

**R. REGOLAMENTO**

**U. URBANISTICO**

**E. EDILIZIO**

**Approvato con delibera del C.C. N° ..... del .....**

## ALLEGATO 'D' DEL REGOLAMENTO URBANISTICO EDILIZIO

TITOLO I – REGOLAMENTO COMUNALE AD ADESIONE VOLONTARIA PER LA DISCIPLINA DELLE MODALITA' DI INCENTIVAZIONE DELLA BIOEDILIZIA, DELL'EDILIZIA BIOCLIMATICA ED ECOSOSTENIBILE E DELL'USO RAZIONALE DELLE RISORSE ENERGETICHE .....	4
Art. 1.1 - Premessa .....	4
Art. 1.1.1 - Requisiti bioclimatici ed ecosostenibili .....	4
Art. 1.1.2 - Il prerequisito "Analisi del sito" .....	5
Art. 1.1.3 - I contenuti dei "Requisiti volontari" .....	5
Art. 1.2 - Campo di applicazione .....	7
Art. 1.3 - Incentivi .....	7
Art. 1.4 - Graduazione degli incentivi economici in rapporto al soddisfacimento dei Requisiti Tecnici Volontari....	8
Art. 1.5 - Incentivi edilizi .....	10
Art. 1.6 - Procedure per l'ottenimento degli incentivi economici.....	11
Art. 1.6.1 - Scheda di verifica dei requisiti progettuali, di cui al punto a) precedente:.....	11
Art. 1.6.2 - Scheda di verifica finale, di cui al punto b) precedente:.....	11
Art. 1.7 - Ulteriori incentivi economici di bioedilizia.....	11
TOTOLE II – LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE DI ANALISI DEL SITO	13
TITOLO III – INDICAZIONI DI BIOEDILIZIA .....	16
TITOLO IV – SPECIFICA TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI SOLARI TERMICI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA .....	32
Art. 2.1 - Scopo .....	32
Art. 2.2 - Definizioni.....	32
Art. 2.3 – Normativa e leggi di riferimento.....	32
Art. 2.4 - Considerazioni generali.....	33
Art. 2.4.1 - Radiazione disponibile .....	33
Art. 2.4.2 - Superficie captante, orientamento e inclinazione.....	33
Art. 2.4.3 - Fabbisogno termico.....	34
Art. 2.4.4 - Resa termica dell'impianto .....	34
Art. 2.4.5 - Caratteristiche degli impianti .....	34
Art. 2.4.6 - Componenti dell'impianto.....	35
Art. 2.4.6.1 - Collettori solari.....	35
Art. 2.4.6.2 - Serbatoi.....	35
Art. 2.4.6.3 - Scambiatori .....	36

Art. 2.4.6.4 - Pompe centrifughe .....	36
Art. 2.4.6.5 - Altri componenti.....	36
Art. 2.4.6.6 - Tubazioni.....	36
Art. 2.4.6.7 - Termoregolazione e supervisione .....	37
Art. 2.4.6.8 - Impianto utilizzatore.....	37
Art. 2.4.7 - Il monitoraggio .....	38
Art. 2.4.8 - Collaudo dell'impianto e Garanzie .....	38

## ALLEGATO 'D' DEL REGOLAMENTO URBANISTICO EDILIZIO

### TITOLO I – REGOLAMENTO COMUNALE AD ADESIONE VOLONTARIA PER LA DISCIPLINA DELLE MODALITÀ DI INCENTIVAZIONE DELLA BIOEDILIZIA, DELL'EDILIZIA BIOCLIMATICA ED ECOSOSTENIBILE E DELL'USO RAZIONALE DELLE RISORSE ENERGETICHE

#### Art. 1.1 - Premessa

1. La disciplina per l'accesso agli sconti degli oneri di urbanizzazione secondaria sono fissati dalla Delibera di Giunta regionale **n. 21 del 16 gennaio 2001** che definisce i requisiti volontari per le opere edilizie, la cui applicazione avviene in forza dell'**art. 34, della L.R. 25.11.2002, n. 31**.
2. Le norme di cui al presente Regolamento sono integrative e di carattere non cogente, rispetto ai Requisiti minimi di prestazione energetica regionali con i limiti e le modalità specificati nella Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna **4 marzo 2008, n. 156 "Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici"**. Si veda la voce "Requisito Tecnico Cogente (RC)" e che rappresentano invece norme di carattere obbligatorio.
3. Il presente Regolamento, ha quindi carattere procedurale di adesione volontaria, e definisce i requisiti e le forme di incentivazione, adottate dall'Amministrazione Comunale di Villanova sull'Arda, al fine di promuovere la sostenibilità ambientale nel settore edilizio mediante l'adozione di soluzioni progettuali, di sistemi tecnologici e l'impiego di materiali costruttivi che riducano il consumo di energia e che migliorino il comfort abitativo.
4. Gli incentivi di natura economica, sono pertanto volti a compensare parzialmente i maggiori costi sostenuti per la ricerca progettuale integrata con criteri di bioarchitettura, e per l'introduzione di sistemi tecnologico-costruttivi innovativi e per gli apporti qualitativi introdotti.
5. I suddetti incentivi, assegnati secondo le modalità di cui all'**art. 1.6** si basano sulla verifica della rispondenza del progetto ad alcuni criteri, scelti come significativi indicatori, ai fini dello sviluppo di sistemi costruttivi di bioarchitettura.
6. I requisiti selezionati sono tali da:
  - a. attuare la riduzione del consumo di energia non rinnovabile;
  - b. rispondere prioritariamente ad esigenze di risparmio di risorse energetiche;
  - c. garantire livelli di prestazione sicuramente raggiungibili, tenuto conto dell'attuale stato dell'arte in campo scientifico e nel settore edilizio;
  - d. essere normati con regole semplici;
  - e. essere verificati in modo oggettivo, in sede progettuale ed a lavori ultimati.

#### Art. 1.1.1 - Requisiti bioclimatici ed ecosostenibili

1. Il presente Regolamento disciplina i requisiti corrispondenti alle esigenze di migliorare la qualità della vita nel rispetto dei limiti ricettivi degli ecosistemi, della possibilità di rinnovo delle risorse naturali (ai fini della loro conservazione alle generazioni future), dell'equilibrio tra sistemi naturali ed antropici (esigenze ecosostenibili); tra queste nuove esigenze viene dato particolare spazio all'uso delle interazioni tra edificio e fattori climatici per ridurre il consumo di energia non rinnovabile (esigenze bioclimatiche), anche in attuazione del trattato di Kyoto per la riduzione delle emissioni di **CO<sup>2</sup>** in atmosfera.
2. Il gruppo di requisiti ecosostenibili e bioclimatici indicato con il presente Regolamento viene scelto tra i molti requisiti ecosostenibili ipotizzabili, perché:
  - a. risponde ad esigenze, fortemente condivise, di risparmio di risorse energetiche ed idriche;

- b. propone livelli di prestazione sicuramente raggiungibili, tenuto conto dell'attuale stato dell'arte in campo scientifico e nel settore edilizio;
  - c. è dimostrabile in modo oggettivo in sede progettuale ed a lavori ultimati dal professionista abilitato, senza aggravamento del controllo pubblico.
3. I requisiti ecosostenibili e bioclimatici disciplinati dal presente Regolamento corrispondono ai Requisiti Volontari di cui alle deliberazioni di **Giunta Regionale 28 febbraio 1995, n. 593 e 16 gennaio 2001, n. 21 e ripresi nell'Allegato B – Requisiti Cogenti e Volontari al RUE.**

#### **Art. 1.1.2 - Il prerequisito "Analisi del sito"**

1. Le esigenze dell'edilizia ecosostenibile e bioclimatica sono fortemente condizionate dall'ambiente, nel senso che gli "agenti fisici caratteristici del sito" (clima igrotermico e precipitazioni, disponibilità di risorse rinnovabili, disponibilità di luce naturale, clima acustico, campi elettromagnetici) determinano le esigenze e condizionano le soluzioni progettuali da adottare per soddisfare i corrispondenti requisiti. L'ambiente (aria; acque superficiali; suolo, sottosuolo e acque sotterranee; ambiente naturale ed ecosistemi; paesaggio) può a sua volta essere modificato dall'opera realizzata.
2. La valutazione dell'impatto dell'opera sull'ambiente è rimandata agli strumenti di pianificazione territoriale ed agli strumenti urbanistici generali e attuativi prefigurati dalla **L.R. n. 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio" (vedi art.5 e 6)** o alle valutazioni di impatto ambientale (se dovute ai sensi della normativa statale e regionale vigente).
3. Gli "agenti fisici caratteristici del sito" sono invece talmente condizionanti le scelte morfologiche del progetto architettonico e le scelte tecniche e tecnologiche della progettazione esecutiva necessarie per soddisfare i requisiti ecosostenibili e bioclimatici che non avrebbe senso soddisfare tali requisiti senza la contemporanea soddisfazione di un prerequisito "Analisi del sito", rivolto alla conoscenza dei dati sugli "agenti fisici caratteristici del sito", che sono a tutti gli effetti i dati di progetto.
4. L' "Analisi del sito", eseguita nella fase iniziale della progettazione, comporta la ricognizione dei dati più facilmente reperibili in merito ai cinque citati "agenti fisici caratteristici del sito" (utilizzando come fonti la pianificazione urbanistica comunale o sovraordinata, le cartografie tematiche regionali e provinciali, i Servizi dell'**ARPA**, i dati in possesso delle aziende per la gestione dei servizi a rete, ecc.).
5. L'analisi va sviluppata secondo le linee guida che corredano il prerequisito "Analisi del sito", contenute **nel Titolo II** del presente provvedimento e può essere in genere limitata ad una semplice ricognizione di quanto reperibile dalle fonti indicate mentre, per gli agenti più direttamente in rapporto con i requisiti volontari prescelti dal progettista, l'analisi dovrà essere approfondita ad un livello tale da stabilire con attendibilità i parametri fisici utili alle verifiche (progettuali e a lavori ultimati) indicate nelle schede di ciascun requisito. Le linee guida del prerequisito "Analisi del sito" esplicitano il rapporto tra i singoli requisiti volontari e gli agenti fisici caratteristici del sito.

#### **Art. 1.1.3 - I contenuti dei "Requisiti volontari"**

1. I "Requisiti volontari" sono **10<sup>1</sup>**, a cui si aggiunge il Prerequisito "Analisi del sito", descritto al paragrafo precedente. I requisiti che soddisfano esigenze tra loro omogenee sono raggruppati in famiglie. Le famiglie di "Requisiti volontari" riprendono l'ordine di numerazione adottato per i "Requisiti cogenti" di cui alla delibera di Giunta regionale **n. 268/2000 e ripresi nell'Allegato B – Requisiti Cogenti e Volontari al RUE**, rappresentato come di seguito:

##### **a. Famiglia 3 – Benessere ambientale**

###### **➤ 3.1 - Temperatura superficiale nel periodo invernale**

Per contribuire al benessere igrotermico degli utenti si propone di contenere la differenza tra la temperatura dell'aria interna degli spazi (vani) e la temperatura delle

1 I seguenti Requisiti Volontari originariamente previsti dalla Delibera di Giunta regionale n. 21 del 16 gennaio 2001, sono successivamente di fatto divenuti cogenti a seguito dell'emanazione della Deliberazione di Giunta Regionale n. 156 del 4.3.2008:

R.V. 6.1 - Controllo dell'apporto energetico da soleggiamento estivo (ombreggiamento);

R.V. 6.3 - Risparmio energetico nel periodo invernale;

R.V. 6.5 - Ventilazione naturale estiva;

R.V. 6.6 - Uso dell'inerzia termica per la climatizzazione estiva;

R.V. 6.7 - Uso dell'apporto energetico per il riscaldamento dell'acqua

superfici che li delimitano (pareti, soffitti e pavimenti) nonché di contenere le differenze di temperatura tra le superfici delimitanti lo stesso spazio, di evitare eccessivo surriscaldamento o raffreddamento delle superfici, tra l'altro prevenendo anche la formazione di umidità superficiale non momentanea (condensa). Viene indicata una modalità di calcolo progettuale per verificare il requisito.

➤ **3.2 Riverberazione sonora**

Il requisito mira a garantire dai disagi della riverberazione sonora soprattutto nei locali ampi, dove questa può essere particolarmente fastidiosa (ambienti collettivi e spazi di circolazione e collegamento dell'edificio). I metodi di verifica affiancano al metodo di calcolo anche una soluzione conforme.

**b. Famiglia 6 – Uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche**

➤ **6.2 – Uso dell'apporto energetico da soleggiamento invernale.**

Il requisito mira al risparmio energetico con la valorizzazione dell'apporto energetico solare sulle superfici finestrate. Anche in questo caso si sfruttano l'orientamento dell'edificio e delle finestre, le caratteristiche delle finestre, la possibilità di modificare in inverno la posizione delle schermature ombreggianti.

➤ **6.4 – Protezione dai venti invernali**

Il risparmio energetico per la climatizzazione invernale si realizza anche attraverso la protezione (con elementi architettonici o vegetazionali esterni) delle pareti dell'organismo edilizio più esposte ai venti invernali.

La verifica progettuale si basa sulla conoscenza dei dati del clima igrotermico (vedi Analisi del sito) e sulla documentazione delle soluzioni adottate per la protezione esterna.

**c. Famiglia 8 – Uso razionale delle risorse idriche**

I requisiti della famiglia soddisfano le esigenze di sostenibilità, garantendo il risparmio della risorsa acqua dolce, il cui consumo sta superando le possibilità di approvvigionamento, creando problemi oggi e alle future generazioni.

➤ **8.1 – Riduzione del consumo di acqua potabile**

Con particolare riferimento alle situazioni in cui la fornitura di acqua potabile assume costi elevati o presenta carenze, ma anche in altre situazioni (visto quanto sopra ricordato), il requisito incentiva l'impiego di dispositivi tecnici da applicare all'impianto idrico-sanitario per ridurre gli sprechi di acqua fornita dall'acquedotto. Si evidenzia nelle note anche l'importanza di sensibilizzare in proposito l'utenza con "manuali d'uso dell'alloggio" e con la contabilizzazione individuale dei consumi.

➤ **8.2 – Recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche**

Il requisito è convenzionalmente soddisfatto se vengono predisposti sistemi di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche provenienti dal coperto dell'edificio e se, con apposita rete duale, vengono consentiti usi compatibili delle acque meteoriche. Le verifiche comprendono la descrizione dettagliata dell'impianto, metodi di calcolo per il dimensionamento della vasca di accumulo, una soluzione conforme per la realizzazione del sistema di captazione, accumulo e filtro. Vista una certa variabilità di situazioni nel territorio regionale, il requisito valorizza anche il ruolo delle Aziende sanitarie locali e dell'**ARPA** per la definizione degli usi compatibili delle acque meteoriche.

➤ **8.3 – Recupero, per usi compatibili, delle acque grigie**

Il risparmio di acqua potabile viene ottenuto con il riuso delle acque grigie provenienti dagli scarichi di lavabi, vasche, docce, lavatrici, previo idoneo trattamento e accumulo. La verifica progettuale consiste nella descrizione dettagliata dell'impianto idrico sanitario, nel corretto calcolo del dimensionamento della vasca di accumulo e nell'adozione di una soluzione conforme per la realizzazione dell'impianto di riuso

delle acque grigie con rete duale. Il requisito valorizza anche il ruolo delle Aziende sanitarie locali per la definizione degli usi compatibili delle acque grigie e per la definizione delle tipologie di trattamenti igienizzanti.

#### **d. Famiglia 9 – Controllo delle caratteristiche nocive dei materiali da costruzione**

La famiglia raggruppa requisiti che soddisfano esigenze di sostenibilità, esigenze ecologiche, esigenze dell'utenza.

##### **➤ 9.1 – Controllo delle emissioni nocive nei materiali delle strutture, delle finiture e degli impianti**

Attraverso l'indicazione, a lavori ultimati, delle caratteristiche dei materiali impiegati nella costruzione (supportata dalla documentazione tecnica del produttore dei materiali e dei componenti edilizi nonché dalle dichiarazioni del direttore dei lavori), si mira a disincentivare indirettamente l'uso di quelle sostanze potenzialmente nocive alla salute degli utenti, per le quali non esistono ancora previsioni legislative che ne escludano l'impiego. Ovviamente non si può premiare il fatto che non si usino le sostanze già escluse per legge, richiamate al **R.C.3.1 dell'Allegato B – Requisiti Cogenti e Volontari** "Controllo delle emissioni dannose". Vengono fornite tabelle che evidenziano le sostanze potenzialmente più pericolose, alle quali la documentazione richiesta deve fare esplicito riferimento.

##### **➤ 9.2 – Asetticità**

Per aumentare l'attenzione alla salubrità dei materiali utilizzati si chiede di documentare, sempre a lavori ultimati, le caratteristiche di inattaccabilità da - muffe e altri agenti biologici - delle finiture superficiali di chiusure esterne e delle partizioni interne dell'organismo edilizio, le soluzioni tecniche adottate, con riferimento anche alle giunzioni. Analoga documentazione viene richiesta per gli impianti, specialmente quello idrico sanitario, quello di raffrescamento naturale, quello di climatizzazione.

##### **➤ 9.3 – Riciclabilità dei materiali da costruzione**

Per favorire indirettamente la limitazione della produzione di rifiuti edilizi si richiede la documentazione, a lavori ultimati, dei materiali presenti negli elementi strutturali, negli elementi di finitura, negli impianti, nelle pertinenze anche scoperte degli edifici. La documentazione deve evidenziare se si tratta di materiali usati in forma semplice o associati ad altri e quindi più o meno riciclabili in caso di futura demolizione. Con richiami al precedente **Requisito volontario 9.1** va indicato anche se i materiali impiegati nell'edificio possono rivelarsi nocivi in corso di demolizione totale o parziale. Va evidenziato l'uso di materiali edili riciclati o reimpiegati, con particolare riferimento alla pavimentazione di spazi esterni e strade.

### **Art. 1.2 - Campo di applicazione**

---

1. Le disposizioni del presente Regolamento, si applicano agli interventi edilizi di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia e agli ampliamenti, e per le seguenti destinazioni d'uso dei fabbricati:
  - a. Residenziale
  - b. Direzionale, commerciale e terziaria
  - c. Produttiva
  - d. Ricettiva

### **Art. 1.3 - Incentivi**

---

1. Le norme del presente Regolamento individuano le modalità di assegnazione di incentivi di varia natura per gli interventi edilizi che presentano aspetti di maggiore attenzione alla sostenibilità ambientale, al risparmio energetico, all'uso di fonti rinnovabili e all'uso razionale e limitato delle risorse. Gli incentivi sono calibrati a seconda dell'impegno progettuale e di realizzazione previsto per l'adozione volontaria delle norme di seguito riportate.

2. Il progettista ed il direttore dei lavori asseverano rispettivamente in sede progettuale e di comunicazione di fine dei lavori, che le opere sono rispettivamente progettate ed eseguite conformemente agli articoli per cui si ottengono gli incentivi del presente Regolamento.
3. Sono previsti per le costruzioni i seguenti tipi di incentivi:
  - a. Incentivi edilizi;
  - b. Incentivi economici.

#### **Art. 1.4 - Graduazione degli incentivi economici in rapporto al soddisfacimento dei Requisiti Tecnici Volontari**

---

1. I "Requisiti volontari" hanno carattere di "regole interne" liberamente assunte dagli operatori edilizi per qualificare il proprio prodotto e definiscono il profilo di qualità che viene richiesto da programmi pubblici comunali, vuoi attraverso contributi vuoi attraverso sconti sugli oneri di urbanizzazione secondaria. E perciò utile fornire anche criteri orientativi per calibrare contributi e sconti.
2. Il presente articolo in particolare suggerisce criteri per l'applicazione degli sconti sugli oneri di urbanizzazione secondaria previsti dalla delibera di Consiglio Regionale **849/1998, ai punti 1.6.4 (Costruzioni bioclimatiche, ecologiche o realizzate con tecnologie alternative e non inquinanti)**.
3. Condizione necessaria per poter accedere agli incentivi relativi alle costruzioni bioclimatiche ed ecologiche o con tecnologia alternativa è l'acquisizione, in sede preliminare alla progettazione, dei dati sugli "agenti fisici caratteristici del sito" in cui si interviene, **indicati al Titolo II**, ovvero le linee guida per la redazione del documento corrispondente al Prerequisito Analisi del Sito (clima igrotermico e precipitazioni, disponibilità di fonti energetiche rinnovabili, disponibilità di luce naturale, clima acustico, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, limitatamente ai campi elettromagnetici). I dati vanno riferiti ad un intorno opportunamente individuato dal progettista, più ampio dell'area oggetto dell'intervento (almeno a scala di complesso insediativo), come specificato nelle citate linee guida.
4. Non sono incentivabili come bioclimatici ed ecologici i "Requisiti volontari" delle famiglie **6, 8 e 9** in assenza dell'Analisi del Sito riferita almeno ai corrispondenti agenti caratteristici.
5. I pesi da assegnare ad ogni requisito sono indicati nella **Tabella 1** alla colonna Peso da assegnare (**a**).
6. Poiché fare edilizia bioclimatica ed ecosostenibile significa soddisfare un sistema di requisiti atti a contenere i consumi energetici, a ridurre il consumo di acqua e di altre risorse naturali, a favorire l'impiego di materiali compatibili con il sistema ambientale e non nocivi alla salute dell'uomo, si vuole incentivare la soddisfazione organica di questi requisiti con un premio di sinergia (**c**).
7. Il totale dell'ultima colonna (**a + c**) è proporzionale quindi al contributo di ciascun requisito allo sconto complessivo del **50%** sull'onere di **U2**.
8. Il raggiungimento del punteggio **100** consentirà lo sconto del **50%** degli oneri di urbanizzazione secondaria.
9. Il committente potrà accontentarsi di una percentuale di sconto relativa ai singoli requisiti oppure cercare di raggiungere uno sconto maggiore con opportuni gruppi di requisiti grazie ai premi di sinergia o potrà addirittura accedere allo sconto massimo realizzando tutti i requisiti.
10. Non è previsto alcun incentivo per il rispetto dei Requisiti Volontari appartenenti alla **Famiglia n. 3** "Benessere ambientale".



