

COMUNE DI CASTEL FRENTANO  
PROVINCIA DI CHIETI



L.R. 19-08-2009 N. 16  
INTERVENTO REGIONALE A SOSTEGNO  
DEL SETTORE EDILIZIO  
(PIANO CASA)

LINEE GUIDA  
BIOEDILIZIA

*Approvato con delibera n. 27 del 27-04-2010  
C.C. n. 27 del 27-04-2010*

IL SEGRETARIO COMUNALE CAPO  
DI SEGRETERIA



Data : 21 APR. 2010

Ufficio Tecnico  
Il Responsabile  
(Arch. j. Claudio Esposito)

## **Indice:**

<b>Capitolo 1 - Analisi del sito .....</b>	<b>3</b>
1.1_Valutazione ponderata degli aspetti fisici del sito .....	3
1.2_Valutazione ponderata degli aspetti ambientali del sito .....	3
1.3_Valutazione delle fonti di energia rinnovabili disponibili .....	3
1.4_Valutazione ponderata del livello di inquinamento acustico esterno .....	4
1.5_Valutazione del livello dei campi EM a bassa e alta frequenza .....	4
 <b>Capitolo 2 - Uso del suolo e qualità dell'ambiente esterno .....</b>	 <b>5</b>
2.1_Inquinamento luminoso .....	5
2.2_Progettazione e valorizzazione delle aree verdi e di pertinenza .....	5
2.3_Aree scoperte e permeabilità dei suoli .....	5
 <b>Capitolo 3 - Qualità dell'ambiente interno .....</b>	 <b>7</b>
3.1_Accessibilità ampliata .....	7
3.2_Temperatura superficiale – temperatura dell'aria - temperatura operante .....	7
3.3_Stoccaggio e smaltimento rifiuti .....	7
3.4_Rumore – controllo del tempo di riverbero – clima acustico interno .....	8
3.5_Controllo degli agenti inquinanti: RADON .....	8
3.6_Qualità dell'aria – ventilazione meccanica .....	8
3.7_Illuminazione naturale e artificiale .....	8
3.8_Dotazione di impianti per aumentare il livello di sicurezza .....	9
3.9_Impianto elettrico interno (50Hz) .....	9
 <b>Capitolo 4 - Materiali e tecnologie .....</b>	 <b>10</b>
4.1_Materiali ed elementi tecnici a bassa energia inglobata .....	10
4.2_Materiali prodotti da fonti rinnovabili .....	10
4.3_Emissioni nocive e tossicità dei materiali e degli elementi tecnici .....	10
4.4_Materiali ed elementi tecnici riutilizzabili e riciclabili .....	10
4.5_Materiali locali .....	10
4.6_Materiali ed elementi tecnici: durata e manutenzione .....	10
 <b>Capitolo 5 - Uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche .....</b>	 <b>11</b>
5.1_Impianti solari termici per la produzione di acqua calda .....	11
5.2_Sistemi di cogenerazione per la produzione di energia elettrica e acqua calda .....	11
5.3_Sfruttamento dell'energia geotermica .....	11
5.4_Inerzia termica .....	11
5.5_Controllo del soleggiamento estivo .....	12
5.6_Protezione dai venti invernali .....	12
5.7_Orientamento dell'edificio .....	12
5.8_Ventilazione naturale estiva .....	13
5.9_predisposizione per impianti solari termici e fotovoltaici .....	13
5.10_Isolamento termico di edifici nuovi, di ampliamenti e di ristrutturazioni – Prestazioni dei serramenti .....	13

5.11_Sistemi di produzione di calore ad alto rendimento .....	14
5.12_Regolazione locale della temperatura dell'aria.....	14
5.13_Sistemi solari passivi .....	15
5.14_Certificazione energetica .....	15
<b>Capitolo 6 - Uso delle risorse idriche .....</b>	<b>17</b>
6.1_Impianto idrosanitario con contabilizzazione individuale .....	17
6.2_Riduzione del consumo di acqua potabile .....	17
6.3_Ricupero per usi compatibili delle acque meteoriche da coperture e rete idrica duale.....	17

## **Capitolo 1 - Analisi del sito**

---

### **1.1\_Valutazione ponderata degli aspetti fisici del sito**

In funzione della localizzazione geografica e topografica del sito si dovranno:

- analizzare le caratteristiche fisiche quali pendenze del terreno, orientamento, condizioni idrogeologiche, vegetazione ecc;
- analizzare le caratteristiche urbane, previsioni urbanistiche, forma urbana, densità edilizia, orientamento e altezza degli edifici adiacenti, paesaggio, eventuali aree di protezione ambientale. Viabilità e mobilità automobilistica, ciclabile e pedonale, pubblica e privata; interventi di mitigazione del traffico.

La suddetta valutazione è obbligatoria.

L'obbligo si intende assolto quando il progetto è accompagnato da una relazione sintetica che dimostri di aver valutato gli aspetti fisici del sito.

### **1.2\_Valutazione ponderata degli aspetti ambientali del sito**

Il progetto dovrà contenere, attraverso l'acquisizione e l'elaborazione di dati specifici, una caratterizzazione del sito di intervento in relazione ai seguenti aspetti:

- aria – clima – precipitazioni: dati climatici, direzione, intensità, stagionalità dei venti, precipitazioni medie, umidità relativa media ecc;
- acque superficiali e sotterranee;
- suolo e sottosuolo;
- ambiente naturale e paesaggio.

Inoltre si dovrà realizzare l'analisi nei diversi mesi dell'anno della distribuzione e del livello di radiazione solare e delle ore/giorno di disponibilità per l'illuminazione naturale e per l'alimentazione di tutti gli impianti solari realizzati o progettati con elevati consumi di acqua calda sanitaria.

