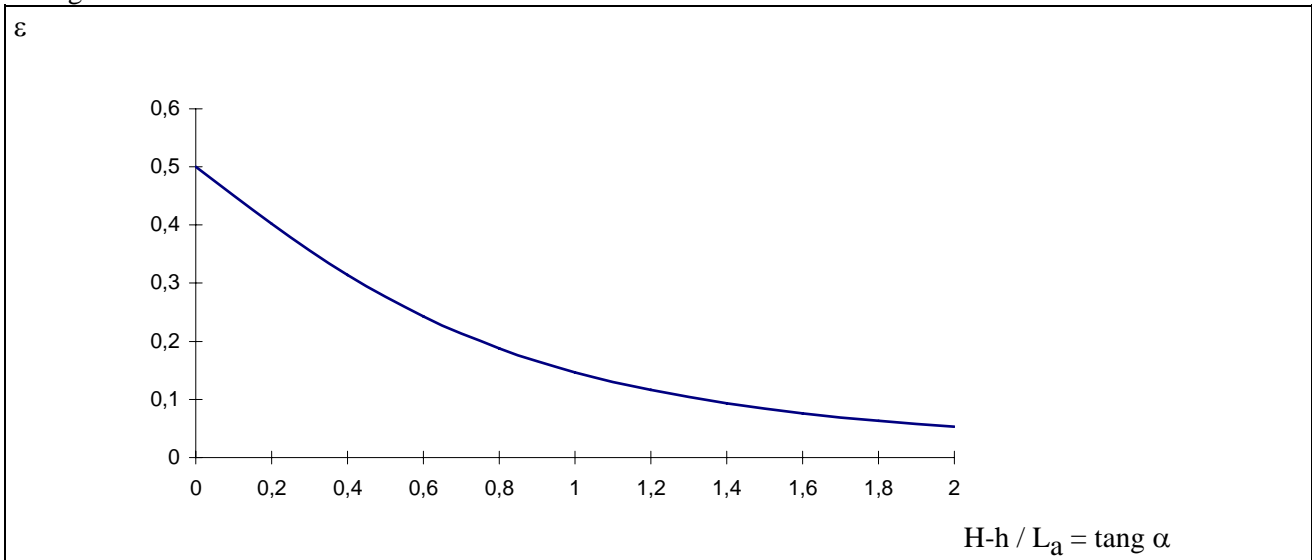


fig. 3

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

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

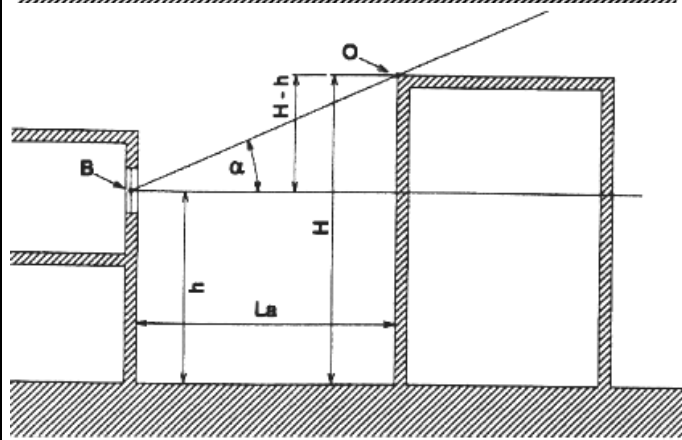
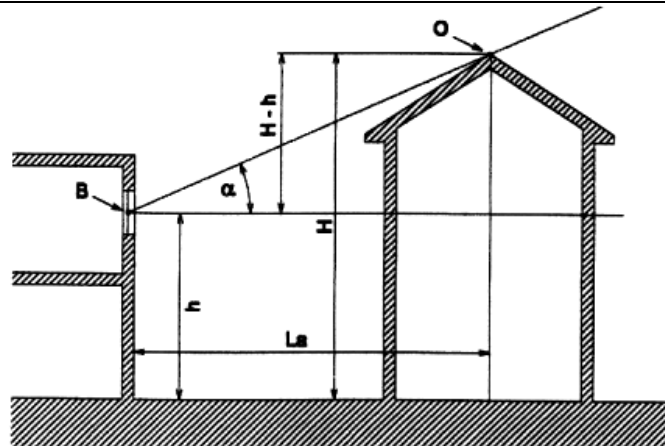


