COMUNE DI PIACENZA

Sindaco : Paolo Dosi

Assessore : Silvio Bisotti

Dirigente della D.O. Riqualificazione e Sviluppo del Territorio : arch. Taziano Giannessi

Tecnici : arch. Alessandra Balestrazzi **e arch. Marina Mezzadri**

RUE REGOLAMENTO URBANISTICO EDILIZIO DI PIACENZA

Documento energetico ambientale

allegato A

Collaboratore: Dott. Giacomo Cerri

adottato con Deliberazioni di Consiglio Comunale n.6 del 10.03.2014, n.7 del 17.03.2014, n.9 del 31.03.2014, n.10 del 1.04.2014, n.11 del 7.04.2014, n.12 del 14.04.2014, n.13 del 15.04.2014

approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n.24 del 06.06.2016

ALLEGATO A - DOCUMENTO ENERGETICO AMBIENTALE

INDICE

TITOLO 1. DISCIPLINA DI ATTUAZIONE 3

ART. 1. Principi 3
ART. 2. Finalità 3
ART. 3. Definizioni 3
ART. 4. Richiesta di incentivi 4
ART. 5. Attribuzione degli incentivi 4
ART. 6. Vigilanza e verifica 5

TITOLO 2. SOSTENIBILITA' DELL'AMBIENTE ESTERNO 5

CAPO 1. VIVIBILITA' DELL'INSEDIAMENTO 5
ART. 7. LOCALIZZAZIONE DEGLI INSEDIAMENTI E ORIENTAMENTO OTTIMALE DEGLI EDIFICI 5
ART. 8. PROTEZIONE DAL SOLE 7
ART. 9. POTENZIAMENTO DEL SISTEMA DI MOBILITA' CICLOPEDONALE 9
ART. 10. PREDISPOSIZIONE DI IDONEE AREE PER CONTENITORI RIFIUTI 10

CAPO 2. USO RAZIONALE DELLE RISORSE 11
ART. 11. RECUPERO DELLE ACQUE METEORICHE 11
ART. 12. RIDUZIONE DEL CONSUMO DI ACQUA POTABILE 14
ART. 13. UTILIZZO DI MATERIALI RICICLABILI E RIDUZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE 15

CAPO 3. QUALITà DEGLI SPAZI ESTERNI 18
ART. 14. TETTI VERDI E GIARDINI PENSILI 18
ART. 15. PARETI VERDI 20
ART. 16. VERDE PERTINENZIALE E ASSORBIMENTO DEGLI INQUINANTI 23

TITOLO 3. BENESSERE PSICO-FISICO NEGLI SPAZI INTERNI 26

CAPO 4. BENESSERE SENSORIALE 26
ART. 17. CONTROLLO DELL'ILLUMINAZIONE NATURALE 26
ART. 18. CONTROLLO DELLA VENTILAZIONE E QUALITA' DELL'ARIA 27
ART. 19. ISOLAMENTO ACUSTICO 29

CAPO 5. SALUBRITA' DEGLI AMBIENTI E SALUTE DEGLI UTENTI 30
ART. 20. RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO INTERNO 30
ART. 21. MATERIALI BIOCOMPATIBILI E ECOSOSTENIBILI 32

TITOLO 4. RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI 35
CAPO 6. EFFICIENZA ENERGETICA 35
ART. 22. SISTEMI DI RISCALDAMENTO A BASSA TEMPERATURA 35
ART. 23. PRESTAZIONE ENERGETICA DI EDIFICI NUOVI E ASSIMILATI 36
ART. 24. PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI ESISTENTI 37
ART. 25. RIDUZIONE DEL FABBISOGNO ENERGETICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA 38
CAPO 7. UTILIZZO RISORSE RINNOVABILI 39
ART. 26. GEOTERMIA 39
ART. 27. SISTEMI SOLARI PASSIVI 41
ART. 28. UTILIZZO GLOBALE DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI 42

TITOLO 1. DISCIPLINA DI ATTUAZIONE

ART. 1. PRINCIPI

1.1. I principi fondamentali contenuti nel presente Documento Energetico Ambientale, che costituisce parte integrante del RUE, per il miglioramento della qualità energetica ed ambientale in campo edilizio ed urbanistico sono:
- la salvaguardia dell'ambiente e il risparmio delle risorse naturali;
- il miglioramento delle condizioni di benessere dei luoghi interni degli edifici.

ART. 2. FINALITÀ

2.1. Il presente Documento Energetico Ambientale ha la finalità di promuovere l'attività edilizia ed urbanistica a basso consumo energetico ed a basso impatto ambientale.

2.2. Le prescrizioni contenute nel presente Documento Energetico Ambientale sono finalizzate all'ottenimento dell'incentivo economico consistente nella riduzione degli oneri di urbanizzazione secondaria fino ad un massimo del 70%; l'adesione a dette prescrizioni è volontaria ed è integrativa degli obblighi prescritti con Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 156/2008 e s.m.i.;

2.3. I progetti e le relative realizzazioni edilizie e urbanistiche dovranno, per le finalità di cui sopra, soddisfare in tutto o in parte i requisiti descritti e raggruppati in tre Aree Tematiche:
- TITOLO 2: Sostenibilità dell'ambiente esterno;
- TITOLO 3: Benessere psico-fisico negli spazi interni;
- TITOLO 4: Riduzione dei consumi energetici.

ART. 3. DEFINIZIONI

3.1. Ogni ARTICOLO del presente Documento Energetico Ambientale rappresenta un requisito e contiene l'obiettivo da soddisfare, il suo campo di applicabilità, l'elenco degli elaborati necessari a verificarne il rispetto. L'ARTICOLO può contenere, inoltre, nella sua parte conclusiva alcuni approfondimenti utili alla comprensione dei contenuti e di sostegno alla compilazione degli elaborati da allegare (Approfondimenti/Suggerimenti e Strumenti di consultazione).

3.2. Incentivi. Gli incentivi si distinguono in: Incentivo volumetrico e Incentivo economico. **L'Incentivo di Superficie Edilizia S.ED.,** nella misura del 20% della volumetria edificata esistente o comunque realizzabile in funzione degli indici di zona, è concesso esclusivamente per interventi di demolizione e successiva ricostruzione, di immobili ricadenti nelle zone di cui agli artt. 181 (tessuti ad alta densità), 182 (tessuti a media densità), 183 (tessuti ad bassa densità) 184 (tessuti produttivi polifunzionali,) delle norme di RUE, che al termine dei lavori presentino i requisiti di classe energetica A di cui all'Allegato 9 alla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa n.156 del 4 marzo 2008 s.m.i., così come previsto dall'art. 177 delle stesse norme di RUE; **Incentivo Economico,** consistente nella riduzione degli oneri di urbanizzazione secondaria riconosciuta dall'Amministrazione Comunale ai soggetti aventi diritto, secondo quanto stabilito dal presente allegato.

3.3. Ogni requisito si applica ad una o più delle seguenti categorie di destinazioni d'uso:
- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili

- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
- E8 Edifici adibiti ad attività artigianali od industriali

ART. 4. RICHIESTA DI INCENTIVI

4.1. La richiesta degli incentivi previsti dal presente Documento Energetico Ambientale può essere presentata dai detentori di uno qualsiasi dei titoli previsti dalle leggi vigenti per l'abilitazione all'esecuzione di attività di trasformazione edilizia o urbanistica del territorio.

4.2. Per avere diritto alle agevolazioni previste, in sede di richiesta di Permesso di costruire o di presentazione di variante in corso d'opera, Segnalazione Certificata di Inizio Attività oppure ogni altro atto di assenso, comunque denominato, in materia di attività edilizia ed urbanistica, il richiedente dovrà presentare, contestualmente alla richiesta di cui sopra, la seguente documentazione:

- modulo di richiesta incentivi in carta semplice completo di una Scheda contenente una check-list dei requisiti rispettati dal progetto o di cui si prevede la predisposizione in opera e calcolo complessivo degli incentivi richiesti;
- dossier comprendente i "Documenti da allegare" conformi ai requisiti definiti nelle modalità di attuazione di ogni singolo ARTICOLO per le opere ed i manufatti da realizzare, redatti, timbrati e firmati da tecnico abilitato, corredati da appositi elaborati grafici, tabelle, particolari costruttivi e ogni altra informazione definita dal Documento Energetico Ambientale.

4.3. Il SUEAP - Sportello Unico per l'edilizia e le attività produttive è l'ufficio competente ad istruire le pratiche di Richiesta di incentivi. Tale ufficio si avvarrà degli apporti tecnici e dei pareri formali degli altri uffici comunali competenti in materia, in relazione alle caratteristiche dell'intervento.

4.4. Le Richieste di incentivo seguiranno l'iter amministrativo delle relative istanze edilizie e/o urbanistiche o delle loro eventuali varianti. L'istruttoria consisterà nella valutazione formale e sostanziale dei documenti presentati e delle soluzioni previste, nella verifica della corretta compilazione del Modulo di richiesta incentivi, nella verifica della regolarità del calcolo dei conseguenti incentivi, nella eventuale richiesta di documentazione integrativa, in caso di documentazione incompleta.

ART. 5. ATTRIBUZIONE DEGLI INCENTIVI

5.1. Il perseguimento degli obbiettivi di qualità contenuti nei singoli articoli del presente allegato ha carattere volontario ed è incentivato attraverso un sistema di punteggio composto da valori percentuali i quali, sommandosi l'uno all'altro, vanno a determinare la riduzione complessiva degli oneri di urbanizzazione secondaria (Incentivo Economico) relativi all'intervento in oggetto: ovviamente maggiore è il numero degli Articoli rispettati, maggiore sarà il punteggio percentuale e, di conseguenza, maggiore sarà la riduzione degli oneri. La massima riduzione consentita degli oneri di urbanizzazione secondaria non può comunque superare il 70%.

5.2. Gli incentivi saranno concessi solo a seguito di esito positivo dell'istruttoria delle previsioni progettuali redatte nel rispetto delle norme del presente Documento Energetico Ambientale.

5.3. Nel caso in cui non sia possibile beneficiare degli incentivi acquisiti nell'ambito dell'intervento edilizio in esame, essi potranno essere utilizzati per ulteriori interventi edilizi sul medesimo edificio.

ART. 6. VIGILANZA E VERIFICA

6.1. L'Amministrazione comunale vigilerà sul rispetto dei requisiti dichiarati e messi in opera; a tal fine l'Amministrazione comunale potrà nominare un tecnico referente, in possesso dei requisiti professionali pertinenti, da individuare a rotazione fra quelli iscritti in apposito elenco redatto a seguito di apposito Bando di selezione, dei tecnici che dovranno attestare (comprovare) esperienza e competenza professionale in materia. In sede di rilascio del titolo abilitativo viene verificata la documentazione presentata che attesta la rispondenza al contenuto della Scheda di cui al precedente punto 4.2.

6.2. Vengono, inoltre, effettuati a campione due o più controlli, in corso d'opera e a fine lavori, per verificare la rispondenza del progetto e del costruito alla Scheda di cui al precedente punto 4.2, previo accordo con la Direzione Lavori in merito ai periodi più opportuni; il primo controllo è previsto in corso d'opera e deve svolgersi, possibilmente, in coincidenza con i momenti topici del cantiere quali, ad esempio, la posa degli isolamenti e la posa degli infissi; il secondo, invece, viene programmato a lavori conclusi ed è finalizzato al rilascio del certificato di agibilità.

6.3. Qualora si accerti il non rispetto di un requisito si imporrà una variante in corso d'opera in grado di ristabilire gli standards di norma verificati attraverso nuova istruttoria.

6.4. Al termine delle opere il Direttore dei Lavori presenterà una dichiarazione di ultimazione dei lavori corredata da idonea documentazione che attesti la conformità delle opere ai requisiti del Documento Energetico Ambientale.

TITOLO 2. SOSTENIBILITA' DELL'AMBIENTE ESTERNO

CAPO 1. VIVIBILITA' DELL'INSEDIAMENTO

ART. 7. LOCALIZZAZIONE DEGLI INSEDIAMENTI E ORIENTAMENTO OTTIMALE DEGLI EDIFICI

7.1. Obiettivo della norma: introdurre elementi di maggiore attenzione agli aspetti ambientali nelle fasi iniziali della progettazione urbanistica o del posizionamento dell'edificio in un lotto edificabile ai fini dell'ottimizzazione dell'esposizione alla radiazione solare, dell'adeguamento alle caratteristiche climatiche del contesto territoriale e della protezione da tutte le possibili fonti di inquinamento presenti nell'intorno.

7.1.1 <u>Localizzazione degli insediamenti e orientamento ottimale degli edifici</u>

C1 - Gli edifici devono essere posizionati con l'asse longitudinale principale lungo la direttrice Est - Ovest con una tolleranza massima di 30° 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.

C2 - Gli ambienti nei quali si svolge la maggior parte della vita abitativa devono essere disposti a Sud con una tolleranza di 30°.

Gli spazi che hanno meno bisogno di riscaldamento e di illuminazione (vani scala, garages, ripostigli, depositi, bagni, lavanderie, corridoi, ecc.) devono essere preferibilmente disposti lungo il lato Nord e servire da cuscinetto fra il fronte più freddo e

gli spazi più utilizzati. Le aperture massime devono essere collocate da Sud-Est a Sud-Ovest.

C3 - Il rispetto del presente articolo per interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Scostamento dell'asse longitudinale principale dell'edificio rispetto alla direttrice Est- Ovest	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
0-10°	2%
11-20°	1%
21-30°	0,5%

7.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso:

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili

7.3. Documenti da allegare

Elaborato grafico, redatto in scala adeguata, che contenga al suo interno:

- Localizzazione geografica dell'intervento (latitudine e longitudine; altezza s.l.m.);
- Carta dei fattori climatici nella quale sono rappresentati, in particolare, elementi relativi alla conoscenza della temperatura dell'aria (massima, minima, media mensile), dell'umidità, della piovosità (media annuale e mensile), della irradiazione solare (diretta e diffusa sul piano orizzontale e per i diversi orientamenti di una superficie), dei venti prevalenti (velocità e direzione del vento);
- Carta del soleggiamento (diagramma solare comprensivo di planimetria o planivolumetrico dell'intervento, comunque, opportunamente orientati) nella quale sono rappresentate le condizioni dell'intero comparto, del quartiere, o del singolo edificio in funzione della diversa radiazione solare mensile ripartita in maniera oraria;
- Carta dell'ombreggiamento (carta delle ostruzioni solari comprensiva di planimetria o planivolumetrico dell'intervento, comunque, opportunamente orientati) nella quale viene evidenziata la presenza di eventuali corpi ombreggianti (naturali ed artificiali) capaci di limitare la disponibilità di irraggiamento solare in determinati periodi dell'anno;
- Carta del contesto nella quale, oltre alla presenza di elementi capaci di qualificare la vita (aree verdi, percorsi d'acqua, attrezzature di tipo pubblico, ecc.), vengono evidenziate le situazioni di possibile disturbo o di inquinamento (reti di trasporto, reti di distribuzione energetica ed impiantistica, insediamenti industriali o agricoli, ecc.).

7.4. Approfondimenti/Suggerimenti

La ricerca del corretto orientamento non favorisce solo la stagione invernale, ma anche quella estiva, contribuendo a ridurre il carico termico.

Vanno privilegiati gli edifici compatti con fronti allineati lungo l'asse Est – Ovest evitando, nel caso di rientranze ed aggetti, ombre portate sulle chiusure esterne trasparenti della facciata rivolta a Sud.

E' opportuno non collocare essenze arboree sempreverdi nella zona antistante alla facciata Sud dell'edificio; nel caso di essenze caducifoglie è opportuno considerare il periodo di caduta delle foglie.
Le superfici che godono di un maggiore soleggiamento invernale (quindi quelle orientate da SUD-Ovest a SUD-Est) si possono proteggere più facilmente in estate dal momento che, in tale periodo, l'altezza solare nelle ore centrali della giornata è maggiore. Per le facciate verticali, inoltre, in estate l'orientamento a SUD è quello che riceve una minore radiazione solare (per una località situata ad una latitudine di 45° Nord una facciata a sud riceve globalmente 1624 W/m2, mentre una facciata orientata ad Ovest o ad Est riceve globalmente 2570 W/m2 giorno).