Costituiscono inoltre elementi di ausilio alla caratterizzazione del sito l'analisi del diagramma solare, assonometrie solari, maschere di ombreggiamento, ombre portate da ostruzioni, strutture o vegetazione esistenti e in progetto nel sito e adiacenze.

La suddetta valutazione è obbligatoria.

L'obbligo si intende assolto quando il progetto è accompagnato da una relazione sintetica che dimostri di aver valutato gli aspetti ambientali del sito.

### **1.3\_Valutazione delle fonti di energia rinnovabili disponibili**

Il progetto dovrà contenere una verifica :

- sull'eventuale presenza di fonti energetiche rinnovabili disponibili nel sito per la produzione di energia elettrica e calore, della loro quantità e potenzialità d'uso
- sulla disponibilità e intensità di energia idraulica, geotermica, eolica, da biomassa ecc. eventualmente presenti.

La suddetta valutazione è obbligatoria.

L'obbligo si intende assolto quando il progetto è accompagnato da una relazione sintetica che dimostri di aver effettuato le analisi sopra citate.

#### **1.4\_Valutazione ponderata del livello di inquinamento acustico esterno**

Il progetto dovrà contenere un'analisi dei livelli di rumore per garantire livelli al di sotto di una soglia predefinita nel sito.

Per l'analisi del clima acustico si dovrà:

- procedere alla localizzazione e descrizione delle principali sorgenti di rumore che possono essere causa di inquinamento acustico tale da provocare il superamento dei livelli stabiliti dalla legge;
- misurare e monitorare il rumore in ambiente esterno nei momenti significativi della giornata secondo quanto disposto dalla normativa vigente.

Laddove non è possibile intervenire significativamente sulle sorgenti, il progetto dovrà introdurre elementi di mitigazione in sito, sugli edifici e/o all'interno dell'area e del lotto di pertinenza, anche attraverso idoneo equipaggiamento vegetale.

La suddetta valutazione è obbligatoria.

L'obbligo si intende assolto quando il progetto è accompagnato da una relazione sintetica che dimostri di aver effettuato la valutazione di cui sopra e avere adottato, nel caso, gli opportuni elementi mitigativi.

#### **1.5\_Valutazione del livello dei campi EM a bassa e alta frequenza**

L'obiettivo è quello di minimizzare negli spazi esterni il livello dei campi elettrici e magnetici generati da sorgenti localizzate, sia in bassa che alta frequenza. In sede progettuale si dovrà, per un intorno di dimensioni opportune, verificare la presenza e la posizione di: conduttori in tensione (linee elettriche, cabine di trasformazione, ecc), ripetitori per la telefonia mobile o radio. Nel caso di presenza di sorgenti ad una distanza dal sito inferiore a quella minima stabilita per legge (escludendo i casi in cui la norma prevede distanze minime inderogabili) si dovrà approfondire l'analisi volta ad indagare i livelli di esposizione al campo elettrico ed elettromagnetico. Dovranno essere garantiti livelli di esposizione negli ambienti interni inferiore a 3  $\mu$  per il campo magnetico e di 6 V/m per il campo elettrico.

In particolare per le sorgenti elettriche si consiglia l'analisi dei livelli di esposizione in presenza di conduttori posti ad una distanza cautelativa dall'area di intervento corrispondente a: 100 m nel caso di linee elettriche aeree ad altissima tensione (200 - 380 kV), 70 m nel caso di linee elettriche aeree ad alta tensione (132 - 150 kV), 10 m nel caso di linee elettriche aeree a media tensione (15 - 30 kV).

Nelle zone sopra individuate, in presenza di elettrodotti con tensione pari o superiore a 132 kV si dovrà comunque ottenere il parere di compatibilità sull'intervento da parte dell'ente gestore della linea elettrica.

La suddetta valutazione è obbligatoria.

L'obbligo si intende assolto quando il progetto è accompagnato da una relazione sintetica che dimostri di aver effettuato la valutazione di cui sopra e avere adottato, nel caso, gli opportuni elementi mitigativi.

## **Capitolo 2 - Uso del suolo e qualità dell'ambiente esterno**

---

### **2.1\_Inquinamento luminoso**

Il progetto dovrà garantire le condizioni di benessere percettivo agli spazi esterni riducendo l'inquinamento luminoso verso la volta celeste e riducendo i consumi energetici. Sono da considerare inquinamento luminoso tutte le forme d'illuminazione o d'irradiazione luminose che si disperdano fuori dalle aree, oggetti e/o edifici che devono illuminare. I criteri da perseguire sono, ad esempio:

- utilizzare apparecchi illuminanti che non consentano la dispersione dei flussi luminosi verso l'alto;
- evitare corpi illuminanti orientati dal basso verso l'alto;
- posizionare i corpi illuminanti in modo da orientare i flussi luminosi esclusivamente sugli oggetti che necessitano di essere illuminati.

I suddetti criteri sono obbligatori.

L'obbligo si intende assolto quando il progetto definisca graficamente l'individuazione dei corpi illuminanti esterni, illustri le caratteristiche dei corpi illuminanti e dimostri il rispetto delle indicazioni normative previste in materia.

### **2.2\_Progettazione e valorizzazione delle aree verdi e di pertinenza**

Le opere a verde sono parte integrante di ogni progetto edilizio e devono essere finalizzate a realizzare un verde urbano e pertinenziale di qualità, conservare il patrimonio arboreo di pregio, valorizzare il territorio, gestire correttamente i boschi, favorire la creazione di corridoi ecologici, migliorare la qualità dell'ambiente urbano e del territorio.

Gli elementi vegetazionali valorizzano e migliorano la qualità degli spazi abitati attraverso un loro arricchimento ed articolazione formale, ma soprattutto per gli effetti regolativi sul microclima del costruito.