TABELLA 1

Prerequisito volontario

1. Analisi del sito

**Non sono incentivabili come bioclimatici ed ecologici i RV delle famiglie 6, 8 e 9 in assenza dell'analisi riferita ai corrispondenti agenti fisici caratteristici del sito**

Requisito	Peso assegnato Punti (1) (a)	Premio di sinergia (c)	Totale Punti (a) + (c)
3.1 Temperatura superficiale nel periodo invernale	6		
3.2 Riverberazione sonora	4		
<b>Totale con un premio di sinergia di 5 punti se vengono soddisfatti in blocco i RV 3.1 e 3.2 (a + c)</b>	<b>(10)</b>	<b>(10)</b>	<b>20</b>
6.2 Uso dell'apporto energetico da soleggiamento invernale	8		
6.4 Protezione dai venti invernali	4		
<b>Totale con un premio di sinergia di 5 punti se vengono soddisfatti i RV 3.1, 3.2, 6.2 e 6.4 (a + c)</b>	<b>(12)</b>	<b>(10)</b>	<b>22</b>
8.1 Riduzione del consumo di acqua potabile	6		
8.2 Recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche provenienti dalle coperture	6		
8.3 Recupero, per usi compatibili, delle acque grigie	6		
<b>Totale con un premio di sinergia di 7 punti se vengono soddisfatti i RV della famiglia 8 (a + c)</b>	<b>(18)</b>	<b>(10)</b>	<b>28</b>
9.1 Controllo delle emissioni nocive nei materiali delle strutture, degli impianti e delle finiture	8		
9.2 Asetticità	4		
9.3 Riciclabilità dei materiali da costruzione	8		
<b>Totale con un premio di sinergia di 5 punti se vengono soddisfatti i R.V. della famiglia 9 (a + c)</b>	<b>(20)</b>	<b>(10)</b>	<b>30</b>
<b>Totale generale</b>	<b>(60)</b>	<b>(40)</b>	<b>100</b>

(1): Il singolo Comune ha la possibilità di modificare il peso di ogni RV in rapporto al contesto ambientale, al contesto urbanistico, all'esistenza di servizi complementari o di manuali d'uso, come specificato nei singoli RV, fermi restando i valori della riga "Totale generale".

Es.: nella tabella, il R.V. 3.1 corrisponde a 6 punti, quindi darà diritto al 5% di sconto sulle U2 nell'ipotesi di sconto massimo del 50%. Se esso viene soddisfatto congiuntamente al R.V. 3.2 però, il diritto allo sconto sale al 6 punti + 4% punti + 10 punti (premio di sinergia) = 20 punti, ovvero 10% di sconto.

## Art. 1.5 - Incentivi edilizi

1. Per accedere agli incentivi edilizi di cui al presente punto, si dovranno rispettare i Requisiti Volontari di cui all'**Allegato B – Requisiti Cogenti e Volontari al RUE**, necessari ad ottenere almeno il **30 %** di sconto degli oneri **U2**.

Essi prevedono:

- a. l'esclusione dal calcolo della Superficie Utile, ai fini edilizi, degli spessori realizzati per esigenze di isolamento termico nei muri esterni per la parte eccedente le dimensioni minime di **30 cm** e fino a **50 cm** complessivi, nei solai con spessore oltre i **20 cm** e fino a **45 cm** complessivi;
  - b. l'esclusione dal calcolo dei volumi edificatori, in ottemperanza agli indici di fabbricabilità vigenti, dei volumi inerenti la parte di muratura realizzata per esigenze di isolamento termico, i volumi da scomputare si ottengono moltiplicando lo spessore di muratura eccedente i **30 cm** per il perimetro dell'edificio misurato in posizione mediana rispetto alla muratura da scorporare a cui si aggiungono i volumi calcolati moltiplicando lo spessore dei solai eccedenti i **20 cm** per la superficie del solaio medesimo;
  - c. l'esclusione, ai fini del calcolo dei volumi edificatori e della Superficie Utile, dei volumi tecnici e delle superfici inerenti le serre bioclimatiche, i sistemi di captazione e sfruttamento dell'energia solare integrati nell'edificio (muri di accumulo, muri Trombe, sistemi strutturali a "doppia pelle", camini solari, tetti captanti).
  - d. l'esclusione dal computo della Superficie Utile delle serre solari orientate e realizzate secondo le indicazioni fornite nella definizione all'interno del Glossario di cui al **Titolo V**, che non determinino la creazione di nuovi locali d'abitazione, non consentano la presenza continuativa di persone e che non eccedono il **10%** della Superficie Utile dell'unità immobiliare a cui servono (nella relazione tecnica si dovrà documentare e certificare l'adozione di tale tecnologia).
2. L'unità di misura per il calcolo dello spessore è il metro lineare e lo spessore di muratura da scorporare si calcola a partire dal perimetro esterno e va arrotondato all'unità inferiore. Le intercapedini d'aria non possono avere spessore superiore a **10 cm**. Lo spessore complessivo del muro dovrà essere considerato vincolante ed inamovibile a fronte di successivi interventi edilizi.
  3. In ogni caso, anche nell'ipotesi di non adesione ai Requisiti Volontari di cui al presente Regolamento, sono concessi i seguenti incentivi edilizi:
    - a. Nel caso di edifici di nuova costruzione, lo spessore delle murature esterne, delle tamponature o dei muri portanti, superiori ai **30 centimetri**, il maggior spessore dei solai e tutti i maggiori volumi e superfici necessari ad ottenere una riduzione minima del **10 %** dell'indice di prestazione energetica previsto dal decreto legislativo **19 agosto 2005, n. 192**, e successive modificazioni, certificata con le modalità di cui al medesimo decreto legislativo, non sono considerati nei computi per la determinazioni dei volumi, delle superfici e nei rapporti di copertura, con riferimento alla sola parte eccedente i **30 centimetri** e fino ad un massimo di ulteriori **25 centimetri** per gli elementi verticali e di copertura e di **15 centimetri** per quelli orizzontali intermedi. Nel rispetto dei predetti limiti è permesso derogare, nell'ambito delle pertinenti procedure di rilascio dei titoli abitativi edilizi a quanto previsto dal **RUE**, in merito alle distanze minime tra edifici, alle distanze minime di protezione del nastro stradale, nonché alle altezze massime degli edifici.
    - b. Nel caso di interventi di riqualificazione energetica di edifici esistenti che comportino maggiori spessori delle murature esterne e degli elementi di copertura necessari ad ottenere una riduzione minima del **10 %** dei limiti di trasmittanza previsti dal decreto legislativo **19 agosto 2005, n. 192**, e successive modificazioni, certificata con le modalità di cui al medesimo decreto legislativo, è permesso derogare, nell'ambito delle pertinenti procedure di rilascio dei titoli abitativi edilizi a quanto previsto dal **RUE**, in merito alle distanze minime tra edifici e alle distanze minime di protezione del nastro stradale, nella misura massima di **20 centimetri** per il maggiore spessore delle pareti verticali esterne, nonché alle altezze massime degli edifici, nella misura massima di **25 centimetri**, per il maggior spessore degli elementi di copertura. La deroga può essere esercitata nella misura massima da entrambi gli edifici confinanti.
    - c. Fatto salvo quanto previsto dall'**art. 26, comma 1, della legge 9 gennaio 1991, n. 10**, e successive modificazioni, gli interventi di incremento dell'efficienza energetica che prevedano

l'installazione di singoli generatori eolici con altezza complessiva non superiore a **1,5** metri e diametro non superiore a **1** metro, nonché di impianti solari termici o fotovoltaici aderenti o integrati nei tetti degli edifici con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda e i cui componenti non modificano la sagoma degli edifici stessi, sono considerati interventi di manutenzione ordinaria e non sono soggetti alla disciplina della denuncia di inizio attività, qualora la superficie dell'impianto non sia superiore a quella del tetto stesso. In tale caso, fatti salvi i casi di cui all'articolo 3, comma 3, lettera a), del decreto legislativo **19 agosto 2005, n. 192**, e successive modificazioni, è sufficiente una comunicazione preventiva al Comune.

#### **Art. 1.6 - Procedure per l'ottenimento degli incentivi economici**

1. L'ottenimento degli incentivi di cui al presente Regolamento è subordinato alla presentazione di apposita domanda che dovrà essere effettuata all'atto della richiesta di Permesso di Costruire o di presentazione della Dichiarazione di Inizio Attività. Tale istanza potrà essere presentata anche in sede di variante. La domanda, presentata dal titolare dell'immobile oggetto d'intervento, per essere ritenuta accettabile, dovrà contenere:
  - a. circostanziata relazione tecnica che documenti le forme di applicazione del presente Regolamento, le quantità di incentivi (con computo analitico), asseverata da tecnico abilitato;
  - b. Scheda di verifica dei requisiti progettuali, debitamente compilata e sottoscritta dal titolare dell'istanza e asseverata da tecnico abilitato;
  - c. Progetto finalizzato all'ottenimento degli incentivi in base agli articoli del presente Regolamento che dovrà essere sottoscritto dal titolare dell'istanza e asseverato da tecnico abilitato.
2. Le suddette sottoscrizioni dovranno essere prodotte agli effetti di cui all'**art. 481 del Codice Penale**. Al momento della comunicazione di fine lavori dovrà essere opportunamente compilata e consegnata una asseverazione del Direttore dei Lavori, che attesti la rispondenza dell'opera al progetto e ai requisiti per cui sono stati ottenuti gli incentivi.

##### **Art 1.6.1 - Scheda di verifica dei requisiti progettuali, di cui al punto a) precedente:**

1. La conformità dei requisiti progettuali, di cui all'**Allegato B - Requisiti Cogenti e Volontari al RUE**, va dimostrata con relazione tecnica a firma asseverata di tecnico abilitato facente specifico riferimento ai dispositivi effettivamente richiesti.

##### **Art. 1.6.2 - Scheda di verifica finale, di cui al punto b) precedente:**

1. Il direttore dei lavori dimostra la conformità dell'opera eseguita al progetto degli interventi di edilizia sostenibile, mediante apposita dichiarazione allegata alla comunicazione di fine dei lavori. Qualora siano state realizzate modifiche a tali interventi sarà allegata documentazione progettuale che ne attesti il raggiungimento dei requisiti prefissati.
2. Il direttore dei lavori dimostra altresì la conformità degli impianti installati dei materiali impiegati.
3. La mancata presentazione della scheda di verifica finale, comporta la restituzione dello sconto praticato in sede di titolo edilizio.

#### **Art. 1.7 - Ulteriori incentivi economici di bioedilizia**

1. Vengono concessi ulteriori incentivi economici per gli interventi edilizi che utilizzano criteri di bioedilizia.
2. Tali criteri sono indicati **al Titolo III** del presente Regolamento.
3. Gli incentivi economici di bioedilizia sono aggiuntivi ed indipendenti rispetto a quelli di edilizia bioclimatica ed ecosostenibile relativi al rispetto dei requisiti volontari.

4. L'entità dello sconto sul contributo di costruzione afferente gli oneri di urbanizzazione secondaria è pari al 50% del contributo stesso ed è praticabile nell'ipotesi che l'intervento edilizio soddisfi almeno il **50%** dei criteri di bioedilizia indicati nella check-list riportata **al Titolo III** le voci di cui:
  - a. all'analisi del contesto ai fini ambientali;
  - b. all'analisi dei sistemi costruttivi e dei materiali impiegati.
5. Per l'ottenimento di questi incentivi occorre procedere alla presentazione:
  - a. della Scheda di verifica dei requisiti progettuali;
  - b. della Scheda di verifica finale;con le stesse modalità indicate nell'articolo precedente.

## TOTOLO II – LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE DI ANALISI DEL SITO

Come evidenzia il diagramma **a blocchi dell'allegato 2 del prerequisito P.V. 1 al Titolo I Capo II Art. 2.2 dell'Allegato B – Requisiti Cogenti e Volontari al RUE**, gli elementi oggetto dell'analisi del sito possono essere distinti in

- a. **agenti fisici** caratteristici del sito,
- b. **fattori ambientali**.

Gli **agenti fisici** caratteristici del sito sono gli elementi che agiscono sull'opera/edificio da realizzare, condizionando il progetto edilizio e divenendo dati del progetto. La conoscenza degli **agenti fisici** caratteristici del sito è necessaria per:

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

I **fattori ambientali** sono invece quegli elementi dell'ambiente che vengono influenzati dal progetto. Non sono perciò, di norma, dati di progetto ma piuttosto elementi di attenzione o componenti dello studio di impatto ambientale (**SIA**) eventualmente da effettuare per l'opera da progettare ai sensi delle normative vigenti (es.: qualità delle acque superficiali o livello di inquinamento dell'aria). La conoscenza dei fattori ambientali interagisce con i requisiti legati alla salvaguardia dell'ambiente durante la vita dell'opera progettata:

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

Si ritiene importante segnalare come, nel processo progettuale, i requisiti legati alla salvaguardia dell'ambiente definiscano gli obiettivi di eco-sostenibilità del progetto ma che questi obiettivi, per essere raggiunti, debbano basarsi sui dati ricavati da una specifica analisi del sito (vedi diagramma **a blocchi dell'Allegato 2 del prerequisito P.V. 1 al Titolo I Capo II Art. 2.2 dell'Allegato B - Requisiti Cogenti e Volontari al RUE**).

Di seguito vengono riportati alcuni elementi di metodo per la redazione della documentazione di Analisi del Sito in riferimento agli agenti fisici caratteristici del sito, mentre per i fattori ambientali, non essendone richiesta l'analisi, si rimanda alle normative vigenti<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Si veda in particolare:

Direttiva 85/337/CEE, Direttiva del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.  
Direttiva 96/61/CE, Direttiva del Consiglio sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento.  
Direttiva 97/11/CE, Direttiva del Consiglio che modifica la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.  
Legge 8/7/86, n. 349, Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale.  
D.P.C.M. 27/12/88, Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377.  
D.P.R. 27 aprile 1992, Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale e norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, per gli elettrodotti aerei esterni.  
D.P.R. 12 aprile 1996, Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della L. 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale.  
L.R. 18 maggio 1999, n. 9, Disciplina della procedura di valutazione dell'impatto ambientale.

## 1. Clima Igrotermico e precipitazioni

Vanno reperiti i dati relativi alla localizzazione geografica dell'area di intervento (latitudine, longitudine e altezza sul livello del mare).

In secondo luogo vanno reperiti i dati climatici (si vedano la norma **UNI 10349**, i dati del Servizio meteorologico dell'**ARPA**, le cartografie tecniche e tematiche regionali, ecc.):

- a. andamento della temperatura dell'aria: massime, minime, medie, escursioni termiche;
- b. andamento della pressione parziale del vapore nell'aria ;
- c. andamento della velocità e direzione del vento;
- d. piovosità media annuale e media mensile;
- e. andamento della irradiazione solare diretta e diffusa sul piano orizzontale;
- f. andamento della irradianza solare per diversi orientamenti di una superficie;
- g. caratterizzazione delle ostruzioni alla radiazione solare (esterne o interne all'area/comparto oggetto di intervento).

I dati climatici disponibili presso gli uffici meteorologici possono essere riferiti:

- a. ad un particolare periodo temporale di rilievo dei dati;
- b. ad un "anno tipo", definito su base deterministica attraverso medie matematiche di dati rilevati durante un periodo di osservazione adeguatamente lungo;
- c. ad un "anno tipo probabile", definito a partire da dati rilevati durante un periodo di osservazione adeguatamente lungo e rielaborati con criteri probabilistici.

Gli elementi reperiti vanno adattati alla zona oggetto di analisi per tenere conto di elementi che possono influenzare la formazione di un microclima caratteristico:

- a. topografia: altezza relativa, pendenza del terreno e suo orientamento, ostruzioni alla radiazione solare ed al vento, nei diversi orientamenti;
- b. relazione con l'acqua;
- c. relazione con la vegetazione;
- d. tipo di forma urbana, densità edilizia, altezza degli edifici, tipo di tessuto (orientamento edifici nel lotto e rispetto alla viabilità, rapporto reciproco tra edifici), previsioni urbanistiche.

Alcuni dati climatici (geometria della radiazione solare, irradianza solare) sono utili anche per l'analisi della disponibilità di luce naturale di cui al **punto 3 c)**.

## 2. Disponibilità di fonti energetiche rinnovabili o assimilabili

Va verificata la possibilità di sfruttare fonti energetiche rinnovabili, presenti in prossimità dell'area di intervento, al fine di produrre energia elettrica e calore a copertura parziale o totale del fabbisogno energetico dell'organismo edilizio progettato (si vedano le fonti informative del **punto 1** ed eventuali fonti delle aziende di gestione dei servizi a rete). In relazione alla scelta progettuale vanno valutate le potenzialità di:

- a. sfruttamento dell'energia solare (termico/fotovoltaico) in relazione al clima ed alla disposizione del sito (**vedere punti 1 e 3**);
- b. sfruttamento energia eolica in relazione alla disponibilità annuale di vento (**vedi punto 1**);
- c. sfruttamento di eventuali corsi d'acqua come forza elettromotrice;
- d. sfruttamento di biomassa (prodotta da processi agricoli o scarti di lavorazione del legno a livello locale) e biogas (produzione di biogas inserita nell'ambito di processi produttivi agricoli);
- e. possibilità di collegamento a reti di teleriscaldamento urbane esistenti;
- f. possibilità di installazione di sistemi di microgenerazione e teleriscaldamento.

E' poi utile un bilancio delle emissioni di **CO<sup>2</sup>** evitate attraverso l'uso delle energie rinnovabili individuate.

### 3. Disponibilità di luce naturale

Si valuta la disponibilità di luce naturale (**a e b**) e la visibilità del cielo attraverso le ostruzioni (**c**).

- a. valutazione del modello di cielo coperto standard CIE;** per la determinazione dei livelli di illuminamento in un'area si definisce il modello di cielo (visto come sorgente di luce) caratteristico di quel luogo, determinando la distribuzione della luminanza della volta celeste specifica del luogo (in assenza di quello specifico del sito si assume come riferimento il cielo standard della città nella quale si progetta);
- b. valutazione del modello di cielo sereno** in riferimento alla posizione del sole per alcuni periodi dell'anno (per esempio uno per la stagione fredda, gennaio, uno per la stagione calda, luglio); la posizione apparente del sole viene determinata attraverso la conoscenza di due angoli, azimutale e di altezza solare, variabili in funzione della latitudine e longitudine e consente di valutare la presenza dell'irraggiamento solare diretto, la sua disponibilità temporale e nonché gli angoli di incidenza dei raggi solari sulla zona di analisi (raggi solari bassi o alti rispetto all'orizzonte).
- c. valutazione della visibilità del cielo attraverso le ostruzioni esterne** - L'analisi delle ostruzioni è già stata richiamata **al punto 1 – clima igrotermico e precipitazioni:**
  - ostruzioni dovute all'orografia del terreno (terrapieni, rilevati stradali, colline, ecc.);
  - ostruzioni dovute alla presenza del verde (alberi e vegetazione che si frappongono tra l'area ed il cielo), con oscuramento variabile in funzione della stagione (alberi sempreverdi o a foglia caduca);
  - ostruzioni dovute alla presenza di edifici, esistenti o di futura realizzazione secondo la vigente pianificazione urbanistica generale o attuativa.

### 4. Clima acustico

Occorre reperire la zonizzazione acustica del Comune ai sensi della "Legge quadro sull'inquinamento acustico", **n.447 del 1995** e i relativi decreti attuativi e della relativa normativa regionale, al fine di valutare la classe acustica dell'area di intervento e quella delle aree adiacenti. Successivamente occorre la rilevazione strumentale dei livelli di rumore esistenti con localizzazione e descrizione delle principali sorgenti di rumore; valutazione dei relativi contributi alla rumorosità ambientale specificando i parametri di misura (posizione, periodo, durata, ecc.);

### 5. Campi elettromagnetici

Per un intorno di dimensioni opportune (sotto specificate) è necessario analizzare:

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

Nel caso di presenza di queste sorgenti sarà necessaria un'analisi più approfondita volta ad indagare i livelli di esposizione al campo elettrico ed elettromagnetico degli utenti del progetto con particolare riferimento alla **L.R. 30/2000**.

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

I rilievi di campo elettromagnetico andranno effettuati per un arco di tempo significativo (almeno **24 ore**) o in corrispondenza del periodo di maggior traffico telefonico. I rilievi dovranno essere effettuati secondo le vigenti leggi.

## TITOLO III – INDICAZIONI DI BIOEDILIZIA

1. L'Amministrazione Comunale favorisce ed incentiva la bioedilizia, ovvero la progettazione ed esecuzione degli edifici che dedicano grande attenzione all'ambiente e alla salute degli abitanti, con l'uso di sostanze naturali, facilmente degradabili o riciclabili, il progetto di sistemi e impianti ad alta efficienza, basso consumo e minimo effetto inquinante.

In tal modo l'Amministrazione intende aderire ai principi di **Agenda 21**, ovvero l'insieme di principi, strategie, obiettivi e azioni finalizzati alla costruzione di un modello di sviluppo sostenibile e durevole per il XXI secolo, attraverso un utilizzo equilibrato delle risorse naturali, umane ed economiche.