7.5. Strumenti di consultazione
http://www.arpa.emr.it/sim/?osservazioni_e_dati/climatologia

ART. 8. PROTEZIONE DAL SOLE

8.1. Obiettivo della norma: adottare nella progettazione degli edifici alcune strategie, a livello di involucro, per ridurre gli effetti indesiderati della radiazione solare con le seguenti finalità:
- evitare i disagi provocati da una insufficiente attenuazione della luce entrante, in relazione ad attività di riposo e sonno;
- contribuire al raggiungimento di adeguate condizioni di benessere termico estivo.

8.1.1 Schermature e ombreggiamento

C1 - Fermo restando il rispetto dei valori minimi obbligatori previsti dal D.A.L. 156/2008 e s.m.i. All. 3 – Requisito 6.4.1, punto A, potranno essere previsti accorgimenti per migliorare ulteriormente il livello prestazionale dell'intervento.

C2 - Metodi di verifica progettuale

Uso di maschere per l'ombreggiamento (costruite mediante diagramma solare o assonometria solare o goniometro solare) per il controllo progettuale di:
- orientamento dell'organismo edilizio nel lotto;
- posizione, dimensione e caratteristiche delle chiusure trasparenti;
- posizione, dimensione e caratteristiche degli aggetti esterni dell'organismo edilizio e degli elementi di finitura esterni anche mobili (tendoni e schermi verticali);
- posizione, dimensione e caratteristiche di eventuali elementi di vegetazione nelle pertinenze dell'organismo edilizio.

C3 - Uso della vegetazione

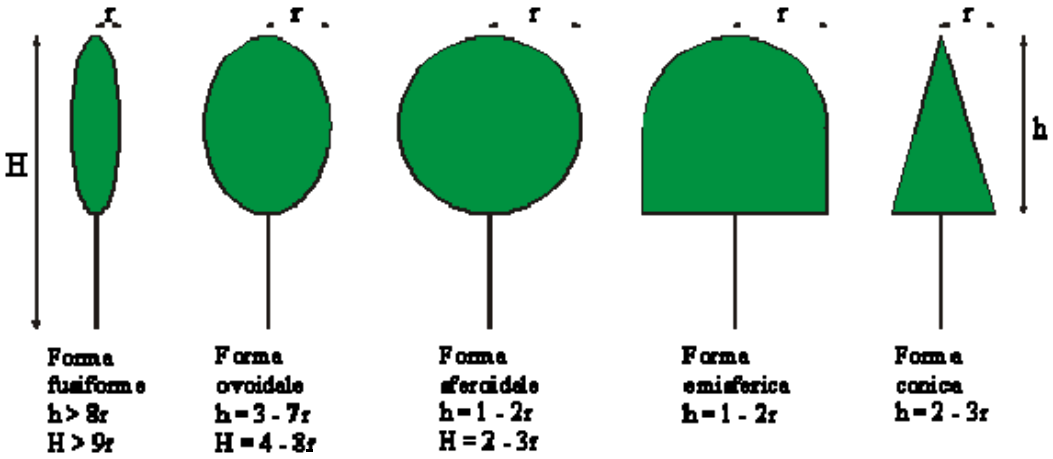
Preferibilmente utilizzare pareti verdi verticali sui lati Est , Sud-est ed Ovest. Sud-ovest. Tali pareti verdi su supporto rigido (cavi d'acciaio, graticci leggeti in legno o altra struttura di dimensioni contenute) devono distanziare al massimo dalla parete 60 cm, facendo comunque attenzione a salvaguardare il necessario apporto di luce e aria delle aperture; ~~e~~ tale struttura, se a sbalzo rispetto alla facciata, non è conteggiata ai fini del calcolo della distanza dal confine. L'ombreggiamento sui lati Sud utilizzando la vegetazione si può concretizzare con l'uso di piante latifoglie a foglia caduca.

C4 - Uso di soluzioni tecniche alternative

Sono ammesse varie soluzioni tecniche quali, brise-soleil, aggetti, balconi, porticati, frangisole fissi, sistemi tipo louvre, infissi esterni mobili, tende ecc. purchè la distanza dal perimetro dell'edificio non superi 60 cm. Tali strutture non sono conteggiate ai fini del calcolo della distanza dal confine se realizzate a sbalzo rispetto alle facciate.

C5 - Il perseguimento di un valore superiore al 50% della superficie schermata per interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni, ampliamenti, consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati

Ombreggiamento medio degli elementi trasparenti (finestre) delle chiusure esterne dell'organismo edilizio oggetto di intervento dalle ore 13 alle ore 15 del 25 luglio (ora solare)	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
50-66%	0%
67-84%	1%
85-100%	2%



8.1.2 Effetto albedo

C1 - I materiali schermanti devono evitare o limitare l'effetto albedo. L'albedo indica la capacità di un corpo non dotato di luce propria di riflettere i raggi provenienti da una sorgente luminosa; si esprime con il rapporto tra l'intensità della luce riflessa, o diffusa dalla superficie dell'oggetto, e l'intensità della luce incidente.

L'albedo minima è 0 quando nessuna frazione della luce viene riflessa; in questo caso si parla di un oggetto perfettamente nero.

Le pavimentazioni e coperture esterne (aree cortilizie, parcheggi, balconi, terrazze, ecc.) devono avere un basso coefficiente di albedo quantificabile tra i valori 0 e 0,5 facendo riferimento alla tabella 1 – Coefficiente di riflessione dei materiali, di seguito riportata.

È opportuno che le schermature fisse (aggetti, frangisole, logge, ecc.) siano congruenti con l'orientamento della facciata di riferimento (ad esempio aggetti orizzontali per le facciate esposte a Sud e aggetti verticali per le facciate esposte ad Est e a Ovest).

Valori medi del coefficiente di riflessione diffusa (albedo) per alcune superfici caratteristiche (i valori sono integrati sullo spettro solare e sull'angolo di incidenza	
superficie	**albedo**
Neve (caduta da poco o con uno strato di ghiaccio	0.75
Specchio d'acqua	0.07
Terreni di varia natura, argilla	0.14
Strade in terra (scure)	0.04
Boschi di conifere (in inverno)	0.07
Boschi in autunno, campi con messe mature, piante	0.26
Asfalto consumato	0.10
Cemento consumato	0.22
Foglie morte	0.30
Erba secca	0.20
Erba verde	0.26
Tetti con superficie di bitume e di pietrisco	0.13
Superfici realizzate con pietre	0.20
Superfici esterne scure di edifici (mattoni rossi, intonaci scuri)	0.27
Superfici esterne chiare di edifici (mattoni chiari, intonaci chiari)	0.60

8.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili

8.3. Documenti da allegare

- Relazione Tecnica di cui all'art. 28 della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 (All.4 Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i.).
- Relazione tecnica, comprensiva di assonometrie solari e/o rappresentazioni simili, illustrante le strategie progettuali mirate alla schermatura e all'oscuramento delle parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne e al contenimento del coefficiente di albedo.

ART. 9. POTENZIAMENTO DEL SISTEMA DI MOBILITA' CICLOPEDONALE

9.1. Obiettivo della norma: Incentivare l'utilizzo di mezzi di trasporto non inquinanti e di ridotto ingombro promuovendo l'utilizzo della bicicletta e la realizzazione di piste ciclabili o ciclopedonali sicure ed opportunamente integrate con il sistema di mobilità urbana (strade e parcheggi).

9.1.1 <u>Aree attrezzate per la sosta e il ricovero delle biciclette</u>

C1 – fermi restando gli obblighi previsti dall'art. 96.11 delle norme di RUE, la realizzazione di aree attrezzate per la sosta e il ricovero delle biciclette deve preferibilmente perseguire obbiettivi di qualità attraverso le caratteristiche di seguito elencate:

- all'interno e/o all'esterno degli edifici, ed in prossimità del loro ingresso, deve essere garantita la presenza di specifiche aree o di locali attrezzati comuni per la sosta delle biciclette, preferibilmente coperti se esterni. Tali aree devono essere possibilmente

dislocate al piano terra degli edifici e non devono essere utilizzate come spazi per il ricovero di autovetture o motocicli.

- per il residenziale ed il terziario deve essere garantito un posto bicicletta ogni 60 mq di S.ED. e frazioni, mentre per il produttivo si deve prevedere un posto bicicletta ogni 140 mq di S.ED. e frazioni
- i posti bicicletta devono essere dotati di rastrelliera.
- i locali attrezzati e coperti aventi funzione di deposito esterno per le biciclette sono da considerare alla stessa stregua degli elementi di arredo e come tali, per la loro realizzazione, è consentito andare in deroga alle norme previste per le distanze dai confini e dalle strade.

C2 – Ad esclusione degli interventi di nuova costruzione e demolizione con ricostruzione per i quali è obbligatorio ai sensi dell'art. 96.11 di RUE, il rispetto dell'articolo nei casi di ristrutturazioni e ampliamenti consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Destinazione d'uso	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
Residenziale e terziario: un posto bicicletta per 60 mq di S.ED. e frazioni; produttivo: un posto bicicletta 140 mq di S.ED. e frazioni	2%

9.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
- E8 Edifici adibiti ad attività artigianali od industriali

9.3. Documenti da allegare

Elaborato grafico, redatto in scala adeguata, che illustri nelle sue diverse componenti lo schema generale della mobilità ciclopedonale progettata (percorsi pedonali, percorsi ciclabili, percorsi misti, aree di sosta e di parcheggio delle biciclette, posizione e numero degli stalli previsti, ecc.) e consenta di capire il coordinamento dei diversi percorsi interni al comparto con il sistema di mobilità ciclopedonale esistente o di progetto

ART. 10. PREDISPOSIZIONE DI IDONEE AREE PER CONTENITORI RIFIUTI

10.1. Obiettivo della norma: ridurre i carichi ambientali organizzando la gestione dei rifiuti urbani in modo tale da minimizzare le quantità da smaltire.

10.1.1 <u>Predisposizione di idonee aree per contenitori rifiuti</u>

C1 – Nei casi di intervento di ristrutturazione edilizia, di demolizione con ricostruzione e ampliamenti, può essere prevista un'area esterna o una zona idoneamente dimensionata (in rapporto alla produzione pro capite di rifiuti o al numero di abitanti occupanti) ad ospitare i contenitori per la raccolta differenziata (porta a porta) dei rifiuti organici ed

inorganici. Tale spazio sarà facilmente accessibile dagli operatori della raccolta e manutenibile.
Si predilige la realizzazione di tale area in prossimità della cancellata esterna, ad esempio realizzando rientranze della stessa.

C2 – Il rispetto del presente articolo consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)	
Area esterna o zona idoneamente dimensionata ad ospitare i contenitori per la raccolta differenziata (porta a porta) dei rifiuti organici ed inorganici	2%

10.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
- E8 Edifici adibiti ad attività artigianali od industriali

10.3. Documenti da allegare

Elaborato grafico, redatto in scala adeguata, che contenga la collocazione e la dimensione degli spazi destinati ai contenitori per la raccolta differenziata (porta a porta), sia per quanto riguarda le aree esterne che per le singole unità abitative.

CAPO 2. USO RAZIONALE DELLE RISORSE

ART. 11. RECUPERO DELLE ACQUE METEORICHE

11.1. Obiettivo della norma: ridurre i consumi individuali di acqua potabile per usi non potabili.

11.1.1 Recupero delle acque piovane tramite serbatoio e distribuzione esterna diretta

C1 - Al fine di ridurre il consumo di acqua potabile negli interventi di ristrutturazione edilizia comprensivi di intervento di rifacimento e/o sostituzione dell'impianto idrico sanitario, è incentivato l'utilizzo delle acque meteoriche, raccolte dalle coperture degli edifici e/o dai piazzali, per i seguenti usi:

- irrigare aree verdi pertinenziali e giardini;
- pulire le aree interne ed esterne pavimentate;
- lavare le auto e i veicoli in generale.

Le acque raccolte dai piazzali potranno essere utilizzate solamente previo trattamento come previsto dal D.lgs. 152/06 e s.m.i.. La pulizia delle aree interne ed esterne, nonché il lavaggio delle autovetture, è consentito esclusivamente se tali acque di lavaggio sono raccolte da caditoie (tombini) e pozzetti di raccordo e convogliate all'impianto di depurazione.

Per attuare il requisito devono essere predisposti sistemi di raccolta, filtro e stoccaggio delle acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici e dagli spazi esterni.
La cisterna di stoccaggio deve essere dimensionata per una capacità pari ad un'autonomia idrica media (3 settimane) calcolata in base ai parametri di calcolo correntemente utilizzati per il dimensionamento di cisterne di accumulo per acque piovane da riuso esterno seguenti:

- Fabbisogno settimanale per innaffiamenti esterni: 2 mc per 100 mq di giardino (sufficienti x 2 annaffiature/lavaggi)

La cisterna dovrà essere dotata di un sistema di filtraggio per l'acqua in entrata e di uno sfioratore sifonato collegato alla fognatura per smaltire l'eventuale acqua in eccesso.
Dovranno essere utilizzati serbatoi interni all'edificio o da interramento che sono nascosti alla vista, sono meglio protetti dal danneggiamento accidentale e mantengono l'acqua più fresca. Per tutti gli usi elencati sopra è sufficiente fornire il serbatoio di una pompa sommersa. Per gli interventi di nuova costruzione, il requisito deve soddisfare le esigenze idriche di tutto l'organismo edilizio in oggetto, coerentemente con gli usi elencati sopra.
Il dimensionamento della cisterna di stoccaggio può essere, in alternativa, calcolato secondo l'esempio riportato alla voce "Approfondimenti/Suggerimenti".
C2 - Il rispetto del presente articolo negli interventi di ristrutturazione edilizia comprensivi di intervento di rifacimento e/o sostituzione dell'impianto idrico sanitario, consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)	
Utilizzo delle acque meteoriche, raccolte dalle coperture degli edifici e/o dai piazzali	6%

11.1.2 Recupero delle acque piovane tramite serbatoio e distribuzione interna con rete duale

C1 - E' incentivata la realizzazione di doppie condutture idrauliche (rete duale) per separare l'acqua potabile da quella che alimenta i rubinetti dai quali si vuole erogare acqua piovana per tutti gli usi non potabili consentiti:

- cassette di scarico dei W.C.;
- pompe di calore e sistemi di climatizzazione estiva;
- raffreddamento industriale;
- reintegro delle scorte antincendio.

A tal fine si deve prevedere una centralina che, in periodi di siccità, possa rifornire la cisterna di stoccaggio con acqua potabile per garantire la funzionalità degli impianti e per evitare che si creino cattivi odori a causa della rimanenza di acqua stagnante.
Le bocchette di tale impianto idrico devono essere dotate di dicitura "acqua non potabile", secondo la normativa vigente.
In caso di reintegro di scorte antincendio per edifici produttivi è opportuno utilizzare anche un serbatoio separato appositamente dedicato secondo le indicazioni dei Vigili del Fuoco.
Per le nuove costruzioni, il requisito è rispettato se soddisfa le esigenze idriche di tutto l'organismo edilizio in oggetto, coerentemente con gli usi elencati sopra. La cisterna di stoccaggio sarà perciò dimensionata per una capacità pari ad un'autonomia idrica media (3 settimane) calcolata in base ai parametri di calcolo correntemente utilizzati per il dimensionamento di cisterne di accumulo per acque piovane da riuso interno seguenti:

- Fabbisogno settimanale x funzionamento wc: 0,2 mc ogni 60 mq S.ED. e frazioni.

La cisterna dovrà inoltre essere dotata di un sistema di filtraggio per l'acqua in entrata e di uno sfioratore sifonato collegato alla fognatura per smaltire l'eventuale acqua in eccesso.

Il dimensionamento della cisterna di stoccaggio può essere, in alternativa, calcolato secondo l'esempio riportato alla voce "Approfondimenti/Suggerimenti".

C2 - Il rispetto del presente articolo, nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni e ampliamenti, consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)	
Utilizzo delle acque meteoriche per usi non potabili mediante doppie condutture idrauliche (rete duale)	6%

11.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E8 Edifici adibiti ad attività artigianali od industriali

11.3. Documenti da allegare

Elaborato grafico, redatto in scala adeguata, che illustri il sistema di captazione, stoccaggio e distribuzione interna/esterna delle acque meteoriche e per il volume minimo indispensabile del serbatoio di accumulo da dislocare

11.4. Approfondimenti/Suggerimenti

Esempio di Calcolo del volume del serbatoio di accumulo in relazione alle diverse esigenze di recupero delle acque piovane:

In meteorologia la pioggia si misura solitamente in millimetri, ma l'altezza media di una precipitazione corrisponde anche al volume di acqua piovana caduta su una data superficie: per esempio, 10 mm di pioggia equivalgono a 10 litri d'acqua distribuiti su una superficie di 1 mq.