Nel caso in cui gli elementi vegetazionali vengano utilizzati quali sistemi di schermatura si dovranno utilizzare essenze a foglia caduca.

I suddetti criteri sono obbligatori.

L'obbligo si intende assolto quando il progetto definisca in apposito elaborato grafico e testuale le modalità di sistemazione delle aree verdi di pertinenza, che dovranno essere integrate all'edificato e con adeguata presenza di elementi vegetazionali (piante, arbusti, aree prative, ecc..)

### **2.3\_Aree scoperte e permeabilità dei suoli**

Tutte le aree oggetto di intervento devono essere progettate e realizzate con soluzioni tecniche tali da limitare l'apporto idrico in fognatura/tombinatura, garantendo un livello di permeabilità del suolo sufficiente a consentire lo smaltimento in ambito locale delle acque meteoriche. Le aree devono essere progettate e realizzate con soluzioni tecniche tali da aumentare la capacità drenante delle superfici, riducendo le superfici impermeabili dei percorsi, e favorendo la presenza di superfici a "verde" per ridurre l'impatto ambientale.

La progettazione deve prevedere l'impiego di sistemi che favoriscano:

- la creazione di superfici erbose in alternativa a soluzioni impermeabili (Cemento, asfalto, ecc.);

- il mantenimento della capacità drenante della superficie, consentendo una portanza del terreno che ne permetta la calpestabilità/carrabilità con una molteplicità di condizioni di carico;
- la riduzione di flusso nelle condotte fognarie evitando inoltre la possibilità di straripamenti.

La presenza di coperture piane con giardini pensili ai fini di rallentare l'immissione delle acque pluviali in fognatura, possibilmente convogliandole a dispersione, favorendo al contempo una migliore climatizzazione degli spazi circostanti.

I suddetti criteri sono obbligatori.

L'obbligo si intende assolto se la superficie non coperta da costruzioni con funzione residenziale e/o terziaria ha caratteristiche di permeabilità per una quantità minima del 50%; in presenza di aree pavimentate o corpi di fabbrica interrati con terreno vegetale di copertura avente spessore pari o inferiore a cm 40, le relative superfici potranno essere computate in misura del 30%. Nel caso le coperture degli edifici sono in prevalenza a tetti piani, il 30% delle coperture devono essere adibite a "tetto verde" o giardino pensile.

## **Capitolo 3 - Qualità dell'ambiente interno**

---

### **3.1\_Accessibilità ampliata**

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione totale dovranno essere realizzati con livelli di accessibilità uguale o superiore a quelli richiesti dalla vigente legislazione.

Per gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione totale sia pubblici che privati si dovrà garantire:

- l'accessibilità delle unità immobiliari a piano terra o della porzione a piano terra;
- l'accessibilità degli enti comuni;

Per gli spazi esterni privati e/o comuni e per gli spazi pubblici:

- l'accessibilità di tutti gli spazi esterni.

I suddetti criteri sono obbligatori.

L'obbligo si intende assolto quando al progetto sia allegata una specifica relazione che descriva analiticamente le soluzioni tecniche e impiantistiche atte a garantire le condizioni di cui sopra.

### **3.2\_Temperatura superficiale – temperatura dell'aria - temperatura operante**

Negli edifici ad uso residenziale/terziario di nuova costruzione e/o ristrutturazione totale dovrà essere garantito il comfort termico. Il valore della temperatura ambientale di riferimento (20 °C) si intende come valore della temperatura operativa. La temperatura operativa è la media della temperatura dell'aria e della temperatura media radiante delle pareti misurata al centro della stanza.

Il suddetto requisito è obbligatorio.

L'obbligo si intende assolto quando al progetto sia allegata una specifica relazione che descriva analiticamente le soluzioni tecniche e impiantistiche atte a garantire le condizioni di confort termico nell'edificio, come ricavate dal quadro normativo di riferimento.

### **3.3\_Stoccaggio e smaltimento rifiuti**

Negli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione totale che interessano più di 4 unità abitative si dovranno garantire spazi adeguati, all'interno dell'edificio e/o nelle aree di pertinenza comuni, allo stoccaggio dei rifiuti per la raccolta differenziata. Dovrà essere garantita la ventilazione (naturale o meccanica) nel locale eventualmente predisposto per lo stoccaggio dei rifiuti.

Il suddetto requisito è obbligatorio.

L'obbligo si intende assolto quando il progetto specifichi gli elementi di cui sopra.



### **3.4\_Rumore – controllo del tempo di riverbero – clima acustico interno**

Negli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione dovrà essere ridotto al minimo l'inquinamento acustico adottando soluzioni che determinino riduzioni dei valori limite di legge previsti.

Il suddetto requisito è obbligatorio.

L'obbligo si ritiene assolto quando il progetto sia accompagnato da specifica relazione valutativa e dalla determinazione delle misure atte a raggiungere gli obiettivi sopra esposti.

### **3.5\_Controllo degli agenti inquinanti: RADON**

Negli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione totale dovrà essere ridotto al minimo il rischio della migrazione del gas radon dal terreno agli ambienti interni.

Il rischio si attenua attraverso l'adeguata ventilazione degli ambienti interrati, l'adozione di idonei tecniche in grado di impedire la "migrazione" del gas radon e l'utilizzo di materiali da costruzione privi di concentrazioni di radon.

Il suddetto requisito è obbligatorio.

L'obbligo si ritiene assolto quando, nel caso di ambienti interrati che comportino la presenza continuativa di persone, al progetto sia allegata una specifica relazione che argomenti l'adeguatezza dei sistemi e delle tecniche previste atte a ridurre al minimo il rischio di migrazione del gas radon.