fig.4

OSTRUZIONE NELLA PARTE SUPERIORE

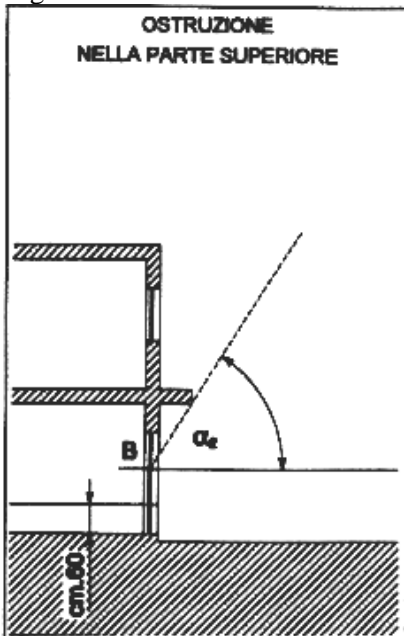
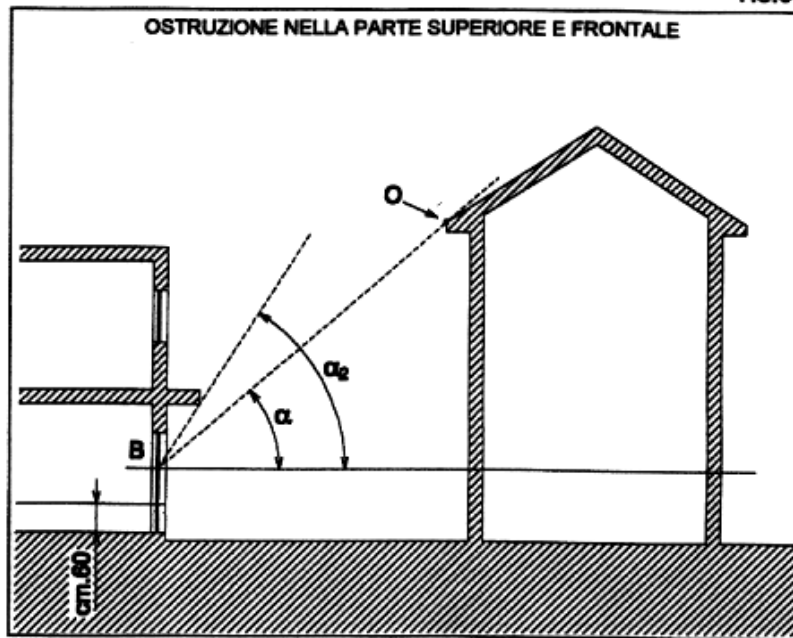


fig.5

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:

<i>Prestazione quantitativa - % fattore medio di luce diurna</i>	Punteggi o	Punteggio Raggiunto
$FLD_m \leq 0,5$	-2	o (*)
$0,5 < FLD_m \leq 1,25$	-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:

Appendice

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:

Allegato K al Regolamento Edilizio del Comune di Prato
Area 4 - Scheda 4.2 (Isolamento acustico di facciata e isolamento acustico delle partizioni interne)

Norme per la compilazione

SCHEDA 4.2	
Area di Valutazione: 4 - Qualità ambiente interno	Categoria di requisito: Isolamento acustico di facciata e isolamento acustico delle partizioni interne
Esigenza: ridurre al minimo la trasmissione negli ambienti interni del rumore aereo proveniente dall'ambiente esterno e del rumore tra unità abitative adiacenti.	Indicatore di prestazione: presenza/assenza di strategie per l'aumento dell'indice dell'isolamento acustico normalizzato di facciata e dell'indice del potere fonoisolante apparente di partizione tra ambienti. Unità di misura: dB
<p>Metodo e strumenti di verifica: Valutazione revisionale dell'indice dell'isolamento acustico normalizzato di facciata e dell'indice del potere fonoisolante apparente di partizione tra ambienti, secondo le norme UNI EN 12354-1, UNI EN 12354-3 e UNI EN ISO 717-1. Collaudo post opera per la determinazione dell'indice dell'isolamento acustico normalizzato di facciata e dell'indice del potere fonoisolante apparente di partizione tra ambienti, secondo le norme UNI EN ISO 140-4, UNI EN ISO 140-14 e UNI EN ISO 717-1.</p>	
<p>Strategie di riferimento: <u>Isolamento acustico di facciata</u> il rumore aereo proveniente dall'esterno è generato principalmente dal traffico veicolare e dagli impianti. Le strategie progettuali da applicare riguardano i seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posizionamento ed orientamento dell'edificio <p>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.);</p> <ul style="list-style-type: none"> • distribuzione degli ambienti interni <p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> • elementi involucro esterno <p>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.</p>	
<p><u>Isolamento delle partizioni interne</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • distribuzione degli ambienti interni <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partizioni interne <p>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</p>	