I valori misurati sul territorio nazionale cambiano in maniera anche notevole nelle varie zone. I dati aggiornati si possono trovare negli annuari del Servizio Idrografico del Ministero dell'Ambiente. Il dato medio per l'Italia equivale a un afflusso di circa 990 mm annui, pari a 990 litri/mq annui.

Calcolo della superficie totale di raccolta

È la superficie totale (espressa in mq) esposta alla pioggia che si intende utilizzare per il recupero, comprese grondaie, pensiline, tettoie, ecc., indipendentemente dalla pendenza e dalla forma (si considera la proiezione orizzontale).

Il valore ottenuto deve essere moltiplicato per un coefficiente di deflusso, che considera la differenza tra la pioggia caduta sulla superficie di raccolta e la quantità di acqua che effettivamente affluisce al serbatoio di accumulo; tale coefficiente assume valori diversi in funzione della pendenza e della natura della superficie di raccolta.

Determinazione della quantità annuale di acqua piovana captabile

In base a quanto ottenuto nei punti precedenti la formula da usare per determinare il volume di acqua piovana che è possibile accumulare in un anno è la seguente:

precipitazione media annua x superficie di raccolta x coefficiente di deflusso.

Valutazione della domanda idrica

La stima del quantitativo di acqua richiesta per un sistema completo (uso domestico e uso irriguo) viene fatta considerando:

- un fabbisogno idrico giornaliera pro-capite di 150 litri/(60 mq x giorno);
- un periodo medio di effettivo utilizzo di circa 300 giorni all'anno;
- che circa il 50% di tale dotazione di acqua potabile può essere sostituita dall'acqua piovana recuperata.

Calcolo del volume del serbatoio

Verificato che l'afflusso annuo di acqua piovana raccolta sia superiore al fabbisogno, per il calcolo della capacità della vasca di accumulo si ritiene utile considerare il valore medio tra i due.

Per assicurare un'idonea riserva di sicurezza si tiene conto di un periodo secco medio, ovvero del numero di giorni durante i quali si può verificare assenza di precipitazioni; il valore di letteratura, solitamente considerato, è di 21 giorni.

Il volume richiesto risultante dai calcoli è dunque ottenibile con la seguente formula:
volume utile medio x periodo secco medio / giorni dell'anno.

Stima del risparmio economico: moltiplicando il costo dell'acqua potabile al metro cubo per il volume di acqua piovana recuperata si calcola facilmente il risparmio economico ottenuto dal fatto di non aver consumato acqua potabile proveniente dall'acquedotto.

I benefici offerti dall'installazione di impianti di raccolta dell'acqua piovana sono consistenti e permettono di:

- evitare il sovraccarico della rete fognaria in caso di precipitazioni di forte intensità;
- aumentare l'efficienza dei depuratori posizionati alla fine del sistema di raccolta fognario (laddove le reti bianca e nera non siano separate), sottraendo al deflusso importanti quote di liquido che, diluendo i reflui destinati al trattamento, ridurrebbero l'efficacia della fase biologica;
- trattenere gli eccessi d'acqua piovana dovuti a forti precipitazioni che non vengono assorbiti dai terreni negli insediamenti urbani, a causa della loro crescente impermeabilizzazione, evitando o riducendo la necessità di potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta.

11.5. Strumenti di consultazione

http://www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente/acqua.asp

ART. 12. RIDUZIONE DEL CONSUMO DI ACQUA POTABILE

12.1. Obiettivo della norma: ridurre i consumi individuali di acqua potabile.

12.1.1 Installazione di dispositivi per la riduzione del consumo di acqua potabile

C1 – la riduzione del consumo di acqua potabile è incentivato attraverso la previsione dei seguenti dispositivi in aggiunta a quelli obbligatori previsti dalla normativa vigente:

- sensori di rilevamento presenza e/o dispositivi a tempo da applicare ai singoli elementi erogatori;
- dispositivi di decalcarizzazione e/o purificazione dell'acqua potabile con ridotti consumi energetici e idrici conformi alla normativa in vigore (attualmente Decreto del Ministero della Sanità n. 443 del 21/12/90);
- rubinetti a serrata rapida per le docce che interrompono istantaneamente l'erogazione dell'acqua.

C2 - Per interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione edilizia comprensiva di intervento di rifacimento e/o sostituzione dell'impianto idrico-sanitario, il rispetto, di almeno due voci del sopra riportato elenco consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)	
Dispositivi in grado di assicurare un'ulteriore riduzione del consumo di acqua potabile	2%

12.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
- E8 Edifici adibiti ad attività artigianali od industriali

12.3. Documenti da allegare

Elaborato grafico, redatto in scala adeguata, che illustri il sistema di captazione, stoccaggio e distribuzione interna/esterna delle acque meteoriche e per il volume minimo indispensabile del serbatoio di accumulo da dislocare.

12.4. Approfondimenti/Suggerimenti

L. Stefanutti. "Impianti per gli edifici sostenibili". Tecniche Nuove Editrice

ART. 13. UTILIZZO DI MATERIALI RICICLABILI E RIDUZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE

13.1. Obiettivo della norma: promuovere nelle costruzioni l'utilizzo di materiali riciclabili, capaci di ridurre il consumo di materie prime non rinnovabili in edilizia, limitare la quantità dei rifiuti da costruzione, specialmente se indifferenziati, ed infine ridurre i rifiuti da demolizione favorendo il recupero/riutilizzo dei materiali provenienti dalle demolizioni degli edifici.

13.1.1 Utilizzo di materiali riciclabili

C1 - E' incentivato l'utilizzo di materiali riciclabili: il livello di prestazione è raggiunto se almeno il 30% del peso (oppure del volume, a seconda della modalità di quantificazione scelta dal richiedente) complessivo movimentato è composto da materiali e componenti riciclabili.

C2 - nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni (limitatamente alle parti demolite e ricostruite) e ampliamenti il rispetto del presente articolo consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

% materiali e componenti riciclabili sul peso (o volume) complessivo movimentato	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
0-29%	0%
30-59%	3%
60-89%	5%
>89%	6%

13.1.2 Utilizzo di materiali riciclati

C1 - E' incentivato l'utilizzo di materiali riciclati: il livello di prestazione è raggiunto se almeno il 15% del peso (oppure del volume, a seconda della modalità di quantificazione scelta dal richiedente) totale dei materiali utilizzati è costituito da materiali riciclati.
Il rispetto di tale modalità costruttiva dovrà essere dimostrato nel momento della presentazione della richiesta di agibilità.
C2 - nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni (limitatamente alle parti demolite e ricostruite) e ampliamenti il rispetto del presente articolo, consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

% materiali e componenti riciclati sul peso (o volume) complessivo degli elementi dell'involucro opaco e trasparente e dei solai	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
0-14%	0%
15-25%	1%
26-50%	3%
51-75%	5%
76-100%	7%

13.1.3 Riduzione dei rifiuti solidi da costruzione e demolizione

C1 - E' incentivata la riduzione dei rifiuti solidi da costruzione e demolizione: il livello di prestazione è raggiunto se almeno il 30% del peso (oppure del volume, a seconda della modalità di quantificazione scelta dal richiedente) totale movimentato non viene portato in discarica e può essere riutilizzato altrove.
C2 - nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni e ampliamenti, il rispetto del presente articolo, consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

% del peso (o volume) totale movimentato non portato in discarica e riutilizzato altrove	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
0-29%	0%
30-59%	3%
60-89%	6%
>89%	7%

13.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E8 Edifici adibiti ad attività artigianali od industriali

13.3. Documenti da allegare

Punti 13.1.1 13.1.2: relazione tecnica illustrante le strategie progettuali mirate alla riciclabilità dei materiali utilizzati. La relazione dovrà necessariamente contenere le seguenti informazioni:

- computo metrico di tutti i materiali e componenti edilizi impiegati nell'edificio, sia strutturali, sia di finitura, indicante quelli riciclabili, quelli provenienti da attività di riciclaggio/riuso in relazione al loro peso o volume percentuale ai fini del raggiungimento dei livelli minimi richiesti;
- indicazione delle caratteristiche di reimpiegabilità/riciclabilità dei materiali in caso di demolizione futura evidenziando, in particolare, se sono in forma semplice o associati con altri;
- indicazione dei diversi motivi per cui un materiale non è eventualmente riciclabile (emissioni nocive, non asetticità, ecc.);
- certificazione che i materiali e i componenti edilizi provenienti dall'attività di riutilizzo/riciclaggio hanno le necessarie caratteristiche merceologiche e prestazionali per soddisfare le norme tecniche di settore.

Punto 13.1.3: relazione tecnica illustrante le strategie progettuali mirate al contenimento dei rifiuti solidi da costruzione e demolizione. La relazione dovrà necessariamente contenere le seguenti informazioni:

- computo metrico estimativo delle parti da sottoporre a demolizione/costruzione con descrizione della natura dei materiali impiegati, del loro peso o volume complessivo, della relativa percentuale sul peso o volume totale movimentato (minimo richiesto) e della loro possibilità di riciclo o riutilizzo diretto, di conferimento alle imprese terze di riciclaggio, oppure di onferimento a discarica se non riciclabili in alcuna costruzione;
- indicazione delle modalità di montaggio dei materiali e di successiva loro idonea demolizione finalizzata al recupero degli stessi;
- formulazione del piano di demolizione contenente norme per lo smaltimento e la differenziazione dei rifiuti solidi;
- individuazione degli spazi più adatti, all'interno dell'area di cantiere, ad ospitare l'accatastamento dei rifiuti ed aventi superficie tale da poter garantire lo svolgimento dell'azione di differenziazione dei materiali;
- indicazione, per ciascun materiale solido di risulta, dei possibili luoghi di conferimento/recupero materiali, posti ad una distanza non superiore a 100 Km dal cantiere in oggetto;
- in merito, in particolare, al riutilizzo delle terre e rocce da scavi, andranno redatti gli elaborati ai sensi del D.lgs n.152 del 03/04/2006 e s.m.i..

13.4. Approfondimenti/Suggerimenti

Le possibili strategie finalizzate alla riciclabilità dei materiali ed al contenimento dei rifiuti da costruzione sono:

- evitare il ricorso a componenti associati al fine di agevolarne la separazione in fase di recupero ed ottenere materiali il più possibile omogenei;
- impiegare materiali, prodotti e componenti facilmente recuperabili e con lunghi cicli di vita;
- usare tecniche di costruzione che consentano la demolizione selettiva riducendo al minimo gli scarti inutilizzabili;
- individuare le modalità di demolizione/rimozione più idonee per il recupero di materiali.

Il maggior quantitativo di rifiuti da demolizione è rappresentato da frazioni inerti quali cemento, calcestruzzo, laterizi, ceramiche, terre da scavo, ecc. che possiedono grandi potenzialità di recupero e riutilizzo e che, però, vengono in larga misura disperse in quanto questi rifiuti sono, per la maggior parte, smaltiti in discarica.

L'utilizzo degli inerti provenienti dal recupero e dalla lavorazione di materiale risultante da demolizioni, può risultare idoneo per:

- rinfianco di tubazioni di rete (fognature, acquedotti, gasdotti);
- anticapillare su terreni vegetali e tessuti geotessili;
- magroni in calcestruzzo;
- drenaggi o strati di massicciata con presenza di acqua;
- rilevati stradali ed industriali;
- inghiaiatura di strade.

Danila Longo."Decostruzione e riuso. Procedure e tecniche di valorizzazione dei residui edilizi in Italia". Alinea

13.5. Strumenti di consultazione

http://www.tecnologiepulite.it/html/dettaglioSSPsottocat.asp?id=35

CAPO 3. QUALITÀ DEGLI SPAZI ESTERNI

ART. 14. TETTI VERDI E GIARDINI PENSILI

14.1. Obiettivo della norma: migliorare le caratteristiche d'isolamento termico, d'inerzia termica e di assorbimento delle polveri inquinanti delle strutture di copertura degli edifici attraverso la realizzazione di tetti coperti a verde e di giardini pensili.

14.1.1 Tetti verdi e giardini pensili

C1 - In caso di realizzazione di tetti, lastrici solari e terrazze è incentivata la predisposizione di manti di copertura di tipo verde e/o di giardini pensili. Per lo sfruttamento di questa tecnologia, deve essere garantito l'accesso per la manutenzione.

C2 - La realizzazione del tetto verde comporta una riduzione della quota di verde permeabile da ricavare a livello terra pari al 50% della superficie del tetto verde (punto 16.1.2).

C3 - Il tetto verde può essere realizzato in maniera parziale soltanto se la parte non coperta dalla vegetazione è utilizzata per il posizionamento di impianti tecnici o sistemi di sfruttamento dell'energia solare (fotovoltaico e solare termico).

C4 - nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni e ampliamenti, il rispetto del presente articolo, consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)	
Predisposizione di manti di copertura di tipo verde e/o di giardini pensili su tetti, lastrici solari e terrazze	2%

14.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
- E8 Edifici adibiti ad attività artigianali od industriali

14.3. Documenti da allegare

Elaborato grafico, redatto nelle scale più opportune ed a colori, riportante le seguenti informazioni:

- l'inserimento architettonico della copertura a verde o del giardino;
- sviluppo dei colori della vegetazione nel corso delle diverse stagioni;
- descrizione del tipo di impianto, della densità vegetativa e del ciclo vegetativo delle essenze scelte;
- dettagli, in scala adeguata, relativi alla composizione di tutto il pacchetto di copertura, comprensivo degli strati di sostegno, isolamento, impermeabilizzazione e mantenimento dello strato vegetale, nonché dei sistemi di scolo delle acque meteoriche.

14.4. Approfondimenti/Suggerimenti

Il sistema di copertura verde oltre a ridurre gli effetti ambientali in estate dovuti all'insolazione offre i seguenti vantaggi:

- controllo idrico delle precipitazioni meteoriche
- ossigenazione del microclima dell'aria
- trattenimento delle polveri inquinanti
- miglioramento dell'isolamento termico
- riduzione dei costi di manutenzione della copertura
- incentivazione di corridoi biologici naturali (flora e microfauna locale)

E' opportuno che le essenze scelte presentino livelli di "frugalità" adeguati, siano indifferenti alla temperatura, presentino livelli di resistenza al vento adeguati e che non presentino fattori limitanti o avversità ricorrenti che richiedano l'applicazione di interventi fitosanitari potenzialmente dannosi per l'uomo.

In base alla scelta delle essenze è opportuno che il progettista valuti attentamente il relativo substrato ed il conseguente fabbisogno d'acqua; sono da preferire, comunque, essenze non idroesigenti (quali, ad esempio, il sedum) e soluzioni tecniche che integrano l'accumulo di acqua nello stesso substrato.

Per l'irrigazione si preferiscono i sistemi di riciclo dell'acqua piovana o l'utilizzo di acqua non potabile prelevata da pozzi esistenti quando possibile.
Il peso del terreno, infine, dovrà essere valutato in rapporto con le essenze di impianto e dovrà essere parte integrante dell'analisi dei carichi della struttura.
AAVV. "Atlante dei Tetti". UTET editrice
AAVV. "Atlante delle Terrazze". UTET editrice

14.5. Strumenti di consultazione

Elenco essenze vegetali a basso consumo idrico utilizzabili per tetti verdi

SPECIE PRINCIPALI: • Sempervivum arachnoideum • Sempervivum ciliosum • Sempervivum dolomiticum • Sempervivum giuseppii • Sempervivum grandiflorum • Sempervivum italicum • Sempervivum montanum • Sempervivum tectorum • Sempervivum wulfenii • Jovibarba allionii • Jovibarba arenaria • Jovibarba hirta	• Sedum acre • Sedum album • Sedum monregalense • Sedum montanum • Sedum rupestre • Sedum sediforme • Sedum sexangulare • Saxifraga longifolia • Saxifraga paniculata • Saxifraga sempervivum • Arenaria purpurescens

NOTA: A differenza dei giardini pensili dove possono essere impiegate anche specie poco resistenti alla siccità in relazione ai maggiori spessori del substrato e alla normale presenza di impianto irriguo, i tetti verdi necessitano di specie adattate a vivere in ambienti molto secchi.
Si tratta di piante che in natura si trovano nelle fessure delle rocce o su substrati detritici o sabbiosi dove le acque meteoriche si perdono rapidamente per gravità.
Questa categoria di vegetali definiti xerofite possiedono inoltre la capacità di resistere anche a temperature estreme e a venti intensi, tanto che il nome comune di molte piante è, non a caso, semprevivo.

http://it.ekopedia.org/Tetto_verde
http://www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente/acqua/gestione-sostenibile-acque.asp

ART. 15. PARETI VERDI

15.1. Obiettivo della norma: ridurre la componente radiativa incidente sull'involucro edilizio e mitigare gli effetti del surriscaldamento estivo attraverso la creazione di uno schermo vegetale (parete verde) posto a protezione delle partizioni perimetrali opache e dei balconi.