### **3.6\_Qualità dell'aria – ventilazione meccanica**

Negli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione dovrà essere garantita una adeguata ventilazione naturale che sfrutti le condizioni ambientali e le caratteristiche distributive degli spazi; nei casi di impossibilità prevedere l'utilizzo di sistemi di ventilazione meccanica con minimo utilizzo delle risorse energetiche.

Il suddetto requisito è obbligatorio.

L'obbligo si intende assolto quando al progetto sia allegata una specifica relazione che argomenti l'adeguatezza dei sistemi naturali e meccanici previsti atti a garantire i ricambi d'aria.

### **3.7\_Illuminazione naturale e artificiale**

Negli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione totale dovrà essere garantita una adeguata illuminazione naturale e artificiale, sia negli spazi interni che esterni, in termini di qualità e quantità, in modo da ottimizzare lo sfruttamento ai fini del risparmio energetico e del comfort visivo.

Illuminazione naturale:

- dimensionare i locali in modo da favorire una distribuzione il più possibile uniforme della luce naturale e garantirne una maggiore luminosità, la profondità dell'ambiente non deve essere molto maggiore della sua larghezza (massimo 2,5 volte l'altezza dal pavimento al filo superiore della finestra);
- finestre verticali (a parete);
- consigliate vetrate con esposizione S, Sud-Est e Sud-Ovest;

- garantire un Fattore medio di Luce Diurna (FLDm) compreso tra 2,0 e 4,0 (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);
- adeguate soluzioni schermanti, poste all'esterno, che garantiscono l'ingresso della luce nel periodo invernale e lo impediscano nel periodo estivo.

Illuminazione artificiale:

- utilizzare lampade ad alta efficienza;
- utilizzare schermature antiabbagliamento che non riducano il flusso luminoso;
- sezionare l'impianto;
- nelle aree poco utilizzate (bagni, scale, corridoi, ecc.) utilizzare interruttori a tempo o sensori di presenza;
- nelle aree di accesso, di circolazione e di collegamento si dovranno comunque assicurare condizioni di benessere visivo e garantire la sicurezza degli utenti.
- contenere i valori di disuniformità di illuminamento sia per ciascun singolo ambiente sia soprattutto nel passaggio da un ambiente all'altro.

### **3.8\_Dotazione di impianti per aumentare il livello di sicurezza**

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione dovranno essere realizzati in modo da aumentare il livello di sicurezza con particolare attenzione agli utenti anziani e diversamente abili.

Si dovranno prevedere, a titolo esemplificativo: luci di sicurezza nei bagni e camere, videocitofono, porte d'ingresso blindate alle unità, predisposizione per impianti di telesoccorso o televideoassistenza e apertura/chiusura automatica porte e finestre, impianti di rilevazione fumi, rilevazione gas e di sicurezza antintrusione.

### **3.9\_Impianto elettrico interno (50Hz)**

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione dovranno essere realizzati in modo tale da ridurre i livelli di esposizione ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50Hz).

A titolo esemplificativo si dovrà prevedere:

- l'impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione di campo elettromagnetico;
- impianti con conformazione adatta ad evitare le alterazioni del campo elettromagnetico;
- schermatura delle linee elettriche, (obbligatoria per le zone notte);
- passaggio dei cavi in zone con minor permanenza abitativa;
- doppia linea di tensione con utilizzo di disgiuntore di corrente (bioswitch);
- corretta disposizione degli elettrodomestici negli ambienti.

## **Capitolo 4 - Materiali e tecnologie**

---

### **4.1\_Materiali ed elementi tecnici a bassa energia inglobata**

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione dovranno prevedere l'utilizzo di materiali ed elementi tecnici a ridotto consumo di energia primaria nel loro ciclo di vita, dalla produzione, all'installazione, manutenzione e dismissione.

### **4.2\_Materiali prodotti da fonti rinnovabili**

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione dovranno prevedere l'utilizzo di materie prime rinnovabili, cioè che possano essere "coltivati", cioè materie prime non esauribili. Un esempio è costituito dai materiali "coltivabili" quali il legno ed in generale le materie prime di origine vegetale.

### **4.3\_Emissioni nocive e tossicità dei materiali e degli elementi tecnici**

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione dovranno essere realizzati utilizzando materiali e tecniche che favoriscano la realizzazione di ambienti privi di sostanze tossiche e inquinanti.

I materiali dovranno inoltre garantire processi produttivi e d'installazione che non comportino condizioni di lavoro dannose per la salute.

### **4.4\_Materiali ed elementi tecnici riutilizzabili e riciclabili**

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione dovranno prevedere l'utilizzo di materiali ed elementi tecnici riutilizzabili e/o riciclabili. Nel primo caso s'intende la possibilità per il materiale e/o il componente tecnico di essere riutilizzato per la medesima funzione per la quale era stato prodotto, nel secondo s'intende la possibilità che possa venir utilizzato, favorendo la demolizione selettiva, per produrre nuovi elementi tecnici.

### **4.5\_Materiali locali**

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione dovranno prevedere l'utilizzo di materiali e/o elementi tecnici disponibili localmente, valorizzando l'esperienza e la tradizione del luogo, a basso dispendio energetico per il trasporto attraverso il controllo delle distanze di approvvigionamento rispetto al cantiere.

### **4.6\_Materiali ed elementi tecnici: durata e manutenzione**

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione dovranno prevedere l'utilizzo di materiali ed elementi tecnici a ridotto consumo di energia primaria nel loro ciclo di vita, dalla produzione, all'installazione, manutenzione e dismissione.

Utilizzo di materiali e/o elementi tecnici caratterizzati nella fase in opera da buone prestazioni di durabilità e manutenzione. Materiali ed elementi tecnici che siano in grado di mantenere i propri livelli prestazionali pressoché inalterati per lunghi periodi di tempo, che consentano una facile manutenzione e/o che sia possibile una semplice sostituzione nelle situazioni di degrado.