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 (*)
Valori inferiori al limite di legge	-2	
	-1	
Sono state applicate strategie per raggiungere il valore minimo dell'indice dell'isolamento acustico normalizzato di facciata e dell'indice del potere fonoisolante apparente di partizione tra ambienti, previsto dalla vigente normativa.	0	
Sono state applicate strategie per aumentare di almeno 1 dB il valore dell'indice dell'isolamento acustico normalizzato di facciata e dell'indice del potere fonoisolante apparente di partizione tra ambienti, rispetto al minimo previsto dalla vigente normativa.	1	
Sono state applicate strategie per aumentare di almeno 2 dB il valore dell'indice dell'isolamento acustico normalizzato di facciata e dell'indice del potere fonoisolante apparente di partizione tra ambienti, rispetto al minimo previsto dalla vigente normativa.	2	
Sono state applicate strategie per aumentare di almeno 3 dB il valore dell'indice dell'isolamento acustico normalizzato di facciata e dell'indice del potere fonoisolante apparente di partizione tra ambienti, rispetto al minimo previsto dalla vigente normativa.	3	

(*) Giustificare il punteggio raggiunto con relazione di calcolo revisionale secondo le norme indicate nei "metodi e strumenti di verifica".

Riferimenti normativi:

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

Riferimenti tecnici:

UNI EN 12354-1 "Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti -Parte 1: Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti."

UNI EN 12354-3 "Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 3: Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea."

UNI EN ISO 717-1 "Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea."

UNI EN ISO 140-4 "Acustica - 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 140-5 "Acustica - 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 140-14 "Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 14: Linee guida per situazioni particolari in opera."

Allegato K al Regolamento Edilizio del Comune di Prato
Area 4 - Scheda 4.5 (Inerzia termica)
 Norme per la compilazione

SCHEDA 4.5	
Area di Valutazione 4 - Qualità ambiente interno	Categoria di requisito: 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 (valore minore tra le superfici esaminate). Unità di misura: ore (h).
Metodo e strumenti di verifica: Nota la trasmittanza termica della parete (U), il suo spessore (s) e la sua massa volumetrica (m_v), è possibile individuare il coefficiente di sfasamento dell'onda termica per mezzo della tabella 1. Per la verifica del criterio, seguire la seguente procedura: <ul style="list-style-type: none"> per ogni orientamento (Nord escluso) calcolo del coefficiente di sfasamento dell'onda termica delle superfici opache in base alla seguente tabella o secondo la norma UNI 10375; Verifica del livello di soddisfacimento del criterio confrontando il valore minore tra le superfici esaminate 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.	

Tabella 1 – Coefficiente di sfasamento (in ore) per pareti verticali con isolamento

U W/m ² K	M Kg/m ²					
	150 h	200 H	250 h	300 h	350 h	400 h
<0,4	6	8	10	12	14	16
0,4 – 0,6	6	8	9	10	12	14

U è la trasmittanza termica della parete;
 M è la massa areica della parete ottenuta come somma dei prodotti della massa volumica (m_v) di ciascuno strato per il relativo spessore (s)

Scala di prestazione:

Prestazione quantitativa di sfasamento (ore)	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
7	-1	
8	0	
9	1	
10	2	
11	3	
12	4	
> 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".