L'Amministrazione Comunale intende favorire quindi un'edilizia in grado (mediante conoscenza e applicazione consapevole delle interazioni tra la vita e l'ambiente costruito) di:

- a. soddisfare, in maniera qualitativamente sana, i bisogni abitativi del presente;
  - b. mantenersi entro i limiti delle "capacità di carico" degli ecosistemi di sostentamento;
  - c. evitare di compromettere la capacità delle generazioni presenti e future di soddisfare i propri bisogni abitativi.
2. Per gli interventi rivolti ad una progettazione edilizia ed urbanistica che tenga conto dei criteri della bioedilizia, si prevede, compatibilmente con la specifica situazione del sito, che:
    - a. la progettazione dovrà privilegiare l'adozione delle misure atte al contenimento dei consumi energetici in funzione della massima disponibilità solare e del minimo ombreggiamento fra edifici (diritto al sole, orientamento prevalente e volumi compatti o accorpati);
    - b. per una migliore captazione solare ed un più efficace bilancio energetico, preferenza per ampie superfici vetrate verso sudest e sud progettate con elementi che evitino il surriscaldamento estivo. Per il lato nord le finestre dovranno avvicinarsi al rapporto minimo fissato dal presente Regolamento;
    - c. certificazione dei requisiti dei principali materiali bio-ecocompatibili utilizzati o scelti fra quelli prodotti a basso consumo energetico ( minore contenuto di "energia grigia");
    - d. possibilità di non computare nella volumetria le verande o serre solari vetrate non riscaldate disposte nei fronti sud-sudest e sud-sudovest con funzione di captazione solare e giardino d'inverno, fino ad un limite massimo del **20%** del volume del fabbricato, purché con superficie vetrata maggiore del **70%** dei lati esterni (pareti e coperto);
    - e. possibilità di non computare nel volume le vetrate dei balconi (profondità massima **2,50** m) volte a nord e con effetto tampono sui locali interni;
    - f. le pareti esterne dovranno essere composte da materiali traspiranti, e con caratteristiche di accumulazione (spessore fino a **30** cm), di coibenza e smorzamento al rumore;
    - g. spessore dei solai intermedi adeguato alle norme previste per l'isolamento acustico;
    - h. pareti esterne idonee ad attutire il rumore dall'esterno come da norme previste per l'isolamento acustico;
    - i. posizionamento di essenze arboree per ottenere il raffrescamento e la schermatura (dal rumore, dal vento e dalla radiazione solare estiva e dal freddo);
    - j. preferenza per l'utilizzazione di strutture a muratura portante e solai in legno o in latero-cemento debolmente armati e orientati.
    - k. abolizione integrale delle barriere architettoniche sia per quanto concerne gli spazi esterni sia per gli spazi di relazione interni posti al piano terra.
  3. Edilizia di tipologia prevalentemente residenziale.

UNA CASA PROGETTATA CON CRITERI DI QUALITÀ E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE, DOVRÀ:

- a. tenere in debita considerazione all'atto della progettazione, definizione e orientamento degli spazi e degli arredi, le eventuali fonti inquinanti presenti in sito (elettromagnetiche, acustiche, geobiologiche, ecc.);



- b. essere permeabile alle energie cosmiche naturali e non disturbare il campo magnetico naturale terrestre;
- c. dovranno essere impiegati a questo scopo materiali da costruzione naturali e biocompatibili:
  - strutture verticali portanti preferibilmente in muratura con elevate caratteristiche di traspirazione, coibenza, accumulo termico, fonoassorbenza, ed igroscopicità;
  - strutture orizzontali portanti, solai, preferibilmente in legno con elevate caratteristiche di isolamento acustico ed igroscopicità;
  - strutture di copertura, tetti, preferibilmente in legno, opportunamente coibentate ventilate e traspiranti;
  - intonaci interni ed esterni, tinte e vernici privi di inquinanti, cariche, solventi e pigmenti chimici, realizzati a base di materiali naturali (calci, oli, cere e resine naturali, caseina), atti a garantire il massimo grado di traspirazione;
  - materiali di coibentazione naturali privi di trattamenti sintetici, altamente traspiranti;
  - arredamenti e tappezzerie preferibilmente in legno massello e tessuti naturali, con trattamenti esclusivamente naturali e traspiranti;
- d. essere correttamente orientata rispetto al sole: dovranno essere preferite ampie superfici vetrate verso sud (con tolleranza di **45°**), sudest e ovest (ma solo nel caso del giardino d'inverno), e limitata la costruzione di locali ciechi, anche se di servizio; gli interventi dovranno comunque tenere conto del contesto ambientale, architettonico e tipologico;
- e. favorire processi di ventilazione naturale per un adeguato ricambio d'aria nei locali;
- f. avere impianti elettrici progettati affinché, per quanto possibile:
  - sia contenuta l'alterazione del campo elettromagnetico naturale
  - si limitino ulteriori sorgenti di inquinamento elettromagnetico, con speciale attenzione per le camere da letto;
  - all'interno di ogni locale sia garantito il giusto grado di illuminazione naturale (con finestre orientate in modo da sfruttare la luce riflessa dai soffitti e dalle pareti circostanti) in funzione dell'uso e della destinazione impiegando corpi illuminanti a basso consumo che riproducano, per quanto possibile, lo spettro solare;
- g. avere impianti termici progettati per:
  - favorire nel tempo il risparmio energetico;
  - ridurre l'inquinamento ambientale verso l'esterno;
  - funzionare per "irraggiamento" (con velocità dell'aria max **0,5** m/s) a bassa temperatura di esercizio in modo da limitare la formazione, all'interno dei locali, dei moti convettivi che modificano la qualità dell'aria in quanto a umidità, ionizzazione e polveri;
- h. avere impianti idrici realizzati con tubature che non rilascino alcuna sostanza nociva e rubinetti dotati di riduttori di flusso per evitare un eccessivo dispendio d'acqua;
- i. disporre di un sistema di recupero delle acque meteoriche per un utilizzo irriguo e preferibilmente anche per altri usi non pregiati;
- j. avere giardino e essenze arboree progettate e disposte in relazione all'ombreggiamento e raffrescamento, alla schermatura rispetto ai venti dominanti e per schermare dall'inquinamento acustico, e preferenzialmente allo smaltimento dei reflui domestici mediante sistemi di lagunaggio o per sub-irrigazione;
- k. risultare integralmente accessibile sia negli spazi esterni sia negli spazi di relazione al piano terra (ambienti di soggiorno e almeno un bagno), mediante l'abbattimento di tutte le barriere architettoniche.

Ovunque sia possibile sono da privilegiare, per tutte le funzioni, soluzioni di bioedilizia che consentano l'illuminazione naturale ed il ricambio d'aria di spazi confinati, mediante sistemi di captazione-convogliamento-diffusione.

Per accedere agli incentivi finalizzati alla progettazione in bioedilizia, di cui all'art. 1.4, comma 6 dell'Allegato D – DISCIPLINA DEL COSTO DI COSTRUZIONE, all'atto della richiesta di permesso di costruire o di presentazione di denuncia di inizio attività, dovrà inoltre essere allegata la seguente documentazione che ne diverrà parte integrante a tutti gli effetti:

a. Analisi del Contesto ai Fini Ambientali

Check list		Prescrizioni
1.	Elettrodotti	- Ubicare l'edificio nel punto più lontano possibile da possibili ricadute dell'onda elettromagnetica, compatibilmente con i limiti urbanistici e funzionali.
2. 3. 4.	Cabine di trasformazione Antenne di trasmissione telefonia Ripetitori TV	- Ubicare l'edificio nel punto più lontano possibile da possibili ricadute dell'onda elettromagnetica, compatibilmente con i limiti urbanistici e funzionali., allontanando il più possibile l'edificio rispetto alla sorgente inquinante e all'asse nord-sud generato dalla sorgente stessa.
5. 6.	Industrie a rischio di inquinamento acustico Assi viari con intenso traffico veicolare	- Ubicare l'edificio nel punto più lontano possibile, compatibilmente con i limiti urbanistici e funzionali. - Realizzare barriera di verde compatto, anche con alberatura ed arbusti sempreverdi; - nei prospetti prospicienti strade o altre fonti di rumore, utilizzare vetri camera aventi almeno 2 lastre di diverso spessore; - Fare in modo che l'involucro edilizio presenti la minor superficie esterna possibile, rispetto alla fonte inquinante, limitando in questa direzione all'indispensabile l'apertura di vani porta e finestra.
7.	Perturbazioni di origine geobiologica ed elettromagnetica (sorgenti, faglie, punti geopatogeni, masse ferrose, ecc.)	- Nel caso di nuova costruzione ed ampliamento pari ad almeno il 50% della superficie coperta, dovrà essere redatta una relazione geobiologica: il progetto dovrà tenere conto delle risultanze della relazione quanto a ubicazione, orientamento, organizzazione distributiva funzionale degli ambienti interni. - Le autorimesse non possono essere poste in contiguità (orizzontale e verticale) con la zona notte.
8. 9.	Esposizione solare e ombreggiamento Sistema del verde	- Ubicare l'edificio nel punto che offre il maggior affaccio al sole e che consente la massima captazione solare in funzione della tipologia e dell'involucro edilizio; - Verificare che le ombre portate dal nuovo edificio non pregiudichino il diritto al sole dei confinanti; - Verificare che le alberature esistenti soddisfino le esigenze di: - ombreggiamento estivo; - protezione venti invernali dominanti e cioè direzione nord est - sud ovest; - favorire l'esposizione della zona notte ad est, sud est; - favorire l'esposizione della zona giorno verso la maggior esposizione solare naturale; - prevedere verso est, sud-est finestrate atte a garantire un rapporto $f/p \geq 1/6$ ; - prevedere nei casi di nuova costruzione sistemi che favoriscano lo sfruttamento di energia solare.
10.	Esposizione ai venti dominanti ventilazione naturale	- Per i soli edifici di nuova costruzione da realizzare in zona agricola occorrerà verificare che l'ubicazione e la forma dell'edificio nonché le piantumazioni, facciano in modo da attenuare l'impatto con i venti invernali dominanti in direzione Nord Est - Sud Ovest; - Favorire sistemi di ventilazione naturale, camini o torri di ventilazione, atti a garantire processi di ricambio d'aria; - Prevedere coperture ventilate.
11.	Raccolta differenziata	- Deve essere previsto, ove possibile, un sistema domestico di raccolta differenziata con area di compostaggio per sostanze organiche, sfalci e potature.

b. Analisi dei Sistemi costruttivi e dei materiali impiegati.

strutture verticali esterne ed interne	Prescrizioni
Muratura di mattoni di laterizio	- Utilizzare laterizi di argilla non miscelata con scorie od altre sostanze chimiche. - Le murature perimetrali dell'edificio sia portanti che di tamponamento dovranno avere spessore minimo pari a cm 38 per favorire l'inerzia termica.
Muratura di blocchi di laterizio alveolato	- La microporizzazione dovrà essere realizzata con materiali di origine naturale o minerale. Sono escluse le sostanze chimiche.
Muratura massiccia in terra e/o argilla (terra battuta o pisè, muri "a sacco", terra colata, maltone, massone; blocchi o adobe)	- Le murature di tamponamento dovranno avere spessore minimo pari a cm 38. - Vietato l'uso per le costruzioni in terra di materiali provenienti da terreni contaminati da fattori chimici (diserbanti), da discariche, da cimiteri.
Muratura di mattoni forati in laterizio	- Posare le tramezzature interne su supporti ecologici atti ad interrompere la

	propagazione dei rumori e delle vibrazioni.
<b>Muratura di altri materiali ecologici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L' eventuale microporizzazione non dovrà essere realizzata con espandenti chimici o gas non inerti;</li> <li>- Le murature perimetrali dell'edificio sia portanti che di tamponamento dovranno avere spessore minimo pari a cm 38;</li> <li>- Posare le tramezzature interne su supporti ecologici atti ad interrompere la propagazione dei rumori e delle vibrazioni.</li> </ul>
<b>Muratura armata</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Occorre orientare la progettazione strutturale al fine di minimizzare la circuitazione dei campi elettromagnetici.</li> </ul>
<b>Telaio in c.a.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il telaio in c.a. è ammesso solamente alla seguente duplice condizione: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) i solai devono essere in legno</li> <li>2) il progetto dell'edificio non consente l' abbinamento dei solai in legno con una struttura verticale in muratura o muratura armata.</li> </ol> </li> </ul> <p>Nel caso di utilizzo di telaio in c.a. occorre orientare la progettazione strutturale al fine di minimizzare la circuitazione dei campi elettromagnetici.</p>
<b>Strutture orizzontali</b>	<b>Prescrizioni</b>
<b>Solaio in legno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo spessore del pacchetto soprastante le travi dell'orditura portante primaria non dovrà essere inferiore a cm. 20, compresi sottofondi e pavimenti.</li> </ul>
<b>Solaio in legno con soletta in c.a.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo spessore del pacchetto soprastante le travi dell'orditura portante primaria non dovrà essere inferiore a cm. 25, compresi sottofondi e pavimenti.</li> </ul>
<b>Solaio in laterocemento con soletta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NUOVE COSTRUZIONI: ferme restando le condizioni di cui al punto 1.7, utilizzare nei casi in cui per particolari esigenze costruttive non sia consigliabile utilizzare i solai in legno di cui ai punti 1 e 2: in questi casi occorre orientare la progettazione strutturale al fine di minimizzare la circuitazione dei campi elettromagnetici.</li> <li>- INTERVENTI SULL'ESISTENTE: utilizzare nei casi in cui per particolari esigenze costruttive (da documentare) non sia possibile impiegare i solai di cui ai punti 1 e 2: in questi casi occorre orientare la progettazione strutturale al fine di minimizzare la circuitazione dei campi elettromagnetici.</li> </ul>
<b>Strutture di copertura</b>	<b>Prescrizioni</b>
<b>Solaio in legno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo spessore del pacchetto soprastante le travi dell'orditura portante primaria non dovrà essere inferiore a cm 20, compresa la camera di ventilazione.</li> </ul>
<b>Solaio in legno con soletta in c.a.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo spessore del pacchetto soprastante le travi dell'orditura portante primaria non dovrà essere inferiore a cm 24, compresa la camera di ventilazione. Lo spessore del pacchetto di coibentazione non dovrà essere inferiore a cm 8 (con U non inferiore a ...).</li> </ul>
<b>Solaio in laterocemento con soletta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare solo nei casi in cui per particolari esigenze costruttive (da dimostrare) non sia tecnicamente possibile impiegare i solai di cui ai punti 1 e 2. Lo spessore del pacchetto di coibentazione non dovrà essere inferiore a cm 8.</li> </ul>
<b>Malte, intonaci, sottofondi</b>	<b>Prescrizioni</b>
<b>Malta per intonaci</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usare solo malte a base di calce idraulica naturale, grassello di calce, polveri di marmo argilla e terra cruda, anche addizionata con fibre vegetali naturali (canapa, paglia, sisal, ecc.), e prodotti naturali ecologici;</li> </ul>
<b>Intonaci</b>	
<b>Malte per sottofondi di livellamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare in massima parte prodotti naturali ecologici facendo in modo che non esista di fatto continuità con i tramezzi, interponendo isolanti naturali;</li> </ul>
<b>Sottofondi alleggeriti</b>	
<b>Materiali per coibentazione e impermeabilizzazione</b>	<b>Prescrizioni</b>
<b>Coibentazione termica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare esclusivamente prodotti naturali ecologici e non volatili (siano essi costituiti da sostanze con molecola instabile (emissioni tossiche), in quanto costituiti da microfibre; ai fini del calcolo delle dispersioni termiche considerare la temperatura minima invernale esterna di progetto pari a -10 gradi).</li> </ul>
<b>Coibentazione acustica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare esclusivamente prodotti naturali ecologici non volatili .</li> </ul>
<b>Impermeabilizzazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare guaine traspiranti o aerare il pacchetto di solaio sottostante.</li> </ul>
<b>Tinte, vernici, resine, ecc.</b>	<b>Prescrizioni</b>
<b>Tinte, vernici, resine e colle, cere ed</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare solo prodotti ecologici naturali, a base vegetale, minerale o animale;</li> </ul>

oli, impregnanti, antimuffa, antitarlo.	- Diversificare quando possibile i cromatismi all'interno delle abitazioni e dei locali in funzione dell'uso.
<b>Pavimentazioni e rivestimenti</b>	<b>Prescrizioni</b>
<b>Pavimenti interni, pavimenti esterni, rivestimenti.</b>	- Impiegare preferibilmente materiali tradizionali (pietra, legno, cotto) possibilmente di provenienza locale. La norma è prescrittiva solo per pavimentazioni e rivestimenti esterni.
<b>Lavorazioni superficiali</b>	- Non eseguire trattamenti a base di piombo, poliestere e prodotti impermeabilizzanti non traspiranti
<b>Canne fumarie e di ventilazione</b>	<b>Prescrizioni</b>
<b>Canne fumarie</b>	- Non impiegare fibrocemento
<b>Sistemi di ventilazione</b>	- Creazione di cavedi o di cortili interni
<b>Sistemi di controllo flussi d'aria</b>	- Predisporre griglie regolabili di immissione aria orientate a nord, sulla parte bassa dell'edificio e verso sud nella parte alta, per innescare processi di ventilazione naturale, utilizzando eventualmente come "motore" anche il flusso dell'aria del tetto ventilato
<b>Scarichi e rete fognante</b>	<b>Prescrizioni</b>
<b>Scarichi acque saponate</b>	- Realizzare disoleatori con capacità di 100 lt. per abitante equivalente.
<b>Scarichi acque nere</b>	- Realizzare esclusivamente vasche IMHOFF con capacità di 200 lt per abitante equivalente.
<b>Scarichi acque piovane</b>	- In tutti i casi di nuova costruzione o ampliamento eccedente il 50% della superficie coperta dell'edificio. Realizzare vasche di raccolta delle acque meteoriche per uso irriguo e non pregiato in misura di 1000 lt. per unità immobiliare .
<b>Sistemi di raccolta e riutilizzo</b>	
<b>Sistemi di smaltimento</b>	- Nei casi di nuova costruzione prevedere preferibilmente lo smaltimento mediante fitodepurazione per sub-irrigazione totale.
<b>Permeabilità dei suoli</b>	- Per le nuove costruzioni, prevedere una maggior percentuale di superficie permeabile pari al 5% rispetto alle norme della zona di riferimento.
<b>Impianto idrico e sanitario</b>	<b>Prescrizioni</b>
<b>Sistema di approvvigionamento</b>	- Nel caso di approvvigionamento da pozzo artesiano o freatico installare contatore
<b>Sistema di distribuzione</b>	- Utilizzare condutture che non rilascino sostanze nocive, escludendo ad esempio piombo, materiali silicici, ecc.
<b>Accorgimenti per il contenimento dei consumi</b>	- Utilizzare riduttori di flusso sulle rubinetterie - Utilizzare cassette di scarico a flusso regolabile
<b>Impianto termico, pannelli e collettori solari</b>	<b>Prescrizioni</b>
<b>Impianto termico caldaia corpi scaldanti sistemi controllo temperature</b>	- Installare caldaia ad alto rendimento (ad es.: condensazione); - Prevedere una bassa temperatura media di esercizio al fine di ridurre i moti convettivi dell'aria - Preferire sistemi di irraggiamento, radiatori a battiscopa, impianti a pavimento, ipocausto.
<b>Pannelli solari, sistemi di recupero calore</b>	- Nel caso di utilizzo di pannelli solari, questi dovranno risultare integrati nel sistema delle coperture. Prevedere (nei soli casi in cui vengano previsti) per le cucine economiche ed i caminetti sistemi di recupero del calore ad aria o ad acqua.
<b>Altri sistemi di controllo</b>	- Installare valvole termostatiche di zona o sui singoli radiatori.
<b>Impianto elettrico, telefonico, televisivo, computer</b>	<b>Prescrizioni</b>
<b>Impianto elettrico, telefonico, televisivo, computer</b>	- Realizzare distribuzione stellare (o radiale); con almeno due linee separate: quella degli utilizzatori continui e quella degli utilizzatori temporanei; - Installare disgiuntore almeno sulla linea elettrica della zona notte; - Tenere trasformatori e amplificatori in genere il più lontano possibile dalla zona notte;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare preferibilmente lampade che riproducano lo spettro e la luce solare;</li> <li>- Nei casi di nuova costruzione o ampliamento eccedente il 50% della superficie coperta dell'edificio, realizzare due diverse linee ben distanziate, non in direzione Nord-Sud di messa a terra: una per la struttura di fondazione in c.a. ed una per l'impianto elettrico;</li> </ul>
<b>Cortili, cavedi, patii</b>	<b>Prescrizioni</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- per il miglioramento della qualità dell'aria, dell'illuminazione e della ventilazione, si consiglia l'utilizzo di pozzi di luce, camini d'aerazione, cavedi, patii.</li> </ul>

Tale documentazione, redatta in forma sintetica, nel rispetto degli schemi sopra riportati, dovrà esplicitare le caratteristiche "ecologiche" e la compatibilità biologica del progetto e la rispondenza alle caratteristiche prestazionali minime richieste.

Il progettista potrà proporre soluzioni alternative e innovative delle quali si possa documentare la capacità di migliorare le caratteristiche prestazionali descritte negli schemi che seguono.

Al termine dei lavori di costruzione, ai fini del rilascio del certificato di conformità edilizia ed agibilità, il Direttore dei Lavori ed il proprietario dovranno dichiarare, sotto la propria responsabilità, la rispondenza di quanto realizzato agli elaborati di progetto, con particolare riferimento alle scelte bioecologiche ed alle eventuali giustificate modificazioni, che dovranno essere comunque sempre in sintonia con le scelte e criteri bioecologici.

Le soluzioni progettuali adottate secondo i criteri della bioedilizia devono sempre essere conformi alle norme antisismiche; a tal fine le scelte operate in base al presente articolo devono essere rigorosamente verificate ai sensi delle vigenti normative in materia di sicurezza sismica.

#### 4. Edilizia specialistica con destinazione produttiva/mista.

L'applicazione dei principi di bioedilizia e qualità ambientale per edifici di tipologia specialistica con destinazione prevalentemente produttiva deve basarsi su criteri specifici, diversi rispetto alle costruzioni di tipo residenziale, principalmente a causa di oggettive esigenze nella scelta delle tecniche costruttive e nell'uso dei materiali strutturali legati alla tipologia degli immobili.

Alcuni principi generali della bioarchitettura, agevolmente applicabili in costruzioni ordinarie, dovranno pertanto essere temperati con le leggi sulla sicurezza sismica e con la compatibilità dei costi in relazioni a volumi e superfici di grandi o grandissime dimensioni.

Di seguito vengono individuate regole minime di concreta e agevole applicabilità rivolte al benessere ambientale nei luoghi di lavoro, ritenendo che l'ecologia del costruire possa conciliarsi anche con la prefabbricazione e le esigenze della produzione industriale.

Si ritiene di orientare le regole di progettazione verso parametri di qualità ambientale quali il corretto uso e recupero delle risorse naturali (acqua, aria, calore solare, terreno permeabile, riciclaggio di acqua e calore, raccolta differenziata dei rifiuti, ecc.) senza imporre scelte sui sistemi strutturali che potrebbero rivelarsi impraticabili per finalità di sicurezza sismica.