## **Capitolo 5 - Uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche**

---

### **5.1\_Impianti solari termici per la produzione di acqua calda**

Il riferimento è ai commi 12 e 13 dell'allegato I al D. Lgs. 311/07, che prescrive come nel caso di edifici di nuova costruzione o in occasione di nuova installazione di impianti termici o di ristrutturazione degli impianti termici esistenti, l'impianto di produzione di energia termica deve essere progettato e realizzato in modo da coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria con l'utilizzo delle predette fonti di energia. Tale limite è ridotto al 20% per gli edifici situati nei centri storici.

In via transitoria si forniscono le seguenti indicazioni per i collettori solari, che devono essere installati su tetti piani, su falde e facciate esposte a Sud, Sud-est, Sud-ovest, Est e Ovest.

Relativamente all'installazione:

- i collettori devono essere adagiati in adiacenza alla copertura inclinata (modo retrofit) o meglio integrati in essa (modo strutturale). I serbatoi di accumulo devono essere preferibilmente posizionati all'interno degli edifici;
- nel caso di coperture piane i collettori potranno essere installati con inclinazione ritenuta ottimale ed evitando l'ombreggiamento tra di essi se disposti su più file.

### **5.2\_Sistemi di cogenerazione per la produzione di energia elettrica e acqua calda**

Per gli edifici di nuova costruzione si suggerisce l'installazione di sistemi di cogenerazione di energia elettrica e acqua calda per riscaldamento o uso sanitario, favorendo l'impiego anche di sistemi di microcogenerazione (fino a 20 kW), basati su motori endotermici, microturbine, fuel-cell e simili.

### **5.3\_Sfruttamento dell'energia geotermica**

Per gli edifici di nuova costruzione e per gli edifici esistenti (in alternativa ai generatori termici tradizionali) si suggeriscono:

- l'installazione di impianti destinati al riscaldamento (collegati a terminali a bassa temperatura), e al raffrescamento, attraverso l'uso di pompe di calore, alimentate con acqua prelevata da corpi idrici superficiali, dalle falde idriche sotterranee o da scarichi idrici;
- interventi finalizzati allo sfruttamento della energia geotermica mediante pompe di calore abbinate a sonde geotermiche, con funzione di scambiatore di calore, nei casi in cui non sia possibile mettere a contatto i fluidi geotermici direttamente con gli impianti di utilizzazione.

### **5.4\_Inerzia termica**

Allo scopo di mantenere condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo evitando il surriscaldamento dell'aria, si può sfruttare la massa delle pareti interne ed esterne che delimitano ciascuno spazio. E' necessario che le pareti dell'involucro siano realizzate in modo da garantire un coefficiente di sfasamento di  $\geq 12$  ore.

### **5.5\_Controllo del soleggiamento estivo**

L'obiettivo della prescrizione è quello di evitare il surriscaldamento estivo dell'organismo edilizio utilizzando l'ombreggiamento, senza contrastare l'apporto energetico derivante dal soleggiamento invernale.

Negli edifici di nuova costruzione le parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne devono essere dotate di dispositivi (schermature fisse o mobili) che ne consentano l'oscuramento. Le schermature fisse (aggetti, frangisole, logge, ecc.) devono essere congruenti con l'orientamento in cui vengono utilizzate.

### **5.6\_Protezione dai venti invernali**

In assenza di documentati impedimenti di natura tecnica e funzionale, lo spazio esterno deve essere concepito e costruito in modo tale da consentire un'efficace interazione con i flussi d'aria, sia nella stagione estiva, sia in quella invernale. E' richiesto che lo spazio fruibile venga protetto dai venti invernali senza tuttavia impedire la ventilazione naturale estiva, mediante:

- barriere naturali;
- barriere artificiali;
- barriere miste (naturale e artificiali);
- utilizzo di depressioni/rilievi naturali o artificiali del terreno.

Nella progettazione di barriere naturali è fondamentale un'appropriata scelta delle essenze ed una loro corretta collocazione, in quanto possono determinare una riduzione della velocità del vento, in funzione della forma, dell'altezza e della densità (permeabilità all'aria) della barriera stessa. La zona di calma, che si forma sottovento rispetto all'ostacolo (scia), è proporzionale all'altezza della barriera. È anche fondamentale valutare la lunghezza della barriera vegetale, in rapporto all'area da proteggere, in quanto, se la barriera è troppo corta, l'effetto di accelerazione del vento, che si genera con la separazione del flusso ai lati, si fa sentire nell'area da proteggere.

Qualora in fase progettuale si ravvisino elementi di rilievo (si vedano misure 1.1 e 1.2), la prescrizione si ritiene assolta qualora vengano in fase realizzativa predisposti gli interventi di cui sopra.

### **5.7\_Orientamento dell'edificio**

In assenza di documentati impedimenti di natura tecnica e funzionale, gli edifici di nuova costruzione in ambito di espansione territoriale devono essere posizionati con l'asse longitudinale principale lungo la direttrice Est-Ovest con una tolleranza di 45° e le interdistanze fra edifici contigui all'interno dello stesso lotto devono garantire nelle peggiori condizioni stagionali (21 dicembre) il minimo ombreggiamento possibile sulle facciate.

Gli ambienti nei quali si svolge la maggior parte della vita abitativa devono essere disposti a Sud-Est, Sud e Sud-Ovest, conformemente al loro fabbisogno di sole.

Gli spazi che hanno meno bisogno di riscaldamento e di illuminazione (box, ripostigli, lavanderie e corridoi) devono essere disposti lungo il lato Nord e servire da cuscinetto fra il fronte più freddo e gli spazi più utilizzati.

Le aperture massime devono essere collocate da Sud-Est a Sud-Ovest. La prescrizione è valida per l'edificio, ma non per la singola unità abitativa.

