



# Piano d'Azione Locale

---



Verso una gestione sostenibile di energia

2007\_febbraio

consulenza tecnica e facilitazione:



# Piano di Azione Locale del Meratese



## I CONTENUTI ENERGETICO – AMBIENTALI DEI REGOLAMENTI EDILIZI

---

### ALLEGATO TIPO

documento realizzato all'interno del processo di Agenda21Locale  
dei Comuni di:

**Brivio**  
**Calco**  
**Cernusco Lombardone**  
**Imbersago**  
**Lomagna**  
**Merate**  
**Montevecchia**  
**Olgiate Molgora**  
**Osnago**  
**Paderno d'Adda**  
**Robbiate**  
**Verderio Inferiore**  
**Verderio Superiore**

consulenza tecnica e facilitazione:



Gruppo di lavoro: Giuseppe Maffeis    g.maffeis@terraria.com  
Alessandro Oliveri    alessandro.oliveri@terraria.com  
Grazia Morelli    g.morelli@terraria.com

2006\_novembre

*Questo documento è l'esito di un percorso collettivo compiuto dai 13 Comuni aderenti ad A21L, funzionale alla definizione dei contenuti energetico – ambientali dei regolamenti edilizi comunali.*

*È opportuno mettere in evidenza come questo percorso,*

*che si innesta su un processo coordinato dalla Provinciali Lecco e che ha visto il coinvolgimento e la condivisione dei principali stakeholder (tecnici, amministratori, operatori di settore), e che di questo processo fornisce un rilevante momento attuativo,*

*sia programmaticamente collettivo e partecipato, in quanto manifesta la consapevolezza che solo attraverso una condivisione allargata dei suoi esiti si possa inscrivere tale sforzo all'interno di un processo di costruzione di politiche territoriali coese e in grado di porre le amministrazioni locali con coerenza e autorevolezza nel governo delle trasformazione urbane e territoriali.*

*La manovra sui regolamenti edilizi, nel definire i criteri energetico – ambientali che dovranno (con diverso grado di obbligatorietà) essere assunti nei processi di qualificazione, sostituzione e ampliamento del comparto edilizio, assume significato e funzione proprio di politica territoriale incidente in modo significativo sulla sostenibilità del comparto edilizio e, indirettamente, ma sostanzialmente, sui soggetti e gli operatori del mercato edilizio.*

*L'esito del percorso effettuato è rappresentato da questo documento, che abbiamo definito Allegato Tipo e che individua le misure normative e dispositive con le quali i Comuni potranno integrare i propri Regolamenti Edilizi, attraverso un lavoro di coerenza formale con la propria specifica strumentazione urbanistica ed edilizia e di procedura amministrativa da attuarsi a cura di ogni singola amministrazione.*

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>0.</b> | <b>premesse.....</b>  | <b>6</b>  |
| 0.1       | <i>le intenzioni.....</i>   | 6         |
| 0.2       | <i>le premesse .....</i>  | 6         |
| 0.3       | <i>il contesto di azione.....</i>   | 6         |
| 0.4       | <i>perché il regolamento edilizio.....</i>  | 6         |
| 0.5       | <i>il quadro normativo di riferimento.....</i>  | 7         |
| 0.6       | <i>le iniziative in corso.....</i>  | 8         |
| 0.7       | <i>contenuti programmatici del percorso.....</i>  | 8         |
| <b>1.</b> | <b>misure per la sostenibilità energetica e ambientale .....</b>                        | <b>9</b>  |
|           | <b>area tematica A    analisi del sito.....</b>   | <b>11</b> |
| misura    | A.1_Valutazione ponderata degli aspetti fisici del sito.....                            | 11        |
| misura    | A.2_Valutazione ponderata degli aspetti ambientali del sito .....                       | 11        |
| misura    | A.3_Valutazione delle fonti di energia rinnovabili disponibili .....                    | 12        |
| misura    | A.4_Valutazione ponderata del livello di inquinamento acustico<br>esterno .....         | 12        |
| misura    | A.5_Valutazione del livello dei campi EM a bassa e alta frequenza.....                  | 12        |
|           | <b>area tematica B    uso del suolo e qualità dell'ambiente esterno .....</b>           | <b>14</b> |
| misura    | B.1_Sistemazione del terreno secondo i principi della ingegneria<br>naturalistica ..... | 14        |
| misura    | B.2_Paesaggio, comfort visivo – percettivo.....   | 14        |
| misura    | B.3_Inquinamento luminoso.....  | 15        |
| misura    | B.4_Progettazione e valorizzazione delle aree verdi e di pertinenza .....               | 15        |
| misura    | B.5_Aree scoperte e permeabilità dei suoli .....  | 15        |
|           | <b>area tematica C    qualità dell'ambiente interno.....</b>                            | <b>17</b> |
| misura    | C.1_Accessibilità ampliata .....  | 17        |
| misura    | C.2_Temperatura superficiale – temperatura dell'aria- temperatura<br>operante .....     | 18        |
| misura    | C.3_Cromatismo .....  | 19        |
| misura    | C.4_Stoccaggio e smaltimento rifiuti .....  | 19        |
| misura    | C.5_Rumore – controllo del tempo di riverbero – clima acustico<br>interno .....         | 19        |
| misura    | C.6_Controllo degli agenti inquinanti: V.O.C. (composti organici<br>volatili).....      | 19        |
| misura    | C.7_Controllo degli agenti inquinanti: RADON .....                                      | 20        |
| misura    | C.8_Qualità dell'aria – ventilazione meccanica .....                                    | 20        |
| misura    | C.9_Illuminazione naturale e artificiale.....   | 20        |
| misura    | C.10_Dotazione di impianti per aumentare il livello di sicurezza .....                  | 21        |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| misura  | C.11_Impianto elettrico interno (50Hz).....   | 21        |
| <b>area tematica D materiali e tecnologie .....</b>                               |   | <b>22</b> |
| misura  | D.1_Materiali ed elementi tecnici a bassa energia inglobata.....  | 22        |
| misura  | D.2_Materiali prodotti da fonti rinnovabili .....   | 23        |
| misura  | D.3_Emissioni nocive e tossicità dei materiali e degli elementi tecnici.....                                      | 24        |
| misura  | D.4_Materiali ed elementi tecnici riutilizzabili e riciclabili .....  | 24        |
| misura  | D.5_Materiali locali .....  | 25        |
| misura  | D.6_Materiali ed elementi tecnici: durata e manutenzione .....  | 25        |
| <b>area tematica E uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche.....</b> |   | <b>27</b> |
| misura  | E.1_Impianti solari termici per la produzione di acqua calda.....   | 28        |
| misura  | E.2_Sistemi di cogenerazione per la produzione di energia elettrica e acqua calda.....                            | 28        |
| misura  | E.3_Sfruttamento dell'energia geotermica .....  | 28        |
| misura  | E.4_Inerzia termica .....   | 29        |
| misura  | E.5_Controllo del soleggiamento estivo .....  | 29        |
| misura  | E.6_Protezione dai venti invernali .....  | 29        |
| misura  | E.7_Orientamento dell'edificio.....   | 29        |
| misura  | E.8_Ventilazione naturale estiva .....  | 30        |
| misura  | E.9_predisposizione per impianti solari termici e fotovoltaici.....   | 30        |
| misura  | E.10_Isolamento termico di edifici nuovi, di ampliamenti e di ristrutturazioni – Prestazioni dei serramenti ..... | 30        |
| misura  | E.11_Sistemi di produzione di calore ad alto rendimento.....  | 31        |
| misura  | E.12_Regolazione locale della temperatura dell'aria.....  | 32        |
| misura  | E.13_Sistemi solari passivi.....  | 32        |
| misura  | E.14_Certificazione energetica .....  | 33        |
| misura  | E.15_Efficienza degli impianti centralizzati di produzione di calore e contabilizzazione energia .....            | 34        |
| <b>area tematica F uso delle risorse idriche .....</b>                            |   | <b>35</b> |
| misura  | F.1_Impianto idrosanitario con contabilizzazione individuale .....  | 35        |
| misura  | F.2_Riduzione del consumo di acqua potabile .....   | 35        |
| misura  | F.3_Recupero per usi compatibili delle acque meteoriche da coperture e rete idrica duale.....                     | 36        |
| misura  | F.4_Sistemi di fitodepurazione .....  | 37        |
| <b>area tematica G qualità della gestione.....</b>                                |   | <b>38</b> |
| misura  | G.1_Manuale d'uso per l'utente .....  | 38        |
| misura  | G.2_Programma manutenzioni.....   | 39        |

## **2. un quadro sinottico di riferimento .....40**

### **Note finali**

## **0. premesse**

### **0.1 *le intenzioni***

I comuni aderenti al processo di A21L intendono proseguire, nei percorsi di formulazione delle proprie politiche, nel recepimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale definiti dall'Unione Europea:

***1 Ridurre al minimo l'impiego delle risorse energetiche non rinnovabili***

---

***2 Impiego delle risorse rinnovabili nei limiti della capacità di rigenerazione***

---

***3 Uso e gestione corretta, dal punto di vista ambientale, delle sostanze e dei rifiuti***

---

***4 Conservare e migliorare lo stato della fauna e della flora selvatiche, degli habitat e dei paesaggi***

---

***5 Conservare e migliorare la qualità dei suoli e delle risorse idriche***

---

***6 Conservare e migliorare la qualità delle risorse storiche e culturali***

---

***7 Conservare e migliorare la qualità dell'ambiente locale***

---

***8 Protezione dell'atmosfera***

---

***9 Sensibilizzare alle problematiche ambientali, sviluppare l'istruzione e la formazione in campo ambientale***

---

***10 Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni che comportano uno sviluppo sostenibile***

---

I comuni intendono quindi, attraverso il recepimento di questi obiettivi, contribuire, attraverso la propria azione alla scala locale, alla risoluzione dei problemi ambientali globali.