15.1.1 <u>Contributo del verde in facciata</u>

C1 - La parete verde può essere realizzata mediante piante rampicanti o altre cultivar vegetali impiantate su appositi sostegni; sono ammesse soluzioni realizzate con reti o funi per l'accrescimento delle piante, ma anche sistemi di facciate di tipo strutturale con elementi integrati per l'irrigazione.

C2 - La parete verde deve consentire l'apertura dei serramenti esistenti e dei relativi sistemi di oscuramento e pertanto può essere posizionata a distanza dal filo esterno della parete perimetrale del fabbricato; la parete verde può essere posizionata fino a 3 metri dal confine così.

C3 - Negli edifici produttivi è data possibilità di computare le pareti verdi verticali al posto delle alberature da piantumare, conteggiando 1 albero ogni 50 mq di facciata verde ad esclusione dei portoni (punto 16.1.1).

C4 - nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni (comprensive di intervento di rifacimento della facciata) e ampliamenti, il requisito si intende raggiunto quando sono predisposti schermi verdi su almeno il 50% delle pareti esposte. Il rispetto del presente articolo consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

.

% della superficie delle pareti esposte dell'edificio ricoperte da schermi verdi	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
50-74%	1%
75-100%	2%

15.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
- E8 Edifici adibiti ad attività artigianali od industriali

15.3. Documenti da allegare

- Elaborato grafico, redatto nelle diverse scale più opportune ed a colori, riportante le seguenti informazioni:
- Elaborazioni prospettiche dei fronti dell'edificio con evidenziato il rapporto visivo tra la vegetazione e l'edificio;
- in caso di posa di essenze a foglia caduca, schemi relativi allo sviluppo dei colori della vegetazione nel corso delle diverse stagioni;
- descrizione del tipo di impianto da posare, della relativa densità vegetativa e del conseguente ciclo vegetativo;
- progettazione, in scala adeguata, dell'impianto di sostegno dell'essenza alla parete perimetrale dell'edificio.

15.4. Approfondimenti/Suggerimenti

E' opportuno che le essenze scelte non presentino parti velenose o fioriture in grado di provocare odori sgradevoli e non provochino fenomeni di allergicità o di potenziale tossicità; le specie utilizzate, inoltre, non dovranno presentare fattori limitanti o avversità ricorrenti che richiedano l'applicazione di interventi fitosanitari potenzialmente dannosi per l'uomo.

In base alla densità della vegetazione impiantata il progettista delle opere di isolamento termico dell'edificio dovrà verificarne l'eventuale apporto nel corso delle varie stagioni.

Per l'irrigazione si dovranno sempre preferire i sistemi di riciclo dell'acqua piovana o l'utilizzo di acqua non potabile prelevata da pozzi esistenti quando possibile.

A. Bellomo. "Pareti verdi". Sistemi Editoriali - Esselibri

Elenco essenze vegetali utilizzabili per facciate verdi

Tipi di piante rampicanti

Specie pluriennali	Altezza max.	Fioritura	Colore	Osservazioni
Cirrifere				
Aconitifolia (Ampelopsis aconitifolia)	circa 5 m	agosto	verdognolo	fioritura non appariscente
Vitalba (specie selvatiche di clematide e ibride)	5 – 20 m	primavera o estate	diverse specie	specie delicate
Vite canadese (Parthenocissus quinquefolia)	- 20 m	estate	giallognolo	amata dalle api frutti blu
Vite comune (Vitis vinifera)	- 20 m	giugno	giallognolo	frutti pregiati
Volubili				
Kiwi pelosi (Actinidia chinensis)	circa 5 m	giugno	bianco	frutti commestibili
Kiwi a buccia liscia /mangiatutto (Actinidia arguta)	circa 10 m	giugno	bianco	piccoli frutti commestibili
Akebia (Akebia quinata)	circa 5 m	maggio	viola	profumata
Aristolochia (Aristolochia macrophylla)	circa 10 m	maggio	marrone	insolito
Celastro (Celastrus orbiculatus)	circa 5 m	maggio	verdognolo	frutti gialli
Poligono (Fallopia aubertii = Polygonum aubertii)	circa 20 m	estate	bianco	a crescita vigorosa
Caprifoglio (specie di Lonicera)	circa 5 m	giugno	giallo, rosso	profumata
Glicine (Glyzine, Wisteria sinensis)	circa 20 m	aprile	blu	profumata
Luppolo (arbusto, Humulus lupulus)	circa 10 m	estate	verde	frutti particolari
Sarmentose				
Rose rampicanti (Tipi di rosa)	circa 10 m	estate	diversi	profumate
Gelsomino invernale (Jasminum nudiflorum)	circa 5 m	inverno	giallo	periodo di fioritura inconsueto
More (Rubus fruticosus)	circa 3 m	estate	bianco	frutti commestibili
Con radici aeree (prensili o a ventosa)				
Edera (Hedera helix)	circa 20 m	autunno	giallo	frutti invernali
Vite americana (Parthenocissus tricuspidata)	circa 20 m	estate	giallognolo	si colora di rosso in autunno
Bignonia (Campsis radicans)	circa 10 m	estate	rosso	fiori vistosi
Ortensia rampicante (Hydrangea petiolaris)	circa 10 m	estate	bianco	profumate
Euonimo (Euonymus fortunei var. radicans)	circa 5 m	estate	verdognolo	sempreverde

NOTA: Lungo le facciate esposte a sud-est e sud-ovest, la scelta del tipo di pianta si orienta verso vegetazioni a fogliame caduco, che in estate producono ombreggiamento, e in inverno garantiscono l'esposizione ai raggi solari. Le facciate esposte a nord, nord est, nord ovest, si prestano all'applicazione di piante sempreverdi: in inverno si crea tra il fronte del fogliame e la parete stessa uno strato di aria ferma che contribuisce alla conservazione del calore. Si tratta di un involucro termico che durante il periodo estivo limita il surriscaldamento e nei mesi invernali diminuisce le dispersioni di calore. La vegetazione adatta a fungere da rivestimento alle pareti è costituita dalla vite selvatica, rampicante robusto e di sviluppo rapido, anche su pareti lisce come la qualità 'Veitchii' e dall'edera, Hedera helix, anch'essa robusta ma di crescita più lenta.

ART. 16. VERDE PERTINENZIALE E ASSORBIMENTO DEGLI INQUINANTI

16.1. Obiettivo della norma: migliorare il microclima locale attraverso la realizzazione di spazi aperti, anche di tipo pertinenziale, in grado di minimizzare l'impatto delle emissioni in atmosfera dei gas climalteranti prodotti dagli edifici.

16.1.1 Progettazione del verde pertinenziale

C1 - Al fine di migliorare le condizioni ambientali di contorno degli edifici è necessario prevedere la sistemazione delle aree verdi pertinenziali e la piantumazione di alberi attraverso una specifica progettazione.

Le dotazioni minime in termini di densità arborea (A) e arbustiva (Ar) sono stabilite dal RUE, per ogni zona territoriale e per ogni destinazione d'uso.

Negli edifici produttivi è data possibilità di computare le pareti verdi verticali al posto delle alberature da piantumare, conteggiando 1 albero ogni 50 mq di facciata verde ad esclusione dei portoni (punto 15.1.1).

Le essenze da mettere a dimora dovranno presentare un altezza non inferiore a m 1,50 e un diametro, misurato a m. 1,0 da terra, non inferiore a cm 4.

La progettazione delle opere a verde è parte integrante del progetto edilizio complessivo ai fini del risparmio energetico e della riduzione degli effetti negativi del clima e dell'inquinamento. Essa dovrà garantire:

- conservazione e valorizzazione di esemplari di pregio, architetture vegetali, ecc.;
- impiego di specie autoctone o naturalizzate idonee alle condizioni pedoclimatiche locali;
- qualità e provenienza del substrato di radicazione, del materiale vegetale e degli arredi;
- protezione degli alberi e degli apparati radicali, in particolare nei primi anni dopo l'impianto;
- spazi idonei ad ospitare gli apparati radicali e le chiome delle piante adulte;
- permeabilità del terreno all'acqua e all'ossigeno;
- accessibilità e fruibilità dell'area;
- sistema di irrigazione idoneo;
- piano di manutenzione post-impianto;

Deve essere prevista, in fase progettuale, la salvaguardia e protezione degli alberi presenti in area di cantiere (urti, lesioni, costipamento e/o impermeabilizzazione del terreno, lesioni agli apparati radicali, sostanze tossiche, ecc.), computando i relativi oneri e prevedendo la sostituzione delle piante danneggiate o eliminate.

Gli interventi su ampia scala (a livello comunale, sovracomunale, piani di lottizzazione, ecc.) o in particolari situazioni paesaggistiche e ambientali (boschi, parchi, corsi d'acqua) devono favorire la creazione di corridoi ecologici.

Gli interventi di manutenzione e potatura devono essere eseguiti da operatori specializzati, secondo quanto suggerito dalla buona tecnica agronomica e prescritto dalla normativa vigente.

L'abbattimento degli alberi ad alto fusto è consentito esclusivamente per motivate ragioni (fitopatologie, pericolo, danni a strutture, eccessiva densità di impianto, o a linee tecnologiche etc,..) ed è soggetto a SCIA. Tali motivazioni devono essere certificate da perizia tecnica redatta da tecnico abilitato nell'ambito delle rispettive competenze. In caso di pericolo grave ed imminente si può procedere all'intervento dandone tempestiva comunicazione all'Ufficio competente entro 48 ore dall'avvenuto intervento, che dovrà sempre essere giustificato da una relazione tecnica fitostatica a cura di professionisti

abilitati. Gli alberi abbattuti dovranno essere sostituiti ripiantando un numero di nuovi esemplari tale da parificare il valore ornamentale dei soggetti rimossi a spese del proprietario degli esemplari abbattuti. Qualora non sia possibile effettuare la compensazione all'interno dell'area interessata dall'abbattimento, quest'ultima dovrà essere effettuata in aree pubbliche secondo le indicazioni fornite dall'ufficio competente. Gli abbattimenti abusivi sono sanzionati secondo quanto previsto dal RUE.

Ai fini dell'ottenimento degli incentivi più avanti indicati deve essere impiantato un numero di alberi ed arbusti superiore ai minimi previsti dal RUE per ogni zona: l'incentivo che potrà essere concesso è proporzionale all'incremento rispetto ai minimi previsti dal RUE, come indicato alla tabella successiva. Il rispetto del requisito deve essere adeguatamente e dettagliatamente illustrato nella documentazione da allegare.

C2 - Qualora lo spazio all'interno dell'area di progetto (compresi viali alberati e verde pubblico del comparto) non si rivelasse sufficiente a contenere le essenze da impiantare, queste potranno essere messe a dimora in aree indicate dall'Amministrazione Comunale che prescriverà anche le modalità d'impianto e mantenute per almeno 3 anni a cura del proponente.

C3 - nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni e ampliamenti, il rispetto del presente articolo consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Incremento rispetto alla quantità minima prevista dal RUE	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
+0-99%%	0%
+ 100-199%	3%
+200-299%	5%
≥ 300%	8%

16.1.2 Permeabilità delle aree pertinenziali

C1 – La Superficie Permeabile (SP) minima da prevedere è normata dal RUE e varia secondo la zonizzazione territoriale e la destinazione d'uso dell'area oggetto di intervento E' incentivata, una quota di Superficie Permeabile in profondità superiore ai minimi previsti dal RUE e pari ad almeno il 60% della superficie scoperta di pertinenza degli edifici, riducibile al 40% per le zone destinate a insediamenti produttivi e terziari. Tale area dovrà essere provvista di copertura vegetale.

Ai fini del rispetto dei sopraindicati valori percentuali, possono essere compresi nel computo della superficie permeabile anche griglie salva-prato e pavimentazioni permeabili per gli spazi di sosta per autoveicoli, garantendo comunque che la parte rimanente costituita interamente di copertura vegetale sia pari ad almeno il 30% della superficie scoperta di pertinenza degli edifici, riducibile al 20% per le zone destinate a insediamenti produttivi e terziari.

La realizzazione di un tetto verde comporta una riduzione della quota di verde permeabile da ricavare a livello terra pari al 50% della superficie del tetto verde (punto 14.1.1).

C2 - Il rispetto del presente articolo, nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni e ampliamenti, e consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Quota di Superficie Permeabile in profondità rispetto alla superficie scoperta di pertinenza degli edifici	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
Residenziale: 60% Produttivo terziario: 40%	-
Residenziale: 61-75% Produttivo terziario: 41-60%	3% 0% per edifici residenziali con giardino
Residenziale: 76-90% Produttivo terziario: 61-80%	6% 3% per edifici residenziali con giardino
Residenziale: 91-100% Produttivo terziario: 81-100%	7% 3,5% per edifici residenziali con giardino

16.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
- E8 Edifici adibiti ad attività artigianali od industriali

16.3. Documenti da allegare

1. Progettazione esecutiva: planimetrie e sezioni relative alla sistemazione a verde, comprensiva di relazione tecnica agronomica. Dovranno essere riportate le seguenti informazioni:
    - progetto di sistemazione delle aree esterne all'edificio con evidenziate le aree verdi nel loro coordinamento con i percorsi pedonali, ciclabili e carrabili ed i differenti sottoservizi;
    - descrizione dettagliata delle essenze scelte ed in particolare del loro ciclo vegetativo;
    - indicazione delle essenze disegnate nel loro ingombro medio;
    - in caso di posa di essenze a foglia caduca, schemi relativi allo sviluppo dei colori della vegetazione nel corso delle diverse stagioni;
    - descrizione del tipo di irrigazione; per l'irrigazione si dovranno sempre preferire i sistemi di riciclo dell'acqua piovana o l'utilizzo di acqua non potabile prelevata da pozzi esistenti quando possibile.
2. Dichiarazione da parte di tecnico abilitato circa la conformità dell'opera realizzata al progetto approvato.
3. Piano di manutenzione post-impianto.
4. Relazione che specifichi in modo dettagliato il calcolo effettuato per la determinazione del numero di alberi piantumati ogni 60 mq S.ED. e frazioni per il residenziale ed il terziario e ogni 140 mq di S.ED e frazioni per il produttivo

16.4. Approfondimenti/Suggerimenti

La scelta delle essenze dovrà essere fatta in relazione alle specifiche di ogni lotto e dovrà tenere conto degli apporti che la vegetazione può apportare al benessere locale ed al miglioramento delle prestazioni globali dell'edificio, nonché dell'apporto che questa può apportare nel limitare "l'impronta ecologica" dello stesso.

AA.VV."Progettare il giardino". Electa

G.Barbera."Stato dell'arte delle ricerche concernerti l'interazione energetica tra vegetazione ed ambiente costruito". CNR IEREN Quaderno 13

AA.VV. "Manuale tecnico di ingegneria naturalistica regione Emilia Romagna"

16.5. Strumenti di consultazione

http://www.ibimet.cnr.it/

TITOLO 3. BENESSERE PSICO-FISICO NEGLI SPAZI INTERNI

CAPO 4. BENESSERE SENSORIALE

ART. 17. CONTROLLO DELL'ILLUMINAZIONE NATURALE

17.1. Obiettivo della norma: assicurare un elevato standard ambientale all'interno degli alloggi garantendo, al contempo, un adeguato livello di illuminamento naturale.

17.1.1 Controllo dell'illuminazione naturale

C1 – Dovrà essere effettuata una simulazione di verifica dei parametri di illuminazione di tutti i locali dell'edificio ed il calcolo del parametro di seguito riportato.

Fattore medio di luce diurna: rapporto tra l'illuminamento naturale medio dell'ambiente e quello esterno (nelle identiche condizioni di tempo e di luogo) ricevuto dall'intera volta celeste su una superficie orizzontale esposta all'aperto, senza irraggiamento. E' incentivata la previsione di un fattore medio di luce diurna pari ad almeno il 3%.