Questa prescrizione si applica solo se non esistono particolari vincoli di natura morfologica dell'area oggetto di edificazione.

E' possibile concedere una deroga per quanto riguarda l'esposizione a Nord, se il progettista redige una relazione tecnica nella quale dimostra che la soluzione proposta offre gli stessi vantaggi energetici.

In ogni caso per tutte le nuove costruzioni, fatte salve quelle localizzate in aree di pregio morfo-tipologico e paesistico-ambientale, deve essere garantita la migliore esposizione possibile in relazione all'apporto di energia solare.

### **5.8\_Ventilazione naturale estiva**

L'obiettivo della prescrizione è quello di raffrescare gli spazi dell'organismo edilizio e diminuire la percentuale di umidità presente al fine di assicurare il benessere termigrometrico nel periodo estivo, utilizzando la ventilazione naturale, senza impedire la protezione dai venti invernali, tramite ventilazione incrociata dell'unità immobiliare (riscontro), con predisposizione di sistemi di camini e/o di aperture tra solai funzionali all'uscita di aria calda dall'alto e/o al richiamo di aria fresca da ambienti sotterranei.

Il progetto dovrà dimostrare di avere previsto la predisposizione degli elementi suddetti, anche in coerenza con quanto disposto dal regolamento locale di igiene.

### **5.9\_predisposizione per impianti solari termici e fotovoltaici**

Per gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione totale è obbligatoria la predisposizione delle opere, riguardanti l'involucro edilizio e gli impianti, necessarie a favorire l'installazione di impianti solari termici e impianti solari fotovoltaici e i loro collegamenti agli utenti dei singoli utenti della rete.

### **5.10\_Isolamento termico di edifici nuovi, di ampliamenti e di ristrutturazioni – Prestazioni dei serramenti**

Per gli edifici nuovi e per gli ampliamenti, ai fini del progetto dell'isolamento termico secondo le norme vigenti, è obbligatorio intervenire sull'involucro edilizio in modo da rispettare contemporaneamente tutti i seguenti valori massimi di trasmittanza termica U, fatto salvo il rispetto del FEP (fabbisogno energetico primario) individuato dalla normativa vigente:

<b>Elemento dell'involucro</b>	<b>Valori massimi di trasmittanza</b> $U = W/m^2 K$
	<b>Zona D</b>
pareti esterne	0,29
coperture (piane e a falde) su locali abitati	0,26
basamenti su terreno, cantine, vespai areati	0,34
basamenti su pilotis	0,34
Serramenti (media vetrocamera/telaio)	2,00

I valori di trasmittanza sopra riportati devono comprendere anche i ponti termici di forma o di struttura.

In caso di intervento di manutenzione straordinaria della copertura in edifici esistenti con sostituzione totale del manto, devono essere rispettati i valori massimi di trasmittanza imposti per le coperture degli edifici nuovi.

Nel caso in cui la copertura sia a falda e a diretto contatto con un ambiente abitato (ad esempio sottotetto, mansarda, ecc.), la copertura, oltre a garantire gli stessi valori di trasmittanza di cui sopra, deve essere di tipo ventilato o equivalente.

Per quanto riguarda i sottofinestra, questi dovranno avere le stesse caratteristiche prestazionali delle pareti esterne.

Nelle nuove costruzioni, nelle ristrutturazioni e nella manutenzione straordinaria, è obbligatorio l'utilizzo di serramenti aventi una trasmittanza media riferita all'intero sistema (telaio + vetrocamera) non superiore ai valori in tabella.

Per quanto riguarda i cassonetti delle tapparelle, questi dovranno soddisfare i requisiti acustici di legge ed essere a tenuta.

La prescrizione è obbligatoria per edifici nuovi, per gli ampliamenti, per edifici soggetti a manutenzione straordinaria totale della copertura, e per interventi di sostituzione dei componenti finestrati (esclusi tra questi ultimi quelli relativi a parti comuni non climatizzate).

#### **5.11\_Sistemi di produzione di calore ad alto rendimento**

Negli edifici di nuova costruzione e in quelli in cui è prevista la completa sostituzione dell'impianto di riscaldamento, salvo comprovate impossibilità tecniche, è obbligatorio l'impiego di sistemi di produzione di calore ad alto rendimento.

Nel caso in cui l'edificio sia collegato a una rete di gas metano, i nuovi generatori di calore dovranno avere i seguenti rendimenti:

Rendimento a potenza nominale		Rendimento a carico parziale	
Temperatura media dell'acqua nella caldaia	Espressione del requisito del rendimento	Temperatura media dell'acqua nella caldaia	Espressione del requisito del rendimento
70 °C	$\geq 91 + 1 \log P_n$	30 °C	$\geq 97 + 1 \log P_n$

Nel caso in cui l'alimentazione disponibile sia a gasolio i nuovi generatori di calore dovranno avere i seguenti rendimenti:

Rendimento a potenza nominale		Rendimento a carico parziale	
Temperatura media dell'acqua nella caldaia	Espressione del requisito del rendimento	Temperatura media dell'acqua nella caldaia	Espressione del requisito del rendimento
70 °C	$\geq 93 + 2 \log P_n$	50 °C	$\geq 89 + 3 \log P_n$

#### **5.12\_Regolazione locale della temperatura dell'aria**

Questa prescrizione ha lo scopo di ridurre i consumi energetici per il riscaldamento, evitando inutili surriscaldamenti dei locali e consentendo di sfruttare gli apporti termici gratuiti (radiazione solare, presenza di persone o apparecchiature, ecc.).