### **0.2 *le premesse***

Il quadro conoscitivo delle condizioni ambientali del territorio, come emerso anche da ultimo all'interno del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente redatto nel quadro dei lavori dell'Agenda 21 Locale, pone in evidenza la rilevanza del tema dei consumi energetici degli edifici, sia come fattore di inquinamento atmosferico sia in relazione ai costi privati e collettivi che questo implica.

### **0.3 *il contesto di azione***

Il territorio dei comuni dell'area, pur all'interno di un quadro di benessere diffuso, manifesta situazioni di criticità ambientale evidenti, che richiedono di essere affrontate in modo strutturale; così come in corso in contesti territoriali analoghi, si ritiene opportuno introdurre elementi di innovazione nelle pratiche di trasformazione del territorio e nelle sue forme d'uso, che siano orientate ad innalzare la sostenibilità ambientale complessiva dello sviluppo economico e insediativo.

### **0.4 *perché il regolamento edilizio***

Tra le opportunità di azione che il quadro normativo e di indirizzi offre, si è ritenuto rilevante agire sui contenuti dei Regolamenti Edilizi comunali quali strumenti di indirizzo e governo in grado di aumentare la qualità energetica e ambientale del patrimonio abitativo edilizio

esistente e di previsione al fine di mitigare le pressioni ambientali che il comparto edilizio e abitativo induce.

Questo tema è altresì emerso come rilevante all'interno del progetto di A21 Locale "Ambiente e Territorio coordinamento dei Comuni per uno sviluppo sostenibile", all'interno del quale coerentemente si collocano queste intenzionalità delle amministrazioni; l'approfondimento tematico sui criteri energetico-ambientali dei Regolamenti Edilizi si pone quindi come ulteriore tassello del processo in corso.

## 0.5 *il quadro normativo di riferimento*

Il quadro normativo che sollecita ad implementare nei regolamenti edilizi i criteri di efficienza energetico-ambientale del comparto abitativo sono i seguenti:

Direttiva Comunitaria

- La **DIRETTIVA EUROPEA 2002/91/CE** sul rendimento energetico in edilizia, è considerata lo strumento più efficace per avviare un mercato di edilizia di qualità, da un punto di vista energetico, in quanto pone al centro dell'attenzione il tema della certificazione energetica degli edifici.  
In particolare all' Art. 1 viene definito l'obiettivo di promozione del miglioramento del rendimento energetico degli edifici tenendo conto, sia delle condizioni locali e climatiche esterne, sia delle prescrizioni per quanto riguarda il clima degli ambienti interni e l'efficacia sotto il profilo dei costi.

Normativa Statale

- **Legge 10/91**, 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.  
In particolare individua i soggetti abilitati alla certificazione; stabilisce i proprietari o locatari possono richiedere al comune dove è localizzato l'edificio, la certificazione energetica dell'intero immobile o della singola unità immobiliare; dispone che l'attestato relativo alla certificazione energetica ha una validità di cinque anni a partire dal momento del suo rilascio.
- Il **d.lgs. 19 Agosto 2005 n. 192**, attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia; all'art. 4 stabilisce che per gli edifici di nuova costruzione e per gli edifici oggetto di ristrutturazione, meglio specificati all'art. 3 dello stesso decreto, è resa obbligatoria la certificazione energetica; lo stesso articolo stabilisce che entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore del decreto, attraverso più decreti del presidente della repubblica saranno emanati criteri e metodologie di calcolo e requisiti della prestazione energetica.

Normativa Regionale

- **Legge 26/03**: con particolare riferimento all'art. 27 che definisce le funzioni dei Comuni.  
I Comuni provvedono a favorire la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili, l'uso razionale dell'energia ed il risparmio energetico, anche operando tramite i propri strumenti urbanistici e regolamentari (Regolamenti Edilizi), ad applicare la riduzione secondo modalità e criteri definiti dalla Regione, degli oneri di urbanizzazione nel caso di progetti caratterizzato da alta qualità energetica; a rilasciare la certificazione energetica degli edifici civili di cui all'art. 30 della legge 9 gennaio 1991, n. 10, ad effettuare il controllo degli impianti ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412.

- **Legge 39/04**, norme per il risparmio energetico negli edifici e per la riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, con particolare riferimento ai seguenti articoli:
  - Art. 4** - per gli edifici di nuova costruzione e per le ristrutturazione totali degli edifici, il coefficiente di dispersione volumica per conduzione – Cd, deve essere inferiore del 25% rispetto al limite massimo fissato dal DM Industria del 30.7.86;
  - Art. 4.3** – è facoltà dei comuni, nell’ambito delle proprie prerogative e in sede di revisione dei regolamenti edilizi in applicazione della presente legge, deliberare il rispetto di limiti superiori alle dispersioni di calore dei singoli componenti degli involucri edilizi, sia per gli edifici di nuova costruzione e ristrutturazione totale, sia nei casi di ristrutturazione parziale, articolando eventualmente tali limiti secondo le diverse tipologie edilizie e destinazioni d’uso.
  - Art. 5** – per i nuovi edifici ad uso residenziale, terziario, commerciale, industriale e ad uso collettivo, va privilegiata l’installazione di impianti solari termici per la produzione di acqua calda...(che)...devono essere dimensionati in modo da garantire la copertura del fabbisogno di acqua calda non inferiore al 50%.
  - Art. 7** – Programmi comunali e provinciali di diagnosi energetica con contributi regionali a Province e Comuni riconosciuti dall’art. 1.1. Le diagnosi devono contenere le proposte di intervento, i possibili risparmi, la stima dei costi e i tempi di ritorno degli investimenti.

## 0.6 *le iniziative in corso*

Coerentemente alle sollecitazioni aperte dal quadro normativo, sono da segnalare le seguenti iniziative locali:

- La Provincia di Lecco, sempre all’interno di un processo di A21L cui hanno partecipato gli stakeholder del mercato edilizio e abitativo, ha in corso di definizione conclusiva le *Linee guida per la promozione dello sviluppo sostenibile negli strumenti di governo del territorio e nei regolamenti edilizi*
- La Provincia di Milano ha pubblicato un lavoro analogo
- è da segnalare, come buona pratica di cui tenere in conto, il percorso pilota sviluppato da alcuni comuni della zona, finalizzato, a partire dalla diagnosi energetica degli edifici pubblici, ad una gestione unitaria degli impianti di riscaldamento.

Queste iniziative, così come il più vasto patrimonio delle iniziative da tempo operative su questo tema, hanno costituito il contesto di riferimento tecnico da cui ha preso le mosse la definizione dei contenuti specifici dei criteri energetico-ambientali oggetto di questo documento.

## 0.7 *contenuti programmatici del percorso*

I comuni del meratese esprimono la volontà politica e tecnica di procedere in direzione di una modifica/integrazione dei propri Regolamenti Edilizi attraverso la definizione dei criteri energetico-ambientali; tale intervento è funzionale a definire le modalità attraverso le quali gli interventi sul patrimonio edilizio esistente e di nuova costruzione si qualificano in relazione:

- al contenimento dei consumi energetici
- al contenimento delle emissioni inquinanti
- ad un utilizzo sostenibile delle risorse ambientali
- ad un complessivo miglioramento della qualità abitativa (degli alloggi) e urbana (degli spazi pubblici)

La manovra sui Regolamenti Edilizi si configura in questo senso a pieno titolo come una politica energetica locale in grado di ri-orientare le pratiche insediative verso il raggiungimento di più elevati profili di sostenibilità ambientale delle trasformazioni territoriali.

## 1. misure per la sostenibilità energetica e ambientale

Il regolamento edilizio è lo strumento che definisce le prescrizioni tecniche che devono essere rispettate per garantire un prodotto edilizio in grado di soddisfare i requisiti prestazionali ritenuti indispensabili. L'allegato tipo con contenuti energetico – ambientali, oggetto di questo percorso di lavoro, si pone l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale, sia all'interno che all'esterno dell'edificio, considerando lo stato dell'arte delle tecnologie, dei prodotti e dei sistemi ma anche l'impatto economico che certe scelte comportano.

Questa sezione del documento è funzionale ad esporre le aree tematiche e le misure che costituiscono l'allegato tipo.

Per l'articolazione qui proposta si è fatto sostanziale riferimento ad alcuni documenti che restituiscono un panorama ricco e completo delle misure adottabili; tali documenti sono:

- Provincia di Milano – Politecnico di Milano BEST, *Linee Guida per la definizione dei un Regolamento Edilizio tipo Provinciale* (2005)
- Provincia di Lecco – ANAB, PuntoEnergia, INBAR, *Linee Guida per la promozione dello sviluppo sostenibile negli strumenti di governo del territorio e nei regolamenti edilizi* (2006)
- Città di Torino, *Allegato energetico-ambientale al Regolamento Edilizio* (2006)

Negli incontri di lavoro congiunto tra gli amministratori e i tecnici, che si sono tenuti nei mesi scorsi, sono state formulate considerazioni e valutazioni su una prima articolazione dell'Allegato tipo, che con il procedere della consapevolezza e degli approfondimenti hanno portato alla formulazione finale delle misure di seguito esposte.

Le misure sono articolare in 7 aree tematiche, che restituiscono le complessiva scansione del processo che porta dalla progettazione alla gestione degli edifici:

- Analisi del sito;
- Uso del suolo e qualità dell'ambiente esterno;
- Qualità dell'ambiente interno;
- Materiali e tecnologie;
- Uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche;
- Uso razionale delle risorse idriche;
- Qualità della gestione.