C2 - nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni e ampliamenti, il rispetto del presente articolo consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Fattore medio di luce diurna	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
< 3%	0%
3% – 5,9%	1%
≥6%	2%

17.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
- E8 Edifici adibiti ad attività artigianali od industriali

17.3. Documenti da allegare

Verifica di simulazione dei parametri di illuminazione di tutti i locali dell'edificio.

17.4. Approfondimenti/Suggerimenti

L'illuminazione naturale è un fattore molto importante sia per gli ambienti abitativi sia per quelli lavorativi non solo per quanto concerne il benessere delle persone, ma anche dal punto di vista economico ed energetico perché l'illuminazione artificiale richiede molta energia.

Un'ottima illuminazione naturale giova al benessere psicofisico delle persone negli ambienti abitativi ed in quelli lavorativi, mentre un'inadeguata illuminazione può essere causa di sensazioni di malessere e di stanchezza visiva o generale.

I colori che interessano maggiormente sono quelli riflessi dagli oggetti; i colori riflessi, infatti, conferiscono un'immagine più completa della struttura e della composizione degli oggetti più di quanto possano darci solo la forma e la dimensione.

Si predilige la realizzazione di sistemi di utilizzo di luce naturale riflessa che genera colore.

Al fine di valutare gli effetti dei colori e la loro percezione in un ambiente costruito si consiglia di integrare il progetto architettonico con uno studio dettagliato dei cromatismi utilizzati.

Si prediligono, inoltre, le strombature delle finestre che aumentano la luminosità dell'ambiente.

Per quanto riguarda, in particolare, gli edifici pubblici (come nidi d'infanzia, scuole, ospedali ed altri edifici riservati ad utenze speciali) è estremamente importante valutare l'effetto del colore sugli utenti; in questi casi è, dunque, consigliabile realizzare un piano che permetta di valutare le qualità cromatiche di pareti, pavimentazioni e soffitti.

In alternativa all'uso di cromatismi la progettazione può puntare alla messa in evidenza delle qualità superficiali dei materiali da costruzione, in particolare di quelli di origine naturale (pietre, laterizi, legno, ecc.).

Tra le soluzioni rivolte a favorire l'utilizzo della luce naturale sono ammesse anche quelle che si avvalgono di sistemi di trasporto e diffusione della luce naturale attraverso specifici accorgimenti architettonici e tecnologici.

E' consigliabile utilizzare la copertura per alloggiare sistemi verticali (sheed) realizzati in modo tale da impedire l'accesso alla radiazione diretta durante l'estate e dirigerla verso l'interno in inverno. Potranno essere consentite soluzioni tecniche diverse, in relazione all'utilizzo di sistemi di riflessione e trasporto della luce, purché tali soluzioni permettano comunque il raggiungimento degli stessi risultati. Per esempio l'adozione di tipologie semplici che possano guidare verso il basso e l'interno la luce che entra nei pozzi centrali degli edifici o la creazione di condotti di luce nelle zone interne degli edifici più massicci.

17.5. Strumenti di consultazione

http://www.miniwatt.it/mwEEE/Mod3/Illuminazione%20naturale.htm

ART. 18. CONTROLLO DELLA VENTILAZIONE E QUALITA' DELL'ARIA

18.1. Obiettivo della norma: ridurre i consumi energetici per ricambio d'aria, adottando semplici ma efficaci strategie che consentano, comunque, di garantire una ventilazione corretta degli ambienti, di migliorare il raffrescamento e di diminuire la percentuale di umidità relativa.

18.1.1 Ventilazione meccanica controllata con recupero di calore

C1 - Abbinando al sistema di ventilazione meccanico anche un sistema di recupero del calore dell'aria in uscita (definito, di solito, Ventilazione Meccanica Controllata, VMC) si possono ottenere significativi risparmi di energia a livello sia di riscaldamento invernale, sia di raffrescamento estivo. Gli scambiatori a terreno sono sconsigliati nelle zone fortemente inquinate per elevato traffico.

C2 - nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni e ampliamenti, il rispetto del presente articolo, verificato sull'immobile oggetto di intervento, consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)	
Sistema di ventilazione meccanico con sistema di recupero del calore dell'aria in uscita (Ventilazione Meccanica Controllata, VMC)	2%

18.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili

18.3. Documenti da allegare

1. Dichiarazione di conformità da parte del tecnico competente dell'opera realizzata al progetto approvato.
2. Nel caso di utilizzo di sistemi di ventilazione meccanici: elaborato grafico, redatto nella scala più adeguata, che illustri le caratteristiche tecniche, generali e di dettaglio, dell'impianto di ventilazione (sia meccanico, sia meccanico con recupero di calore) con allegato il certificato di prova del rendimento dello stesso impianto rilasciato dalla ditta installatrice.

18.4. Riferimenti normativi

Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i..

18.5. Approfondimenti/Suggerimenti

Gli impianti di ventilazione meccanica devono essere dimensionati per garantire le portate minime di aria esterna e di estrazione indicate dalle norme di buona tecnica vigenti.

Il ricambio d'aria effettivo generato dall'impianto di ventilazione si calcola attraverso il valore della portata d'aria mediante ventilazione forzata ed il grado di utilizzo del sistema di recupero di calore definito dalle norme di buona tecnica vigenti.

I valori indicativi del grado di recupero di calore del sistema variano a seconda del tipo di tecnologia del recuperatore di calore:

- aria/aria a pannelli con flussi incrociati: 50-70%
- aria/aria a pannelli con flussi controcorrenti a flussi: 60-75%
- aria/aria a canali con flussi controcorrenti: 85-90%
- aria/aria lamellare (Heat-pipe): 40-65%
- aria/aria rotazionale: 50-80%

Nel caso in cui l'impianto abbia uno scambiatore a terreno i valori aumentano notevolmente.
Con la ventilazione meccanica controllata si garantisce il controllo di alcuni inquinanti immessi negli ambienti interni e la limitazione dei rumori esterni che possono creare discomfort acustico, oltre ad una riduzione delle dispersioni energetiche e il miglioramento del comfort igrotermico.
Un ricambio d'aria breve ma completo garantisce la presenza di aria fresca con assenza di correnti d'aria fastidiose ed evita di avere tassi di umidità relativa dell'aria elevati (causa di condensa sui vetri, muffa nei punti termicamente deboli, ecc.); nello stesso tempo evita di disperdere quantitativi notevoli di calore (dosaggi di aria calibrati).
Nei calcoli termici per il settore residenziale è previsto un valore di ricambi d'aria pari a 0,5 vol./h.
Il valore dei ricambi d'aria riportato nel presente articolo ha lo scopo di garantire una ventilazione di base continua che sarà integrata dalle norme comportamentali degli utenti (ad esempio attraverso l'apertura periodica delle finestre) tali da portare i ricambi d'aria effettivi, nei periodi di occupazione, a 0,5 vol./h.
Uwe Wienke. "Aria-Calore- Luce. Il comfort ambientale negli edifici". Dei
Uwe Wienke. "La casa passiva". Dei

18.6. Strumenti di consultazione
http://www.miniwatt.it/mwEEE/Mod6/Ventilazione.htm

ART. 19. ISOLAMENTO ACUSTICO

19.1. Obiettivo della norma: migliorare le caratteristiche acustiche dell'edificio.

19.1.1 Isolamento acustico

C1 - Per garantire condizioni di confort e salubrità è necessario tenere conto dei seguenti fattori:
- orientamento del fabbricato e delle aperture in relazione alla localizzazione delle fonti di rumore;
- isolamento acustico interessante: strutture, murature esterne, solai, serramenti, murature interne, pavimenti, impianti;
- condizionamento acustico: forme dei locali, potere fonoassorbente dell'arredamento e disposizione dello stesso;
- uso del verde come schermatura;
- uso delle barriere schermanti la riverberazione sonora (es. su strade ad alto traffico);
- utilizzo di elettrodomestici ed impianti a bassa emissione.

C2 – I requisiti minimi obbligatori relativi all'isolamento acustico degli edifici sono stabiliti nel D.P.C.M. 5 dicembre 1997 e s.m.i.
C3 - è incentivata l'adozione di soluzioni migliorative, che si ottengono garantendo limiti superiori **di 3dB** rispetto ai valori di isolamento prescritti dal D.P.C.M. 5.12.97 e s.m.i.: nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, il rispetto del presente articolo consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)	
Isolamento acustico migliorativo di almeno **di 3dB** rispetto ai limiti D.P.C.M. 5.12.97 e s.m.i.	2%

19.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso con quelle previste dal DPCM 5 dicembre 1997 e s.m.i.

19.3. Documenti da allegare

In fase progettuale dovrà essere presentata una relazione che dimostri un livello di isolamento acustico dell'edificio superiore ad almeno il 5% dei limiti stabiliti dal DPCM 5/12/97 e s.m.i.

Le prestazioni acustiche dei componenti la costruzione dovranno essere attestate da certificato di prova fornito dal produttore o valutate in base alla massa superficiale con riferimento a soluzioni assimilabili.

Nel caso di divisori costituiti da porzioni di parete a diverso potere fonoisolante o da parete ed infisso, va calcolato il potere fonoisolante risultante in base a quello delle diverse componenti ed alla relativa estensione di superficie.

A lavori ultimati occorrerà presentare una relazione di collaudo acustico in opera redatta da un tecnico abilitato in acustica, che evidenzi e quantifichi l'effettivo miglioramento delle prestazioni acustiche dell'edificio rispetto ai limiti imposti dalla normativa vigente.

19.4. Riferimenti normativi

D.P.C.M. 5.12.97 e s.m.i.

CAPO 5. SALUBRITA' DEGLI AMBIENTI E SALUTE DEGLI UTENTI

ART. 20. RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO INTERNO

20.1. Obiettivo della norma: garantire un elevato standard di benessere ambientale all'interno degli alloggi minimizzando il livello dei campi elettromagnetici a frequenza industriale (50 Hz) e ad alta frequenza (100 khz – 300 Ghz) e riducendo il più possibile l'esposizione degli individui agli influssi delle onde elettromagnetiche determinate da elettrodomestici, strumentazione in genere di tipo elettrico o reti impiantistiche di distribuzione della corrente.

20.1.1 <u>Riduzione dell'inquinamento elettromagnetico interno</u>

C1 - Fermo restando il rispetto della normativa vigente in materia di inquinamento elettromagnetico, si premierà la presenza contemporanea di:

- distribuzione dell'energia elettrica negli ambienti secondo diramazione dei fili in linea, a L con una conformazione a stella e non a cerchio, al fine di evitare il rischio di creazione della Gabbia di Faraday ed amplificare le alterazioni del campo elettromagnetico;
- disgiuntori di rete nelle zone notte e nelle altre zone di riposo per l'eliminazione dei campi elettrici in assenza di carico a valle;
- schermatura delle linee elettriche, comunque obbligatoria per le zone notte, utilizzando cavi già schermati o inserendo le linee elettriche in tubi metallici collegati tra loro e messi a terra in più punti;
- passaggio dei cavi elettrici in zone con minor permanenza abitativa.

C2 - nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni e ampliamenti, il rispetto del presente articolo consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)	
Sistemi di riduzione dell'inquinamento elettromagnetico interno	2%

20.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
- E2 Edifici adibiti a uffici ed assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili

20.3. Documenti da allegare

Redazione del progetto di impianto elettrico completo di relazione tecnica contenente l'elenco dei materiali impiegati e le soluzioni tecniche adottate, con specificate le ipotesi dei livelli di intensità elettromagnetica e di elaborato grafico, redatto nella scala più adeguata, che illustri il sistema di posa dell'impianto elettrico nelle sue diverse componenti e tutte le strategie messe in atto al fine di abbassare il livello di campo elettrico e magnetico all'interno degli ambienti confinati quali, ad esempio, la progettazione dell'organizzazione dei locali (al fine di far mantenere agli utenti le più opportune distanze da strumenti elettrici, dotazioni elettriche, elettrodomestici, quadri elettrici, ecc.), la "posa a stella" dell'impianto elettrico, la posa dei disgiuntori di rete nelle zone di riposo, la predisposizione dei sistemi di schermatura di cavi, scatole, partizioni murarie, ecc.).

20.4. Riferimenti normativi

- D.G.R. n.197 del 20/02/2001 "Direttiva per l'applicazione della L.R. 31/10/2000 n.30 recante Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico".
- D.M. 10/09/1998 n. 381 "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana".

20.5. Approfondimenti/Suggerimenti

Si consiglia di:

- impiegare apparecchiature e dispositivi a bassa produzione di campo (ad esempio:sistemi domotici);
- evitare l'adiacenza delle principali sorgenti di campo magnetico presenti nell'edificio con gli ambienti interni;
- mantenere la massima distanza possibile da cabine elettriche secondarie, quadri elettrici, montanti e dorsali di conduttori.

AA.VV."L'inquinamento elettromagnetico".Sistemi editoriali

Uwe Wienke."Manuale di bioedilizia". Dei

20.6. Strumenti di consultazione

http://www.arpa.emr.it/pubblicazioni/cem/generale_55.asp

ART. 21. MATERIALI BIOCOMPATIBILI E ECOSOSTENIBILI

21.1. Obiettivo della norma: Assicurare una buona qualità abitativa degli ambienti interni attraverso la minore emissione possibile di agenti nocivi e di componenti tossiche da parte dei materiali utilizzati.
Puntare al minimo dispendio di energia per tutto il ciclo di vita dei materiali ed al minore impatto possibile degli stessi sull'ambiente, incluso il trasporto.

21.1.1 Materiali edili biocompatibili

C1 - è incentivato l'utilizzo di materiali:

- non sintetici;
- non di derivazione petrolchimica;
- di origine naturale (minerale, vegetale, animale);
- che non rilascino nell'ambiente componenti tossiche e nocive per l'organismo umano;
- le cui sostanze componenti siano documentate e/o certificate dal produttore.

C2 - I materiali edili devono, inoltre, avere le seguenti caratteristiche:

- asetticità: le superfici devono resistere alle aggressioni biologiche (funghi, muffe, animali parassiti, ecc.) e non favorire il deposito di materiale; gli impianti (idrico sanitario, di raffrescamento artificiale, ecc.) devono utilizzare materiali che non favoriscano lo sviluppo di agenti biologici patogeni (pneumophilia del legionario, ecc.);
- sicurezza in caso d'incendio: i materiali non devono produrre in caso di combustione gas velenosi e devono resistere meccanicamente secondo le norme REI vigenti;
- traspirabilita' e permeabilita' al vapore: i materiali devono evitare la concentrazione di umidità, gas e sostanze nocive in sospensione; devono, inoltre, consentire un clima termoigrometrico favorevole.

C3 - Il rispetto del presente articolo nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni e ampliamenti consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.
L'assegnazione degli incentivi avviene in maniera direttamente proporzionale al livello di applicabilità delle 5 caratteristiche di cui al comma C1 all'interno dell'oggetto di intervento:

- 1° Livello di Applicabilità: Finiture a vista ed a diretto contatto con l'utente dell'edificio (vernici, tinteggiature, intonaci, pavimenti, ecc.).
- 2° Livello di Applicabilità: il precedente + Strati tecnici (strati di allettamento, sottofondi, strati per passaggio impianti, impermeabilizzazioni, ecc.).
- 3° Livello di Applicabilità: I precedenti + Isolamenti termici ed acustici (in parete, negli orizzontamenti e nelle coperture).
- 4° Livello di Applicabilità: I precedenti + Serramenti interni ed esterni (porte, portoncini, finestre, porte-finestre, ecc.).
- 5° Livello di Applicabilità: I precedenti + Impianti tecnici (elettrico, idrico sanitario, fognario, ecc.).
- 6° Livello di Applicabilità: I precedenti + Strutture portanti (cemento armato realizzato con cls privo di additivi ed acciaio austenitico, muratura portante realizzata con blocchi porizzati attraverso la cottura di argilla pura e componenti vegetali, pannelli portanti in legno lamellare a strati incollati con colle a bassa emissione di formaldeide oppure inchiodati con grappe metalliche oppure incastrati a secco, ecc.).

Uso di materiali biocompatibili	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
1° Livello di Applicabilità	1%
2° Livello di Applicabilità	2%
3° Livello di Applicabilità	3%
4° Livello di Applicabilità	4%
5° Livello di Applicabilità	5%
6° Livello di Applicabilità	6%

Stabilito che, come indicato sopra, le parti costitutive la costruzione sono 6 (Finiture a vista ed a diretto contatto con l'utente dell'edificio; Strati tecnici; Isolamenti termici ed acustici; Serramenti interni ed esterni; Impianti tecnici; Strutture portanti) è possibile definire il Livello di Applicabilità con qualsiasi parte costitutiva (Esempi: Isolamenti termici ed acustici + Serramenti interni ed esterni = 2° Livello di Applicabilità; Finiture a vista ed a diretto contatto con l'utente + Strati tecnici + Strutture portanti = 3° Livello di Applicabilità); l'importante è però che ad ogni Livello definito corrisponda l'esatto numero di parti costitutive.