Altro aspetto importante, direttamente collegato con il benessere ambientale, anche nei luoghi di lavoro, è la qualità architettonica del progetto integrale, da intendersi come rapporto armonico fra il costruito e il non costruito (equilibrio compositivi delle costruzioni, finiture integrate nell'ambiente, il verde, gli alberi, i colori, ecc.).

Quanto premesso viene tradotto con le norme regolamentari riportate nei commi seguenti.

#### 5. Edifici industriali esistenti.

##### a. Edifici.

- Realizzazione di pareti insonorizzate fra i reparti di lavorazione e gli ambienti per uffici, abitazioni e simili, per evitare la propagazione di rumori e vibrazioni;
- Impiego di lampade a risparmio energetico a spettro solare completo negli uffici e nelle aree esterne; all'esterno dovranno essere studiate soluzioni illuminotecniche che evitino ogni forma di inquinamento luminoso anche con riferimento alle insegne; queste ultime dovranno essere verificate anche come posizione;

- Messa a terra autonoma di tutte le strutture metalliche e in **c.a.** rispetto alla messa a terra impiantistica;
- Le finestre a nord devono essere ridotte di superficie -compatibilmente con i minimi rapporti aeroilluminanti di legge, anche utilizzando pannelli in legno, alluminio o altri materiali; le luci zenitali a nord sono tuttavia consigliate per evitare il surriscaldamento (soprattutto nelle strutture "a capannone") ed avere una luce omogenea; le altre aperture interessate dall'irraggiamento solare diretto devono essere schermate utilizzando appropriate soluzioni frangisole (legno, alluminio ecc.);
- Possibilità di utilizzare facciate di integrazione al sistema di riscaldamento tipo "solar wall" o "muro di Trombe", consigliati sistemi aria-aria o terra-aria;
- Va effettuata una verifica estetica di tutti i prospetti con l'obiettivo di ricondurre il capannone -anche se prefabbricato- ad una visibilità più compatibile con gli interventi di architettura ambientale attraverso rivestimenti, applicazioni a pannelli leggeri, inserzioni di mattoni ecc. estesi a tutte le facciate;
- Per quanto riguarda il manto di copertura sono offerte 4 possibilità: manto in laterizio, manto in lastre o lamine di rame, tetto inerbito, applicazione di pannelli solari o analoghi sistemi di captazione solare (quali cellule fotovoltaiche) per almeno il **30%** del coperto.
- Installazioni di apparecchi limitatori del consumo d'acqua (nei locali abitativi, uffici, spogliatoi, bagni e simili);

**b. Aree esterne.**

- Con riferimento agli ampliamenti, le acque meteoriche provenienti dalla copertura vanno raccolte in una vasca interrata di opportune dimensioni e utilizzate mediante un apposito impianto di distribuzione per usi non pregiati (WC, irrigazione ecc.);
- Il **25%** dell'area esterna va riservata a verde permeabile;
- Perimetralmente all'area sono da piantare alberi di alto fusto esclusivamente a foglia caduca nella misura di **1/100** mq di **Sf.**;
- Nel rapporto dell'edificio con la strada al fine di attutire il rumore e le polveri sono da prevedersi recinzioni integrate con siepi e rampicanti

**6. Edifici industriali di nuova costruzione.**

**a. Edifici.**

- Realizzazione di pareti insonorizzate fra i reparti di lavorazione e gli ambienti per uffici, abitazioni e simili, per evitare la propagazione di rumori e vibrazioni; lo stesso riguarda le pareti trasparenti, per le quali sono da prevedere dei vetri speciali;
- Possibilità di utilizzare facciate di integrazione al sistema di riscaldamento tipo "solar wall" o "muro di Trombe", consigliati sistemi aria-aria o terra-aria;
- Impiego di lampade a risparmio energetico a spettro solare completo negli uffici e nelle aree esterne; all'esterno dovranno essere studiate soluzioni illuminotecniche che evitino ogni forma di inquinamento luminoso anche con riferimento alle insegne; queste ultime dovranno essere verificate anche come posizione;
- Messa a terra autonoma di tutte le strutture metalliche e in **c.a.** rispetto alla messa a terra impiantistica;
- Installazioni di apparecchi limitatori del consumo d'acqua (nei locali abitativi, uffici, spogliatoi, bagni e simili);
- Dimensionamento delle aperture in relazione alla esposizione solare: le finestre a Nord devono essere ridotte di superficie - compatibilmente con i minimi rapporti aeroilluminanti di legge; le luci zenitali a nord sono tuttavia consigliate per evitare il surriscaldamento (soprattutto nelle strutture "a capannone") ed avere una luce omogenea; le altre aperture interessate dall'irraggiamento solare diretto devono prevedere appropriate soluzioni di schermatura;

- L'architettura esterna deve essere sempre completata con soluzioni dinamiche tali da smorzare l'effetto prefabbricato: grandi vetrate trasparenti, frangisole, ecc. con privilegio per materiali naturali; i tamponamenti esterni in tutti i prospetti devono essere sempre integrati con materiali naturali: mattoni, legno, intonaci a calce, ecc. con l'obiettivo di ricondurre il capannone -anche se prefabbricato- ad una qualità architettonica in relazione alla sua visibilità esterna;
- Nell'area esterna va previsto obbligatoriamente che una quota di laminazione delle acque sia effettuata con appositi ambienti naturalizzati;
- La struttura di copertura va realizzata con travature in legno lamellare. Particolare attenzione deve essere posta al manto di copertura dell'edificio, che dovrà escludere come finitura esterna l'uso di guaine ad eccezione di quelle necessarie per l'architettura biocompatibile (vedi tetti verdi). Si dovrà favorire, per quanto compatibile con la funzionalità della struttura, l'uso del tetto dell'edificio con soluzioni a giardino; è consentito progettare soluzioni alternative alle travature in legno in abbinamento a tetti giardino con terreno drenante a copertura arbustiva (spessore del terreno di almeno **40** cm).
- Con riferimento alle norme incentivanti la bioedilizia, con la dizione "tetto giardino" si intende una copertura realizzata a giardino pensile, praticabile e fruibile, dove almeno la parte perimetrale consenta l'impianto di specie arbustive che, nel complesso, creino un effetto di verde caratterizzante tutti i prospetti dell'edificio, visibile anche dalla strada e perfettamente mantenuto; in questo caso, la parte rimanente della copertura -interna alla fascia di bordo, potrà essere trattata a verde estensivo, percorsi pedonali, ecc.
- Nel caso di costruzione di tetto con travi ed orditura secondaria in legno, in modo che la struttura e le finiture del tetto interne all'edificio siano interamente in legno a vista, il volume dell'edificio sarà calcolato escludendo lo spessore degli elementi in legno dell'orditura del solaio; sarà escluso dal calcolo del volume anche lo spessore dei tetti giardino di cui al punto precedente; in tutti gli altri casi si applica **l'art. 2.17 dell' Allegato A – DEFINIZIONI E PARAMETRI URBANISTICO - EDILIZI.**
- E' obbligatoria la installazione di pannelli solari o analoghi sistemi di captazione solare (quali cellule fotovoltaiche) con soluzioni integrate ed armonizzate architettonicamente nell'ordine minimo del **10%** di superficie coperta dell'edificio;
- I garages e le consistenti masse ferrose (depositi, macchine operatrici pesanti, cabine elettriche, locali per generatori, compressori, ecc.) non devono essere adiacenti agli uffici e ai locali abitativi;

**b. Aree esterne.**

- Le acque meteoriche provenienti dalla copertura vanno raccolte in una vasca interrata di opportune dimensioni e utilizzate mediante un apposito impianto di distribuzione per usi non pregiati (WC, irrigazione ecc.);
- Il **25%** dell'area esterna va riservata a verde permeabile;
- alberi di alto fusto esclusivamente a foglia caduca nella misura di **1/100** mq di **Sf.**;
- Nel rapporto dell'edificio con la strada al fine di attutire il rumore e le polveri sono da prevedersi recinzioni integrate con siepi e rampicanti.

**7. Qualità degli insediamenti e degli edifici.**

L'intervento sostenibile è per definizione relazionato alla realtà sociale, economica ed ambientale del luogo e quindi le scelte di progetto dovranno essere modulate sempre in modo specifico. Di seguito vengono fornite indicazioni concrete che connotano l'architettura sostenibile. Si riportano pertanto sinteticamente alcuni aspetti che saranno riferiti alle scale del complesso insediativo e dell'organismo edilizio, ribadendo che le scelte operate non devono configurarsi come una semplice sommatoria di azioni puntuali e disorganiche, ma come il risultato di una strategia globale e coerente, in cui ogni elemento svolge ruoli molteplici e fortemente connessi con gli altri.

**a. COMPLESSO INSEDIATIVO:**

La corretta progettazione del complesso insediativo nell'ottica della sostenibilità rappresenta un presupposto importante su cui innestare successivamente l'intervento edilizio. Di seguito sono brevemente indicati alcuni degli elementi qualificanti.

➤ Sistema delle piazze e della viabilità ciclo-pedonale.

Il sistema delle piazze e dei percorsi pedonali e ciclabili dovranno essere progettati per integrarsi con il sistema del verde, per favorire ed incentivare la mobilità pedonale di collegamento tra gli edifici, gli spazi aperti ed i servizi, e per favorire la fruibilità dei mezzi pubblici. Piazze e percorsi dovranno essere sicuri, privi di barriere architettoniche ed accessibili a tutti, compresi bambini, anziani e disabili, e dovranno realizzare uno spazio urbano coerente e confortevole, che favorisca l'incontro e la socializzazione, che tenga conto del rapporto con il sole e con il vento, in relazione alle diverse stagioni, e della difesa dal rumore e dagli inquinanti, con particolare attenzione a quelli prodotti dal traffico veicolare.

➤ Sistema del verde.

Il sistema del verde deve essere progettato per integrarsi con gli spazi esterni, pubblici e privati, e con i percorsi ciclabili e pedonali. Deve favorire l'incontro e la socializzazione, offrendo agli abitanti occasioni di sosta, svago. Devono essere evitate zone di verde residuale disorganiche, finalizzate esclusivamente al reperimento degli standard richiesti dalle norme. Il sistema del verde deve essere progettato anche per mitigare il microclima dell'insediamento, per salvaguardare e valorizzare la flora ed il paesaggio del luogo, scegliendo prevalentemente essenze locali a foglia caduca a bassa manutenzione ed a contenuto consumo idrico. Devono essere promosse iniziative che incoraggino la partecipazione alla gestione e cura del verde da parte dei cittadini, ed iniziative educative in particolare sulla biodiversità.

➤ Viabilità carrabile.

Lo sviluppo della viabilità carrabile deve essere ridotto al minimo indispensabile. La viabilità carrabile deve essere pensata per mitigare l'impatto del traffico automobilistico nel complesso insediativo, deve essere integrata alla viabilità esistente, ottimizzare le relazioni tra parcheggi ed abitazioni, e deve aumentare la sicurezza dei percorsi anche limitando la velocità di percorrenza e riducendo le interferenze con il sistema delle piazze e della viabilità ciclo-pedonale. Le sezioni stradali devono essere progettate per dare priorità assoluta ai pedoni, ai ciclisti e ad eventuali mezzi di trasporto pubblico.

➤ Accesso al sole.

Il complesso insediativo deve essere progettato per garantire l'accesso al sole agli edifici ed agli spazi di sosta e percorsi principali esterni, in modo da creare le condizioni necessarie per potere applicare correttamente e senza vincoli le strategie di controllo dell'impatto sole-aria e della illuminazione naturale alla scala edilizia.

➤ Controllo del vento.

Il complesso insediativo deve essere progettato considerando l'importanza delle brezze naturali e sulla possibilità di determinare movimenti d'aria indotti da utilizzare sia nel controllo microclimatico degli spazi esterni ciclabili e pedonali, sia nel progetto dei sistemi di ventilazione naturale negli edifici. Analogamente va considerata la necessità di protezione dai venti freddi invernali e lo sfruttamento di quelli estivi.

➤ Qualità dell'aria.

Il complesso insediativo dovrà favorire il miglioramento della qualità dell'aria attraverso il controllo dei movimenti d'aria, l'uso consapevole del verde, la riduzione e razionalizzazione dei percorsi carrabili, l'incentivazione della mobilità ciclabile e pedonale, la riduzione ed il controllo delle emissioni di inquinanti in atmosfera.



➤ Controllo del clima acustico.

Il complesso insediativo dovrà essere concepito in modo tale da tenere in considerazione le sorgenti di rumore presenti in prossimità dell'area, che influiscono sul clima acustico complessivo della stessa. La distanza dalle sorgenti, l'orientamento e la dimensione degli edifici in relazione alla direzione di propagazione del rumore, la maggiore o minore esposizione degli ambienti interni alle sorgenti sonore, l'eventuale presenza di opere di mitigazione acustica, ecc. sono solo alcune delle variabili che condizionano in maniera determinante il clima acustico dell'area oggetto di analisi e sulle quali il progettista può intervenire al fine di assicurare almeno il rispetto dei "livelli sonori di qualità" nei bersagli sensibili, come indicato dal **D.P.C.M. 01.03.91, dalla Legge Quadro 447/95** e dai suoi successivi decreti attuativi.

➤ Fornitura di energia.

L'insediamento deve favorire le potenzialità e risorse locali e l'energia rinnovabile e a questo proposito si ribadisce come l'organizzazione degli edifici è fondamentale per potere ottimizzare l'utilizzo di energia solare, luce naturale e ventilazione naturale nel successivo progetto a scala edilizia. La razionalizzazione dei consumi energetici aumenta riducendo la frammentazione della produzione di energia se da fonti non rinnovabili, l'utilizzo del teleriscaldamento è consigliabile. L'utilizzo di sistemi di micro - cogenerazione va presa in considerazione. L'utilizzo di risorse energetiche rinnovabili per le parti comuni, quali pannelli fotovoltaici per l'illuminazione pubblica e della parti condominiali. I sistemi di illuminazione pubblica o privata per gli esterni dovranno essere progettati per limitare le dispersioni verso l'alto di luce artificiale e per ridurre il numero ed i consumi dei corpi illuminanti. I percorsi delle reti di adduzione dell'energia elettrica a media tensione e la posizione delle cabine di trasformazione dovranno essere progettati considerando il controllo dei campi elettromagnetici sia sugli edifici che sugli ambiti esterni dedicati alla sosta e alla mobilità pedonale.

➤ Gestione delle risorse idriche.

Il complesso insediativo deve essere realizzato per cercare di chiudere il più possibile il ciclo dell'acqua all'interno del sito, riducendo le superfici impermeabili, contenendo il consumo di acqua potabile e favorendo l'utilizzo per usi compatibili di acqua non potabile sia all'esterno che all'interno degli edifici, favorendo il recupero delle acque piovane non assorbite direttamente dal terreno, prevedendo ove possibile sistemi per il recupero ed il trattamento delle acque grigie, utilizzando ove opportuno di fitodepurazione delle acque nere, prevedendo reti duali che in un auspicabile futuro consentano l'utilizzo di acqua non potabile proveniente dalla rete idrica urbana, prevedendo la laminazione delle acque piovane per ritardarne l'afflusso alla fognatura pubblica. Il tema legato all'uso razionale della risorsa idrica ha forti relazioni con gli aspetti paesaggistici e di progettazione del verde e dei percorsi.

➤ Gestione dei rifiuti.

Per i rifiuti domestici si dovranno favorire sistemi di raccolta differenziata realizzando isole ecologiche per facilitarne il riciclaggio e la dismissione. I rifiuti biologici da giardini e parchi saranno gestiti da sistemi di compostaggio, per un loro uso in relazione alla gestione del verde.

➤ Materiali.

Per le opere di urbanizzazione e delle sistemazioni esterne, la scelta degli elementi e delle tecnologie costruttive dovrà tenere conto oltre che dei costi di costruzione anche dei costi di manutenzione e gestione, preferendo comunque materiali a basso impatto ambientale prodotti preferibilmente in luoghi prossimi a quelli di messa in opera. Dovrà essere considerato l'albedo dei materiali di rivestimento nella progettazione degli spazi di sosta e passaggio pedonale. Il progetto deve porre attenzione alla fase di esecuzione che controlli gli impatti e garantisca la sicurezza anche minimizzando il traffico generato dal cantiere e riutilizzi ove possibile in loco il

materiale di scavo e salvaguardi la vegetazione e gli elementi di paesaggio. I rifiuti generati nella fase di realizzazione dovranno essere selezionati in cantiere e condotti presso centrali di riciclaggio o di smaltimento specializzate.

**b. ORGANISMO EDILIZIO:**

In un'ottica di sostenibilità si deve tendere alla realizzazione di un organismo edilizio in cui non vi sia una netta separazione tra parti funzionali-spaziali, tecnologiche, strutturali ed impiantistiche, poiché ogni elemento svolge più di una funzione e si integra con gli altri elementi. Di seguito sono brevemente indicati alcuni degli elementi qualificanti l'organismo edilizio, finalizzati a garantire le condizioni di benessere degli abitanti con utilizzo razionale delle risorse.

➤ **Controllo del soleggiamento.**

L'organismo edilizio dovrà essere progettato e realizzato per ridurre i carichi termici estivi e favorire gli apporti energetici diretti dal soleggiamento invernale attraverso: l'orientamento e la distribuzione degli ambienti; controllando la forma, le dimensioni e la disposizione delle aperture finestrate in relazione all'orientamento; L'uso schermante di parti architettoniche quali balconi, tetti, etc.; la predisposizione di eventuali schermature fisse e mobili; la progettazione delle caratteristiche tecnologiche e termo-fisiche dell'involucro; l'appropriato uso del verde; l'eventuale adozione di sistemi solari passivi.

➤ **Illuminazione naturale.**

La dimensione, forma e orientamento delle aperture finestrate dovrà essere ottimizzata in relazione alla dimensione e profondità degli ambienti, al fine di favorire l'ingresso della luce naturale, per massimizzare il benessere visivo e ridurre l'uso di illuminazione artificiale nelle ore diurne, mantenendo allo stesso tempo il controllo degli aspetti termici.

➤ **Ventilazione naturale.**

Al fine di assicurare il ricambio dell'aria, necessario al benessere respiratorio ed olfattivo, e movimenti d'aria utili al benessere igrotermico nel periodo estivo, si dovranno adottare accorgimenti per favorire la ventilazione, naturale o ibrida, degli spazi ad uso principale degli organismi edilizi. In particolare si dovrà prevedere la ventilazione incrociata dell'unità immobiliare, e predisporre per ogni alloggio dei sistemi di camini eventualmente collegati con il sottotetto ventilato, se non abitato, o con la ventilazione delle coperture.

➤ **Isolamento ed inerzia termica.**

Le murature e le coperture dovranno essere progettate per realizzare un corretto bilanciamento fra "isolamento termico" ed "inerzia termica". In particolare l'involucro edilizio dovrà possedere una adeguata massa al fine di garantire lo smorzamento e sfasamento dell'onda termica, differenziando anche le tecnologie da adottare a seconda dell'orientamento.

➤ **Materiali e tecnologie.**

Si dovranno preferire materiali salubri e a basso impatto ambientale, valutato durante l'intero ciclo di vita, prodotti preferibilmente in luoghi prossimi a quelli di messa in opera, recuperabili o riciclabili. Lo stesso criterio si dovrà adottare per la scelta delle tecnologie, che dovranno essere preferibilmente semplici ed in uso nella tradizione del luogo. Saranno da preferire produttori certificati (**EMAS e ISO 14000**), prodotti corredati da schede tecniche complete e, ove possibile, con certificazioni di ecologia (ad esempio **ECOLABEL**). L'uso di materiali atossici concorre, insieme al sistema di ventilazione naturale, a migliorare la qualità dell'aria all'interno degli edifici. I materiali e le tecnologie dovranno essere durevoli e di semplice funzionamento, in modo da favorire la manutenzione.

➤ **Impianti termici e sistemi solari attivi.**

Sono consigliati, ove possibile, impianti centralizzati con gestione autonoma del calore e contabilizzazione differenziata dei consumi, meglio se con caldaie ad alto rendimento e basso consumo, abbinata a pannelli radianti con funzionamento a bassa temperatura dell'acqua. Si consiglia inoltre di prevedere: l'installazione di impianti a pannelli solari, per coprire il fabbisogno energetico per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria nel periodo in cui l'impianto di riscaldamento è disattivo, e l'eventuale integrazione con gli impianti di climatizzazione invernale a bassa temperatura; l'installazione di generatori di calore, che utilizzino fonti rinnovabili di energia, quali legna o prodotti derivanti dalla trasformazione di rifiuti organici ed inorganici o di prodotti vegetali, che siano collegati ad un impianto di distribuzione del calore al servizio dell'edificio, ed abbiano caratteristiche atte a produrre energia termica in misura adeguata al totale fabbisogno previsto, o l'installazione di cogeneratori per la produzione anche di energia elettrica; l'installazione di pannelli fotovoltaici, e di impianti di pompe di calore come integrazione alla produzione di acqua calda per uso sanitario (funzionamento estate/inverno). I pannelli solari e fotovoltaici dovranno essere architettonicamente integrati e compatibili con la tipologia del fabbricato, e non dovranno essere visivamente incompatibili con il contesto naturale e costruito circostante.

➤ Impianti elettrici.

L'impianto elettrico degli edifici dovrà essere concepito e realizzato in modo da contenere il rischio di esposizione ai campi elettrici ed ai campi magnetici indotti, in particolare nei locali di maggior stazionamento degli utenti. All'interno dei locali si dovranno predisporre zone con debole emissione di campi, attraverso un'opportuna architettura dell'impianto elettrico, individuando zone di riposo (zona letto e zone divani, etc.) e pareti d'installazione, lungo la quali collocare le condutture elettriche, distanti dalla zone di riposo. Si dovranno seguire inoltre le seguenti norme di buona tecnica (ad esempio posizionare il gruppo di consegna e misura, i quadri e le eventuali colonne montanti, su una parete esterna rivolta a sud ed evitare di posare le condutture elettriche ad anello, ma eseguire una posa "a stella", etc.).