Sulle misure individuate è stato condiviso, attraverso il processo partecipato e aperto, il diverso grado di applicabilità; ovvero, le misure sono di tre tipologie:

- misure obbligatorie, che cioè devono essere perseguite
- misure volontarie incentivate, ossia non aventi carattere di obbligatorietà, ma la cui implementazione volontaristica comporta uno sgravio degli oneri connessi e/o una premialità in termini volumetrici e/o altri meccanismi premiali
- misure volontarie suggerite, che concorrono ad una ulteriore efficienza energetico – ambientale degli interventi edilizi e la cui implementazione non è obbligatoria e non comporta uno sgravio degli oneri connessi

La classificazione delle misure in ordine al loro livelli di applicabilità è stata determinata dal gruppo di lavoro attraverso alcuni fattori valutativi, sostanzialmente riferibili a:

- la potenziale incidenza della misura nel perseguire i principi di sostenibilità energetico-ambientale
- i maggiori oneri complessivi che la misura induce nel processo edilizio (progettazione, realizzazione, gestione)

Le misure obbligatorie e quelle volontarie incentivate sono quelle che hanno maggiore incidenza nel perseguire i principi di sostenibilità energetico-ambientale, e la cui applicazione risulta non eccessivamente onerosa.

Le misure volontarie suggerite rappresentano un'importante opportunità che viene offerta a progettisti e operatori del mercato edilizio al fine di qualificare la propria offerta, e, ad esempio, inserirsi in una fetta di mercato che richiede e apprezza, anche in termini di capacità di spesa, abitazioni di qualità non solo in termini estetici ma anche in relazione ai principi di sostenibilità ambientale e confort abitativo.

Nella parte finale del documento si riporta una sezione dedicata ai principi di riferimento per l'individuazione dei metodi e dei meccanismi incentivanti e premiali funzionali a sollecitare l'adozione, in fase progettuale e realizzativa, delle misure volontarie.

## area tematica A analisi del sito

---

La caratterizzazione del sito all'interno del quale si colloca l'edificio è un fattore fortemente condizionante le scelte progettuali. La relazione con il sito caratterizza da sempre il progetto edilizio e architettonico. L'analisi dei fattori fisici e climatico-ambientali del sito (morfologia, esposizione, venti prevalenti, microclima, densità, affacci ..) sono necessari per soddisfare i requisiti di sostenibilità e per l'applicazione delle tecniche bioclimatiche. Elementi come il clima igrotermico e le precipitazioni, disponibilità di risorse rinnovabili, disponibilità di luce naturale, clima acustico, campi elettromagnetici, determinano le esigenze e condizionano le soluzioni progettuali da adottare per il soddisfacimento dei corrispondenti requisiti.

L'acquisizione dei dati caratterizzanti gli elementi sopradescritti può avvenire tramite la ricognizione dei dati più facilmente reperibili, utilizzandole fonti della pianificazione urbanistica comunale, le cartografie tematiche regionali e provinciali, i Servizi dell'Arpa, ecc..

L'analisi degli elementi del sito che concorrono a determinare le scelte del progetto dovrà essere approfondita per stabilire con attendibilità la relazione tra i parametri utilizzati e le soluzioni tecniche adottate.

I dati necessari all'analisi del sito potrebbero essere resi disponibili dalle Amministrazioni pubbliche, attraverso la raccolta e sistematizzazione dei dati sparsi tra diversi Enti e documenti. Le Amministrazioni pubbliche e gli Enti preposti alla tutela del territorio, possono farsi carico di raccogliere, elaborare e rendere disponibili quanti più dati ambientali possibili in modo da fornire ai professionisti tutti gli elementi necessari ad una corretta progettazione sostenibile.

### misura A.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 misura è applicata quando il progetto è accompagnato da una relazione sintetica che dimostri di aver valutato gli aspetti fisici del sito.

applicazione della misura:  obbligatoria     volontaria incentivata     volontaria suggerita

### misura A.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 misura è applicata quando il progetto è accompagnato da una relazione sintetica che dimostri di aver valutato gli aspetti ambientali del sito.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

### **misura A.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 misura è applicata quando il progetto è accompagnato da una relazione sintetica che dimostri di aver effettuato le analisi sopra citate.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

### **misura A.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:

- reperire la zonizzazione acustica comunale al fine di valutare la classe acustica dell'intervento e delle aree adiacenti;
- 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 misura è applicata 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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

### **misura A.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: con-

duttori 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 0,2 T per il campo magnetico e di 5 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 kVsi dovrà comunque ottenere il parere di compatibilità sull'intervento da parte dell'ente gestore della linea elettrica.

La misura è applicata 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.

applicazione della misura:  obbligatoria     volontaria incentivata     volontaria suggerita

## area tematica B uso del suolo e qualità dell'ambiente esterno

---

Le misure trattate in questa sezione riguardano la qualità ambientale dello spazio esterno e del suolo, secondo diversi aspetti. Gli obiettivi principali sono il controllo, la mitigazione e il miglioramento della relazione tra l'edificio e il suo intorno e il miglioramento complessivo della qualità ambientale del contesto esterno all'edificio.

Le misure trattate riguardano sia l'adozione di tecniche ritenute idonee per intervenire sugli ambienti naturali, sia prestazioni di tipo quantitativo, facilmente valutabili, sia di tipo qualitativo, la cui valutazione rimanda alla condivisione d'alcuni valori culturali e/o invariante tematiche.

La sostenibilità si declina così in requisiti che riguardano la capacità, da parte delle condizioni climatiche determinate dalle caratteristiche dello spazio esterno e del suolo, d'influenzare e condizionare il benessere climatico dell'edificio, oltre che del luogo, così come i consumi energetici per il mantenimento delle condizioni di benessere. Ad esempio attraverso l'utilizzo di elementi vegetazionali per mitigare le condizioni ambientali del sito durante le diverse stagioni, oppure attraverso la definizione di una qualità visivo-percettiva degli spazi in relazione sia ai caratteri storici, costruttivi e tecnologici, sia in relazione ai caratteri ambientali del contesto.

### misura B.1\_Sistemazione del terreno secondo i principi della ingegneria naturalistica

Il progetto dovrà contemplare la sistemazione del contesto di pertinenza dell'edificio mediante l'utilizzo di materiale vegetale come materiale da costruzione in abbinamento con altri materiali inerti (legno, pietrame, terra, geotessili, biostuoie, reti zincate, ecc.).

La misura è applicata quando il progetto contenga, laddove necessario e negli ambiti e/o zone espressamente individuate, interventi di sistemazione in linea con le indicazioni di cui sopra e in riferimento alla Delib.G.R. 29/02/2000 n°6/48740, Approvazione direttiva "Quaderno opere tipo di ingegneria naturalistica".

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

### misura B.2\_Paesaggio, comfort visivo – percettivo

Il progetto dovrà garantire le condizioni di benessere percettivo agli spazi esterni, in relazione ai caratteri storici, costruttivi e tecnologici (memoria storica), alle caratteristiche ambientali (ambiente naturale e costruito), alla potenzialità di qualificatore dell'immagine dell'ambiente.

Il progetto dello spazio esterno deve garantire agli utenti condizioni ottimali di comfort percettivo multisensoriale attraverso il controllo della localizzazione, della forma, dei materiali, del colore, dei profumi e dei suoni.

I parametri sono di tipo qualitativo e coinvolgono l'intera gamma di ricettori sensoriali dai cinque sensi al sistema responsabile dell'equilibrio e della corretta interazione tra spazio e movimento. Sebbene i parametri sono legati a variabili di tipo soggettivo, è tuttavia possibile individuare alcune invarianti tematiche che sono comuni all'esperienza sensoriale dello spazio dell'uomo che possiamo identificare in: caratteristiche tipo-morfologiche dell'ambiente costruito, caratteristiche superficiali e cromatiche dei materiali, orientamento spazio-temporale, stimolazione sensoriale.

La misura è applicata quando il progetto è accompagnato da una relazione sintetica che dimostri di aver effettuato le valutazioni di cui sopra e avere orientato le proprie scelte progettuali attraverso tali valutazioni.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

### misura B.3\_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 di orientare i flussi luminosi esclusivamente sugli oggetti che necessitano di essere illuminati

La misura è applicata quando il progetto definisca graficamente l'individuazione dei corpi illuminanti esterni, illustri le caratteristiche dei corpi illuminanti e dimostri il rispetto delle indicazioni normative di cui alla LR17/2000 e smi.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

### misura B.4\_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.

La misura è applicata quando il progetto definisca in apposito elaborato grafico e testuale le modalità di sistemazione delle aree verdi di pertinenza (essenze, sesto di impianto ..), che dovranno essere integrate all'edificato e con adeguata presenza di elementi vegetazionali (piante, arbusti, aree prative, ecc..)

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

### misura B.5\_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.

La misura si ritiene assolta 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. Fatto salvo quanto previsto per le aree di cui ai Regolamenti regionali del 24 marzo 2006 n. 2, 3, 4.

applicazione della misura:  obbligatoria     volontaria incentivata     volontaria suggerita

## area tematica C qualità dell'ambiente interno

---

Questa sezione di misure riguarda una serie di contenuti che convergono verso un innalzamento del livello qualitativo degli standard medi attuali del costruire, con l'obiettivo di un miglioramento del livello di benessere degli individui, nello specifico connesso prioritariamente agli aspetti domestici.