C4 - In tutti quei casi e soltanto in quelli nei quali si potrà tangibilmente dimostrare l'impossibilità tecnica a posare materiali edili biocompatibili sul 100% del Livello di Applicabilità sarà consentito ridurre la soglia di applicabilità del Livello scelto all'80%.

21.1.2 Materiali edili di produzione locale

C1 - è incentivato l'utilizzo di materiali di produzione locale.

C2 - Il livello di prestazione è raggiunto nel caso in cui si utilizzino prodotti che vengono realizzati entro un raggio massimo di 100 Km dal Comune di Piacenza per una quota non inferiore al 20% in peso dei materiali impiegati

C3 - nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni e ampliamenti il rispetto del presente articolo consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)	
Uso di materiali edili di produzione locale per una quota non inferiore al 20%	2%

21.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
- E8 Edifici adibiti ad attività artigianali od industriali

21.3. Documenti da allegare

Dovranno essere forniti tutti gli Elaborati grafici di dettaglio, necessari a mostrare le modalità di effettivo utilizzo dei materiali biocompatibili ed ecosostenibili sopra indicati all'interno delle diverse stratigrafie componenti l'involucro (strutture, strati tecnici, finiture, ecc.).

Al fine di dimostrare l'effettivo utilizzo, all'interno della costruzione, dei materiali sopra indicati dovranno essere allegati i seguenti documenti:

- Schede di marcatura CE dei materiali forniti dal produttore, come da D.P.R. n. 246 del 21/04/1993;
- Documenti contabili e/o fiscali attestanti l'effettivo acquisto dei materiali posati;
- Documentazione fotografica di dettaglio a dimostrazione dell'effettiva posa di quanto progettato.
- Attestati di certificazione di qualità bio-ecologica dei materiali rilasciati dalle aziende produttrici, nel caso si intenda usufruire dell'incentivo relativo al punto 21.1.1 (Materiali edili biocompatibili). Si citano, a puro titolo d'esempio, alcune delle principali certificazioni di qualità ecologica dei materiali attualmente presenti sul mercato internazionale e locale:
  - FSC (marchio internazionale per la certificazione del legno proveniente da foreste con sfruttamento sostenibile);
  - PEFC (marchio europeo per la certificazione del legno proveniente da foreste con sfruttamento sostenibile);
  - WHITE SWAN (marchio dei paesi nordici);
  - NFEnviroment (marchio francese);
  - DER BLAUER ENGEL (marchio tedesco);
  - IBR (marchio tedesco: Istituto di Biologia Edile di Rosenheim);
  - Nature plus (marchio tedesco);
  - ANAB-ICEA/Istituto per la Certificazione Etica ed Ambientale (marchio italiano);
  - Certificazione volontaria ANAB-IBO-IBN - italiana, austriaca, tedesca - per prodotti bio-ecocompatibili;
  - ECOCERTO – 1994 – marchio italiano
  - SIB – Svizzera
  - HSA – Italiana
  - CERTIFICAZIONE TEST-HOUSE Politecnico di Milano per i prodotti bio-ecocompatibili
- In mancanza di marchi di qualità e/o certificazioni si dovrà produrre: autocertificazione da parte del produttore che specifichi le seguenti caratteristiche:
  - Ecologicità;
  - Riciclabilità;
  - Igienicità e sicurezza a tutela della salute;
  - Sicurezza in caso di incendio;
  - Traspirabilità e permeabilità al vapore;
  - Proprietà termiche ed acustiche;
  - Durabilità;
- Nel caso si intenda usufruire dell'incentivo relativo all'Art. 21.1.1. (Materiali edili biocompatibili) si dovrà produrre: autocertificazione da parte del produttore che specifichi la reperibilità in loco dei materiali (raggio massimo di 100 Km dal Comune).

21.4. Approfondimenti/Suggerimenti

Si riportano, a titolo d'esempio, alcune delle componenti tossiche presenti nei materiali da costruzione:

- Materiali strutturali:
  - conglomerati cementizi e malte: radon e fibre minerali;
  - laterizi e pietre naturali: radon;
  - materiali compositi e fibrosi: fibre di vetro e carbonio.

- Materiali accessori per elementi tecnologici:
- materiali termo/fono/elettroisolanti: fibre minerali, SOV (clorofluorocarburi-CFC, formaldeide, tuolene, xilene, ecc.);
- materiali da rivestimento: solventi, vernici (SOV e fibre), collanti e adesivi (SOV e fibre);
- arredi fissi e semifissi in legno, pannelli truciolari, compensati, laminati ecc.: SOV, antiparassitari, PCF, xilene, ecc..
- Impianti tecnici:
- impianti di riscaldamento: idrocarburi policiclici aromatici, particelle aerodisperse, formaldeide.

Uwe Wienke."Manuale di bioedilizia".Dei
Ugo Sasso."Isolanti Si Isolanti No".Alinea
Alessandro Fassi, Laura Maina."L'isolamento ecoefficiente".Edizioni Ambiente

21.5. Strumenti di consultazione
http://www.miniwatt.it/
http://www.provincia.bz.it/acque-energia/service/pubblicazioni.asp?redas=yes&wasserenergie_page=3

TITOLO 4. RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI

CAPO 6. EFFICIENZA ENERGETICA

ART. 22. SISTEMI DI RISCALDAMENTO A BASSA TEMPERATURA

22.1. Obiettivo della norma: proporre l'utilizzo di sistemi di riscaldamento funzionanti a bassa temperatura al fine di ridurre i consumi energetici per riscaldamento e raffrescamento.

22.1.1 Impianti termici a bassa temperatura

C1 - Per il riscaldamento invernale ed anche per il raffrescamento estivo è incentivato l'utilizzo di sistemi funzionanti a bassa temperatura (pannelli radianti integrati nei pavimenti, nelle pareti o nelle solette dei locali da climatizzare).

C2 - nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione edilizia comprensiva di intervento di nuova installazione o ristrutturazione dell'impianto di riscaldamento, il rispetto del presente articolo,verificato sull'immobile oggetto di intervento, consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)	
Impianti termici a bassa temperatura	3%

22.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili

22.3. Documenti da allegare

- Documentazione predisposta ai sensi della Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i. con tutte le informazioni tecniche, predisposte dal produttore della singola dotazione impiantistica del sistema radiante, che siano in grado di attestare le caratteristiche generali della componente installata;
- schemi di posa delle tubazioni (a pavimento, a parete, a soffitto) nei singoli locali e foto di cantiere del sistema radiante;
- in caso di predisposizione di un sistema impiantistico di tipo integrato (a più componenti) si dovrà completare la documentazione di cui sopra con un Elaborato grafico di tipo schematico che consenta di far comprendere il funzionamento generale del sistema predisposto e di individuarne le singole componenti utilizzate.

22.4. Approfondimenti/Suggerimenti

La caratteristica principale del sistema di climatizzazione radiante consiste nel fatto che lo scambio termico tra il vettore e l'ambiente avviene attraverso superfici estese e quindi con un differenziale di temperatura più contenuto rispetto ai sistemi tradizionali.

La regolazione termica realizzabile su ciascun circuito permette di controllare la temperatura di ciascun locale superando definitivamente le limitazioni dei vecchi impianti.

Su un massetto radiante è indicato posare un pavimento con materiali ad alta conducibilità termica.

Nel caso di impianti che producono anche raffrescamento è opportuno affiancare al sistema radiante un deumidificatore controllato da un umido stato che riesca a mantenere l'umidità dei locali ad un livello accettabile, al fine di evitare il rischio di condensa sulle superfici radianti.

V. Corradi. " Applicazioni di termofisica e climatizzazione dell'edificio". CLUT editore

22.5. Strumenti di consultazione

http://it.wikipedia.org/wiki/Pannelli_radianti
http://www.nextville.it/index/190
http://www.guidaprodotti.com/casa-arredamento/riscaldamento-a-pavimento.html
http://www.eco-domus.it/riscaldamentopavimento.php

ART. 23. PRESTAZIONE ENERGETICA DI EDIFICI NUOVI E ASSIMILATI

23.1. Obiettivo della norma: favorire la riduzione dei consumi energetici per la climatizzazione invernale e per la produzione di ACS (acqua calda sanitaria).

23.1.1 <u>Prestazione energetica per la climatizzazione invernale</u>

C1 – Le prestazioni minime obbligatorie per la climatizzazione invernale sono dettagliate nell'Allegato 3 – Requisito 6.1.1 della Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i.

C2 – Nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni integrali di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 m2, ampliamenti di edifici esistenti di oltre il 20% è incentivata l'adozione di soluzioni migliorative, che garantiscano un Rapporto tra indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale EPi e pertinente valore limite di prestazione energetica per la climatizzazione invernale EPilim inferiore all'80% rispetto ai valori prescritti dalla Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i

Rapporto Epi/Epilim	Incentivo economico

	(riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
100-80%	0%
79-60%	2%
59-40%	3%
39-20%	4%
<20%	5%

23.1.2 Prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

C1 - Le prestazioni minime obbligatorie per la produzione di acqua calda sanitaria sono dettagliate nell'Allegato 3 – Requisito 6.1.1-B della Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i.

C2 – Nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni integrali di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 m2, ampliamenti di edifici esistenti di oltre il 20% è incentivata l'adozione di soluzioni migliorative, che garantiscano un Rapporto tra indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria EPacs e pertinente valore limite di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria EPacslim inferiore all'80% rispetto ai valori prescritti dalla Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i

Rapporto EPacs/EACSlim	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
100-80%	0%
79-60%	2%
59-40%	3%
39-20%	4%
<20%	5%

23.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso: come puntualmente specificate nei singoli articoli.

23.3. Documenti da allegare

- Relazione Tecnica di cui all'art. 28 della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 (All.4 Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i.).
- Relazione comprendente l'indicazione dei valori di Epi, EPacs e dei rispettivi pertinenti valori limite Epilim, EPacslim calcolati per l'edificio in questione, e dei rapporti Epi/Epilim e EPacsi/EACSlim.

23.4. Riferimenti normativi

Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i..

ART. 24. PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI ESISTENTI

24.1. Obiettivo della norma: favorire la riduzione dei consumi energetici per la climatizzazione invernale.

24.1.1 Trasmittanza termica delle chiusure opache

C1 - Le prestazioni minime obbligatorie per la Trasmittanza termica delle chiusure opache sono dettagliate nell'Allegato 3 – Requisito 6.1.2- C della Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i.

C2 - Nel caso di ampliamenti volumetrici (se il volume a temperatura controllata della nuova porzione dell'edificio non risulti superiore al 20% di quello esistente),

ristrutturazione totale o parziale di edifici esistenti di superficie utile energetica non superiore a 1000 mq, manutenzione straordinaria dell'involucro edilizio, recupero di sottotetti per finalita d'uso, l'adozione di soluzioni migliorative, che garantiscano un valore di trasmittanza (U) inferiore all'80% rispetto ai valori prescritti dalla Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i. consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Rapporto Um/Ulim,m	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
100-80%	0%
79-60%	2%
59-40%	3%
39-20%	4%
<20%	5%

24.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso: come puntualmente specificate nei singoli articoli.

24.3. Documenti da allegare

- Relazione Tecnica di cui all'art. 28 della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 (All.4 Delibera Assemblea Legislativa Emilia-Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i.).
- Relazione comprendente l'indicazione e il calcolo di tutti i parametri sopra riportati, in particolare Uvert, Uorizzsup, Uorizzinf, Um, Ulim,m, Rapporto Um/Ulim,m, Uchius, Uvetr.

24.3.1 Riferimenti normativi

Delibera Assemblea Legislativa Emilia-Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i..

ART. 25. RIDUZIONE DEL FABBISOGNO ENERGETICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

25.1. Obiettivo della norma: ridurre il fabbisogno energetico per il raffrescamento durante la stagione estiva.

25.1.1 Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento

C1 – I valori limite relativi all'indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento sono dettagliati nell'Allegato 3 – Requisito 6.4.2- C1) della Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i.

C2 – Nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni integrali di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 mq, ampliamenti di edifici esistenti di oltre il 20% l'adozione di soluzioni migliorative, che garantiscano un indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento inferiore all'80% rispetto ai valori prescritti dalla Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i, consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Rapporto EPe,inveffettivo / EPe,invlimite	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
100-80%	0%
79-60%	2%
59-40%	3%
39-20%	4%
<20%	5%

25.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso: come puntualmente specificate nei singoli articoli.

25.3. Documenti da allegare

- Relazione Tecnica di cui all'art. 28 della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 (All.4 Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i.).
- Relativamente al punto 25.1.1: Relazione comprendente l'indicazione del valori di EPe,inveffettivo relativo all'edificio in questione e del rispettivo pertinente valori limite EPe,invlimite e del rapporto EPe,inveffettivo / EPe,invlimite.

25.4. Riferimenti normativi

Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i..

CAPO 7. UTILIZZO RISORSE RINNOVABILI

ART. 26. GEOTERMIA

26.1. Obiettivo della norma: Promuovere l'installazione di impianti finalizzati allo sfruttamento dell'energia geotermica del suolo mediante pompe di calore abbinate a sonde geotermiche, con funzione di scambiatore di calore, in alternativa ai generatori termici tradizionali.

26.1.1 Impianti a geotermia

C1 - E' incentivato l'utilizzo di pompe di calore abbinate a sonde geotermiche. Lo sfruttamento ottimale di questa tecnologia deve prevedere il funzionamento sia estivo, sia invernale; l'installazione di questi sistemi è propria di edifici a basso consumo energetico in quanto è possibile utilizzare al meglio la pompa di calore.

C2 - Non sono ammessi all'incentivo impianti a ciclo aperto (con prelievo di acqua di falda dal sottosuolo) per le diverse complicazioni che possono arrecare agli strati sotterranei e alle falde idriche; si prevedono pertanto solo sistemi a ciclo chiuso.

C3 - Prescrizioni per impianti a ciclo chiuso: in merito agli impianti di tipo chiuso il sistema non contempla il prelievo di acqua di falda e non prevede il rilascio nel terreno, o in falda, di nessun fluido termovettore utilizzato nel circuito.

Andrà previsto un puntuale sistema di monitoraggio e di controllo posto a monte e a valle dell'impianto, nonché sullo stesso sistema, anche quale misura di emergenza.

C4 - Le modalità di perforazione del terreno e la valutazione degli impatti ambientali devono accuratamente essere definite in sede di progettazione.

C5 - Esecuzione di indagini preventive: per gli impianti residenziali i parametri caratteristici relativi alle proprietà del terreno possono essere stimati, mentre per installazioni più grandi, commerciali o edifici pubblici, devono essere effettuate misure in sito la cui documentazione deve essere allegata agli elaborati necessari alla fase autorizzativa.

C6 - Il rispetto del presente articolo, nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni (comprensive di intervento di nuova installazione o ristrutturazione dell'impianto di riscaldamento) e ampliamenti, consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)	
Impianti a geotermia	3%

26.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
- E8 Edifici adibiti ad attività artigianali od industriali

26.3. Documenti da allegare

- documentazione predisposta ai sensi del D.A.L. 156/08 con tutte le informazioni tecniche, predisposte dal produttore del sistema geotermico, che siano in grado di attestare le caratteristiche generali della componente installata;
- in caso di predisposizione di un sistema impiantistico di tipo integrato (a più componenti) si dovrà completare la documentazione di cui sopra con un Elaborato grafico di tipo schematico che consenta di far comprendere il funzionamento generale del sistema predisposto e di individuarne le singole componenti utilizzate.

26.4. Approfondimenti/Suggerimenti

La geotermia con pompe di calore sfrutta la proprietà di ogni terreno di presentare temperature costanti a pochi metri di profondità e le caratteristiche intrinseche dei terreni (conducibilità e diffusività termica).

La geotermia utilizza una sorgente di energia che è:

- indigena e rispettosa dell'ambiente e non rilascia nell'atmosfera né sostanze inquinanti né biossido di carbonio;
- permanentemente disponibile e non dipendente da condizioni climatiche, stagionali o dalle ore della giornata;
- inesauribile e facente parte delle energie rinnovabili;

appena percettibile in superficie; le installazioni geotermiche richiedono un minimo spazio attorno alla perforazione.