➤ Riduzione del consumo di acqua potabile.

Gli organismi edilizi dovranno essere concepiti e realizzati per consentire la riduzione del consumo di acqua potabile. In particolare dovranno essere utilizzati: dispositivi per ridurre i tempi di erogazione dell'acqua calda ai singoli elementi erogatori; dispositivi di controllo della pressione dell'acqua di adduzione in entrata nell'edificio; idoneo dimensionamento delle reti idriche per evitare cali di portata in caso di contemporaneità d'uso degli erogatori; dispositivi di controllo della pressione dell'acqua di adduzione in entrata nelle singole unità immobiliari; cassette di scarico dei W.C. con dispositivi di erogazione differenziata del volume d'acqua; dispositivi da applicare ai singoli elementi erogatori per la limitazione della portata idrica, quali frangi - getto, dispositivi a controllo elettronico e/o a tempo; dispositivi di decalcificazione e/o purificazione dell'acqua potabile con ridotti consumi energetici.

➤ Recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche.

Gli organismi edilizi dovranno, se opportuno, essere dotati od essere predisposti per l'installazione di sistemi per il recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche. Si potranno predisporre sistemi di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche, per consentirne l'impiego per usi compatibili e di predisporre contestualmente una rete di adduzione e distribuzione idrica delle stesse acque (rete duale) all'interno e all'esterno degli organismi edilizi. All'interno degli edifici le acque recuperate potranno essere utilizzate, ad esempio, per l'alimentazione delle cassette di scarico dei W.C. e l'alimentazione idrica per piani interrati ed il lavaggio auto. All'esterno degli edifici potranno essere invece utilizzate per l'annaffiatura delle aree verdi, il lavaggio delle aree pavimentate, il lavaggio auto ed usi tecnologici.

➤ Rumore negli ambienti abitativi.

Al fine di garantire una "qualità acustica" agli spazi interni gli elementi tecnologici che compongono l'edificio devono essere concepiti in modo tale da contenere la

trasmissione dei rumori aerei (sia quelli provenienti dall'esterno, sia quelli tra unità immobiliari adiacenti) e dei rumori impattivi (tra unità immobiliari confinanti); particolare attenzione dovrà essere posta anche nella scelta dell'ubicazione, tipologia, ecc. degli impianti meccanici (ascensori, impianti di trattamento dell'aria, ecc.). In particolare, i componenti degli edifici e gli impianti dovranno avere una prestazione acustica passiva almeno compatibile con il D.P.C.M. 05.12.1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

➤ Giardini privati e condominiali, cortili e spazi aperti.

Particolare cura dovrà essere posta nella progettazione dei giardini privati e condominiali, dei cortili e degli spazi aperti. Questi spazi dovranno favorire l'incontro e la socializzazione, essere confortevoli, funzionalmente collegati agli alloggi, privi di barriere architettoniche ed accessibili a tutti, compresi bambini, anziani e disabili. Nella progettazione si dovrà tenere conto del rapporto con il sole e con il vento, in relazione alle diverse stagioni, e della difesa dal rumore e dagli inquinanti, con particolare attenzione a quelli prodotti dal traffico veicolare. Dovranno essere previsti parcheggi per le biciclette e luoghi per favorire la raccolta differenziata dei rifiuti condominiali o privati. I giardini privati e condominiali dovranno essere progettati, per salvaguardare e valorizzare la flora ed il paesaggio del luogo, scegliendo prevalentemente essenze locali a foglia caduca a bassa manutenzione ed a contenuto consumo idrico.

8. Per limitare le emissioni di **CO<sub>2</sub>** e di altre sostanze inquinanti e/o nocive nell'ambiente, oltre che per ridurre i costi di esercizio, negli edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico è fatto obbligo di soddisfare il fabbisogno energetico degli stessi, per il riscaldamento, il condizionamento, l'illuminazione e la produzione di acqua calda sanitaria, favorendo il ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate, salvo impedimenti di natura tecnica ed economica, sul ciclo di vita degli impianti, da dimostrare da parte del progettista nella relazione tecnica.
9. Per gli edifici di proprietà privata, qualunque sia la destinazione d'uso le disposizioni del comma precedente valgono quale raccomandazione.
10. A meno di documentati impedimenti di natura tecnica, economica e funzionale, gli edifici di nuova costruzione dovranno essere posizionati con l'asse longitudinale principale lungo la direttrice est-ovest con una tolleranza di **45°** e le interdistanze fra edifici contigui all'interno dello stesso lotto devono garantire nelle peggiori condizioni stagionali (**21 dicembre**) il minimo ombreggiamento possibile sulle facciate. Gli ambienti nei quali si svolge la maggior parte della vita abitativa dovranno 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) saranno disposti lungo il lato nord e serviranno da cuscinetto fra il fronte più freddo e gli spazi più utilizzati. Le aperture massime saranno collocate a Sud, Sud-Ovest, mentre a Est saranno minori e a Nord saranno ridotte al minimo indispensabile.
11. È d'obbligo nelle nuove costruzioni l'utilizzo di vetri doppi, con cavità contenente gas a bassa conduttività, per tutte le esposizioni. Nel caso di edifici esistenti, quando è necessaria un'opera di ristrutturazione delle facciate comprensiva anche dei serramenti, diventa d'obbligo la sostituzione degli stessi.
12. Le facciate rivolte ad ovest potranno anche essere parzialmente schermate da altri edifici o strutture adiacenti per limitare l'eccessivo apporto di radiazione termica estiva, se ciò lascia disponibile sufficiente luce naturale.
13. Sia nelle nuove costruzioni che nell'esistente è consentito prevedere la realizzazione di serre e/o sistemi per captazione e lo sfruttamento dell'energia solare passiva.

Le serre possono essere applicate sui balconi o integrate nell'organismo edilizio, sia esistente che di nuova costruzione, purché rispettino tutte le seguenti condizioni:

- a. siano progettate in modo da integrarsi, valorizzandolo, nell'organismo edilizio nuovo o esistente;
- b. dimostrino, attraverso i necessari calcoli energetici, la loro funzione di riduzione dei consumi di combustibile fossile per riscaldamento invernale, attraverso lo sfruttamento passivo e/o attivo dell'energia solare e/o la funzione di spazio intermedio;

- c. siano realizzate con serramenti di buona resistenza all'invecchiamento e al degrado estetico e funzionale, con gli elementi trasparenti realizzati in vetro temperato di spessore  $\geq 5$  mm;
- d. siano separate dall'ambiente retrostante da una parete priva di serramenti apribili che impedisca, di fatto, la loro trasformazione in un unico vano con il suddetto ambiente;
- e. abbiano una profondità non superiore a **1,00** metri e siano dotate di un accesso, per i soli fini di manutenzione, dall'esterno o da uno spazio comune (ad esempio condominiale).
- f. i locali retrostanti abbiano comunque un'apertura verso l'esterno, allo scopo di garantire una corretta ventilazione.
- g. il fattore medio di luce diurna  $\eta_m$ , nell'ambiente retrostante alla serra applicata, quando si tratti di destinazione residenziale, e specificamente di spazi di fruizione per attività principale, risulti comunque  $\eta_m > 2\%$ .
- h. sia dotata di opportune schermature e/o dispositivi mobili o rimovibili, per evitare il surriscaldamento estivo.
- i. il progetto architettonico, redatto da un professionista e corredato di tutti i calcoli e le indicazioni atte a comprovare il rispetto delle suddette condizioni 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.

La struttura di chiusura deve essere completamente trasparente, fatto salvo l'ingombro della struttura di supporto.

- 14. È suggerito l'utilizzo di pannelli radianti integrati nei pavimenti o nelle solette dei locali da climatizzare.
- 15. Per i nuovi edifici di uso residenziale, terziario, commerciale, industriale e ad uso collettivo (cinema, teatri, sale riunione, edifici adibiti ad ospedali, cliniche o case di cura, edifici ed impianti adibiti ad attività sportive, edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili) è preferibile l'installazione di impianti solari termici per la produzione di acqua calda a usi sanitari.
- 16. L'installazione dell'impianto a pannelli solari termici deve essere dimensionato in modo da coprire l'intero fabbisogno energetico dell'organismo edilizio per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria, nel periodo in cui l'impianto di riscaldamento è disattivato; in generale tali impianti dovranno essere dimensionati per una copertura annua del fabbisogno energetico superiore al **50%**.
- 17. I pannelli solari devono essere installati su tetti piani, su falde e facciate esposte a sud, sud-est, sud-ovest, fatte salve le disposizioni indicate dalle norme vigenti per immobili e zone sottoposte a vincoli.

IN TUTTE LE ALTRE ZONE SI ADOTTANO LE SEGUENTI INDICAZIONI PER L'INSTALLAZIONE:

- a. gli impianti 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;
  - b. nel caso di coperture piane i pannelli ed i loro serbatoi 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.
18. Per la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili nelle diverse tipologie edilizie, si consiglia di adottare le seguenti tecnologie:
- a. Edifici adibiti a residenza con carattere continuativo e assimilabili:
    - sistemi di captazione solare per il riscaldamento di ambienti
    - impianti di micro - cogenerazione alimentati a gas anche abbinati con macchine frigorifere ad assorbimento
    - pompe di calore per climatizzazione estiva - invernale, ove possibile azionate mediante motore a combustione interna a gas
    - impianti di condizionamento a gas (ad assorbimento) purché i consumi di energia primaria siano inferiori a quelli di una macchina equivalente a compressione di vapori saturi alimentata elettricamente.

- b.** Edifici adibiti ad uffici o assimilabili, supermercati, iper-mercati o assimilabili, cinema, teatri e sale riunione
    - sistemi di captazione solare per il riscaldamento di ambienti
    - pompe di calore per climatizzazione estiva - invernale, ove possibile azionate mediante motore a combustione interna a gas
    - impianti di cogenerazione abbinati con macchine frigorifere ad assorbimento
    - impianti di condizionamento a gas (ad assorbimento) purché i consumi di energia primaria siano inferiori a quella di una macchina equivalente a compressione di vapori saturi alimentata elettricamente.
  - c.** Edifici adibiti ad ospedali, cliniche o case di cura
    - sistemi di captazione solare per il riscaldamento di ambienti;
    - impianti di cogenerazione di energia elettrica e termica per strutture ospedaliere, ove possibile con abbinamento con macchine frigorifere ad assorbimento.
  - d.** Edifici ed impianti adibiti ad attività sportive
    - pompe di calore, ove possibile azionate da motore alimentato a gas o elettriche con alimentazione mediante pannello fotovoltaico, destinate a piscine coperte riscaldate per deumidificazione aria-ambiente e per riscaldamento aria-ambiente, acqua-vasche e acqua -docce;
    - pannelli solari piani per il riscaldamento dell'acqua delle vasche delle piscine.
    - pannelli fotovoltaici.
  - e.** Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
    - sistemi di captazione solare per il riscaldamento di ambienti.
- 19.** Riguardo ad una corretta progettazione secondo i criteri della bioedilizia e bioarchitettura, al progettista è richiesto:
- a.** un attento studio della esposizione al sole così che nella stanze più importanti, come soggiorno e pranzo, il sole entri anche d'inverno a riscaldare pareti e pavimenti favorendo il risparmio energetico. D'estate le stesse stanze dovranno avere un efficace sistema di ventilazione favorito dal posizionamento delle finestre su pareti opposte;
  - b.** creare, possibilmente, un microclima ideale esterno alla casa con la piantumazione di essenze sempreverdi sul lato nord e nord-est, per riparare la casa dai venti freddi invernali, ed essenze a foglia caduca a sud e sud-ovest per ombreggiare d'estate e soleggiare d'inverno. Se la zona è particolarmente calda la presenza di uno specchio d'acqua artificiale contribuirà, con l'evaporazione, a rendere più accettabile l'afa estiva, compatibilmente con la possibilità di approvvigionamento idrico;
  - c.** posizionare delle finestre più piccole (entro i limiti delle prescrizioni igieniche) a nord, per combattere meglio il freddo, e più grandi a sud e est e sudovest per avere più sole d'inverno;
  - d.** la distribuzione dei locali dell'alloggio dovrà prevedere la zona giorno a sud e ovest, le camere a est o nord-est, a nord i locali accessori come corridoi, bagni, ripostigli e scale che servano da filtro rispetto alle pareti più fredde;
  - e.** studiare l'ombra degli aggetti, cioè terrazzi pensiline o sporgenze orizzontali in modo da avere riparo dal sole estivo e accesso per i raggi obliqui del sole invernale;
  - f.** la forma dell'edificio dovrà essere studiata per contribuire ad aumentare il risparmio energetico: un volume compatto (forma della pianta regolare, quadrata o di poco rettangolare) riduce al minimo la dispersione di calore; il rapporto ideale superficie-volume deve essere inferiore o uguale a **0,6**;
  - g.** lo studio del progetto, la selezione di materiali e tecnologie costruttive dovranno tenere in considerazione il requisito dell'isolamento acustico;

- h.** al termine dei lavori di esecuzione del progetto occorre che il progettista fornisca all'utente la documentazione necessaria da inserire nel "Fascicolo del fabbricato" in cui illustra le scelte progettuali, i materiali e le tecnologie usate, la manutenzione ordinaria e straordinaria da eseguire e i relativi tempi, ecc.
- 20.** Ai fini della valutazione della qualità energetica ed ambientale di un edificio è raccomandato il riferimento progettuale al "Protocollo Itaca" (approvato dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni e Province autonome il 15 gennaio 2004), elaborato dal gruppo di lavoro interregionale in materia di bioedilizia.

## TITOLO IV – SPECIFICA TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI SOLARI TERMICI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

### Art. 2.1 - Scopo

1. Lo scopo della presente specifica è quello di fornire indicazioni da rispettare per la realizzazione, di impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria. Il presente documento non è esaustivo ai fini di un eventuale affidamento delle opere di fornitura, installazione e collegamento alla rete degli impianti in oggetto, esso vuole esclusivamente fornire le specifiche tecniche che debbono essere obbligatoriamente rispettate ai fini dell'ottenimento dei contributi comunali in conto capitale denominati "*Premio di virtuosità energetica*".

### Art. 2.2 - Definizioni

1. Un impianto solare termico è un sistema di produzione di energia termica mediante conversione diretta della radiazione solare, in calore; esso è costituito da uno o più circuiti indipendenti.
2. I sistemi solari sono classificati dagli standard **EN** in due categorie; **impianti "Monoblocco" (Factory Made)**, ossia impianti tipo "prodotto" cioè impianti collettore - accumulo, impianti monoblocco a circolazione naturale, impianti kit a circolazione forzata; ed impianti **"Costruiti in loco" (Custom Built)**, sistemi a circolazione forzata assemblati in loco con componenti anche forniti da diversi produttori.
3. Vengono definiti come sistemi di tipo **"Combi"**, i sistemi preposti contemporaneamente alla produzione di acqua calda sanitaria ed al riscaldamento degli ambienti abitativi e di lavoro;
4. Nei sistemi a circolazione forzata tipicamente i collettori solari vengono collegati tra loro in parallelo a formare banchi di collettori. Più banchi di collettori solari vengono connessi in sistemi serie-parallelo.
5. Il circuito primario dell'impianto è costituito dall'insieme dei collettori solari collegati in serie/parallelo al fine di ottenere il riscaldamento del fluido termovettore secondo temperature e portate prefissate, e l'insieme dei dispositivi atti al trasferimento del calore raccolto dai collettori allo scambiatore di calore che rappresenta l'interfaccia tra circuito primario e secondario (circuito dell'utenza).
6. Nei sistemi a circolazione forzata il circuito primario è costituito da un dispositivo dedicato alla circolazione del fluido (pompa centrifuga), da dispositivi di controllo del funzionamento dell'impianto, da organi di sicurezza (vaso di espansione, valvole di sicurezza, valvole jolly, valvole di sfogo aria, valvole di non ritorno), dallo scambiatore di calore che cede l'energia termica raccolta dal circuito primario al circuito secondario caratterizzato da una configurazione diversa a seconda del tipo di utilizzo dell'energia termica raccolta.

### Art. 2.3 – Normativa e leggi di riferimento

1. La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti solari termici sono:
  - **Legge n°10 del 09/01/1991**: " Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
  - **D.P.R. n° 412 del 26/08/1993**: "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici";
  - **Legge n° 46 del 05/03/1990**: " Norme per la sicurezza degli impianti";
  - **D.P.R. n° 447 del 06/12/1991**: "Regolamento di attuazione della legge 5 Marzo 1990, n°46, in materia di sicurezza degli impianti";
  - **D.L. n° 626 del 19/04/1994**: " Attuazioni delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
  - **D.P.C.M. del 01/03/1991**: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
  - **D.M. 2 Aprile 1998** del Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato



- “Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi”;
  - **D.M. 01/12/1975** Raccolta R “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione”;
  - **D.Lgs. 19.8.2005, n. 192** “Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”;
  - Norme, Decreti, Leggi, Disposizioni, etc. , emanate da ogni autorità riconosciuta (**UNI, CEI; ISPESL, ASL locali ecc.**) direttamente o indirettamente interessata ai lavori.
2. I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione della presente specifica, anche se non espressamente richiamate, dovranno essere applicate.

## **Art. 2.4 - Considerazioni generali**

### **Art. 2.4.1 - Radiazione disponibile**

1. Il calcolo dell’irraggiamento sul piano dei collettori, sia per sistemi “Costruiti in loco (Custom built)” che per sistemi “Monoblocco (Factory mode)”, dovrà essere effettuato secondo quanto stabilito dalla norma **UNI 8477 parte I**, a partire dai dati sull’orizzontale desunti dalla norma **UNI 10349**.

### **Art. 2.4.2 - Superficie captante, orientamento e inclinazione**

1. Nel caso di impianti dedicati alla produzione di acqua calda sanitaria la superficie captante ammissibile al contributo non dovrà superare la minima superficie in grado di garantire nel mese di maggio l’intera copertura del fabbisogno per mezzo della sola fonte solare.
2. Per quanto riguarda l’orientamento dei collettori non sono ammessi orientamenti verso il quadrante Nord (Est, Nord-Est, Nord, Nord-Ovest, Ovest). Sono ammessi orientamenti ad Est e ad Ovest solo se non esistono altre opzioni di orientamento dei collettori verso il quadrante Sud.
3. **I collettori solari dovranno essere architettonicamente integrati e compatibili con la tipologia del fabbricato e non si debbono porre come un elemento visivamente incompatibile rispetto al contesto naturale e costruito circostante.**
4. **Nel caso di installazioni su tetto a falda, al fine di rispettare criteri di corretto inserimento architettonico dei collettori, non sono comunque ammesse installazioni di collettori solari con orientamenti e inclinazioni diversi dall’inclinazione e orientamento della falda.**
5. Nel caso di installazione di collettori solari su superficie piana valgono le seguenti raccomandazioni indicative (da adattarsi ai singoli casi con la finalità di ottimizzare la producibilità dell’impianto nel rispetto dell’inserimento architettonico e paesaggistico del sistema):
  - a. al fine di ottenere le migliori efficienze per il collettore solare i collettori dovrebbero essere orientati a Sud con una tolleranza massima pari a  $\pm 10^\circ$ ;
  - b. nel caso in cui il carico sia all’incirca costante durante i mesi dell’anno, l’inclinazione preferibile è quella pari alla latitudine del luogo (.....:  $45^\circ 03' 00''$  N) diminuita di  $10^\circ \pm 5^\circ$ ;
  - c. nel caso in cui il carico sia prevalentemente estivo, l’inclinazione preferibile è quella pari alla latitudine del luogo (.....:  $45^\circ 03' 00''$  N) diminuita di  $15^\circ \pm 20^\circ$ ;
  - d. nel caso in cui il carico sia prevalentemente invernale l’inclinazione preferibile è quella pari alla latitudine del luogo (.....:  $45^\circ 03' 00''$  N) aumentata di  $10^\circ - 15^\circ$ .
6. Per impianti solari che integrino produzione di acqua calda sanitaria e riscaldamento degli ambienti l’inclinazione potrà essere superiore a quella sopra indicata al fine di privilegiare la produzione invernale di energia termica per il riscaldamento degli ambienti.

#### Art. 2.4.3 - Fabbisogno termico

1. Il calcolo dell'energia termica deve essere stimato dalle bollette energetiche dei precedenti tre anni.
2. Nel caso di impianti dedicati alla produzione di acqua calda sanitaria qualora non siano disponibili o rappresentativi, dati specifici sul consumo di acqua calda sanitaria, i consumi energetici possono essere valutati secondo le indicazioni riportate nella tabella seguente:

	litri/giorno pro capite	Kcal/giorno pro capite	MJ/giorno pro capite	kWh/giorno pro capite	NOTE: litri/giorno pro capite
Abitazioni	50	1650	6,9	1,92	-

Si ipotizza una temperatura dell'acqua di ingresso pari a 12°C e una temperatura dell'acqua di fornitura pari a 45°C.

#### Art. 2.4.4 - Resa termica dell'impianto

1. Per i sistemi "Costruiti in loco (Custom built)", il calcolo delle rese mensili e annuale dell'impianto solare termico dovrà essere effettuato secondo quanto richiesto dalla norma **UNI 8477 parte II** (metodo f-chart), o mediante programmi di simulazione coerenti con la medesima norma.
2. Per i sistemi "Monoblocco (Factory made)" la resa energetica dell'impianto deve essere calcolata in accordo alla norma **EN 12976-2** utilizzando il metodo **CSTG**.