Gli interventi edilizi di nuova costruzione e di ristrutturazione totale che interessano più di 8 unità immobiliari o volume fuori terra superiore a mc 2.500, così come nei casi di interventi di manutenzione straordinaria all'impianto di riscaldamento che preveda la sostituzione dei terminali scaldanti e interventi di rifacimento della rete di distribuzione del calore, è resa obbligatoria l'installazione di sistemi di regolazione locali (valvole termostatiche, termostati collegati a sistemi locali o centrali di attuazione, ecc.) che, agendo sui singoli elementi di diffusione del calore, garantiscano il mantenimento della temperatura dei singoli ambienti riscaldati o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso e di esposizione uniformi.

### **5.13\_Sistemi solari passivi**

Sia nelle nuove costruzioni che nell'esistente, le serre e i sistemi passivi per la captazione e lo sfruttamento dell'energia solare non sono computati ai fini volumetrici. Le serre possono essere applicate sui balconi o integrate nell'organismo edilizio, purché rispettino tutte le seguenti condizioni:

- a) dimostrino, attraverso calcoli energetici, che il progettista dovrà allegare al progetto, la loro funzione di riduzione dei consumi di combustibile per riscaldamento invernale, attraverso lo sfruttamento passivo e/o attivo dell'energia solare e/o la funzione di spazio intermedio;
- b) siano integrate nelle facciate esposte nell'angolo compreso tra sud/est e sud/ovest;
- c) i locali retrostanti mantengano il prescritto rapporto aerante e illuminante; i sistemi sopra citati non dovranno alterare i R.A.I. previsti, né potranno contribuire per i locali limitrofi al raggiungimento degli stessi, salvo diversi accordi con l'ASL di competenza;
- d) sia dotata di opportune schermature e/o dispositivi mobili o rimovibili, per evitare il surriscaldamento estivo;
- e) il progetto deve valutare il guadagno energetico, tenuto conto dell'irraggiamento solare, calcolato secondo la normativa UNI, su tutta la stagione di riscaldamento. Come guadagno si intende la differenza tra l'energia dispersa in assenza della serra e quella dispersa in presenza della serra;
- f) la struttura di chiusura deve essere completamente trasparente, fatto salvo l'ingombro della struttura di supporto; i serramenti devono presentare buona resistenza all'invecchiamento e al degrado estetico e funzionale;
- g) i volumi ottenuti attraverso la realizzazione dei sistemi sopraccitati si configureranno quali locali tecnici, senza permanenza di persone; dovranno quindi avere dimensioni minime e funzionali esclusivamente al contenimento del fabbisogno energetico e non dovranno essere riscaldati.

### **5.14\_Certificazione energetica**

La certificazione energetica è un attestato che consente di comprendere come è stato costruito un edificio o un appartamento sotto il profilo dell'isolamento termico e della coibentazione, evidenziando il consumo energetico dell'edificio stesso.

L'attestato di certificazione energetica (certificazione energetica edifici) comprende i dati relativi all'efficienza energetica propri dell'edificio, i valori vigenti a norma di legge e valori di riferimento, che consentono ai cittadini di valutare e confrontare la prestazione energetica dell'edificio.



L'attestato in merito alla certificazione energetica dell'edificio è corredato da suggerimenti in merito agli interventi più significativi ed economicamente convenienti per il miglioramento della predetta prestazione.

La normativa di riferimento è il DM del 26 giugno 2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici", pubblicato sulla G.U. n. 158 del 10 luglio 2009, che si applica:

- alla progettazione e realizzazione di edifici di nuova costruzione e degli impianti in essi installati, di nuovi impianti installati in edifici esistenti, delle opere di ristrutturazione degli edifici e degli impianti esistenti;
- all'esercizio, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici degli edifici, anche preesistenti;
- alla certificazione energetica degli edifici.

La classificazione energetica dell'edificio, calcolata secondo quanto stabilito dal citato DM 26.06.2009, prevede classi dalla Ai (prestazione energetica massima) alla Gi (prestazione minima) con limiti di ammissibilità stabiliti dal D. Lgs 192/05.

## **Capitolo 6 - Uso delle risorse idriche**

---

### **6.1 Impianto idrosanitario con contabilizzazione individuale**

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione totale dovranno essere realizzati in modo tale da ottimizzare i consumi e le prestazioni, riducendo inoltre le fonti di vibrazione meccanica, dispersione termica, emanazione o amplificazione patogene (gas radon).

La prescrizione prevede l'installazione di contatori individuali di acqua potabile, uno per unità immobiliare, così da poter garantire che i costi per l'approvvigionamento di acqua potabile, sostenuti dall'immobile, vengano ripartiti in base ai consumi reali effettuati da ogni singola unità abitativa, favorendo comportamenti corretti ed eventuali interventi di razionalizzazione dei consumi.

### **6.2 Riduzione del consumo di acqua potabile**

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione totale dovranno essere realizzati in modo tale da ridurre i consumi di acqua potabile. Dovranno essere perseguiti i seguenti obiettivi di risparmio, rispetto al dato stimato di 250 l/giorno/abitante:

Nuovi edifici:

resid./comm/produttivo riduzione del 30% (sono esclusi i processi di produzione)

sportivi/terziario riduzione del 40%

Edifici esistenti:

resid./comm/produttivo riduzione del 20% (sono esclusi i processi di produzione)

sportivi/terziario riduzione del 30%

A titolo esemplificativo si dovrà prevedere:

- cassette w.c. a doppio pulsante (7/12 lt. – 5/7 lt.) o “acqua stop”;
- contabilizzazione separata (contatori singoli);
- miscelatori di flusso dell'acqua e dispositivi frangigetto e/o riduttori di flusso;
- eventuali dispositivi di decalcificazione, in relazione alle condizioni di rete.

La prescrizione è obbligatoria e si ritiene assolta qualora venga dimostrato, in sede progettuale, che le scelte progettuali di dotazione impiantistica possano permettere le % di riduzione di cui sopra.