Migliorare il livello di benessere in relazione al lungo tempo trascorso negli ambienti artificiali, siano essi destinati alla residenza, alle attività lavorative o per il tempo libero, significa porre l'uomo e le sue necessità al centro del progetto.

Le misure trattate definiscono una qualità aggiuntiva del prodotto edilizio e sono state scelte fra le molte ipotizzabili in quanto:

- rispondono ad esigenze condivise di risparmio e qualità;
- propongono livelli prestazionali raggiungibili, tenendo in debito conto l'attuale stato dell'arte;
- sono facilmente dimostrabili in sede progettuale e a lavori ultimati dal professionista abilitato.

Queste azioni rappresentano un livello accettabile verso un nuovo modo di pensare l'abitare in tutte le sue componenti strutturali.

Migliorare la "qualità dell'abitare" significa porre attenzione all'inquinamento interno, strettamente collegato alla scelta dei materiali ed al sito (V.O.C., Radon, Elettromagnetismo, rumore, stoccaggio e smaltimento rifiuti), agli aspetti psicologici e di microclima (ventilazione, illuminazione, cromatismo) agli aspetti energetici (temperatura dell'aria e superficiale – operante) e alla progettazione per "l'utenza ampliata" intesa non come un "progetto per tutti" né come un progetto "adatto ad un gruppo di persone", ma come il progetto per "il maggior numero possibile di persone" (accessibilità ampliata, dotazione di impianti per aumentare il senso di sicurezza).

### misura C.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

La misura è assoluta quando al progetto sia allegata una specifica relazione che descriva analiticamente le soluzioni tecniche e impiantistiche atte a garantire le condizioni di cui sopra.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

Riferimenti:

Legge 09/01/1989 n. 13, "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati"; D.M. 14/06/1989 n. 236, "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adottabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche"; Legge 05/02/1992 n. 104; Leggequadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate; D.P.R. 24/07/1996 n. 503, "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi

pubblici”; Legge Regionale 20/02/1989 n. 6, “Norme sull’eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione”.

Note:

Per l’accessibilità del piano terra e/o porzione dello stesso:

si intende la realizzazione di spazi effettivamente già accessibili – senza la dotazione di ausili – con riferimento alla larghezza delle porte, corridoi, disposizione arredi fissi e terminali impianti ecc., nel caso di presenza di più servizi igienici, almeno uno deve essere accessibile ai sensi di legge, senza la dotazione di ausili.

Per l’accessibilità degli enti comuni:

anche nei fabbricati fino a tre livelli fuori terra deve essere prevista la dotazione e/o predisposizione di ascensore e/o servoscala; nel caso non venga prevista l’installazione di ascensori accessibili a diversamente abili, le scale dovranno avere larghezza al netto dell’ingombro delle strutture fisse per il servoscala di cm 120 atto a garantire il passaggio contemporaneo di due persone e il passaggio orizzontale di una lettiga con inclinazione massima del 15% lungo il suo asse longitudinale (larghezza complessiva della scala non inferiore a cm 135).

Per l’accessibilità degli spazi esterni:

tutti gli spazi esterni dovranno essere accessibili salvo comprovata impossibilità per le caratteristiche del sito.

## **misura C.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.

La misura è assoluta quando al progetto sia allegata una specifica relazione che descriva analiticamente le soluzioni tecniche e impiantistiche atte a garantire le condizioni di comfort termico nell’edificio, come ricavate dal quadro normativo di riferimento.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

Riferimenti:

Legge 09/01/1991 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”; D.P.R. 26/08/1993 n. 412 “Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell’art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10”; UNI EN ISO 7730 1997 “Ambienti termici moderati. Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico”; UNI EN ISO 7726, 2002 “Ergonomia degli ambienti termici - Strumenti per la misurazione delle grandezze fisiche”; UNI 5364, 1976, Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell’offerta e per il collaudo; UNI 7357, 1974, +A101 1983, +A83 1979, +A31989, Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici; UNI 10351-1994, Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore; D.Lgs. 192/05, UNI 1264-1-2-3-4.

Note:

A titolo puramente informativo si riportano i valori desunti dalle “Linee guida per la valutazione della qualità energetica ed ambientale degli edifici in Toscana”:

Periodo invernale: temperatura dell’aria nei principali spazi interni da 18 °C a 20 °C;

Periodo estivo: temperatura interna mai inferiore a 4°C – 5°C rispetto a quella esterna. Le temperature dovranno rispettare i seguenti intervalli:

- per le pareti opache  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  rispetto alla temperatura dell’aria interna di progetto;
- per le chiusure trasparenti  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  rispetto alla temperatura dell’aria interna di progetto;
- la disuniformità delle temperature tra le pareti opache di uno spazio  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ;
- le pareti interessate da canna fumarie è tollerata una variazione di  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ;
- per i pavimenti la temperatura di progetto compresa tra 19°C e i 26°C, ammessa una tolleranza di + 3°C per i pavimenti dei bagni;
- per le parti calde dei corpi scaldanti < 65°C.

### misura C.3\_Cromatismo

Negli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione dovrà essere garantito il controllo dell'utilizzo dei colori interni e dei materiali in relazione all'albedo ed agli aspetti psicologici.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

Nota: Albedo è il coefficiente di riflessione totale, è la percentuale di radiazione solare riflessa in tutte le direzioni dalla superficie di un corpo celeste (il valore medio per la Terra è circa il 42%).

### misura C.4\_Stoccaggio e smaltimento rifiuti

Negli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione totale che interessano più di 8 unità immobiliari o volume fuori terra superiore a mc 2.500 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.

La misura è assolta quando il progetto specifichi gli elementi di cui sopra.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

### misura C.5\_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.

La misura è assolta quando il progetto sia accompagnato da specifica relazione valutativa (anche in relazione a quanto riportato dal Piano di Zonizzazione Acustica e dal Catasto delle fonti di inquinamento acustico) e dalla determinazione delle misure atte a raggiungere gli obiettivi sopra esposti.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

Riferimenti:

Legge 05/03/1990 n. 46, "Norme per la sicurezza degli impianti"; Legge 26/10/1995 n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico"; D.P.C.M. 01/03/1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"; D.P.C.M. 14/11/1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; D.P.C.M. 05/12/1997, "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"; D.M.A. 16/03/98, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"; Legge Regionale 20/04/1995 n. 26, "Nuove modalità di calcolo delle volumetrie edilizie e dei rapporti di copertura limitatamente ai casi di aumento degli spessori dei tamponamenti perimetrali e orizzontali per il perseguimento di maggiori livelli di coibentazione termo-acustica o di inerzia termica"; Legge Regionale 13/08/2001 n. 13, "Norme in materia di inquinamento acustico".

### misura C.6\_Controllo degli agenti inquinanti: V.O.C. (composti organici volatili)

Negli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione dovrà essere ridotto al minimo il rischio di inquinamento indoor dovuto dalle emissioni di composti organici volatili. Il progetto dovrà prevedere un utilizzo diffuso di componenti e materiali certificati a bassa emissione di V.O.C.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

Nota: 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, ecc.) oltre che causati da processi di combustione, quali il fumo di tabacco e il metabolismo umano.

L'emissione della formaldeide aumenta all'aumentare della temperatura e dell'umidità relativa. I sistemi di ventilazione meccanica controllata possono essere validi strumenti di controllo degli agenti inquinanti.

### **misura C.7\_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.

La misura è assolta 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.

*applicazione della misura:*  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

Riferimenti:

Raccomandazione EURATOM n. 99/143; D.Lgs. 17/03/1995 n. 230, "Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti"; D.Lgs. 26/05/2000 n. 187, "Attuazione della direttiva 97/43/Euratom in materia di protezione sanitaria delle persone contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti connesse ad esposizioni mediche"; D.Lgs. 26/05/2000 n. 241, "Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti".

Nota: Il radon è un gas radioattivo naturale emesso dalle rocce e dal suolo e prodotto dal decadimento radioattivo dell'uranio. Può migrare attraverso le porosità e le fessure dei materiali, attraverso le fondazioni o l'acqua.

### **misura C.8\_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.

La misura è assolta 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.

*applicazione della misura:*  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

### **misura C.9\_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, SudEst e SudOvest;

- 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 impediscono 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, enti comuni 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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

#### **misura C.10\_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: 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, impianti che utilizzano tecnologia BUS.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

#### **misura C.11\_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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

## area tematica D materiali e tecnologie

---

Questa sezione di misure riguarda i materiali e le tecnologie e le tecniche, che vengono utilizzate per la formazione o la trasformazione di un organismo edilizio.

I materiali possono essere distinti in base alle caratteristiche intrinseche ed alle proprietà specifiche (composizione chimica, durezza, lavorabilità, infiammabilità, permeabilità, durabilità, riciclabilità, ecologicità, etc...).

La scelta dei materiali e delle tecniche da utilizzare influisce in modo rilevante sia nello specifico intervento, sia in ambiti più vasti, con riflessi sull'ambiente molto spesso, dai più, trascurati.

Purtroppo, tra i molteplici materiali disponibili sul mercato, ancora pochi sono corredati da certificazioni basate sui criteri della sostenibilità.

E' opportuno quindi:

- individuare in fase di progettazione i materiali e le tecnologie applicative valutandone il ciclo di produzione dalla materia prima alla dismissione del prodotto; valutazione che evidenzia il costo energetico complessivo;
- utilizzare materie prime rinnovabili, e/o facilmente rigenerabili;
- utilizzare materiali e tecnologie sane, sia in fase di produzione che di utilizzo, che quindi comportino condizioni di lavoro non dannose per la salute e permettano la realizzazione di ambienti privi di sostanze tossiche ed inquinanti;
- utilizzare materiali ed elementi tecnici riutilizzabili e/o riciclabili, favorendo la demolizione selettiva;
- utilizzare materiali e tecniche disponibili localmente, che oltre a valorizzare le esperienze e tradizioni del luogo, permettono un basso costo energetico.