La tecnologia della geotermia diventa conveniente in presenza di impianti di riscaldamento che funzionano a bassa temperatura (come i pannelli radianti a pavimento, a parete e a soffitto) i quali lavorano a 30-35°C, a differenza di un sistema di riscaldamento tradizionale che lavora a 70 ° gradi centigradi.

Per tali motivi è conveniente pensare allo sfruttamento dell'energia geotermica soprattutto nel caso di nuove costruzioni o ristrutturazioni complete dove è possibile prevedere l'installazione di un impianto di distribuzione adatto.

Andrà attentamente valutato quanto segue:

- eventuale alterazione dell'equilibrio idro-chimico e idro-biologico degli orizzonti areali interessati dalla presenza delle geosonde, anche attraverso specifiche simulazioni sperimentali numeriche;
- eventuali fenomeni di by-pass tra gli orizzonti areali di terreno attraversati e soprattutto tra differenti livelli acquiferi eventualmente presenti nel terreno; tali

eventualità vanno analizzate sia durante la fase di perforazione del terreno che durante la fase di installazione delle geosonde;
- eventuali alterazioni nella dinamica dei flussi di scorrimento delle falde attraversate tramite anche modellazioni computerizzate;
- eventuali alterazioni chimico-fisiche degli strati di terreno nel caso anche di condizioni di emergenza per eventuali perdite del fluido termovettore

Poiché tali impianti interagiscono con il sottosuolo il punto di partenza per il corretto sfruttamento di questa risorsa energetica è la conoscenza dello stesso e la definizione di un modello geologico, idrogeologico e stratigrafico. Fondamentale risulta, quindi, in fase progettuale il ruolo del geologo che deve stabilire:
- il modello concettuale geologico-idrogeologico di riferimento per il progettista;
- la fattibilità geologica ed ambientale con scelta ed indicazioni sulle tipologie ottimali di geoscambio;
- il dimensionamento dell'impianto (in base a tipo di terreno, presenza di falda ecc…).

Per i sistemi geotermici che utilizzano collettori orizzontali occorre la verifica delle variazioni di umidità stagionale nei terreni superficiali, l'eventuale incidenza sulle fondazioni superficiali, ecc…; per pali e strutture energetiche, occorre, inoltre, l'analisi in abbinamento a progetti di fondazione profonde, con le necessarie verifiche strutturali.

Litologia e stratigrafia: la conducibilità termica della roccia o del terreno è funzione della conducibilità dei singoli elementi che la compongono (minerali, acqua, aria) e può essere misurata (per es. con un Response Test) o stimata; è sempre fortemente influenzata dalla porosità e dalla saturazione in acqua.

Assetto idrogeologico: migliora le caratteristiche termiche del sottosuolo (riduce la presenza di aria "isolante"); facilita la ricarica d'energia termica intorno agli impianti a circuito chiuso (SGV e collettori).

26.5. Strumenti di consultazione

http://www.nextville.it/index/339
http://www.rinnovabili.it/
http://www.energie-rinnovabili.net/
http://www.etstudio.it/mostrasezione.asp?idsezione=progettazione%20impianti%20geotermici

ART. 27. SISTEMI SOLARI PASSIVI

27.1. Obiettivo della norma: Promuovere l'installazione di sistemi solari passivi, non considerando nel computo della superficie utile i componenti bioclimatici addossati o integrati all'edificio e definendo alcuni criteri progettuali.

27.1.1 Serre e facciate integrate con sistemi solari passivi

C1 - E' incentivata la realizzazione di serre e sistemi solari passivi in grado di sfruttare l'apporto energetico gratuito del sole nel periodo invernale, pur non impedendo il controllo dell'apporto energetico dovuto al soleggiamento estivo.

C2 - Definizione tipologica dei sistemi solari passivi, prescrizioni e contenuti progettuali

Serre - Si definisce serra un sistema solare passivo che combina le caratteristiche del guadagno diretto (massima efficacia) con quelle del muro ad accumulo (miglior controllo degli apporti termici); la serra può essere addossata esternamente su tutta o parte della facciata sud, sud-est o sud-ovest dell'edificio. La serra è utilizzata solo per captare ed accumulare calore che verrà successivamente trasferito agli ambienti interni:
- per conduzione attraverso le superfici vetrate tra i due spazi;

- per conduzione attraverso il muro divisorio;
- introducendo l'aria calda interna alla serra nell'ambiente retrostante attraverso ventilatori o mediante termocircolazione naturale.

Le serre possono essere applicate sui balconi o integrate nell'organismo edilizio, purché rispettino tutte le seguenti condizioni:

a. siano integrate nelle facciate esposte nell'angolo compreso tra sud/est e sud/ovest;
b. abbiano una profondità non superiore a 1,50 m e comunque non superino il 15% della S.ED.;
c. i locali retrostanti mantengano il prescritto rapporto aerante;
d. siano dotate di opportune schermature e/o dispositivi mobili o rimovibili, per evitare il surriscaldamento estivo;
e. siano presenti aperture di ventilazione collocate alla base e alla sommità della serra con una superficie apribile di almeno 0,1 mq per ogni mq. della superficie vetrata;
f. la struttura di chiusura sia completamente trasparente, fatto salvo l'ingombro della struttura di supporto.

C3 - Nel caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni e ampliamenti, la realizzazione dei sistemi di cui al presente articolo consente di non computare i medesimi ai fini del conteggio della S.ED. in quanto assimilate alle intercapedini tecniche di cui al punto 20 della D.A.L. Regione Emilia Romagna 4 febbraio 2010, n.279 – allegato A.

27.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
- E8 Edifici adibiti ad attività artigianali od industriali

27.3. Documenti da allegare

- Progetto architettonico redatto in scala 1:50 e completato da fotorendering, contenente il dettaglio costruttivo dell'elemento tecnologico strutturale di supporto in scala 1:20.
- Relazione che dimostri, attraverso calcoli energetici che il progettista dovrà allegare al progetto, la funzione di riduzione dei consumi di combustibile per riscaldamento invernale, attraverso lo sfruttamento passivo e/o attivo dell'energia solare e/o la funzione di spazio intermedio.
- Valutazione del guadagno energetico, tenuto conto dell'irraggiamento solare, 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;

ART. 28. UTILIZZO GLOBALE DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

28.1. Obiettivo della norma: Limitare i consumi di energia primaria non rinnovabile e contribuire alla limitazione delle emissioni inquinanti e climalteranti.

28.1.1 Produzione di energia termica da FER per acqua calda sanitaria

C1 - Le prestazioni minime obbligatorie per la realizzazione dell'impianto termico o l'impianto tecnologico idrico-sanitario sono stabilite nell'Allegato 3 – Requisito 6.6. – A.1. della Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i.

C2 - l'adozione di soluzioni che garantiscano una copertura del fabbisogno annuo di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria con l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati nei casi di installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti,

Percentuale del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria prodotta con l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
50-60%	0%
61-70%	1%
71-80%	2%
81-90%	3%
91-100%	4%

28.1.2 Produzione di energia termica da FER per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento

C1 - Le prestazioni minime obbligatorie per la realizzazione degli impianti di produzione di energia termica da fonti rinnovabili per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento sono stabilite nell'Allegato 3 – Requisito 6.6. – A.2. della Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i

C2 – In caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni integrali di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 m2, l'adozione di soluzioni che garantiscano una copertura del fabbisogno annuo di energia termica per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento con l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Percentuale del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento, da FER	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
50-60%	Fino al 31.12.2014: 1% Dal 01.01.2015: 0%
61-70%	1,5%
71-80%	3%
81-90%	4,5%
91-100%	6%

28.1.3 Produzione di energia elettrica da FER

C1 - Le prestazioni minime obbligatorie per la realizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili sono stabilite nell'Allegato 3 – Requisito 6.6.-C della Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i.

C2 – In caso di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni integrali di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 m2 l'adozione di soluzioni che garantiscano una produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili superiore rispetto ai minimi stabiliti dall'Allegato 3 – requisito 6.6-C della Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i. consente di beneficiare degli incentivi di seguito riportati.

Rapporto Peff/Pmin (dove 100% = minimo previsto dalla DAL 156/2008)	Incentivo economico (riduzione oneri urbanizzazione secondaria)
100%-120%	0%
121-140%	1%
141-160%	2%
161-180%	3%
181-200%	4%
>200%	5%

Peff/Pmin, è il rapporto tra Peff= potenza effettivamente installata., e Pmin= valore minimo della potenza (in kW) di cui è obbligatoria l'installazione.

28.2. Applicabilità

Destinazioni d'uso

- E1 Edifici adibiti a residenza o assimilabili
- E2 Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
- E3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- E4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili
- E5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
- E6 Edifici adibiti ad attività sportive
- E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
- E8 Edifici adibiti ad attività artigianali od industriali

28.3. Documenti da allegare

Relazione Tecnica di cui all'art. 28 della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 (All.4 Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i.).

28.4. Riferimenti normativi

Delibera Assemblea Legislativa Emilia - Romagna n.156 del 4 marzo 2008 e s.m.i..
Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

		incentivo economico (riduzione oneri di urbanizzazione secondaria)	INCENTIVI: categorie di intervento									
articolo	descrizione	Massimo punteggio conseguibile	NC	DR	RE	RE con impianto idrico sanitario	RE con impianto di riscaldamento	AM	RS	MS	IT
7.1.1.	Localizzazione degli insediamenti e orientamento ottimale degli edifici	2	x	x							
8.1.1.	Schermature e ombreggiamento	2	x	x	x	x	x	x			
8.1.2.	Effetto albedo										
9.1.1.	Aree attrezzate per la sosta e il ricovero delle biciclette	2	Obbligo RUE	Obbligo RUE	x	x	x	x			
10.1.1.	Predisposizione di idonee aree per contenitori rifiuti	2	Obbligo RUE	x	x	x	x	x			
11.1.1.	Recupero delle acque piovane tramite serbatoio e distribuzione esterna diretta	6	Obbligo RUE	Obbligo RUE		x					
11.1.2.	Recupero delle acque piovane tramite serbatoio e distribuzione interna con rete duale	6	x	x		x		x			
12.1.1.	Installazione di dispositivi per la riduzione del consumo di acqua potabile	2	x	x		x					
13.1.1.	Utilizzo di materiali riciclabili	6	x	x	x	x	x	x			
13.1.2.	Utilizzo di materiali riciclati	7	x	x	x	x	x	x			
13.1.3.	Riduzione dei rifiuti solidi da costruzione e demolizione	7	x	x	x	x	x	x			
14.1.1.	Tetti verdi e giardini pensili	2	x	x	x	x	x	x			
15.1.1.	Contributo del verde in facciata	2	x	x	x	x	x	x			
16.1.1.	Progettazione del verde pertinenziale	8	x	x	x	x	x	x			
16.1.2.	Permeabilità delle aree pertinenziali	7	x	x	x	x	x	x			
17.1.1.	Controllo dell'illuminazione naturale	2	x	x	x	x	x	x			
18.1.1.	Ventilazione meccanica controllata con recupero di calore	2	x	x	x	x	x	x			
19.1.1.	Isolamento acustico	2	x	x							
20.1.1.	Riduzione dell'inquinamento elettromagnetico interno	2	x	x	x	x	x	x			
21.1.1.	Materiali edili biocompatibili	6	x	x	x	x	x	x			
21.1.2.	Materiali edili di produzione locale	2	x	x	x	x	x	x			
22.1.1.	Impianti termici a bassa temperatura	3	x	x			x				
23.1.1.	Prestazione energetica per la climatizzazione invernale - vedi note 1 e 3	5	x	x							
23.1.2.	Prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria - vedi note 1 e 3	5	x	x							
24.1.1.	Trasmittanza termica delle chiusure opache - vedi nota 2	5			x	x	x	x	x	x	
25.1.1.	Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento - vedi note 1 e 3	5	x	x							
26.1.1.	Impianti a geotermia	3	x	x			x	x			
27.1.1.	Serre e facciate integrate con sistemi solari passivi		x	x	x	x	x	x			
28.1.1.	Produzione di energia termica da FER per acqua calda sanitaria	4									x
28.1.2.	Produzione di energia termica da FER per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento - vedi nota 1	6	x	x							
28.1.3.	Produzione di energia elettrica da FER - vedi nota 4	5	x	x							
	Massimo punteggio disponibile (fermo restando il limite massimo attribuibile del 70%)	118	99	101	64	78	70	73	5	5	4

LEGENDA DELLE CATEGORIE DI INTERVENTO	**NC** = nuova costruzione	**RS** = recupero di sottotetti per finalità d'uso	**MS** = manutenzione straordinaria dell'involucro edilizio	**IT** = nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici
	DR = demolizione e ricostruzione	**RE con impianto idrico sanitario** = ristrutturazione edilizia comprensiva di intervento di rifacimento e/o sostituzione dell'impianto idrico-sanitario		
	AM = ampliamento	**RE con impianto di riscaldamento** = ristrutturazione edilizia comprensiva di intervento di nuova installazione o ristrutturazione dell'impianto di riscaldamento		

	1	2	3	4
NOTE	l'articolo riguarda anche ristrutturazioni integrali di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 mq	l'articolo riguarda ampliamenti volumetrici (se il volume a temperatura controllata della nuova porzione di edificio non risulti superiore al 20% di quello esistente) ristrutturazione totale o parziale di edifici esistenti di superficie utile energetica non superiore a 1000 mq	l'articolo riguarda anche ampliamenti di edifici esistenti di oltre il 20%	L'articolo riguarda anche ristrutturazioni integrali di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 m2

APPENDICE 2

MATERIALI EDILIZI PROBLEMATICI E ALTERNATIVI

Tratto da: Uwe Wienke, Manuale di Bioedilizia, Ed. Dei, maggio 2000

Principi

Calcestruzzi: usare inerti di riciclaggio per tutti i calcestruzzi per i quali non sono richiesti particolari qualità tecniche.

Radon: sigillare tutte le aperture in fondazioni e scantinati per evitare infiltrazioni di radon nell'edificio. Effettuare delle misurazioni nel caso in cui si sospettino elevate emissioni radon dal sottosuolo. Aerare periodicamente i locali dello scantinato e del piano terra.

Acqua: valutare il riciclaggio dell'acqua usata nella costruzione (lavaggi, ecc.), importante nel caso di grandi cantieri.

Materiali problematici	Materiali alternativi
Materiali termoisolanti Ottenuti con l'impiego di sostanze pericolose per lo strato di ozono (CFC) quali PUR e XPS	- Materiali termoisolanti come lana di roccia, vetro cellulare, fiocchi di cellulosa, perlite, pannelli in fibre di legno mineralizzate. In casi eccezionali: polistirolo (EPS e XPS schiumati con CO2)
Lastre drenanti in XPS, PUR	- Elementi in laterizio
Elementi multistrato con strati incollati non facilmente separabili	- Elementi e materiali omogenei o altri facilmente separabili
Fibre sintetiche e minerali come armatura in calcestruzzi e malte	- Evitarne l'impiego; prevenire l'eventuale formazione di crepe tramite adeguati particolari costruttivi
Malte con additivi sintetici	- Malte tradizionali; usare additivi solo in casi eccezionali
Additivi per cemento armato e calcestruzzi (impermeabilizzanti, ritardanti, antigelo, plastificanti)	- Valutare la necessità dell'impiego insieme all'ingegnere, impiegare solo in caso di necessità
Oli disarmanti a base di petrolio	- Oli disarmanti biodegradabili, per esempio oli vegetali privi di biocidi
Distanziatori in materie plastiche per armature	- Distanziatori in cemento o laterizio
Materiali bituminosi (impermeabilizzanti)	- Protezione costruttiva contro l'umidità come vespai, e drenaggi - Intonaci impermeabilizzanti
Schiume di montaggio poliuretaniche (PUR)	- Soluzioni tradizionali, riempimento dei giunti con lana di roccia o fibre vegetali (per esempio fibre di cocco)
Collanti sintetici per piastrelle	- Malte tradizionali
Stucchi e mastici sintetici per giunti (contenenti solventi organici)	- Stucchi e mastici privi di solventi organici
Tubazioni in PVC per fognature	- Tubazioni in polietilene (PE di riciclaggio) con giunti saldati
Fissaggio con collanti e adesivi	- Fissaggio meccanico - Incollaggio con collanti privi di solventi sintetici (<2%)

Legni per uso strutturale e prodotti per il trattamento

Principi

- Utilizzare legni autoctoni (europei), rinunciare all'uso di legni tropicali.
- Evitare al massimo possibile il trattamento antiparassitario con prodotti chimici; nella maggior parte dei casi è sufficiente un trattamento con sali borici (inorganici).
- Proteggere gli elementi lignei scegliendo soluzioni costruttive che impediscono la loro umidificazione (protezione costruttiva).
- Stabilire il trattamento dei legni, assieme all'impresa, prima dell'esecuzione dei lavori; richiedere la dichiarazione integrale dei prodotti previsti (schede tecniche e di sicurezza).