### **6.3 Recupero per usi compatibili delle acque meteoriche da coperture e rete idrica duale**

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione totale, con superficie destinata a verde pertinenziale e/o a cortile superiore a 30 mq, dovranno essere realizzati in modo tale da recuperare, attraverso sistemi di captazione, filtro e accumulo, l'acqua meteorica proveniente dalle coperture per consentirne l'utilizzo per usi compatibili, con la contestuale realizzazione di una rete di adduzione e distribuzione idrica delle stesse acque (rete duale).

Le coperture dei tetti devono essere munite, tanto verso il suolo pubblico quanto verso gli spazi interni, di canali di gronda atti a convogliare le acque meteoriche nei pluviali e nel sistema di raccolta.

A titolo esemplificativo si riportano alcuni degli usi compatibili:

- irrigazione aree verdi
- pulizia delle aree pavimentate (cortili e passaggi)
- usi tecnologici
- usi tecnologici relativi a sistemi di climatizzazione attiva

- alimentazione cassette di scarico dei w.c.

Il volume della vasca di accumulo sarà in funzione:

- del volume di acqua captabile determinato dalla superficie di captazione e dal valore medio delle precipitazioni;
- del fabbisogno idrico per l'uso a cui l'acqua recuperata è destinata;
- del periodo di secca.

La vasca di accumulo deve essere dotata di un sistema di filtratura per l'acqua in entrata, di uno sfioratore sifonato collegato al sistema disperdente interno alla proprietà (o eventuale tombinatura comunale) per smaltire l'eventuale acqua in eccesso e di un adeguato sistema di pompaggio per fornire l'acqua alla pressione necessaria agli usi suddetti.

L'impianto idrico così formato non può essere collegato alla normale rete idrica e le sue bocchette devono essere dotate di dicitura "acqua non potabile" secondo la normativa vigente.

## AII. 1) ELENCO DEI PRINCIPALI MATERIALI E TECNICHE DI COSTRUZIONE BIOEDILI

COSTRUZIONE FINO AL GREZZO	MATERIALI E TECNICHE DI COSTRUZIONE
Fondamenta	Mattoni, pietra naturale, calcestruzzo magro
Murature di locali interrati	Mattoni, pietra arenaria calcarea
Murature perimetrali	Argilla, mattoni, arenaria calcarea, legno massiccio, strutture di sostegno in legno, mattoni e forati in legno mineralizzato, mattoni e forati in terra cruda, mattoni e forati liberi da sostanze nocive e caratterizzati da elevate qualità di isolamento termico ed acustico
Pareti interne	Come per le pareti esterne. Inoltre: pannelli di gesso naturale, pannelli di truciolato di legno esenti da formaldeide e collanti tossici, mattoni e forati liberi da sostanze nocive e caratterizzati da elevate qualità di isolamento termico ed acustico
Intonaco esterno	Intonaci naturali con calce idraulica come coesivo, intonaci in argilla
Intonaco interno	Intonaci minerali con calce aerea come coesivo, intonaci di gesso naturale
Rivestimento esterno	Intonaci a calce, intonaci in argilla, rivestimento con tavole di legno, piastrelle di ceramica, mattoni, pietra
Finestre	Legnami autoctoni, vetro incolore in lastre doppie
Soffitti	Soffitti e travi in legno, soffitti in piastrelle di cotto
Scale	Interne in legno, esterne in pietra
Isolanti	Isolanti termici ed acustici in fibra di legno, in fibra di legno mineralizzato, in fibre naturali ( canapa, sughero, lana di pecora, fibra di cocco), canne, lastre di truciolato composto, perlite, cellulosa a lastre e a fiocchi, silicati espansi come riempitivo
tetti	Prevalentemente inclinati
Coperture tetto spiovente	Tegole di terracotta, paglia, canne
FINITURE	MATERIALI E TECNICHE DI COSTRUZIONE
Finitura del pavimento	Tavole, parquet, linoleum, sughero, tappeti di fibre naturali come sisal, cocco, lana
Pareti interne e rivestimento soffitti	Legno, tessuti naturali, piastrelle di ceramica, lastre di pietra naturale (roccia sedimentaria)
Pitture	Bianco di calce, vernici al silicato, colori alla caseina, colori all'uovo, colori a tempera, dispersioni senza solventi chimici, con resine naturali, cere e oli naturali, tinte murarie naturali, impregnanti protettivi ecologici, vernici ecologiche per legno e metallo, coloranti naturali
Prodotti contro il deterioramento biologico dei materiali	Impregnanti antimuffa naturali, sali di boro, battericidi naturali per muri infestati da muffe.
Tappezzerie	Carta da parati in carta riciclata con aggreganti e trattamenti naturali, fibre ruvide, tappezzeria in tessuto, fibre vegetali, midollino, sughero, pelle senza additivi sintetici o trattamenti di superficie

Collanti	Colle, colle di saturazioni, dispersioni senza solventi chimici
<b>IMPIANTI</b>	<b>TIPOLOGIE</b>
Riscaldamento	Radiante a pavimento, a legna, a pellets, biomasse legnose, pompe di calore.
Idrico	Dispositivi per la riduzione del consumo di acqua, quali: frangigetto, erogatori riduttori di portata, cassetta di scarico a doppia cacciata, l'installazione di rubinetteria dotata di miscelatore aria ed acqua.
Climatizzazione	Raffrescamento naturale.
<b>FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI</b>	<b>TIPOLOGIE</b>
Le costruzioni devono utilizzare almeno una tipologia di fonte energetica rinnovabile	Impianto solare fotovoltaico, impianto solare termico, cogenerazione, eolico, energia geotermica, biomassa, infrarosso.
<b>ULTERIORI REQUISITI</b>	Impianti di recupero acque meteoriche, pavimentazioni esterne drenanti, serre, superfici vetrate esposte a sud.