Tutto ciò permette al progettista di comparare i diversi prodotti tra loro e compiere una scelta oculata, non solo dettata da fattori economici o prestazionali.

certificazioni italiane per i prodotti per la bioedilizia:

**ANAB – ICEA**, Certificazione volontaria italiana per prodotti bio-ecocompatibili

certificazioni europee per i prodotti per la bioedilizia:

**NATUREPLUS**, certificazione volontaria transnazionale per prodotti bio-ecocompatibili

**IBR**, certificazione volontaria tedesca dell'Istituto di Biologia Edile di Rosenheim

**IBN**, certificazione volontaria tedesca dell'Istituto di Biologia Edile di Neubern

certificazioni forestali:

**FSC**, certificazione internazionale per il legno derivante da forestazione sostenibile

**PEFC**, certificazione internazionale per il legno derivante da forestazione sostenibile

marchi di qualità multisetoriale:

**Ecolabel**, Marchio europeo

**Blauer Angel**, marchio tedesco

**White Swan**, marchio paesi nordici

**NFEnvironment**, marchio francese

### misura D.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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

Riferimenti:

D.P.R. 21/04/1993, n. 246 "Regolamento di attuazione della direttiva 106/89/CEE relativa ai prodotti da costruzione"; Comunicazione della Commissione per l'interpretazione della direttiva 106/89 CE C. 62 del 28/2/1994; Regolamento CEE 29/06/1993 n. 1836/93, "Regolamento del Consiglio sull'adesione volontaria delle imprese del settore industriale a un sistema comunitario di ecogestione e audit"; Regolamento CEE 23/03/1992, n. 880/92, "Regolamento del Consiglio concernente un sistema comunitario di assegnazione di un marchio di qualità ecologica"; Serie ISO 14000; ISO 14020 Dichiarazione ambientale di prodotto (DAP); D.Lgs. 14/08/1996, n. 494 "Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili"; D.L. 101/97 (obbligo di etichettatura anche per i prodotti edilizi: denominazione merceologica del materiale, corretta modalità di utilizzo, presenza di sostanze pericolose); UNI 10722-1, 1998, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni - Criteri generali e terminologia"; UNI 10722-2, 1998, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto di nuove costruzioni - Definizioni del programma d'intervento"; UNI 10722-3, 1999, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni - Pianificazione del progetto e pianificazione ed esecuzione dei controlli del progetto in un intervento edilizio"; UNI ENV ISO 10722-1, 2001, "Geotessili e prodotti affini - Procedura per la simulazione del danneggiamento durante la messa in opera - Messa in opera in materiali granulari"; UNI CEI EN 45011, 1999, "Requisiti generali relativi agli organismi che gestiscono sistemi di certificazione di prodotti"; UNI CEI EN 45012, 1998, "Requisiti generali degli organismi di valutazione e certificazione dei sistemi qualità"; Circolare Min. Sanità 20/12/1991, n. 172, "Usi delle fibre di vetro isolanti. Problematiche igienico-sanitarie - Istruzioni per il corretto impiego"; L. 08/10/1997, n. 344, "Disposizioni per lo sviluppo e la qualificazione degli interventi e dell'occupazione in campo ambientale".

## misura **D.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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

Riferimenti:

D.P.R. 21/04/1993, n. 246 "Regolamento di attuazione della direttiva 106/89/CEE relativa ai prodotti da costruzione"; Comunicazione della Commissione per l'interpretazione della direttiva 106/89 CE C. 62 del 28/2/1994; Regolamento CEE 29/06/1993 n. 1836/93, "Regolamento del Consiglio sull'adesione volontaria delle imprese del settore industriale a un sistema comunitario di ecogestione e audit"; Regolamento CEE 23/03/1992, n. 880/92, "Regolamento del Consiglio concernente un sistema comunitario di assegnazione di un marchio di qualità ecologica"; Serie ISO 14000; ISO 14020 Dichiarazione ambientale di prodotto (DAP); D.Lgs. 14/08/1996, n. 494 "Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili"; D.L. 101/97 (obbligo di etichettatura anche per i prodotti edilizi: denominazione merceologica del materiale, corretta modalità di utilizzo, presenza di sostanze pericolose); UNI 10722-1, 1998, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni - Criteri generali e terminologia"; UNI 10722-2, 1998, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto di nuove costruzioni - Definizioni del programma d'intervento"; UNI 10722-3, 1999, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni - Pianificazione del progetto e pianificazione ed esecuzione dei controlli del progetto in un intervento edilizio"; UNI ENV ISO 10722-1, 2001, "Geotessili e prodotti affini - Procedura per la simulazione del danneggiamento durante la messa in opera - Messa in opera in materiali granulari"; UNI CEI EN 45011, 1999, "Requisiti generali relativi agli organismi che gestiscono sistemi di certificazione di prodotti"; UNI CEI EN 45012, 1998, "Requisiti generali degli organismi di valutazione e certificazione dei sistemi qualità"; Circolare Min. Sanità 20/12/1991, n. 172, "Usi delle fibre di vetro isolanti. Problematiche igienico-sanitarie - Istruzioni per il corretto impiego"; L. 08/10/1997, n. 344, "Disposizioni per lo sviluppo e la qualificazione degli interventi e dell'occupazione in campo ambientale".

### **misura D.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.

*applicazione della misura:*  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

Riferimenti:

D.P.R. 21/04/1993, n. 246 "Regolamento di attuazione della direttiva 106/89/CEE relativa ai prodotti da costruzione"; Comunicazione della Commissione per l'interpretazione della direttiva 106/89 CE C. 62 del 28/2/1994; Regolamento CEE 29/06/1993 n. 1836/93, "Regolamento del Consiglio sull'adesione volontaria delle imprese del settore industriale a un sistema comunitario di ecogestione e audit"; Regolamento CEE 23/03/1992, n. 880/92, "Regolamento del Consiglio concernente un sistema comunitario di assegnazione di un marchio di qualità ecologica"; Serie ISO 14000; ISO 14020 Dichiarazione ambientale di prodotto (DAP); D.Lgs. 14/08/1996, n. 494 "Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili"; D.L. 101/97 (obbligo di etichettatura anche per i prodotti edilizi: denominazione merceologica del materiale, corretta modalità di utilizzo, presenza di sostanze pericolose); UNI 10722-1, 1998, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni - Criteri generali e terminologia"; UNI 10722-2, 1998, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto di nuove costruzioni - Definizioni del programma d'intervento"; UNI 10722-3, 1999, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni - Pianificazione del progetto e pianificazione ed esecuzione dei controlli del progetto in un intervento edilizio"; UNI ENV ISO 10722-1, 2001, "Geotessili e prodotti affini - Procedura per la simulazione del danneggiamento durante la messa in opera - Messa in opera in materiali granulari"; UNI CEI EN 45011, 1999, "Requisiti generali relativi agli organismi che gestiscono sistemi di certificazione di prodotti"; UNI CEI EN 45012, 1998, "Requisiti generali degli organismi di valutazione e certificazione dei sistemi qualità"; Circolare Min. Sanità 20/12/1991, n. 172, "Usi delle fibre di vetro isolanti. Problematiche igienico-sanitarie - Istruzioni per il corretto impiego"; L. 08/10/1997, n. 344, "Disposizioni per lo sviluppo e la qualificazione degli interventi e dell'occupazione in campo ambientale".

### **misura D.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.

*applicazione della misura:*  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

Riferimenti:

D.P.R. 21/04/1993, n. 246 "Regolamento di attuazione della direttiva 106/89/CEE relativa ai prodotti da costruzione"; Comunicazione della Commissione per l'interpretazione della direttiva 106/89 CE C. 62 del 28/2/1994; Regolamento CEE 29/06/1993 n. 1836/93, "Regolamento del Consiglio sull'adesione volontaria delle imprese del settore industriale a un sistema comunitario di ecogestione e audit"; Regolamento CEE 23/03/1992, n. 880/92, "Regolamento del Consiglio concernente un sistema comunitario di assegnazione di un marchio di qualità ecologica"; Serie ISO 14000; ISO 14020 Dichiarazione ambientale di prodotto (DAP); D.Lgs. 14/08/1996, n. 494 "Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili"; D.L. 101/97 (obbligo di etichettatura anche per i prodotti edilizi: denominazione merceologica del materiale, corretta modalità di utilizzo, presenza di sostanze pericolose); UNI 10722-1, 1998, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni - Criteri generali e terminologia"; UNI 10722-2, 1998, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto di nuove costruzioni - Definizioni del programma d'intervento"; UNI 10722-3, 1999, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni - Pianificazione del progetto e pianificazione ed esecuzione dei controlli del progetto in un intervento edilizio"; UNI ENV ISO 10722-1, 2001, "Geotessili e prodotti affini - Procedura per la simulazione del danneggiamento durante la messa in opera - Messa in opera in materiali gra-

nlari”; UNI CEI EN 45011, 1999, “Requisiti generali relativi agli organismi che gestiscono sistemi di certificazione di prodotti”; UNI CEI EN 45012, 1998, “Requisiti generali degli organismi di valutazione e certificazione dei sistemi qualità”; Circolare Min. Sanità 20/12/1991, n. 172, “Usi delle fibre di vetro isolanti. Problematiche igienico-sanitarie - Istruzioni per il corretto impiego”; L. 08/10/1997, n. 344, “Disposizioni per lo sviluppo e la qualificazione degli interventi e dell'occupazione in campo ambientale”.