#### Art. 2.4.5 - Caratteristiche degli impianti

1. Gli impianti dovranno in generale rispettare le prescrizioni delle norme **EN 12975-1**, **EN 12976-1**, **EN12977-1**. In particolare:
  - a. **Qualità dell'acqua:** il sistema deve essere progettato in modo da impedire la contaminazione dell'acqua calda sanitaria contenuta nel boiler, per cui dovrà avere opportuno trattamento anticorrosivo per idoneità alimentare tipo teflonatura, smaltatura vetrificazione o utilizzo di acciaio inox.
  - b. **Resistenza al congelamento:** il costruttore deve garantire, per le parti esterne, quanto necessario al mantenimento di una temperatura minima onde evitare ogni tipo di danneggiamento, descrivendo nella documentazione a corredo i metodi utilizzati. Inoltre per le parti collocate all'interno, queste devono essere installate in luoghi con temperatura superiore agli **0°C**, qualora ciò non fosse possibile, le parti stesse devono essere adeguatamente protette.  
Ogni precauzione deve essere presa per tener conto del deterioramento del liquido antigelo utilizzato a seguito del funzionamento del sistema in condizioni di sovra-temperatura
  - c. **Protezione dalle sovra-temperature:** il sistema deve essere progettato in modo da evitare che l'utente finale sia costretto a effettuare operazioni particolari nel caso in cui il sistema permanga per lungo tempo esposto ad alti livelli di insolazione con conseguente aumento della temperatura del fluido termovettore. Se il sistema è dotato di un apparato in grado di espellere acqua calda dal serbatoio sostituendola con acqua di rete, ogni precauzione deve essere presa per evitare danneggiamenti al sistema, agli impianti preesistenti e alle persone.
  - d. **Prevenzione dalle inversioni del flusso:** il sistema deve essere dotato di protezioni idonee ad impedire inversioni di flusso che incrementerebbero le perdite termiche.
  - e. **Resistenza alle sovra-pressioni:** il sistema deve essere progettato in modo da non eccedere la massima pressione stabilita per ogni suo componente. Ogni circuito chiuso del sistema deve essere dotato di valvola di sicurezza.
  - f. **Sicurezza elettrica:** tutte le parti elettriche in dotazione al sistema devono essere conformi alle normative elettriche vigenti.

- g. **Qualità dei materiali e componenti installati:** il collettore ed i sistemi nel loro complesso dovranno essere conformi a quanto richiesto\_ "General Requirements" delle norme **EN 12975, 12976, 12977** e dovranno essere testati in accordo ai "Test Methods" prescritti dagli stessi Standard. Il laboratorio esecutore delle prove dovrà essere necessariamente accreditato. Tutte le aziende produttrici dovranno essere certificate **ISO 9000 (VISION 2000)**.
- h. **Equipaggiamenti di sicurezza:** le valvole di sicurezza utilizzate devono essere idonee alle condizioni operative del sistema.
- i. **Prescrizioni strutturali:** per la struttura di supporto deve essere specificato il carico massimo dovuto alla neve o all'azione del vento. Le dimensioni, il numero ed il peso dei sistemi di pannelli solari installati devono risultare compatibili alle caratteristiche dimensionali e strutturali del manufatto oggetto dell'intervento. In particolare:
  - i carichi derivanti dai suddetti sistemi devono garantire la stabilità del solaio di copertura;
  - il fissaggio dei sistemi solari deve conservare l'integrità della copertura esistente ed escludere il rischio di ribaltamento da azioni eoliche, anche eccezionali, da sovraccarichi accidentali e deve garantire l'impermeabilizzazione della superficie di appoggio.

#### Art. 2.4.6 - Componenti dell'impianto

##### Art. 2.4.6.1 - Collettori solari

1. In generale dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:
  - a. il salto termico tra la tubatura di mandata e la tubatura di ritorno al campo solare non deve essere superiore ai **15°C** per i sistemi a circolazione forzata di tipo tradizionale nelle massime condizioni di insolazione disponibili;
  - b. la portata massima nei collettori solari per i sistemi a circolazione forzata di tipo tradizionale non dovrà mai superare i **110 litri/ora** per mq di collettore (limite di erosione) ed essere inferiore ai **50 litri/ora** per mq di collettore.
  - c. per i collettori piani il numero di collettori in un banco (collettori in parallelo) non dovrà essere maggiore di sei (tranne in caso di diversa esplicita indicazione del costruttore).
2. Per impianti che lavorano secondo il principio "*low - flow*", "*matched-flow*", oppure a scambio indiretto a svuotamento, sono consentite portate e salti di temperatura differenti così come prescritti dal costruttore.
3. Il sistema di distribuzione del fluido termovettore dovrà essere bilanciato in modo da avere la stessa portata per tutti i banchi di collettori dell'impianto utilizzando anche, se necessario, valvole di bilanciamento su ciascun ramo dell'impianto.
4. L'impianto dovrà essere provvisto di valvole di sicurezza e di un sistema di rimbocco del fluido termovettore anticongelante.
5. Ogni banco di collettori dovrà avere valvole di intercettazione e una valvola di sfiato d'aria ad apertura manuale o automatica, posizionata quest'ultima nella parte più alta del circuito.

##### Art. 2.4.6.2 - Serbatoi

1. Laddove necessario ai fini dell'utenza, i serbatoi impiegati saranno per uso acqua calda sanitaria ed idonei per acqua potabile con trattamento interno anticorrosivo e collaudati per una pressione massima di esercizio di almeno **6 bar**.
2. Per ciò che riguarda l'isolamento i serbatoi dovranno essere conformi al **DPR 412/93**.

Ogni singolo serbatoio dovrà essere dotato di:

- a. sfiato aria automatico
- b. vaso di espansione a membrana intercambiabile di tipo alimentare;

- c. valvola di sicurezza e scarico termico;
  - d. indicatore temperatura dell'acqua calda sanitaria (solo per i sistemi "costruiti in loco (Custom built)");
  - e. manometro per l'indicazione della pressione di rete e, qualora necessario, un riduttore di pressione.
3. Nel caso di più serbatoi collegati tra loro possono essere adottati un singolo vaso d'espansione, una singola valvola di sicurezza, un singolo idrometro.
  4. Per gli impianti dotati di più serbatoi, ogni serbatoio dovrà essere collegato alla rete idraulica di distribuzione in modo da poter essere messo fuori servizio e mantenuto senza che questo impedisca la funzionalità della restante parte dell'impianto solare.
  5. Per gli impianti a circolazione forzata, i serbatoi saranno del tipo verticale. Potranno essere utilizzati serbatoi orizzontali qualora, per motivi logistici, i serbatoi verticali non potessero essere utilizzati.

#### **Art. 2.4.6.3 - Scambiatori**

1. Gli impianti potranno essere dotati indifferentemente di scambiatore di calore a serpentino immerso (in rame, in acciaio inox, in acciaio al carbonio teflonato o vetrificato per uso alimentare), di scambiatore a piastre in acciaio inox di tipo saldobrasato o a piastre intercambiabili, di scambiatore ad intercapedine.
2. La superficie specifica di scambio dovrà essere non inferiore a **0.2** mq per mq di superficie di collettore installata per scambiatori interni e a **0.1** mq per mq di superficie installata per quelli esterni a piastre.
3. La temperatura massima di esercizio dello scambiatore dovrà essere almeno pari a **160°C** e la pressione massima di esercizio di almeno **6** bar.

#### **Art. 2.4.6.4 - Pompe centrifughe**

1. Le pompe centrifughe impiegate dovranno essere adatte a funzionare con una miscela di acqua e antigelo che garantisca una protezione contro il congelamento per condizioni climatiche con temperatura dell'aria di almeno **10°C** inferiore alla temperatura di progetto della località di installazione (secondo tabella **L10/91**); esse inoltre dovranno resistere a una temperatura massima di **120 °C** e alla pressione massima di esercizio dell'impianto e dovranno avere almeno due velocità di funzionamento.

#### **Art. 2.4.6.5 - Altri componenti**

1. Per ogni circuito chiuso dovrà essere installato un vaso di espansione tranne che nei sistemi a circolazione forzata a svuotamento. Esso dovrà essere costruito con materiale adatto e dimensionato ed installato secondo le modalità previste dal **DM 1/12/76** e dalla norme ex **ANCC**, Raccolta R.
2. I vasi di espansione dovranno essere marcati **CE** e omologati dall'**ISPESL**.
3. La localizzazione e l'installazione di tutti i sensori di temperatura devono assicurare un buon contatto termico con la parte di cui è necessario misurare la temperatura. I sensori di temperatura devono essere isolati dall'ambiente esterno.

#### **Art. 2.4.6.6 - Tubazioni**

1. Per il circuito primario i tubi di collegamento devono avere le seguenti caratteristiche:
  - a. resistenza alla temperatura compresa tra **-20°C** e **200°C**
  - b. resistenza alla pressione del sistema
  - c. resistenza agli attacchi chimici del fluido termovettore
2. Possono essere impiegati:

- a. tubi di acciaio nero senza giunture o saldati, zincati;
  - b. tubi di rame.
3. Nel caso di impiego di tubi in acciaio zincato a contatto con elementi in rame è necessario provvedere all'inserimento di giunti dielettrici per evitare il contatto diretto.
  4. E' possibile l'uso di tubi in materiale sintetico purché siano compatibili con le sovrappressioni e sovratemperature che possono insorgere nell'impianto.
  5. E' importante che per tutte le parti del circuito primario sia verificata la resistenza contro il glicole e la resistenza temporanea alle temperature fino a **160 °C**.
  6. Tutte le tubazioni della rete idraulica devono essere coibentate in modo rispondente alle leggi vigenti e alle normative tecniche **UNI**.
  7. Il riferimento principale è il **DPR 412, Tabella 1 dell'allegato B**, che prescrive lo spessore minimo dell'isolante da adottare per i tubi correnti in centrale termica, in cantine, in cunicoli esterni, in locali non riscaldati.
  8. Per i tubi posti all'interno dell'isolamento termico delle pareti perimetrali dell'involucro edilizio gli spessori minimi di tale tabella possono essere moltiplicati per **0,5**.
  9. Per i tubi correnti all'interno di strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori minimi di tale tabella 1 possono essere moltiplicati per **0,3**.
  10. Le condotte dal collettore allo scaldacqua devono essere il più possibile brevi al fine di contenere le perdite termiche. Gli isolanti devono sopportare per brevi periodi temperature fino a **160° C**.
  11. Gli isolanti dovranno essere resistenti ai raggi ultravioletti. Si consiglia di avvolgere l'isolante in un mantello, capace di proteggerlo dalle infiltrazioni di acqua e dai raggi ultravioletti. Lo strato di rivestimento dovrà essere resistente ad azioni meccaniche esterne (ad esempio all'azione di uccelli, topi, insetti).
  12. Si dovrà evitare di creare ponti termici. Gli isolanti dovranno essere montati in modo da non lasciare spazi intercalari in particolare nei punti di giunzione, in prossimità delle staffe e in prossimità delle rubinetterie e dei raccordi.

#### **Art. 2.4.6.7 - Termoregolazione e supervisione**

1. I sistemi solari a circolazione forzata devono essere regolati con centraline elettroniche specifiche che prevedano, oltre la gestione del funzionamento della pompa di circolazione, anche:
  - a. protezione antigelo (necessaria solo per i sistemi a svuotamento);
  - b. protezione temperatura massima collettore;
  - c. protezione temperatura massima bollitore.

#### **Art. 2.4.6.8 - Impianto utilizzatore**

1. Per ciò che riguarda gli impianti utilizzatori valgono le seguenti prescrizioni:
  - a. gli impianti solari termici destinati alla produzione di acqua calda sanitaria dovranno essere dotati di valvola miscelatrice termostatica per contenere la temperatura di utilizzo al di sotto dei limiti prescritti dal **DPR 412/93**;
  - b. gli impianti solari termici destinati al riscaldamento degli ambienti dovranno essere obbligatoriamente collegati ad un impianto di riscaldamento a bassa temperatura come pannelli radianti a pavimento o a parete o sistemi di riscaldamento ad aria (temperatura di esercizio inferiore a **40°C**).
2. Si consiglia di adottare, quando possibile, insieme all'installazione degli impianti solari termici, misure di risparmio energetico quali ad esempio l'utilizzo di caldaie a condensazione, di sistemi solari passivi per la riduzione dell'energia necessaria per il riscaldamento e/o il raffrescamento di ambienti, di dispositivi di copertura del pelo libero dell'acqua delle piscine nei momenti di non utilizzo, etc.

3. Ove logisticamente possibile, infine, si consiglia di valutare la possibilità di accoppiare il sistema solare termico ad una caldaia alimentata a biomassa.

#### **Art. 2.4.7 - Il monitoraggio**

1. Per i sistemi “Monoblocco (Factory made)” (circolazione naturale, sistemi ad accumulo integrato) si dovrà installare lato utenza un contabilizzatore di calore:
2. Per i sistemi “Costruiti in loco (Custom built)” dovranno essere montati sull'impianto due contabilizzatori di calore, il primo sul circuito primario per misurare l'energia estratta dai pannelli e il secondo sul circuito secondario per misurare l'energia fornita all'utilizzatore.

#### **Art. 2.4.8 - Collaudo dell'impianto e Garanzie**

1. In ogni caso, l'intero impianto e le relative prestazioni di funzionamento devono godere di una garanzia non inferiore a due anni a far data dal collegamento alla rete dell'impianto stesso, mentre:
  - a. i collettori solari devono essere garantiti dal produttore per almeno **5** anni;
  - b. gli accessori ed i componenti elettrici ed elettronici devono essere garantiti almeno **2** anni.
  - c. I pannelli solari devono infine presentare una certificazione di qualità conforme alle norme **UNI 12975**, rilasciata da un laboratorio accreditato.
2. L'installazione dell'impianto dovrà essere eseguita in conformità ai manuali di installazione dei principali componenti.
3. Per i pannelli solari realizzati in autocostruzione, in alternativa a quanto disposto dalla precedente **lettera a)** ed al rilascio della certificazione di qualità di cui sopra, potrà essere prodotta la certificazione di qualità del vetro solare e delle strisce assorbenti, secondo le norme **UNI** vigenti, rilasciata da un laboratorio certificato e l'attestato di partecipazione ad uno specifico corso di formazione da parte del soggetto beneficiario.

## **TITOLO V – GLOSSARIO**

### **A**

#### **Accumulatori solari:**

Nel caso di solare termico, i boiler di accumulo di acqua calda. Nel fotovoltaico, le batterie che accumulano energia elettrica.

#### **Acqua calda sanitaria (A.C.S.):**

E' l'acqua normalmente utilizzata per il consumo del bagno e della cucina. Proviene dall'acquedotto e viene riscaldata tramite riscaldatori che utilizzano combustibili tradizionali (scaldabagno, caldaia, etc.) oppure con il sole attraverso impianti solari.

#### **Ambiente climatizzato (ambiente a temperatura controllata):**

Vano o spazio chiuso riscaldato o raffrescato a determinate temperature.

#### **Ampliamento:**

Si intende l'aumento dell'estensione o delle dimensioni di una costruzione esistente con la creazione di uno spazio supplementare (chiuso o aperto che sia). In ogni caso un intervento edilizio può definirsi di ampliamento solo se, pur aumentando la superficie ed il volume utili della costruzione esistente, mantenga una correlazione di funzionalità con l'edificio stesso (es. vani scala comuni, interrati e passaggi comuni).

#### **Attività principale:**

---

Attività caratterizzante l'utilizzo dello spazio (es. attività di lavoro, soggiorno, studio, attività domestiche, ecc..).

#### **Attività secondaria:**

---

Attività non caratterizzante la fruizione degli spazi (disimpegno, passaggio, ripostigli, ecc..).

#### **Autoproduzione:**

---

Fenomeno specifico degli impianti a circolazione naturale, che grazie al moto convettivo che si sviluppa nel circuito primario,

creano senza intervento di pompe l'energia per la circolazione del fluido nello stesso circuito primario.

#### **Bioarchitettura:**

---

Disciplina progettuale che attua e presuppone un atteggiamento ecologicamente corretto nei confronti dell'ecosistema ambientale. In una visione caratterizzata dalla più ampia interdisciplinarietà e da un utilizzo razionale e ottimale delle risorse, la bioarchitettura tende alla conciliazione ed integrazione delle attività e dei comportamenti umani con le preesistenze ambientali ed i fenomeni naturali. Ciò al fine di realizzare un generalizzato miglioramento degli standard qualitativi della vita attuale e futura.

La bioarchitettura studia e promuove l'utilizzo di materiali biocompatibili (naturali) nelle costruzioni. Promozione dell'utilizzo di impiantistica biocompatibile che sfrutta quanto più possibile le energie rinnovabili.

#### **Bioclimatica:**

---

Complesso di soluzioni progettuali che consente di garantire all'interno di un edificio il mantenimento di condizioni di benessere con il controllo passivo del microclima. La regolazione delle condizioni microclimatiche interne si ottiene controllando attentamente le caratteristiche geometriche, localizzative e tecnologiche della costruzione edilizia.

#### **Bioedile:**

---

ogni prodotto (semilavorato, finito, materiale, tecnologico, prestazionale) per edilizia (compreso impiantistica e arredo), che nel ciclo completo di vita (dall'approvvigionamento allo smaltimento definitivo) presenti le seguenti caratteristiche:

- composizione (materiali) e/o funzione (tecniche, tecnologie, impiantistica) biologica ed ecologica effettivamente espletata e dichiarata dal responsabile per il prodotto, compreso luogo di fabbricazione
- a "minimo - minor" impatto globale (per esseri viventi, ambiente, compatibilità tra materiali) in particolare per quanto riguarda:

#### **Bioedilizia:**

---

Edilizia che utilizza materiali bio/ecocompatibili, cioè non dannosi per l'ambiente e per l'uomo. Ogni intervento edilizio (nuovo e/o ricostruzione e/o restauro) che nel ciclo completo di attuazione (dalla progettazione allo smaltimento dei componenti l'intervento edilizio) presenti le seguenti caratteristiche:

- costituito con prodotti bioedili;
- a "minimo - minor" impatto globale (per esseri viventi, ambiente, compatibilità tra materiali);
- i soggetti attuatori (proprietario, progettista, costruttore edile, installatori, applicatori, fabbricanti prodotti) assumano, ..ognuno per propria competenza, piena responsabilità di autodichiarare Bioedile l'intervento edilizio.

#### **Boiler solari:**

---

Accumulatori di A.C.S. abbinati a pannelli solari.

#### **Caldaia:**

---

L'unità centrale scambiatore termico-bruciatore destinata a trasmettere all'acqua il calore prodotto dalla combustione.

#### **Caldaia a bassa temperatura:**

---

Caldaia che può funzionare in regime continuo, in cui la temperatura dell'acqua di alimentazione è compresa tra 35 e 40°C, e che in certi casi può dare luogo a condensazione. Sono comprese le caldaie a condensazione che utilizzano combustibili liquidi.

#### **Caldaia a gas a condensazione:**

---

Caldaia progettata per poter condensare in permanenza una parte considerevole del vapore acqueo contenuto nei gas.

#### **Camino solare (Camino termico):**

---

Un camino solare è un mezzo per favorire la ventilazione naturale negli edifici utilizzando la convezione dell'aria riscaldata passivamente attraverso l'energia solare.

#### **Campo fotovoltaico:**

---

Insieme di moduli solari fotovoltaici collegati in serie-parallelo.

#### **Canna fumaria:**

---

Condotto di aerazione verticale che funziona per convezione e che ha lo scopo di convogliare i fumi caldi prodotti dal riscaldamento e dalla cottura dei cibi ai camini d'uscita sul tetto.

#### **Casa bioclimatica:**

---

edificio realizzato con l'uso di materiali naturali, facilmente degradabili o riciclabili, il progetto di sistemi e impianti ad alta efficienza, basso consumo e minimo effetto inquinante.

#### **Casa passiva:**

---

abitazione che assicura il benessere termico senza alcun impianto di riscaldamento "convenzionale", ossia caldaia e termosifoni o sistemi analoghi, La casa è detta passiva perché la somma degli apporti passivi di calore dell'irraggiamento solare trasmessi dalle finestre e il calore generato internamente all'edificio da elettrodomestici e dagli occupanti stessi sono quasi sufficienti a compensare le perdite dell'involucro durante la stagione fredda.

#### **Cella fotovoltaica:**

---



Elemento base del generatore fotovoltaico, costituito da materiale semiconduttore opportunamente trattato mediante "drogaggio" che converte la radiazione solare in elettricità.

#### **Centrale termica:**

Locale tecnico nel quale vengono installate tutte le apparecchiature preposte alla produzione e regolazione del fluido termovettore destinato agli impianti di riscaldamento e climatizzazione.

#### **Centralina differenziale:**

Sistema di regolazione di un impianto solare termico a circolazione forzata. Abbinati a sonde di temperatura poste normalmente una sul collettore e l'altra nel serbatoio d'accumulo, permette di attivare il circolatore dell'impianto solare solo quando i collettori sono più caldi del serbatoio di accumulo solare.

#### **Chiusure:**

insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di separare e di conformare gli spazi interni del sistema edilizio rispetto all'esterno.

Sono classificati tali le chiusure opache verticali, orizzontali, inclinate, inferiori o superiori, su spazi esterni, chiusure trasparenti ecc. (rif. UNI 8290-82).

#### **Ciclo combinato:**

Tecnologia per la produzione di energia elettrica da combustibili fossili tramite impianti a ciclo termico: permette di realizzare un sensibile risparmio energetico e contemporaneamente un miglioramento delle emissioni atmosferiche. In genere l'impianto a ciclo combinato per la produzione di energia elettrica è costituito dall'accoppiamento di una o più turbine a gas con una turbina a vapore.

#### **Circuito chiuso (aperto):**

Circuito del fluido vettore, che viene definito chiuso quando non ha contatto con l'ambiente esterno, "aperto" quando il fluido può fuoriuscire dal circuito in caso di espansione dovuta al calore (solo impianti solari a circolazione forzata di vecchia concezione).

#### **Classe energetica o Classe di Prestazione Energetica:**

Intervallo convenzionale delimitato da soglie di riferimento volto a rappresentare sinteticamente la prestazione energetica di un edificio sulla base di predefiniti indicatori di prestazione energetica.

Le classi energetiche possono essere differenti a seconda della prestazione che attestano: climatizzazione invernale, estiva, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione, illuminazione e produzione di energia da fonte rinnovabile. Può venire utilizzato un indicatore a valutazione complessiva delle prestazioni.

La classe energetica è contrassegnata da lettere da G ad A per efficienza energetica crescente. Possono coesistere maggiori specificazioni per esempio con il ricorso alla classe A+ e A++.