Allegato K al Regolamento Edilizio del Comune di Prato
Area 4 - Scheda 4.6 (Controllo della radiazione solare)
 Norme per la compilazione

SCHEDA 4.6	
Area di Valutazione: 4 - Qualità ambiente interno – Contenimento dei consumi energetici estivi	Categoria di requisito: Controllo della radiazione solare
Esigenza: Ridurre il carico termico dovuto all'irraggiamento solare nel periodo estivo.	Indicatore di prestazione: Fattore di ombreggiatura Unità di misura: %
<p>Metodo e strumenti di verifica:</p> <p>Per la verifica del criterio seguire la seguente procedura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Per ogni esposizione (escluso il nord) e superficie vetrata tipo, calcolo del fattore di ombreggiatura, nelle condizioni di irradiazione massima solare incidente durante il periodo estivo, in base alla norma UNI 10375, o ad altre metodiche di calcolo scientificamente provate (diagrammi solari). 2. Verifica del fattore di ombreggiatura medio, pesando i fattori di ombreggiatura rispetto all'area delle superfici vetrate. 3. Verifica del livello di soddisfacimento del criterio, confrontando il valore verificato al punto 2 con i valori riportati nella scala di prestazione. 	
<p>Strategie di riferimento:</p> <p>Impiego di sistemi per la schermatura della radiazione solare al fine di evitare il surriscaldamento dell'aria negli ambienti interni ed il manifestarsi di situazioni di discomfort.</p> <p>Le schermature si distinguono in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - orizzontali e verticali; - esterne e interne; - fisse e apribili. <p>Le schermature orizzontali sono efficaci se impiegate sulla facciata Sud dell'edificio in quanto impediscono la penetrazione della radiazione nel periodo estivo, consentendolo in quello invernale. Le schermature verticali sono efficaci con ogni orientamento, quando la direzione dei raggi solari non è contenuta in un piano parallelo a quello dello schermo e forma con esso un angolo di incidenza sufficientemente ampio da impedire la penetrazione dei raggi stessi.</p> <p>Le schermature esterne sono molto più efficaci di quelle interne come strumento di controllo solare, in quanto respingono la radiazione solare prima che penetri in ambiente, evitando che il vetro si riscaldi e si inneschi un micro effetto serra tra superficie dello schermo e vetro.</p>	

Scala di Prestazione:

Prestazione qualitativa (%)	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
< 75	-1	
75	0	
80	1	
85	2	
90	3	
95	4	
100	5	

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

Allegato K al Regolamento Edilizio del Comune di Prato
Area 4 - Scheda 4.7 (Temperatura dell'aria e delle pareti interne)
 Norme per la compilazione

SCHEDA 4.7	
Area di Valutazione: 4 - Qualità ambiente interno	Categoria di requisito: 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: <ul style="list-style-type: none"> 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. 	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: Nel periodo estivo la temperatura interna non dovrà essere mai inferiore a 24°C ottenuta mediante impianti elettromeccanici. 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. Inoltre: <ul style="list-style-type: none"> • In caso di utilizzo di pannelli radianti, a pavimento, a parete, a soffitto, la temperatura superficiale attiva verso l'ambiente dovrà restare nei limiti previsti dalla vigente normativa tecnica di legge di settore (UNI ISO). • la temperatura delle parti calde dei corpi scaldanti con cui l'utenza possa venire a contatto dovrà essere 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: <ol style="list-style-type: none"> 1. impiego di valvole termostatiche; 2. adozione di strutture opache che consentono uno sfasamento ≥ 10 h; 3. recupero con trasferimento delle energie termiche di riscaldamento e condizionamento fra zone diverse dello stesso edificio con utilizzo di idonei sistemi impiantistici; 4. impiego di impianti di tipo radiante; 5. impiego di sistemi integrati di domotica; 6. adozione di soluzioni che permettano di mantenere la temperatura operante del locale entro la soglia di comfort. 	

Scala di prestazione:

Prestazione qualitativa	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
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 in conformità alla legge vigente.	0	
Presenza di buone soluzioni impiantistiche per il controllo della temperatura operante in ambiente e/o il raggiungimento dei limiti di temperatura indicati nel presente requisito (attuazione di almeno 3 punti riportati 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",

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".