## **misura D.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.

*applicazione della misura:*  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

Riferimenti:

D.P.R. 21/04/1993, n. 246 “Regolamento di attuazione della direttiva 106/89/CEE relativa ai prodotti da costruzione”; Comunicazione della Commissione per l'interpretazione della direttiva 106/89 CE C. 62 del 28/2/1994; Regolamento CEE 29/06/1993 n. 1836/93, “Regolamento del Consiglio sull'adesione volontaria delle imprese del settore industriale a un sistema comunitario di ecogestione e audit”; Regolamento CEE 23/03/1992, n. 880/92, “Regolamento del Consiglio concernente un sistema comunitario di assegnazione di un marchio di qualità ecologica”; Serie ISO 14000; ISO 14020 Dichiarazione ambientale di prodotto (DAP); D.Lgs. 14/08/1996, n. 494 “Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili”; D.L. 101/97 (obbligo di etichettatura anche per i prodotti edilizi: denominazione merceologica del materiale, corretta modalità di utilizzo, presenza di sostanze pericolose); UNI 10722-1, 1998, “Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni - Criteri generali e terminologia”; UNI 10722-2, 1998, “Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto di nuove costruzioni - Definizioni del programma d'intervento”; UNI 10722-3, 1999, “Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni - Pianificazione del progetto e pianificazione ed esecuzione dei controlli del progetto in un intervento edilizio”; UNI ENV ISO 10722-1, 2001, “Geotessili e prodotti affini - Procedura per la simulazione del danneggiamento durante la messa in opera - Messa in opera in materiali granulari”; UNI CEI EN 45011, 1999, “Requisiti generali relativi agli organismi che gestiscono sistemi di certificazione di prodotti”; UNI CEI EN 45012, 1998, “Requisiti generali degli organismi di valutazione e certificazione dei sistemi qualità”; Circolare Min. Sanità 20/12/1991, n. 172, “Usi delle fibre di vetro isolanti. Problematiche igienico-sanitarie - Istruzioni per il corretto impiego”; L. 08/10/1997, n. 344, “Disposizioni per lo sviluppo e la qualificazione degli interventi e dell'occupazione in campo ambientale”.

## **misura D.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.

*applicazione della misura:*  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

Riferimenti:

D.P.R. 21/04/1993, n. 246 “Regolamento di attuazione della direttiva 106/89/CEE relativa ai prodotti da costruzione”; Comunicazione della Commissione per l'interpretazione della direttiva 106/89 CE C. 62 del 28/2/1994; Regolamento CEE 29/06/1993 n. 1836/93, “Regolamento del Consiglio sull'adesione volontaria delle imprese del settore industriale a un sistema comunitario di ecogestione e audit”; Regolamento CEE 23/03/1992, n. 880/92, “Regolamento del Consiglio concernente un sistema comunitario di assegnazione di un marchio di qualità ecologica”; Serie ISO 14000; ISO 14020 Dichiarazione ambientale di prodotto (DAP);

D.Lgs. 14/08/1996, n. 494 "Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili"; D.L. 101/97 (obbligo di etichettatura anche per i prodotti edilizi: denominazione merceologica del materiale, corretta modalità di utilizzo, presenza di sostanze pericolose); UNI 10722-1, 1998, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni - Criteri generali e terminologia"; UNI 10722-2, 1998, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto di nuove costruzioni - Definizioni del programma d'intervento"; UNI 10722-3, 1999, "Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni - Pianificazione del progetto e pianificazione ed esecuzione dei controlli del progetto in un intervento edilizio"; UNI ENV ISO 10722-1, 2001, "Geotessili e prodotti affini - Procedura per la simulazione del danneggiamento durante la messa in opera - Messa in opera in materiali granulari"; UNI CEI EN 45011, 1999, "Requisiti generali relativi agli organismi che gestiscono sistemi di certificazione di prodotti"; UNI CEI EN 45012, 1998, "Requisiti generali degli organismi di valutazione e certificazione dei sistemi qualità"; Circolare Min. Sanità 20/12/1991, n. 172, "Usi delle fibre di vetro isolanti. Problematiche igienico-sanitarie - Istruzioni per il corretto impiego"; L. 08/10/1997, n. 344, "Disposizioni per lo sviluppo e la qualificazione degli interventi e dell'occupazione in campo ambientale".

## area tematica E uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche

---

La Direttiva europea 2002/91/CE “sul rendimento energetico degli edifici” pone l’accento sui consumi energetici del settore civile: nell’Ue più del 40% del fabbisogno di energia è assorbito da abitazioni e dal terziario. D’altra parte il potenziale di risparmio energetico è tutt’altro che trascurabile: si stima in oltre il 22% degli attuali consumi. Oggi in tutta Europa si stanno sviluppando standard prestazionali, normative di settore e regolamentazioni edilizie tendenti ad assumere un approccio sempre più integrato, che tenga conto del sistema “edificio-impianto”. La Regione Lombardia, tramite la L.R. 26/03, ha inserito tra le funzioni dei comuni anche la promozione e l’incentivazione delle fonti energetiche rinnovabili, dell’uso razionale dell’energia e del risparmio energetico, tutti temi che devono trovare attuazione anche attraverso i diversi strumenti urbanistici. I comuni possono inoltre spingersi oltre la legge nazionale (il D.Lgs. 192/05) e definire standard per il costruire/ristrutturare che impongano un maggiore livello di sostenibilità determinando minori consumi energetici per edificio. All’interno dei nuovi Regolamenti Edilizi occorre introdurre tre criteri basilari noti da tempo ma altresì scarsamente applicati: il risparmio energetico, l’utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e l’impiego di tecnologie bioclimatiche. Elementi fondamentali risultano pertanto la qualità dell’isolamento termico dell’edificio, la componente impiantistica per il riscaldamento e raffrescamento, l’illuminazione, la corretta posizione e orientamento degli edifici, il recupero di calore, l’apporto di calore dal sole, l’utilizzo delle fonti rinnovabili (solare, geotermico a bassa energia, ecc).

Per quanto riguarda il miglioramento delle prestazioni dell’involucro (strutture di tamponamento, coperture, basamenti, solette, ecc) dovranno soddisfare livelli di isolamento confrontabili con quelli già in uso in molti paesi europei, cioè con bassi valori di trasmittanza. Altresì dovrà essere ridotto anche il valore della trasmittanza ammissibile per i serramenti (per esempio con l’utilizzo di vetri basso emissivi e telai in legno, o con taglio termico, etc...).

Il miglioramento delle caratteristiche termofisiche dell’involucro dovrà riguardare anche le costruzioni esistenti: qualsiasi intervento sulle coperture, compresa la semplice sostituzione del manto di copertura, dovrà richiedere infatti un adeguamento ai nuovi standard.

La componente impiantistica gioca una parte fondamentale nel sistema edificio-impianto, infatti le caldaie ad alto rendimento (ad es. quattro/cinque stelle o a condensazione) dovranno risultare parte integrante di tutti gli interventi edilizi (nuovi interventi e sostituzioni vecchi generatori), garantendo un progressivo miglioramento del parco impiantistico installato in un comune.

Occorre anche riconsiderare la politica del riscaldamento centralizzato, che rappresenta una soluzione più sostenibile sia dal punto di vista energetico sia ambientale, dovrebbe infatti essere reso obbligatorio per interventi che interessino più di quattro unità abitative. Parallelamente è necessario il corretto utilizzo delle valvole termostatiche, strumento ormai consolidato di controllo dei consumi, al fine di regolare i consumi degli elementi scaldanti, associando a questa azione la contabilizzazione del calore: la spesa energetica delle singole unità abitative sarà ripartita quindi in base ai consumi reali.

Le fonti rinnovabili dovranno trovare più spazio per il soddisfacimento dei fabbisogni di energia degli edifici, in particolare l’energia solare potrà fornire un buon contributo: grazie ai collettori solari termici, le abitazioni dotate di un tetto opportunamente orientato soddisferanno il proprio fabbisogno annuo di acqua calda per gli usi igienici e sanitari per almeno il 50%. Anche le pompe di calore potranno fornire un contributo importante per il riscaldamento e il raffrescamento delle abitazioni.

### misura E.1\_Impianti solari termici per la produzione di acqua calda

Fatte salve le valutazioni e le determinazioni in ordine all'impatto percettivo e alle sensibilità paesistico-ambientali del sito, così come da disposizioni dettate in materia di tutela paesistica nelle zone sottoposte a vincolo, 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, devono soddisfare almeno il 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria medio annuo attraverso l'impiego di impianti solari termici.

I collettori solari devono essere installati su tetti piani, su falde e facciate esposte a Sud, Sud-est, Sud-ovest, Est e Ovest.

si adottano le seguenti indicazioni per l'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, purché non visibili dal piano stradale sottostante ed evitando l'ombreggiamento tra di essi se disposti su più file.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata<sup>1</sup>  volontaria suggerita

Note:

Negli edifici residenziali il calcolo del fabbisogno di acqua calda sanitaria deve considerare un consumo di almeno 40 l/g a persona.

Per determinare il fabbisogno di acqua calda sanitaria nel settore residenziale, si devono seguire le disposizioni contenute nella Raccomandazione UNI-CTI R3/03 SC6.