#### **Clima igrotermico:**

Insieme dei dati relativi alla localizzazione geografica dell'area di intervento (latitudine, longitudine e altezza media sul livello del mare) e ai dati climatici, ovvero:

- andamento della temperatura dell'aria: massime, minime, medie, escursioni termiche;
- fenomeni di inversione termica;
- andamento della pressione parziale del vapore nell'aria;
- andamento della velocità e direzione del vento;

- piovosità media annuale e media mensile;
- andamento della irradiazione solare diretta e diffusa sul piano orizzontale;
- andamento della irradiazione solare per diversi orientamenti di una superficie;
- caratterizzazione delle ostruzioni alla radiazione solare (esterne o interne all'area/comparto oggetto di intervento).
- radiazione solare, numero medio di ore di soleggiamento giornaliero, ecc.

#### **Climatizzazione:**

---

Realizzazione e mantenimento simultaneo negli ambienti delle condizioni termiche e idrometriche, di qualità e movimento d'aria comprese entro i limiti richiesti per il benessere delle persone.

#### **Climatizzazione invernale o estiva:**

---

Insieme di funzioni atte ad assicurare il benessere degli occupanti mediante il controllo, all'interno degli ambienti, della temperatura e, ove presenti dispositivi idonei, della umidità, della portata di rinnovo e della purezza dell'aria.

#### **Cogenerazione:**

---

Produzione combinata di elettricità ed energia termica. Garantisce un significativo risparmio di energia rispetto alle produzioni separate.

#### **Coibentazione:**

---

Insieme degli accorgimenti per impedire la trasmissione del calore attraverso una parete che divide ambienti a temperatura diversa. La coibentazione (isolamento termico) delle tubazioni percorse da acqua calda o fredda diminuisce le perdite e le entrate di calore da e verso l'ambiente esterno.

In edilizia, intervento tecnologico, che si avvale dell'impiego di materiali isolanti al fine di limitare le dispersioni termiche attraverso le pareti o i soffitti. La coibentazione se eseguita all'esterno dell'edificio prende il nome di coibentazione a cappotto.

#### **Collettore solare:**

---

Dispositivo per la captazione dell'energia solare e la sua conversione in calore. Può essere ad accumulo, dotato di serbatoio in acciaio inox esposto direttamente al sole.

#### **Collettore solare a piastra:**

---

È composto da una cella/intelaiatura termicamente isolata (in legno incollato a tenuta di acqua o in alluminio), coperta da un vetro protettivo in grado di sopportare pioggia, grandine e temperature rigide, che filtra i raggi solari e crea l'effetto serra per intrappolare il calore. Possono essere a superficie non selettiva e a superficie selettiva.

#### **Collettore solare a tubi sottovuoto:**

---

È composto da tubi di vetro speciale sottovuoto (le estremità di un tubo vetro interno e di uno esterno vengono fuse tra loro e l'aria è estratta dall'intercapedine) ricoperti da uno strato altamente selettivo che trasforma la luce solare in calore. In questo caso l'assorbitore di calore è di forma circolare ed è alloggiato all'interno della cavità sottovuoto dei tubi stessi; in questo modo il fluido termoconvettore evapora e, cedendo il suo calore all'estremità superiore del tubo, si condensa e ritorna in basso.

#### **Collettore solare ad accumulo:**

---

Sono prevalentemente composti da un serbatoio in acciaio inox che viene esposto direttamente al sole. Il serbatoio dipinto di nero, termicamente coibentato e coperto da una lastra di materiale trasparente termoisolante, è montato direttamente in una cavità del tetto in cui si trova uno specchio solare concavo che riflette la luce; vengono collegati direttamente alla rete dell'acqua fredda e calda senza l'ausilio di scambiatori di calore e pompe e possono essere collegati ad una caldaia a gas ausiliaria, che interviene automaticamente quando la temperatura scende al di sotto di quella richiesta.

#### **Condizionamento solare:**

---

Sistemi solari termici collegati in integrazione con apparecchi in grado di effettuare il rinfrescamento dell'aria.

#### **Condominio:**

---

Nel linguaggio comune, edificio a più piani con diversi appartamenti. In quello giuridico, comunione necessaria delle parti comuni di un edificio, in genere a struttura verticale, tra i condomini comproprietari. A differenza della comunione propriamente detta, prevede l'esistenza anche di parti a proprietà esclusiva.

#### **Conduzione:**

---

Trasmissione di calore da un estremo all'altro di un corpo, senza movimento e alterazioni macroscopiche del corpo stesso. La capacità di trasmettere calore, detta conducibilità termica, è una costante del materiale del corpo preso in esame, in quanto strettamente legata al numero di elettroni presenti nel materiale.

#### **Conduzione degli impianti di climatizzazione:**

---

Complesso delle operazioni effettuate dal responsabile dell'esercizio e manutenzione degli impianti attraverso comando manuale, automatico o telematico per la messa in funzione, il governo della combustione, il controllo e la sorveglianza delle apparecchiature componenti gli impianti, al fine di garantire le condizioni di comfort abitativo.

#### **Convezione naturale:**

---

Fenomeno di scambio termico tipico dei fluidi. Un fluido caldo si muove verso l'alto per effetto di una diminuzione della densità dello stesso. E' noto anche come "effetto termosifone".

#### **Curva di efficienza:**

---

Curva che descrive la variazione dell'efficienza di conversione di un collettore solare al variare delle condizioni di temperatura ambiente, temperatura collettore e irraggiamento solare.

#### **Destinazione d'uso:**

---

E' il complesso di usi o di funzioni ammesse dal piano urbanistico generale o attuativo per un'area o per un edificio.

Si dicono:

- principale: la destinazione d'uso qualificante;
- complementare (o accessoria o secondaria): la o le destinazioni d'uso che integrano o rendono possibile la destinazione d'uso principale;
- eventuale (od ammessa): la o le funzioni non principali che, non rientrando nel precedente gruppo, non sono in contrasto con la destinazione principale e sono quindi consentite dal piano

urbanistico.

A norma dell'art. 26 della L.R. n. 31/2002, la destinazione d'uso in atto dell'immobile o dell'unità immobiliare è quella stabilita dal titolo abilitativo che ne ha previsto la costruzione o l'ultimo intervento di recupero o, in assenza o indeterminazione del titolo, dalla classificazione catastale attribuita in sede di primo accatastamento ovvero da altri documenti probanti.

#### **Direttore dei lavori:**

E' il tecnico ausiliario del committente che ne assume la rappresentanza nell'ambito strettamente tecnico, in riferimento alle opere edilizie eseguite con permesso di costruire, denuncia di inizio attività o autorizzazione amministrativa, in capo direttamente al committente stesso. Il Direttore dei lavori ha l'incarico, per conto del committente:

- dell'alta sorveglianza dei lavori, da svolgere con visite in cantiere nel numero necessario a suo esclusivo giudizio e responsabilità, emanando al costruttore le occorrenti disposizioni e gli ordini per l'attuazione dell'opera progettata nelle sue varie fasi esecutive, dalla comunicazione di inizio lavori e quella di fine dei medesimi, e sorvegliandone la buona riuscita;
- della emanazione al costruttore delle disposizioni e degli ordini necessari affinché l'opera venga realizzata in conformità al progetto approvato con permesso di costruire o autorizzazione amministrativa o presentato con denuncia di inizio attività.

#### **Dispersioni per trasmissione attraverso ponti termici:**

Le dispersioni termiche per trasmissione attraverso i ponti termici possono essere calcolate secondo la norma EN ISO 14683. In assenza di dati di progetto attendibili o comunque di informazioni più precise, per alcune tipologie edilizie, le dispersioni attraverso i ponti termici possono essere determinate forfaitariamente secondo quanto indicato dall'UNI.

#### **Edificio:**

Sistema costruito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti e dispositivi tecnologici che si trovano stabilmente al suo interno; la superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o con alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici; il termine può riferirsi a un intero edificio ovvero a parti di edificio progettate o ristrutturate per essere utilizzate come unità immobiliari a sé stanti.

Gli edifici sono classificati in base alla loro destinazione d'uso nelle seguenti categorie:

##### **E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili:**

E.1 (1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme;

E.1 (2) abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili;

E.1 (3) edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari;

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;

E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili: ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossicodipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici;

##### **E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili:**

E.4 (1) quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi;

E.4 (2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;

E.4 (3) quali bar, ristoranti, sale da ballo;

E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni;

E.6 Edifici adibiti ad attività sportive:

E.6 (1) piscine, saune e assimilabili;

E.6 (2) palestre e assimilabili;

E.6 (3) servizi di supporto alle attività sportive;

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.

Qualora un edificio sia costituito da parti individuabili come appartenenti a categorie diverse, le stesse devono essere considerate separatamente e cioè ciascuna nella categoria che le compete.

#### **Edificio di nuova costruzione:**

---

Edificio per il quale la richiesta di permesso di costruire o presentata la dichiarazione di inizio attività, sia stata presentata successivamente alla data di entrata in vigore del presente provvedimento.

#### **Edificio esistente:**

---

Per edificio esistente o porzione di edificio si intende quello legittimamente realizzato entro la data di entrata in vigore del presente Regolamento e per il quale sia stata comunicata la fine lavori.

#### **Edificio residenziale:**

---

E' un fabbricato urbano o rurale, destinato per la maggior parte (e cioè per oltre la metà del suo volume o della sua superficie utile) a uso abitazione. La restante parte della superficie utile può essere destinata o sarà destinabile ad usi non residenziali, in conformità alle previsioni urbanistico edilizie. All'interno dell'edificio residenziale possono quindi trovare collocazione usi anche diversi dalla residenza purché ad essa compatibili e comunque nell'ambito degli eventuali indici previsti dagli strumenti urbanistici.

#### **Edilizia sostenibile e/o Edilizia ecocompatibile:**

---

edilizia in grado (mediante conoscenza e applicazione consapevole delle interazioni tra la vita e l'ambiente costruito) di:

- soddisfare, in maniera qualitativamente sana, i bisogni abitativi del presente
- mantenersi entro i limiti delle "capacità di carico" degli ecosistemi di sostentamento
- evitare di compromettere la capacità delle generazioni presenti e future di soddisfare i propri bisogni abitativi.

#### **Efficienza (%):**

---

Rapporto tra la potenza (o l'energia) in uscita e la potenza (o l'energia) in ingresso. Capacità di sfruttamento di una determinata energia. Nei pannelli solari termici è la capacità di tradurre in calore l'energia solare captata dai collettori solari. Nei sistemi solari per produzione di acqua calda sanitaria, è la capacità di produrre acqua calda.

#### **Efficienza di un impianto termico:**

---

Indica il rapporto tra la quantità di calore ceduta all'acqua che scorre nelle tubazioni di mandata dalla caldaia e l'energia termica sviluppata dalla combustione del gas.

### **Eliotecnica:**

---

Applicazione nell'impiantistica della scienza del solare.

### **Eliotermica:**

---

Scienza che studia l'utilizzo del sole per produzione di calore.

### **Energia elettrica vettori abile:**

---

Massima quantità di energia elettrica che può essere vettoriata in un dato periodo di tempo, senza eccedere in alcun momento il limite della potenza impegnata.

### **Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale:**

---

Quantità di energia primaria globalmente richiesta, nel corso dell'anno, per mantenere negli ambienti riscaldati la temperatura di progetto, in regime di attivazione continua. Analogamente per il fabbisogno per la climatizzazione estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la illuminazione artificiale degli ambienti.

### **Fluido vettore:**

---

Detto anche "fluido di scambio", o volgarmente "antigelo". Presente negli impianti solari a scambio termico, è deputato a raccogliere calore dal sole nei collettori solari e a trasferirlo nel serbatoio di accumulo di acqua calda sanitaria, dove avviene lo scambio termico.

### **Fotovoltaico:**

---

Termine composto da "foto" (dal greco "luce") e "voltaico" (dal nome dello scienziato italiano Alessandro Volta, tra i primi a studiare i fenomeni elettrici e inventore della pila). E' riferito a sistemi tecnologici che convertono la radiazione solare in energia elettrica.

### **Gradi giorno di una località:**

---

Parametro convenzionale rappresentativo delle condizioni climatiche locali, utilizzato per stimare al meglio il fabbisogno energetico necessario per mantenere gli ambienti ad una temperatura prefissata. L'unità di misura utilizzata è il grado – giorno (GG).

### **Impermeabilizzazione:**

---

Trattamento di una superficie per renderla impermeabile. Operazione della massima importanza nelle costruzioni edili che devono essere protette dalle infiltrazioni di acqua e umidità che provengono dal sottosuolo e dalle coperture.

### **Impianti tecnici:**

---

Sono quegli impianti a servizio diretto delle costruzioni o dei piani a partire dal punto di consegna dell'Ente erogatore del servizio quali rete idrica, fognante, energia elettrica, telefonica, gas, impianti di depurazione, ecc...

### **Impianti tecnologici:**

---

Con riferimento ad un edificio, sono i seguenti impianti:

- idrico-sanitario (locali per contatori, filtri, pompe, trattamento dell'acqua, disinquinamento e trattamento degli effluenti liquidi), nonché quelli di trasporto, di trattamento, di uso, di accumulo

e di consumo dell'acqua all'interno dei fabbricati a partire dal punto di consegna dell'acqua fornita dall'ente distributore;

- di produzione, trasporto, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica, a partire dal punto di consegna dell'energia fornita dall'ente distributore;
- termico (locale caldaia, serbatoi combustibili, ecc.);
- di riscaldamento, climatizzazione, ventilazione e condizionamento (centrali relative, ecc.);
- di trasporto e di utilizzazione di gas allo stato liquido o aeriforme all'interno degli edifici, a partire dal punto di consegna del combustibile gassoso fornito dall'ente distributore;
- cinematico (locali macchine per ascensori, montacarichi, impianti di sollevamento e traslazione, ecc.);
- di raccolta rifiuti solidi (camere di raccolta, locale contenitori, ecc.);
- di captazione e distribuzione dei segnali radiotelevisivi ed elettronici in genere (locali e spazi relativi, antenne, ecc.);
- telefonici, citofonici, video-citofonici, di chiamata, di allarme, di sicurezza (parafulmini, ecc. locali e spazi relativi).
- di protezione antincendio.

#### **Impianto a pannelli solari termici:**

Un impianto a pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria o ad uso termico. È composto fondamentalmente dai seguenti elementi: uno o più collettori solari; uno o più serbatoi solari, boiler nel caso di produzione di acqua calda o accumulatore solare nel caso di integrazione al sistema di riscaldamento; un circuito delle tubazioni del pannello; un circuito delle tubazioni dell'acqua da riscaldare.

#### **Impianto energetico:**

Impianto o sistema tecnologico stabilmente inserito in un complesso edilizio, in un edificio o in una sua parte ed asservito a specifiche esigenze funzionali di climatizzazione ed illuminazione degli ambienti, produzione di energia elettrica, acqua calda ed altre forme di energia con funzione di produzione e/o trasformazione e/o trasporto e/o stoccaggio e/o utilizzazione di qualunque fonte o vettore energetico, compresi i sistemi di controllo, regolazione, gestione e contabilizzazione.

#### **Impianto fotovoltaico:**

È un impianto di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare, tramite l'effetto fotovoltaico; esso è composto principalmente da un insieme di moduli al silicio, uno o più gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata e altri componenti elettrici minori. L'impianto è del tipo grid-connected se è connesso alla rete elettrica nazionale.

#### **Impianto termico:**

Impianto tecnologico destinato alla climatizzazione estiva e/o invernale degli ambienti con o senza produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari o alla sola produzione centralizzata di acqua calda per gli stessi usi, comprendente eventuali sistemi di produzione, accumulo, distribuzione e utilizzazione del calore nonché gli organi di regolazione e di controllo; sono compresi negli impianti termici gli impianti individuali di riscaldamento, mentre non sono considerati impianti termici apparecchi quali: stufe, caminetti, apparecchi per il riscaldamento localizzato ad energia radiante, scaldacqua unifamiliari; tali apparecchi, se fissi, sono tuttavia assimilati agli impianti termici quando la somma delle potenze nominali del focolare degli apparecchi al servizio della singola unità immobiliare è maggiore o uguale a 15 kW.

#### **Impianto termico di nuova installazione:**

Impianto termico installato in un edificio di nuova costruzione o in un edificio o porzione di edificio precedentemente privo di impianto termico.

#### **Inclinazione solare:**

---

Angolo che si forma tra il piano orizzontale e la posizione del pannello solare installato.

#### **Insolazione (o soleggiamento):**

---

Quantità e qualità di esposizione di un terreno, edificio, o insieme di edifici, ai raggi solari.

#### **Integrazione architettonica:**

---

Impianto fotovoltaico i cui moduli sono integrati secondo le tipologie indicate all'allegato 3 del Decreto 19 febbraio 2007 "Criteri per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387" :

- a. Sostituzione dei materiali di rivestimento di tetti, coperture, facciate di edifici e fabbricati con moduli fotovoltaici aventi la medesima inclinazione e funzionalità architettonica della superficie rivestita
- b. Pensiline e tettoie in cui la struttura di copertura sia costituita dai moduli fotovoltaici e dai relativi sistemi di supporto
- c. Porzioni della copertura di edifici in cui i moduli fotovoltaici sostituiscano il materiale trasparente o semitrasparente atto a permettere l'illuminamento naturale di uno o più vani interni
- d. Barriere acustiche in cui parte dei pannelli fonoassorbenti siano sostituiti da moduli fotovoltaici
- e. Elementi di illuminazione in cui la superficie esposta alla radiazione solare degli elementi riflettenti sia costituita da moduli fotovoltaici
- f. Frangisole i cui elementi strutturali siano costituiti dai moduli fotovoltaici e dai relativi sistemi di supporto
- g. Balaustre e parapetti in cui i moduli fotovoltaici sostituiscano gli elementi di rivestimento e copertura
- h. Finestre in cui i moduli fotovoltaici sostituiscano o integrino le superfici vetrate delle finestre stesse

#### **Parziale integrazione architettonica a terra:**

---

Rientrano in tale tipologia anche gli impianti installati a terra, utilizzabili unicamente qualora non ricorrano le condizioni per ottemperare alle casistiche previste agli allegati 2 e 3 del Decreto 19-02-2007 sopra elencati; dovranno essere previsti sistemi che ne mitigano l'impatto visivo.

#### **Integrazione solare:**

---

Si dice quando un sistema solare viene connesso con un impianto di tipo tradizionale. Durante il periodo invernale, il sistema solare funge da pre-riscaldatore alla caldaia per la produzione di acqua calda sanitaria. In pratica la caldaia non riceve acqua direttamente dall'acquedotto, ma dall'impianto solare, già riscaldata.

#### **Intercapedine:**

---



Spazio coassiale normalmente posto intorno al serbatoio vero e proprio dell'acqua calda sanitaria, dove circola il fluido di scambio o fluido vettore. Attraverso la parete dell'intercapedine che guarda verso il serbatoio avviene lo scambio termico.

#### **Intercapedine di una parete:**

Lo spazio libero tra le due parti parallele, di solito in mattoni, che costituiscono una doppia parete. Ha la funzione di contenere materiale coibentante.

#### **Involucro edilizio:**

Insieme delle strutture edilizie esterne che delimitano un edificio.

#### **Irraggiamento:**

Forma di scambio termico. Irraggiamento solare è per esempio la forma di trasporto dell'energia solare dal sole alla superficie terrestre attraverso l'atmosfera.

#### **Manutenzione straordinaria dell'impianto termico:**

Interventi atti a ricondurre il funzionamento dell'impianto a quello previsto dal progetto e/o dalla normativa vigente mediante il ricorso, in tutto o in parte, a mezzi, attrezzature, strumentazioni, riparazioni, ricambi di parti, ripristini, revisione o sostituzione di apparecchi o componenti dell'impianto termico.

#### **Materiale eco-compatibile:**

Materiale prevalentemente di origine naturale (vegetale, animale, minerale) e con basse percentuali di componenti di origine sintetica e privi di formaldeide. Le caratteristiche di ecocompatibilità saranno dimostrabili da una scheda tecnica del produttore che ne descriva la composizione.

#### **Modulo fotovoltaico:**

Insieme di celle fotovoltaiche collegate tra loro in serie o in parallelo, così da ottenere valori di tensione e corrente adatti ai comuni impieghi, quali la carica di una batteria. Nel modulo, le celle sono protette dagli agenti atmosferici da un vetro sul lato frontale e da materiali isolanti e plastici sul lato posteriore.

#### **Muro di accumulo (muro termico):**

In esso l'accumulo di calore è costituito dalla parete di consistente massa termica esposta a sud e prevede una superficie vetrata esterna per ridurre le dispersioni termiche. Il calore captato viene trasmesso per conduzione, con un certo ritardo, attraverso la parete e quindi ceduto (per convezione ed irraggiamento) all'ambiente interno.

Gli elementi di accumulo, a calore sensibile, comunemente adottati, sono costituiti da pareti e/o solai aventi una adeguata capacità termica, nonché in alcuni casi anche accumuli ad acqua, a sassi e nel terreno.

#### **Muro di Trombe:**

Il muro di Trombe prende il nome dal suo inventore, Felix Trombe, ed è un sistema passivo di accumulo del calore.

E' costituito da una parete massiccia, realizzata in laterizio, pietra o calcestruzzo, che costituisce la massa termica di accumulo del calore. La parete di accumulo è dotata di aperture che possono essere chiuse verso l'ambiente interno, e la sua superficie esterna viene trattata con vernici scure, alla muratura viene accostata una lastra a doppio vetro, a distanza di 5-10 cm, che presenta delle fessure per l'aerazione nella parte alta e nella parte bassa. L'elemento di parete così realizzato fa sì che la

radiazione solare venga intrappolata, per effetto serra, dietro l'elemento vetrato e venga quindi trasformata in calore che si accumula in parte nel muro ed in parte nell'aria dell'intercapedine.

#### **Norma oggettuale:**

---

Norma che prescrive un determinato tipo di soluzione definita tipologia e/o sistema costruttivo.

#### **Norma prestazionale:**

---

Norma riferita ad un livello di prestazione da raggiungere per ogni singolo requisito indipendentemente dalle soluzioni tipologiche e costruttive.

Ad esempio per il requisito "temperatura dell'aria interna" viene definito l'intervallo di temperatura richiesto, indipendentemente dagli impianti installati.