Allegato K al Regolamento Edilizio del Comune di Prato
Area 4 - Scheda 4.8 (Controllo dell'umidità delle pareti)
 Norme per la compilazione

SCHEDA 4.8	
Area di Valutazione: 4 - Qualità ambiente interno	Categoria di requisito: 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 (*)
Rispetto della condizione necessaria e sufficiente affinché l'eventuale condensazione interstiziale evapori nella successiva stagione estiva (conforme alla legge vigente).	0	
Progettazione che eviti la formazione di condensa interstiziale.	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:

Allegato K al Regolamento Edilizio del Comune di Prato
Area 4 - Scheda 4.9 (controllo agenti inquinanti – fibre minerali e VOC)
 Norme per la compilazione

SCHEDA 4.9	
Area di Valutazione: 4 - Qualità ambiente interno	Categoria di requisito: controllo agenti inquinanti – fibre minerali e VOC
Esigenza: Eliminare l'inquinamento da fibre e ridurre al minimo le emissioni di VOC (Composti Organici Volatili) negli ambienti interni.	Indicatore di prestazione: presenza/assenza strategie progettuali e di tecnologie appropriate certificate con verifica delle concentrazioni di VOC, in particolare modo, di formaldeide
	Unità di misura:
Metodo e strumenti di verifica: Certificati di prestazione dei componenti e materiali. Relazioni tecniche asseverate sulla probabilità di rilascio di fibre e sulle emissioni 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. 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:

Prestazione qualitativa	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
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 e per ridurre al minimo le emissioni di VOC	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 e atte ad eliminare le emissioni di VOC.	3	

(*) 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 ".
 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".

Allegato K al Regolamento Edilizio del Comune di Prato
Area 4 - Scheda 4.10 (Tetto e/o pareti ventilate)
 Norme per la compilazione

SCHEDA 4.10	
Area di Valutazione: 4 - Qualità ambiente interno	Categoria di requisito: Tetto e/o pareti ventilate
Esigenza: Ridurre l'escursione termica con l'esterno per contenere i consumi energetici per riscaldamento e raffrescamento.	Indicatore di prestazione: presenza/assenza di strategie progettuali.
	Unità di misura:
Metodo e strumenti di verifica: Verifica dell'adozione di strategie progettuali.	
Strategie di riferimento: La realizzazione di pareti e finestre ventilate e del tetto ventilato traspirante, con la presenza di un buon isolante naturale, consente di ridurre l'escursione termica in tutte le stagioni riducendo di conseguenza il consumo energetico per il riscaldamento invernale e il raffrescamento estivo. E' comunque necessario che l'edificio "respiri" e fare in modo che l'aria scorra nell'intercapedine delle strutture. E' necessaria una buona ventilazione anche per smaltire il vapore acqueo proveniente dai locali sottostanti la copertura, in modo da evitare condense e smaltire l'eccesso di calore trasmesso dal sole alla copertura. Si dovrà comunque impedire l'intrusione di insetti. La parete ventilata consente anche di "mascherare" gli impianti che possono essere realizzati all'esterno favorendo quindi la loro manutenzione e limitando anche la trasmissione del rumore degli impianti stessi all'interno delle unità immobiliari. Dovrà garantire una facile ispezionabilità ed essere resistente agli agenti atmosferici (gelo, vento, infiltrazioni, ecc.), in modo da ridurre anche i costi di manutenzione del fabbricato.	

Scala di prestazione:

Prestazione quantitativa	Punteggio	Punteggio Raggiunto (*)
Assenza di strategie	0	(*)
Presenza di pareti ventilate per almeno il 50% dello sviluppo delle superfici esterne verticali del fabbricato o di tetto completamente ventilato traspirante	3	
Presenza di pareti ventilate per almeno il 50% dello sviluppo delle superfici esterne verticali del fabbricato e di tetto completamente ventilato traspirante o	4	
Presenza di pareti e finestre ventilate per almeno il 50% dello sviluppo delle superfici esterne verticali del fabbricato e di tetto completamente ventilato traspirante	5	

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

Riferimenti normativi:

Riferimenti tecnici:

Allegato K al Regolamento Edilizio del Comune di Prato
Area 4 - Scheda 4.11 (Ricambi d'aria)
 Norme per la compilazione

SCHEDA 4.11	
Area di Valutazione: 4 - Qualità ambiente interno .	Categoria di requisito: 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:
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: <ul style="list-style-type: none"> - 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): <ul style="list-style-type: none"> - 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 i 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 di sicurezza rispetto alla prevenzione incendi.	

Scala di prestazione:

Prestazione quantitativa	punteggio	Punteggio raggiunto (*)
Rispetto dei valori limite previsti dalle leggi vigenti	0	
Presenza di sistemi di Ventilazione controllata in tutti i locali abitati (categorie A, D1, D2.1, D2.2 di cui all'art. 5 allegato G del R.E.).	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