### misura E.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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

### misura E.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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

---

<sup>1</sup> Per gli edifici aventi una consistenza pari o inferiore a 8 unità immobiliari

#### **misura E.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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

#### **misura E.5\_Controllo del soleggiamento estivo**

L'obiettivo della misura 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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

#### **misura E.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 A.1 e A.2), la misura si ritiene assolta qualora vengano in fase realizzativa predisposti gli interventi di cui sopra.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

#### **misura E.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  $45^\circ$  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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

#### **misura E.8\_Ventilazione naturale estiva**

L'obiettivo della misura è quello di raffrescare gli spazi dell'organismo edilizio e diminuire la percentuale di umidità presente al fine di assicurare il benessere termoisometrico 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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

#### **misura E.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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

Nota: con "predisposizione" si intendono tutte quelle opere che favoriscono l'allacciamento dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica (Allegato D del D.Lgs.192/05) e l'allacciamento impiantistico dei collettori solari.

#### **misura E.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:

| Elemento dell'involucro                                | Valori massimi di trasmittanza<br>$U = W/m^2 K$ |        |
|--|---|--------|
|  | Zona E  | Zona F |
| pareti esterne   | 0,35  | 0,35   |
| coperture (piane e a falde) su locali abitati          | 0,30  | 0,30   |
| basamenti su terreno, cantine, vespai areati           | 0,32  | 0,31   |
| basamenti su pilotis                                   | 0,32  | 0,31   |
| pareti e solette verso ambienti interni non riscaldati | 0,70  | 0,70   |
| Serramenti (media vetrocamera/telaio)                  | 2,3   | 2,07   |

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.

Gli aumenti di spessore per l'isolamento delle murature esterne, della copertura e dei solai intermedi, non si computano ai fini volumetrici del rapporto di copertura dell'altezza massima dell'edificio e delle distanze, così come indicato dalla normativa vigente (L.R. 26/1995, L.R. 39/2004).

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 misura 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).

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

### misura E.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                                      | $\geq 89 + 3 \log P_n$                   |

Nel caso in cui sia disponibile un impianto di teleriscaldamento urbano il contenuto di questo articolo non si applica mentre si privilegia quest'ultima soluzione.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

Nota: I rendimenti riportati nel presente articolo fanno riferimento al DPR 15/11/96 n. 660.

### misura E.12\_Regolazione locale della temperatura dell'aria

Questa misura 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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

### misura E.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) se richiesto, siano preventivamente approvate dalla Commissione Edilizia e, qualora insediata, dalla Commissione per il paesaggio (L.R. 12/05);
- b) 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;
- c) siano integrate nelle facciate esposte nell'angolo compreso tra sud/est e sud/ovest;
- d) i locali retrostanti mantengano il prescritto rapporto aerante e illuminante; i sistemi sopra citati non dovranno alterare i R.A.I. previsti dal R.L.I., né potranno contribuire per i locali limitrofi al raggiungimento degli stessi, salvo diversi accordi con l'ASL di competenza;

- e) sia dotata di opportune schermature e/o dispositivi mobili o rimovibili, per evitare il surriscaldamento estivo;
- f) 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;
- g) 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;
- h) 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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

#### **misura E.14\_Certificazione energetica**

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, sono soggetti a certificazione energetica, necessaria per l'ottenimento del certificato di agibilità.

Tale certificazione, da richiedere a cura del proprietario o del costruttore in sede di presentazione della richiesta del certificato di agibilità sarà rilasciata dal Comune.

Ai fini di rendere esplicita la qualità energetica dell'edificio la Targa Energetica, indicante la categoria di appartenenza riferita alla Certificazione Energetica ottenuta, dovrà essere esposta esternamente all'edificio ed in maniera visibile.

L'Attestato di Certificazione Energetica e la Targa Energetica avranno una validità di 10 anni. La validità potrà essere estesa per un periodo di altri cinque anni se il proprietario, o il terzo responsabile, produrranno una dichiarazione attestante che nell'edificio i componenti edilizi ed impiantistici hanno mantenuto la loro efficienza.

La procedura di certificazione adottata prevede sette categorie di consumo, da A a G:

- Classe A Fabbisogno energetico  $\leq 30$  kWh/m<sup>2</sup> anno
- Classe B Fabbisogno energetico  $\leq 50$  kWh/m<sup>2</sup> anno
- Classe C Fabbisogno energetico  $\leq 70$  kWh/m<sup>2</sup> anno
- Classe D Fabbisogno energetico  $\leq 90$  kWh/m<sup>2</sup> anno
- Classe E Fabbisogno energetico  $\leq 120$  kWh/m<sup>2</sup> anno
- Classe F Fabbisogno energetico  $\leq 160$  kWh/m<sup>2</sup> anno
- Classe G Fabbisogno energetico  $> 160$  kWh/m<sup>2</sup> anno

Il fabbisogno energetico specifico indicato nell'Attestato di Certificazione Energetica dovrà essere calcolato considerando il solo riscaldamento e, quindi, le dispersioni termiche dell'involucro, i ponti termici ed i ricambi d'aria ai quali andranno sottratti gli apporti gratuiti, gli eventuali contributi dovuti all'impiego di componenti bioclimatici (guadagni diretti, serre bioclimatiche, pareti trombe, ecc.) e di sistemi solari attivi (impianti solari ad aria o ad acqua per il riscaldamento).

L'indicatore utilizzato esprime il fabbisogno energetico relativo all'intera stagione di riscaldamento (kWh/m<sup>2</sup> anno), rapportato alla superficie utile dell'edificio delle zone riscaldate.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

**misura E.15\_Efficienza degli impianti centralizzati di produzione di calore e contabilizzazione energia**

Negli edifici di nuova costruzione con più di 4 unità abitative e per quelli oggetto di riqualificazione impiantistica globale con più di 4 unità abitative e, inoltre a partire dalla manutenzione straordinaria per gli interventi sul commerciale e direzionale, gli impianti di riscaldamento devono essere centralizzati e dotati di sistemi di contabilizzazione individuale che consentano una regolazione autonoma indipendente ed una contabilizzazione individuale dei consumi di energia termica.

Sono fatti salvi i comparti edilizi costituiti da fabbricati residenziali a schiera che formino un'unica unità immobiliare sviluppata da cielo a terra.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

## area tematica F uso delle risorse idriche

---

Negli ultimi anni l'emergenza idrica diventa sempre più tema della nostra vita.

Sia quando l'acqua manca, sia quando l'acqua produce effetti nefasti.

Se il nostro modo di usare le risorse idriche, e di gestione del territorio non cambierà radicalmente, secondo alcuni ambientalisti nel 2050 i consumi idrici globali supereranno le risorse di acqua dolce disponibile.

E pensare che il 70% del Pianeta è ricoperto da acqua.

Ma solo una piccola frazione è acqua dolce utilizzabile per gli scopi umani.

Ed è soprattutto nello spreco, nell'inefficienza dell'uso, nella mancata educazione a consumi più consapevoli su cui si deve lavorare.

A livello del cittadino, una progressiva riduzione del consumo di acqua potabile è possibile attraverso anche piccoli accorgimenti:

- installazione di cassette di scarico a doppio pulsante (7/12 litri – 5/7 litri) o di "acqua stop", di riduttori/miscelatori del flusso, di rete duale, di dispositivi a tempo ai singoli erogatori;
- recupero delle acque meteoriche da coperture per usi compatibili;
- sistemi di trattamento delle acque reflue (fitodepurazione);
- installazione di contatori individuali che rende consapevoli del proprio consumo;
- aumento delle superfici drenanti.

Ma anche a livello pubblico tutto ciò è fattibile, attraverso l'eliminazione delle perdite nelle reti di distribuzione, attraverso la creazione di una rete duale comunale e soprattutto introducendo negli interventi pubblici i semplici accorgimenti sopra enunciati.

### misura F.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 misura prevede l'installazione di contatori individuali di acqua potabile (da realizzarsi all'interno del fabbricato), 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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

### misura F.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 decalcarizzazione, in relazione alle condizioni di rete
  - dispositivi di controllo a tempo applicati ai singoli elementi erogatori (edifici pubblici).
- La misura si ritiene assolta qualora venga dimostrato, in sede progettuale, che le scelte progettuali di dotazione impiantistica possa permettere le % di riduzione di cui sopra.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

### misura **F.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.<sup>2</sup>

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.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

<sup>2</sup> L’allacciamento della rete duale alla rete impiantistica interna all’alloggio è da ritenersi misura facoltativa incentivata

#### misura F.4\_Sistemi di fitodepurazione

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione dovranno essere realizzati in modo tale da recuperare, per usi compatibili e non idropotabili, le acque nere/grigie opportunamente trattate, limitando lo scarico in rete.

Il sistema prevede la predisposizione di idonei sistemi di pre-trattamento (a seconda del tipo di reflu in modo da trattenere solidi, sostanze saponose e materiali vari), pozzetto di ingresso, vasca di fitodepurazione impermeabile, pozzetto di uscita.

La misura si ritiene assolta qualora venga previsto, il sede progettuale, e realizzato un sistema di fitodepurazione.

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

## area tematica G qualità della gestione

---

La sostenibilità del costruire, dovendo misurarsi con il ciclo temporale dei materiali e degli elementi tecnici, impone d'informare gli utenti sull'uso più corretto dell'edificio e degli impianti tecnici. I modi d'uso del manufatto edilizio condiziona il suo livello di sostenibilità nella fase di esercizio dell'edificio, ne determina soprattutto i reali consumi energetici previsti in fase di progettazione. Banalmente l'eccessiva apertura dei serramenti esterni nel periodo invernale può vanificare l'utilizzo dell'isolamento termico utilizzato, così come d'altronde il mancato ricambio d'aria determina un decadimento della qualità stessa. Diventa quindi necessaria la predisposizione di attività e/o documenti in grado d'informare gli utenti del corretto utilizzo del sistema edificio/impianti.