#### **Oneri di urbanizzazione:**

---

Quota del contributo di costruzione corrisposta al Comune all'atto del rilascio del permesso di costruire o della presentazione della Dichiarazione di Inizio Attività e rateizzabile su richiesta dell'interessato. E' determinata dal Comune e rappresenta un indennizzo per realizzazione delle opere di urbanizzazione primaria e secondaria. Sono opere di urbanizzazione primaria strade, fogne, rete idrica, verde attrezzato. Sono opere di urbanizzazione secondaria scuole, mercati, chiese, strutture sanitarie, verde di quartiere.

#### **Orientamento solare:**

---

Orientare un pannello solare significa posizionarlo in funzione dei punti cardinali (est/ovest/sud/nord). Normalmente un sistema solare nell'emisfero nord dovrebbe essere orientato a sud (cioè gli specchi dei collettori "guardano" verso sud).

#### **Pannelli ad aria:**

---

Pannelli solari che producono aria calda.

#### **Pannelli radianti:**

---

Riscaldamento a pavimento, cioè a bassa temperatura, adatto all'integrazione con pannelli solari.

#### **Pannelli solari:**

---

Per pannelli solari si definiscono gli insiemi di elementi tecnologici che, attraverso l'azione dei raggi solari, trasformano l'energia solare al fine di riutilizzarla per la produzione di acqua calda sanitaria e/o energia elettrica.

#### **Parziale integrazione architettonica:**

---

Impianto fotovoltaico i cui moduli sono integrati secondo le tipologie indicate all'allegato 2 del Decreto 19 febbraio 2007 "Criteri per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387":

- a. Moduli fotovoltaici installati su tetti piani e terrazze di edifici e fabbricati. Qualora sia presente una balaustra perimetrale, la quota massima, riferita all'asse mediano dei moduli fotovoltaici, deve risultare non superiore all'altezza minima della stessa balaustra.
- b. Moduli fotovoltaici installati su tetti, coperture, facciate, balaustre o parapetti di edifici e fabbricati in modo complanare alla superficie di appoggio senza la sostituzione dei materiali che costituiscono le superfici d'appoggio stesse.

- c. Moduli fotovoltaici installati su elementi di arredo urbano, barriere acustiche, pensiline e tettoie in modo complanare alla superficie di appoggio senza la sostituzione dei materiali che costituiscono le superfici d'appoggio stesse .

#### **Piastre solari:**

---

Piastre captanti. Costituiscono il corpo assorbente contenuto all'interno dei pannelli solari o collettori solari. Può essere costruito in diversi metalli, in funzione al tipo d'impianto solare.

#### **Pompa di calore:**

---

Apparecchio che funziona con lo stesso principio di un frigorifero, in grado di assorbire calore a bassa temperatura dall'ambiente esterno e di trasferirlo per mezzo di un compressore a un ambiente interno.

#### **Ponte termico:**

---

Discontinuità di isolamento termico che si può verificare in corrispondenza agli innesti di elementi strutturali (solai e pareti verticali o pareti verticali tra loro).

#### **Ponte termico corretto:**

---

Situazione in cui la trasmittanza termica della parete fittizia (il tratto di parete esterna in corrispondenza del ponte termico) non supera più del 15% la trasmittanza termica della parete corrente.

#### **Potenza termica convenzionale di un generatore di calore:**

---

Potenza termica del focolare diminuita della potenza termica persa al camino; l'unità di misura utilizzata è il kW.

#### **Potenza termica del focolare di un generatore di calore:**

---

Prodotto del potere calorifico inferiore del combustibile impiegato e della portata di combustibile bruciato; l'unità di misura utilizzata è il kW.

#### **Potenza termica utile di un generatore di calore:**

---

Quantità di calore trasferita nell'unità di tempo al fluido termovettore, corrispondente alla potenza termica del focolare diminuita della potenza termica scambiata dall'involucro del generatore con l'ambiente e della potenza termica persa al camino; l'unità di misura utilizzata è il kW.

#### **Prestazione energetica (efficienza energetica ovvero rendimento) di un edificio:**

---

Quantità annua di energia effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria per soddisfare i vari bisogni connessi ad un uso standard dell'edificio, compresi la climatizzazione invernale e estiva, la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, la ventilazione e l'illuminazione. Tale quantità viene espressa da uno o più descrittori che tengono conto della coibentazione, delle caratteristiche tecniche e di installazione, della progettazione e della posizione in relazione agli aspetti climatici, dell'esposizione al sole e dell'influenza delle strutture adiacenti, dell'esistenza di sistemi di trasformazione propria di energia e degli altri fattori, compreso il clima degli ambienti interni, che influenzano il fabbisogno energetico.

#### **Prescrizioni tecniche:**

---

Sono disposizioni alle quali debbono rispondere le opere edilizie e riguardano, sia l'aspetto formale che le prestazioni dell'edificio.

Quelle del primo tipo non sono riconducibili a parametri oggettivi e misurabili, essendo relative alla qualità formale e compositiva dell'opera, ed al suo inserimento nel contesto urbano, ambientale e paesaggistico.

Sono effettuate dallo Sportello Unico dell'Edilizia con la consulenza, qualora necessaria, della Commissione per la Qualità Architettonica ed il Paesaggio.

Le verifiche del secondo tipo riguardano il soddisfacimento di requisiti esprimibili secondo parametri oggettivi e misurabili, in riferimento alle esigenze di sicurezza, igiene e fruibilità degli utilizzatori e vengono effettuate dal progettista in sede di presentazione del progetto e da un tecnico abilitato in sede di scheda tecnica descrittiva.

#### **Prestazione tecnica:**

---

Il livello minimo di soddisfacimento di un requisito tecnico richiesto.

#### **Professionista abilitato:**

---

Si dice di un tecnico che, nel normale esercizio della sua professione, può legittimamente espletare determinati incarichi o è competente a svolgere determinate funzioni.

L'elenco dei professionisti abilitati varia a seconda delle funzioni da svolgere e comprende:

- ingegneri, architetti, periti edili e geometri (art. 57, DPR n. 1142/1949); dottori in agraria (art. 2, Legge n. 3/1976) per l'espletamento delle pratiche di accatastamento e per la redazione di perizie giurate, con vari livelli di competenza;
- ingegneri o architetti iscritti al rispettivo Albo Professionale da almeno 10 anni (art. 7, Legge n. 1086/1971) per la redazione di collaudi statici di opere in cemento armato normale e precompresso ed a struttura metallica;
- ingegneri, architetti, geometri e periti edili iscritti nel relativo Albo Professionale, nei limiti delle rispettive competenze, per la progettazione e la direzione dei lavori di opere in cemento armato ed a struttura metallica.

#### **Progetto edilizio:**

---

E' l'insieme degli elaborati grafici, descrittivi, contabili e contrattuali che servono:

- ad individuare in tutti i suoi elementi (forme, dimensioni, particolari costruttivi e decorativi) un'opera da costruire (edificio, manufatto o impianto);
- a definire i materiali e le modalità esecutive;
- a valutare il costo;
- a precisare gli elementi contrattuali (capitolati).

#### **Progetto energetico dell'edificio o progettazione energetica:**

---

Procedura che integra la progettazione del sistema edificio-impianto, dal progetto preliminare sino agli elaborati esecutivi, e comprende: la selezione delle soluzioni più idonee ai fini dell'uso razionale dell'energia e della riduzione dell'impatto ambientale (incluse le caratteristiche architettoniche e tecnologiche dell'involucro edilizio, le caratteristiche degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva, degli impianti di illuminazione artificiale e gli altri usi elettrici o energetici obbligati), la verifica dei requisiti energetici, l'esecuzione dei calcoli e la redazione delle relazioni previste dalla legislazione energetica vigente (in conformità alle disposizioni di cui al Decreto Legislativo n. 192/05 e alla normativa tecnica di riferimento).

#### **Proposizione esigenziale:**

---

Espressione dell'obiettivo da raggiungere mediante il soddisfacimento del singolo requisito tecnico.

#### **Rendimento di combustione o rendimento termico convenzionale di un generatore di calore:**

---

Rapporto tra la potenza termica convenzionale e la potenza termica del focolare.

### **Rendimento di produzione medio stagionale:**

Rapporto tra l'energia termica utile generata e immessa nella rete di distribuzione e l'energia primaria delle fonti energetiche, compresa l'energia elettrica, calcolato con riferimento al periodo annuale di esercizio di cui all'art.9 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412, Ai fini della conversione dell'energia elettrica in energia primaria si considera l'equivalenza: 9MJ =1kWhe.

### **Rendimento di un impianto termico:**

Rapporto tra la quantità di calore ceduta all'acqua che scorre nelle tubazioni di mandata dalla caldaia e l'energia termica sviluppata dalla combustione del gas.

### **Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico:**

Rapporto tra il fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale e l'energia primaria delle fonti energetiche, ivi compresa l'energia elettrica dei dispositivi ausiliari, calcolato con riferimento al periodo annuale di esercizio di cui all'art.9 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412. Ai fini della conversione dell'energia elettrica in energia primaria si considera l'equivalenza: 9MJ =1kWhe.

### **Rendimento termico utile di un generatore di calore:**

Rapporto tra la potenza termica utile e la potenza del focolare.

### **Requisiti minimi di prestazione energetica regionali:**

Requisiti minimi obbligatori che si applicano alla progettazione e realizzazione degli interventi edilizi con i limiti e le modalità specificati nella Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna 4 marzo 2008, n. 156 "Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici". Si veda la voce "Requisito Tecnico Cogente (RC)".

### **Requisito tecnico:**

- Richiesta di progettazione riferita ad un organismo edilizio nel suo insieme o a sue parti spaziali o tecnologiche strutturate sulla base delle specifiche esigenze dell'utenza.
- La specifica condizione tecnica, comunque realizzata, che soddisfa un'esigenza riconosciuta.

### **Requisito tecnico cogente (RC):**

I requisiti cogenti delle opere edilizie sono obbligatori in quanto essenziali per la sicurezza e la salute degli utenti dei manufatti edilizi e sono riportati nelle deliberazioni di Giunta Regionale 28 febbraio 1995, n. 593 e 22 febbraio 2000, n. 268. Alcuni di essi, possono prevedere diversi livelli di prestazione, in relazione alle caratteristiche territoriali, alle destinazioni d'uso, ai tipi di intervento, fermo restando il carattere di cogenza del requisito.

### **Requisito tecnico volontario (RV):**

I requisiti tecnici volontari delle opere edilizie vengono formulati al fine del raggiungimento di una più elevata qualità delle opere edilizie e sono riportati nelle deliberazioni di Giunta Regionale 28 febbraio 1995, n. 593 e 16 gennaio 2001, n. 21.

Essi definiscono per l'edificio (prodotto edilizio), una qualità aggiuntiva a quella minima indispensabile già individuata dai "Requisiti cogenti".

### **Ristrutturazione di un impianto termico:**

Interventi rivolti a trasformare l'impianto termico mediante un insieme sistematico di opere che comportino la

modifica sostanziale sia dei sistemi di produzione che di distribuzione del calore; rientrano in questa categoria anche la trasformazione di un impianto termico centralizzato in impianti termici individuali e viceversa nonché la risistemazione impiantistica nelle singole unità immobiliari o parti di edificio in caso di installazione di un impianto termico individuale previo distacco dall'impianto termico centralizzato.

#### **Scaldabagni solari:**

Nome volgare per definire sistemi solari per produzione di acqua calda sanitaria.

#### **Scambiatore di calore:**

A serpentino oppure ad intercapedine. Nei sistemi solari è la superficie attraverso la quale avviene la cessione del calore accumulato dal fluido vettore all'acqua sanitaria. Ovviamente senza contatto tra i due liquidi.

#### **Scambio termico:**

È il fenomeno di cessione del calore tra un corpo ed un altro (vedi Scambio di calore).

#### **Schermature solari esterne:**

Sistemi che, applicati all'esterno di una superficie vetrata trasparente permettono una modulazione variabile e controllata dei parametri energetici e ottico luminosi in risposta alle sollecitazioni solari.

#### **Serra bioclimatica o solare:**

Per serra bioclimatica o solare si definisce lo spazio opportunamente attrezzato realizzato ex novo o ricavato da terrazze o verande esistenti che, attraverso l'impiego di opportune tecnologie costruttive, sfruttando l'energia solare, contribuiscono a migliorare le condizioni climatiche della o delle unità immobiliari cui sono collegate.

Caratteristiche :

- a. separata dall'ambiente esterno con pareti vetrate aventi trasmittanza  $U_{w} \leq 2,2 \text{ W/mq} \times \text{°K}$  (comprensiva di infissi) e che utilizza vetri basso-emissivi; la copertura potrà essere opaca o trasparente.
- b. Addossata allo spazio abitabile e riscaldato; la parete divisoria dovrà possedere una trasmittanza  $U \leq 0,34 \text{ W/mq} \times \text{°K}$ ; il pavimento dovrà essere previsto con materiali aventi buona inerzia termica.
- c. Esposta a sud con una tolleranza di  $\pm 30^\circ$ ; dovrà essere verificata l'assenza di ombreggiamenti, generati da altri edifici/unità immobiliari o ostacoli esterni ai piedi della serra il 21 marzo alle h.12,00 secondo la formula  $D \geq H/Tg46^\circ$ , dove D è la distanza fra la parete vetrata della serra orientata a sud  $\pm 30^\circ$  e la parete dell'oggetto ombreggiante di (es. altri edifici /unità immobiliari, colline, ecc.); H è l'altezza dell'oggetto ombreggiante rispetto al piede della serra
- d. Se la copertura è opaca dovrà essere verificata l'assenza di ombreggiamenti, generati da altri edifici / unità immobiliari o ostacoli esterni, ai piedi della serra il 21 dicembre alle h.12,00 secondo la formula:  $D \geq H/Tg22,5^\circ$ .
- e. Il rapporto tra la superficie vetrata della serra e il suo pavimento dovrà risultare maggiore o uguale a 0,7.
- f. Almeno il 30% della superficie vetrata della serra dovrà essere apribile per evitarne il surriscaldamento nella stagione estiva.

- g. Se la copertura sarà trasparente, dovranno essere previste schermature poste all'esterno della superficie vetrata con sistemi orientabili nelle varie ore/stagioni.
- h. Nella parte bassa della superficie vetrata della serra dovrà essere prevista una apertura/ bocchetta apribile di superficie maggiore o uguale a 0,1 mq/mq superficie vetrata minima.
- i. Nella parte bassa e in quella alta del muro di separazione tra ambiente riscaldato e serra solare dovrà essere prevista una apertura/ bocchetta apribile di superficie maggiore o uguale a 0,1 mq/mq superficie vetrata.
- j. Non ha impianti per la climatizzazione invernale ed estiva.

#### **Sistema di condizionamento d'aria:**

---

Complesso di tutti i componenti necessari per un sistema di trattamento dell'aria, attraverso il quale la temperatura è controllata o può essere abbassata, eventualmente in combinazione con il controllo della ventilazione, dell'umidità e della purezza dell'aria.

#### **Sistemi filtranti:**

---

Pellicole polimeriche applicabili su superfici trasparenti in grado di modificare le caratteristiche di trasmissione dell'energia solare, dei raggi ultravioletti, infrarossi, luce visibile.

#### **Sistemi passivi di accumulo del calore:**

---

Sistemi tecnologici che sfruttano l'energia solare per un determinato scopo - in questo caso contribuire al riscaldamento o raffrescamento dell'ambiente - senza utilizzare sistemi meccanici alimentati da fonti energetiche esterne.

#### **Solare fotovoltaico:**

---

Branca del solare che si occupa di tutto ciò che è legato alla produzione di energia elettrica dal sole.

#### **Sostituzione di un generatore di calore:**

---

Rimozione di un vecchio generatore e l'installazione di un altro nuovo, di potenza termica non superiore del 10% alla potenza del generatore sostituito, destinato ad erogare energia termica alle medesime utenze.

#### **Spazi chiusi di pertinenza dell'attività principale:**

---

Insieme degli spazi di un organismo abitativo ad uso esclusivo degli utenti dell'alloggio, non necessariamente connessi con l'alloggio stesso e contemporaneamente delimitati da elementi tecnici di chiusura e/o partizione (es. cantine, solai, autorimesse, ecc.).

#### **Spazi di fruizione dell'utenza per attività principale:**

---

Spazi chiusi destinati alle attività caratterizzanti l'utilizzo degli spazi stessi (es. attività di lavoro, soggiorno, studio, riposo e sonno, igiene della persona, preparazione e consumo dei cibi, ecc.).

#### **Specifiche di prestazione:**

---

Insieme delle condizioni normative e/o indicative formulate per il soddisfacimento di un singolo requisito tecnico.

La specifica di prestazione si compone di:

- definizione del livello di prestazione;

- metodo di misura;
- metodo di calcolo.

#### **Stagnazione:**

---

Punto di equilibrio tra dispersione termica e produzione termica. La stagnazione si può verificare nei giorni con massima insolazione. Se il fenomeno perdura si può verificare surriscaldamento del fluido vettore con conseguente trasformazione in sostanza corrosiva.

#### **Superficie disperdente:**

---

Ai fini del calcolo del rapporto di forma S/V dell'edificio o dell'unità immobiliare, è la superficie espressa in metri quadrati che delimita verso l'esterno ovvero verso ambienti non climatizzati il volume lordo climatizzato dell'edificio o dell'unità immobiliare.

#### **Teleriscaldamento:**

---

Sistema di riscaldamento il quale utilizza una centrale termica comune al servizio di più edifici o quartieri. Il calore viene distribuito attraverso una rete di tubazioni interrate.

#### **Temperatura dell'aria in un ambiente:**

---

Temperatura dell'aria misurata secondo le modalità prescritte dalla norma tecnica UNI 5364.

#### **Trasmittanza delle pareti:**

---

Indice della dispersione termica delle pareti di un edificio. Generalmente la dispersione diminuisce con l'aumento dello spessore. Una minore dispersione riduce i consumi per il riscaldamento degli ambienti.

#### **Unità abitativa (sinonimo: alloggio):**

---

- Per unità abitativa si intende il minimo spazio architettonico composto da uno o più ambienti sistematicamente legati e nel loro insieme indipendenti e tali da consentire la funzione dell'abitare. L'unità abitativa corrisponde quindi alla singola abitazione per un singolo nucleo familiare.
- Insieme di vani con destinazione d'uso residenziale (abitativi e accessori) tra loro connessi funzionalmente e/o strutturalmente in maniera tale da costituire un'unica unità immobiliare utilizzabile da un nucleo familiare. I vani accessori possono essere anche in strutture autonome.

#### **Valori massimi della temperatura ambiente:**

---

Valori massimi della temperatura dei diversi ambienti di una unità immobiliare, durante il periodo in cui è in funzione l'impianto di climatizzazione invernale, in conformità a quanto stabilito dalle norme vigenti (rif. art. 4 del D.P.R. 412/1993).

#### **Valori nominali delle potenze e dei rendimenti degli impianti termici:**

---

Quelli dichiarati e garantiti dal costruttore per il regime di funzionamento continuo.

#### **Vespao aerato:**

---

Si tratta di un'intercapedine realizzata tra il terreno e la soletta del piano. Consente all'aria di circolare e protegge il pavimento dall'umidità.

#### **Volumi tecnici:**

---



Si definisce volume tecnico quel volume facente parte dell'alloggio o dell'edificio in genere che risulta funzionale alle esigenze tecniche, tecnologiche e strutturali dello stesso.

Tale volume è quello quindi strettamente necessario a contenere e a consentire l'accesso di quelle parti degli impianti tecnici (idrico, termico, elevatorio, televisivo, di parafulmine, di ventilazione) che non possono essere per esigenze tecniche di funzionalità degli impianti stessi, trovare luogo entro il corpo dell'edificio realizzabile nei limiti imposti dalle norme urbanistiche.

Si dicono "volumi tecnici" i vespai, le camere d'aria, i doppi solai, le intercapedini, i sottotetti non praticabili, i volumi tecnici di sommità, ecc., ossia tutti i volumi che servono per esigenze tecniche e tecnologiche.

I volumi tecnici così come sopra descritti, non sono computati ai fini del calcolo della superficie utile e quindi del volume utile né per l'applicazione dei limiti di altezza.

La Circolare 31.1.73, n. 2474 del Ministero LL.PP. – Definizione dei "volumi tecnici" ai fini del calcolo della cubatura degli edifici, afferma:

"...Devono intendersi per volumi tecnici, ai fini dell'esclusione dal calcolo della volumetria ammissibile, i volumi strettamente necessari a contenere ed a consentire l'accesso di quelle parti degli impianti tecnici (idrico, termico, elevatorio, televisivo, di parafulmine, di ventilazione, ecc.) che non possono per esigenze tecniche di funzionalità degli impianti stessi, trovare luogo entro il corpo dell'edificio realizzabile nei limiti imposti dalle norme urbanistiche".

A titolo esemplificativo il Consiglio Superiore dei LL.PP. fa presente che sono da considerare "volumi tecnici" quelli strettamente necessari a contenere i serbatoi idrici, l'extracorsa degli ascensori, i vasi di espansione dell'impianto di termosifone, le canne fumarie e di ventilazione, il vano scala al di sopra delle linee di gronda. Non sono invece da intendersi come volumi tecnici i bucatoi, gli stenditoi coperti, i locali di sgombero e simili. In ogni caso la sistemazione dei volumi tecnici non deve costituire pregiudizio per la validità estetica dell'insieme architettonico. Precisa, infine, il Consiglio Superiore, che la definizione surriferita dell'espressione in questione, può trovare applicazione soltanto nei casi in cui i volumi tecnici non siano diversamente definiti o disciplinati dalle norme urbanistico-edilizie vigenti nel Comune.

#### **Zona climatica:**

---

Suddivisione del territorio nazionale in funzione dei gradi-giorno (GG) delle località, indipendentemente dalla ubicazione geografica. Tali zone sono contraddistinte con la lettera A (comuni che presentano un numero di GG non superiori a 600) fino ad arrivare alla lettera F (comuni con numero di gradi-giorno maggiore di 3000) (rif. art. 2 del D.P.R. 412/1993).

#### **Zona termica:**

---

Parte dell'ambiente climatizzato mantenuto a temperatura uniforme attraverso lo stesso impianto di riscaldamento, raffrescamento e/o ventilazione.