Durante il ciclo di vita dell'edificio sono necessari interventi di manutenzione per il mantenimento dei livelli prestazionali iniziali del sistema edificio/impianti. Materiali ed elementi tecnici che compongono l'edificio necessitano di interventi di manutenzione, differenziati per modi e tempi. Il sistema impiantistico, per esempio, richiede cicli annuali di manutenzione, mentre un intonaco ha un ciclo intorno ai venticinque/trentenni e oltre. Inoltre l'aumento della complessità del sistema edificio, determina anche una difficoltà a gestirne nel tempo il mantenimento nei livelli prestazionali previsti. Diventa quindi importante prevedere un unico documento che semplifichi e organizzi, rendendo più efficaci ed efficienti, gli interventi di manutenzione.

### misura G.1\_Manuale d'uso per l'utente

L'obiettivo della misura è quello di informare gli utenti sull'uso più appropriato dell'edificio e degli impianti tecnici.

Le modalità uso da parte degli occupanti dell'edificio e dei suoi impianti ne determina fortemente le prestazioni sia in termini di consumo di risorse che di deterioramento degli stessi. I modi d'uso dei corpi scaldanti, dell'impianto di illuminazione e di quello dell'acqua potabile, così come la gestione dei ricambi d'aria nel periodo invernale, sono gli elementi principali.

La predisposizione di un manuale d'uso consente d'informare gli utenti riguardo l'uso corretto delle proprie abitazioni e degli impianti.

La misura si ritiene assolta se al progetto è allegato il programma di manutenzione, redatto con riferimento a quanto definito da:

- Art. 40 D.P.R. n. 554 del 21 dicembre 1999 "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109", (obbligatorietà all'interno delle opere pubbliche)
- UNI 10604 "Manutenzione. Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili"
- UNI 10874 "Manutenzione dei patrimoni immobiliari. Criteri di stesura dei manuali d'uso e manutenzione"
- UNI 10951 "Sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari. Linee Guida"
- D.lgs. 14/08/1996 n.494 "Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili".

applicazione della misura:  obbligatoria  volontaria incentivata  volontaria suggerita

## misura G.2\_Programma manutenzioni

Il manuale per la manutenzione consente di evidenziare le possibili criticità e i principali problemi che potrebbero verificarsi nel tempo, indicando le modalità di esecuzione degli interventi di manutenzione in relazione ai materiali impiegati, alle caratteristiche tecniche, strutturali e impiantistiche dell'immobile. Ottimizza le operazioni di manutenzione, da parte del proprietario/committente, in modo da intervenire nel periodo più efficace dal punto di vista economico e ambientale.

La misura si ritiene assolta se al progetto è allegato il programma di manutenzione, redatto con riferimento a quanto definito da:

- Art. 40 D.P.R. n. 554 del 21 dicembre 1999 "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109", (obbligatorietà all'interno delle opere pubbliche)
- UNI 10604 "Manutenzione. Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili"
- UNI 10874 "Manutenzione dei patrimoni immobiliari. Criteri di stesura dei manuali d'uso e manutenzione"
- UNI 10951 "Sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari. Linee Guida"
- D.lgs. 14/08/1996 n.494 "Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili"

applicazione della misura:  obbligatoria     volontaria incentivata     volontaria suggerita

## 2. un quadro sinottico di riferimento

La definizione della applicabilità delle misure, ovvero della loro obbligatorietà o volontarietà (incentivata e non) è l'esito di una valutazione di opportunità tecnica e amministrativa in ordine ad alcuni fattori di valutazione, sostanzialmente riconducibili a fattori relativi :

- alla potenziale incidenza della misura nel perseguire i principi di sostenibilità energetico-ambientale
- ai maggiori oneri complessivi che la misura introduce, siano essi di tipo progettuale, realizzativi o gestionali

Nella tabella che segue si riportano gli esiti di questo lavoro di valutazione e la definizione dell'applicabilità delle misure, lavoro che è stato svolto nei tavoli tecnici che si sono succeduti.

Come in tutti i processi partecipati, il quadro di sintesi riportato è l'esito, sia in ordine alla valutazione delle misure sia in merito alla definizione delle loro applicabilità, di un mutuo aggiustamento tra posizioni e sensibilità anche parzialmente diverse, mutuo aggiustamento che ha portato ad una condivisione finale delle opzioni espresse.

## tabella sinottica di riferimento

| misure  |   | Potenziale incidenza nel perseguire i principi di sostenibilità energetico-ambientale |       |       | Maggiori oneri complessivi (progettuali, realizzativi, gestionali) |       |       | applicazione |                        |                      |
|---|---|---|-------|-------|--|-------|-------|--------------|------------------------|----------------------|
|   |   |   |       |       |  |       |       | obbligatoria | volontaria incentivata | volontaria suggerita |
| Analisi del sito                              | A.1_Valutazione ponderata degli aspetti fisici del sito   | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | A.2_Valutazione ponderata degli aspetti ambientali del sito   | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | A.3_Valutazione delle fonti di energia rinnovabili disponibili  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | A.4_Valutazione ponderata del livello di inquinamento acustico esterno                                      | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | A.5_Valutazione del livello dei campi EM a bassa e alta frequenza   | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
| Uso del suolo e qualità dell'ambiente esterno | B.1_Sistemazione del terreno secondo i principi della ingegneria naturalistica                              | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | B.2_Paesaggio, comfort visivo – percettivo  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | B.3_Inquinamento luminoso   | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | B.4_Progettazione e valorizzazione delle aree verdi e di pertinenza   | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | B.5_Aree scoperte e permeabilità dei suoli  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
| Qualità dell'ambiente interno                 | C.1_Accessibilità ampliata  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | C.2_Temperatura superficiale – temperatura dell'aria - temperatura operante                                 | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | C.3_Cromatismo  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              |                        | X                    |
|   | C.4_Stoccaggio e smaltimento rifiuti  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | C.5_Rumore – controllo del tempo di riverbero – clima acustico interno                                      | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | C.6_Controllo degli agenti inquinanti: V.O.C. (composti organici volatili)                                  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              |                        | X                    |
|   | C.7_Controllo degli agenti inquinanti: RADON  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | C.8_Qualità dell'aria – ventilazione meccanica  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | C.9_Illuminazione naturale e artificiale  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              | X                      |                      |
|   | C.10_Dotazione di impianti per aumentare il livello di sicurezza  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              | X                      |                      |
|   | C.11_Impianto elettrico interno (50Hz)  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              | X                      |                      |
| Materiali e tecnologie                        | D.1_Materiali ed elementi tecnici a bassa energia inglobata   | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              | X                      |                      |
|   | D.2_Materiali prodotti da fonti rinnovabili   | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              | X                      |                      |
|   | D.3_Emissioni nocive e tossicità dei materiali e degli elementi tecnici                                     | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              | X                      |                      |
|   | D.4_Materiali ed elementi tecnici riutilizzabili e riciclabili  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              | X                      |                      |
|   | D.5_Materiali locali  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              | X                      |                      |
|   | D.6_Materiali ed elementi tecnici: durata e manutenzione  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              | X                      |                      |
| Uso razionale delle risorse                   | E.1_Impianti solari termici per la produzione di acqua calda  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | E.2_Sistemi di cogenerazione per la produzione di energia elettrica e acqua calda                           | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              | X                      |                      |
|   | E.3_Sfruttamento dell'energia geotermica  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              |                        | X                    |
|   | E.4_Inerzia termica   | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              |                        | X                    |
|   | E.5_Controllo del soleggiamento estivo  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | E.6_Protezione dai venti invernali  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | E.7_Orientamento dell'edificio  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | E.8_Ventilazione naturale estiva  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              | X                      |                      |
|   | E.9_predisposizione per impianti solari termici e fotovoltaici  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | E.10_Isolamento termico di edifici nuovi, di ampliamenti e di ristrutturazioni – Prestazioni dei serramenti | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | E.11_Sistemi di produzione di calore ad alto rendimento   | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | E.12_Regolazione locale della temperatura dell'aria   | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | E.13_Sistemi solari passivi   | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              | X                      |                      |
|   | E.14_Certificazione energetica  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | E.15_Efficienza degli impianti centralizzati di produzione di calore e contabilizzazione energia            | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
| Uso delle risorse idriche                     | F.1_Impianto idrosanitario con contabilizzazione individuale  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | F.2_Riduzione del consumo di acqua potabile   | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | F.3_Recupero per usi compatibili delle acque meteoriche da coperture e rete idrica duale                    | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | F.4_Sistemi di fitodepurazione  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa |              |                        | X                    |
| Qualità della gestione                        | G.1_Manuale d'uso per l'utente  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |
|   | G.2_Programma manutenzioni  | alta  | media | bassa | alta   | media | bassa | X            |                        |                      |

### **note conclusive**

È implicito come, per la piena operatività dei contenuti dell'Allegato tipo, la conclusione di questa fase di condivisione tecnica e politico-amministrativa debba coincidere con l'apertura di percorsi tecnico-amministrativi interni ad ogni singolo comune. Tali percorsi sono funzionali:

- alla coerenza formale e sostanziale dell'Allegato tipo rispetto alla propria specifica strumentazione urbanistica ed edilizia, e quindi al passaggio da *Allegato tipo* ad *Allegato*;
- ad avviare le procedure amministrative atte all'adozione e all'approvazione dell'Allegato
- all'individuazione delle più opportune modalità gestionali implicate dall'entrata in esercizio dell'Allegato (istruttorie e verifiche degli uffici tecnici, definizione meccanismi incentivanti / premiali, controlli, modulistica tipo ..)