Materiali problematici	Materiali alternativi
Pannelli truciolari (formaldeide)	- Legno massiccio - Pannelli truciolari legati con cemento o gesso - Pannelli truciolari a basse emissioni di formaldeide (classe E1)
Compensati e altri pannelli multistrato in ambienti confinati	- Usarli con molta cautela (possono emettere formaldeide)
Intelaiature perimetrali in legno tropicale	- Intelaiature perimetrali in legno indigeno
Collegamenti	
Collanti contenenti formaldeide	- Colle prive di formaldeide
Collanti ad alto contenuto di solventi organici	- Collegamenti meccanici, altrimenti colle prive di solventi organici
Trattamento chimico del legno	
Legni impregnati a pressione	- Solamente per elementi portanti all'esterno - Protezione costruttiva - Scelta di legni resistenti (lance, castagno, rovere)
Preservanti del legno contenenti agenti biocidi e una elevata quantità di solventi organici	- Valutare la necessità - Sali borici inorganici - Prodotti idrosolubili a basso contenuto di solventi organici (<5%) - Importante: consultare le schede tecniche
Velature e vernici ad alto contenuto di solventi organici	- Prodotti idrosolubili privi di solventi organici (<2%)
Smaltimento	
Legni e truciolari di recupero verniciati o trattati con preservanti	- Se possibile, riutilizzare - Incenerimento in impianti speciali (rifiuti speciali)

Isolanti termoacustici

Principi

L'isolamento termico degli edifici contribuisce notevolmente al risparmio energetico, ma alla produzione e allo smaltimento dei materiali termoisolanti sintetici si collegano vari rischi ambientali. Pertanto si dovrebbero preferibilmente usare materiali d'origine minerale e vegetale, mentre quelli sintetici (EPS, XPS, PUR) solo nel caso in cui non dovesse esistere un'altra soluzione. In questo caso sono da usare i materiali schiumati con CO2.

Materiali problematici	Materiali alternativi
- Isolanti termoacustici XPS, PUR - Schiume isolanti PUR	- Sughero naturale - Fiocchi di cellulosa - Perlite, vermiculite - Fibre di cocco o altre fibre vegetali - Pannelli in fibre di legno morbidi - Lana di roccia o di vetro - Vetro cellulare - Polistirolo espanso (EPS) schiumato con CO2 solo in casi eccezionali

Impermeabilizzanti

Principi

Ogni impermeabilizzazione impedisce il naturale scambio d'umidità tra aria ed elementi costruttivi e pertanto si dovrebbe procedere ai relativi interventi solo nel caso di effettiva necessità. Sono da utilizzare solo prodotti e ausiliari (primer, detergenti) idrosolubili o a basso contenuto di solventi sintetici (>2%).

Materiali problematici	Materiali alternativi
Manti, membrane impermeabilizzanti, barriere al vapore in PVC	- Cartonfeltro bitumato - Tele di PE (secondo esigenza) - Carta oleata, carta kraft
Primer	- Valutare la necessità, molti materiali impermeabilizzanti aderiscono anche senza primer
Trattamenti superficiali impermeabilizzanti (sintetici e bituminosi)	- Applicare solo all'esterno
Guaine in PVC	- Carta oleata, teli di PE di riciclaggio
Mastici sintetici	- All'esterno: mastici siliconici - All'interno: mastici a base di gomma naturale o mastici siliconici

Pareti divisorie leggere

Principi

Usare solo materiali smaltibili in discariche per inerti

Materiali problematici	Materiali alternativi
Pareti divisorie in elementi di gesso	- Pareti in elementi di gesso naturale o sintetico
Pareti coperte da cartongesso con isolamento termoacustico intermedio (XPS, PUR)	- Pareti in materiale omogeneo - Utilizzare altri materiali termo e fonoisolanti, per esempio pannelli in fibre di legno, sughero naturale, lana di roccia o di vetro
Schiume di montaggio contenenti CFC	- Schiume prive di CFC

Infissi e altre opere da falegnameria

Principi

Nonostante i maggiori oneri di manutenzione, le finestre in legno hanno un minore impatto ambientale rispetto a quelle metalliche e a quelle in PVC. Un trattamento antiparassitario delle finestre in legno è necessario solo in casi eccezionali.

Usare preferibili mente legni autoctoni. Usare collanti e prodotti per il trattamento superficiale privi di formaldeide e di solventi organici.

Materiali problematici	Materiali alternativi
Infissi in legni tropicali	- Infissi in legni autoctoni (europei)
Infissi in PVC	- Infissi in legni autoctoni (europei) - Infissi in legno-alluminio
Pannelli truciolari (formaldeide)	- Legno massello - Pannelli truciolari legati con cemento o gesso (privi di formaldeide) - Pannelli a bassa emissione di formaldeide (classe E1)
Rivestimenti in legno pretrattato	- Rivestimenti in legno non trattati; trattamento con velature a base di resine naturali, idropittura acrilica priva di conservanti (fungicidi)

Collanti sintetici	- Colle atossiche prive di solventi organici (per esempio colla di caseina, colla di pelle)
Schiume di montaggio con CFC	- Montaggio meccanico - Fibre di cocco, trecce di seta, lana di pecora - Schiume prive di CFC
Velature, vernici	- Usare prodotti privi di solventi organici (<2%) - Velature e vernici acriliche idrosolubili
Sverniciatori	- Svemiciatura meccanica - Sverniciatori privi di cloro, solventi idrosolubili (i residui sono rifiuti speciali da smaltire a norma di legge)

Opere da lattoniere

Principi

Preferire materiali metallici che non necessitano di un trattamento superficiale. Nel caso di trattamento valutare la quantità di solventi organici e di metalli pesanti contenuti nei prodotti.

Materiali problematici	Materiali alternativi
Canali di gronda e pluviali in acciaio zincato	- Canali di gronda e pluviali in rame - Eventualmente elementi in PE
Terminali di pluviale in acciaio plastificato	- Terminali di pluviale in ghisa
Tubazioni di scarico in acciaio plastificato	- Tubazioni in ghisa, gres o polietilene (PE)

Pavimenti

Principi

- Definire i requisiti richiesti prima della scelta (resistenza all'usura, potere fono-isolante, resistenza ai liquidi, igiene, caratteristiche elettriche, ecc.).
- Usare collanti privi di solventi organici (<2%).
- Usare prodotti che non emettono odori penetranti (moquettes, pavimenti sintetici).
- Usare pavimenti pulibili con prodotti ecologici.

Materiali problematici	Materiali alternativi
Sottofondi	
Massetti galleggianti autolivellanti posati su uno strato di pannelli di polistirolo estruso (XPS) o poliuretano (PUR)	- Massetti galleggianti in cemento o anidrite posati su pannelli di lana di roccia o polistirolo espanso (EPS)
Isolamento perimetrale	- Come isolamento orizzontale
Teli plastici coibentanti	- Teli di polietilene con un alto contenuto di PE riciclato
Pavimenti sintetici	
Pavimenti in PVC	- Pavimenti a base di poliolefine - Linoleum senza rivestimento superficiale in PVC - Pavimenti in gomma naturale
Rivestimento di massettj in calcestruzzo con vernici a reazione (vernici PU ed epossidiche)	- Massetti in calcestruzzo con inerti resistenti all.abrasione - Asfalto - Vernice acrilica (solventi organici < 15%) - Altri pavimenti più idonei
Pavimenti tessili	
Moquette in fibre sintetiche con supporto in materiale sintetico	- Tessuti in fibre di cocco senza rovescio o con rovescio in latice naturale - Moquette tufting in pura lana con rovescio in lattice naturale

	- Altri tipi di moquette: prima dell'impiego consultare le schede tecniche dei produttori
Collanti per la posa	- Collanti a dispersione e a base di resine naturali con un basso contenuto di solventi (<10%) - Collanti a dispersione e a base di resine sintetiche con un basso contenuto di solventi (<5 %)
Imprimitura del sottofondo	- Imprimitura con prodotti privi di solventi a base di una emulsione acquosa di lattice naturale
Zoccolo battiscopa in PVC	- Zoccolo battiscopa in legno
Pavimenti in laterizio e pietra	
Pavimenti in pietra naturale	- Accertare la radioattività (granito, tufo); utilizzare pietre sedimentarie (travertino, marini, ecc.)
Collanti sintetici	- Malte tradizionali prive di additivi sintetici; in casi eccezionali: collanti sintetici atossici
Mastici sintetici per giunti	- Malte tradizionali - Cemento bianco o colorato

Intonaci, rivestimenti murali e controsoffitti

Principi

- Gli intonaci e i rivestimenti murali devono garantire la permeabilità al vapore delle pareti. Pertanto è da evitare l'uso di rivestimenti impermeabili quali pitture sintetiche, carte da parati viniliche, metalliche e similari, nonché colle sintetiche per la loro posa.
- Rivestimenti in legno: usare profilati in legno massiccio non pretrattati e montati su sottocostruzioni che consentono la sufficiente aerazione del legno anche dalla parte posteriore.
- Rivestimenti in piastrelle di ceramica: Non diffondono il vapore acqueo e perciò usarli solo in bagno e in cucina sulle pareti esposte agli spruzzi d'acqua.

Materiali problematici	Materiali alternativi
Intonaco interno in malta cementizia	- Intonaco in malta di calce o di gesso
Rivestimenti in legno di tipo "pronto" con elementi pre-trattati	- Rivestimenti in legno massello trattati con velature e vernici a base di resine naturali o acriliche prive di conservanti antimuffa fungicidi)
Piastrelle in ceramica smaltata	- Accertare che gli smalti siano apiombici
Collanti sintetici per la posa di piastrelle	- Malte tradizionali; su superfici di piccola dimensione sono anche ammissibili collanti sintetici privi di solventi organici
Stucchi sintetici per giunti	- Cemento bianco o colorato
Rivestimenti in legno impiallacciato	- Rivestimenti in legno massello non pretrattati - Rivestimenti in sughero naturale
Rivestimenti in legno pre-trattato	- Rivestimenti in legno non trattati; trattamento con velature a base di resine naturali, idropittura acrilica priva di conservanti (fungicidi)
Rivestimenti plastici	- Intonaci tradizionali
Reti plastiche	- Nastri di juta
Pannelli di cartongesso in gesso industriale	- Utilizzare solo pannelli di gesso naturale
Pannelli multistrato in cartongesso e un termoisolante in schiuma sintetica	- Utilizzare altri termoisolanti, per esempio lana di roccia
Carte da parati viniliche, metalliche, in PVC	- Carte da parati cellulosiche (carta) prive di resine sintetiche
Collanti sintetici per carte da parati	- Colle cellulosiche, colla d'amido - Colle prive di fungicidi e solventi
Pre-trattamento delle pareti	- Valutarne la necessità; se indispensabile usare prodotti idrosolubili e privi di solventi
Incollaggio di elementi fonoisolanti sul sottofondo	- Montaggio meccanico

Sistemi di pittura

Principi

Prima della scelta di un sistema di pittura sono da stabilire e da valutare i requisiti richiesti per le superfici da trattare (aderenza, resistenza al tatto, lavabilità, elasticità, effetto decorativo). Tra i sistemi più idonei si deve scegliere quello che comporta i minori impatti ambientali.

- Sono preferibili prodotti di pittura (vernici, coloranti, smacchiatori, ecc.) privi (<2%) o a basso contenuto (<5%) di solventi organici.
- I prodotti di pittura non devono contenere metalli pesanti solubili (pigmenti).
- Per la sverniciatura e la pulizia degli utensili sono da usare solo prodotti privi di cloro.
- Per la protezione di altri elementi costruttivi sono da utilizzare teli in PE riciclato.
- I residui e resti di coloranti, acidi, liquidi acetosi, solventi, diluenti e similari di qualsiasi concentrazione, sono rifiuti speciali da smaltire a norma di legge. Lo smaltimento nel vaso igienico o in altri scoli è severamente vietato.

Prima dell'esecuzione dei lavori, l'impresa deve fornire all'ente appaltatore tutte le indicazioni relative al contenuto di solventi dei prodotti, alla loro classe di tossicità e ai dispositivi previsti per lo smaltimento dei residui e dei rifiuti che risultano dai lavori. L.impresa deve garantire formalmente uno smaltimento ecologico dei rifiuti e dei residui.

Materiali problematici	Materiali alternativi
Pitture a base di resine sintetiche (acriliche, alchidiche, poliuretaniche, poliviniliche)	- Pittura a calce Utilizzo: su sottofondi minerali in scantinati, autorimesse, cucine, soffitti. Utilizzabile anche all'esterno
Pitture con un alto contenuto di solventi organici (>10%)	- Poco resistente al lavaggio, leggermente disinfettante
Pitture che contengono metalli pesanti (pigmenti)	- Pittura alla caseina Utilizzo: su sottofondi minerali, su carta da parati e su pannelli di cartongesso. Idrorepellente e lavabile
Pitture idrosolubilj contenenti conservanti (fungicidi)	- Pittura alla colla Utilizzo: su sottofondi minerali, su carta da parati e su pannelli di cartongesso. Resistente al contatto, ma non lavabile - Pittura ai silicati Utilizzo: solamente su murature e su intonaci minerali neutri, muri esterni, pareti e soffitti all'interno; non su sottofondi lisci, metallici e gessosi. Durevole e resistente agli agenti chimici - Pitture e vernici a base di resine naturali Utilizzo: all'interno su sottofondi minerali, carta da parati e legno. Richiedono una buona preparazione del sottofondo e hanno un lungo periodo di asciugamento. Poco resistenti al lavaggio - Vernice ad olio Utilizzo: su sottofondi minerali neutri e su legno. Idrorepellente e lavabile - Vernici acriliche idrosolubili (dispersioni acquose), prive o a basso contenuto di solventi organici (<2%). Utilizzo: su sottofondi minerali all'esterno e all'interno, su legno, metallo (radiatori), cartongesso. Durevoli, resistenti al lavaggio
Pittura antiruggine contenenti solventi organici e metalli pesanti	- Pittura antiruggine con prodotti idrosolubili Utilizzare prodotti privi di metalli pesanti (piombo, cromo, cadmio, zinco, cobalto, ecc.) e privi o a basso contenuto di solventi organici

Impianti termoidraulici

Principi

La rilevanza ambientale degli impianti idraulici e termoidraulici concerne in primo luogo i consumi idrici e la qualità dell'acqua potabile. Il materiale delle tubazioni influisce sulla qualità dell'acqua potabile e viceversa. Pertanto, la prima cosa che si deve accertare è la qualità dell'acqua (durezza, acidità). Il pH dell'acqua potabile è compreso tra 6,5 e 9,5. La durezza non dovrebbe superare i 18° F.

Materiali problematici	Materiali alternativi
Tubi di rame per acqua potabile (calda, fredda)	- Tubi di acciaio cromato; utilizzare tubi di rame solo per acqua con un pH >7,2
Tubi di PVC per acqua potabile	- Tubi in polipropilene (PP), polibutilene (PB) o polietilene morbido reticolato (PE)
Tubi di PVC per acque di scarico	- Tubi di ghisa, acciaio, HD-PE
Isolanti per tubi in poliisocianuri (PIR)	- Isolanti in polietilene reticolato (PE)
Isolanti per tubi in PUR	- Lana di roccia o di vetro - Materiali ottenuti senza propellenti CFC
Tubi con rivestimento superficiale in PVC	- Tubi senza rivestimento in PVC, isolante in polietilene reticolato, se necessario: rivestimento in alluminio
Schiume isolanti sintetiche (PUR)	- Lana di roccia, treccia di seta
Materiali termoisolanti per superfici riscaldate (riscaldamenti a pavimento)	- Polistirolo espanso (EPS)
Prodotti antiruggine contenenti solventi organici	- Prodotti idrosolubili

Impianti elettrici

Principi

La distribuzione di energia elettrica comporta la propagazione di campi elettromagnetici (CEM). Gli effetti dei CEM sull'organismo umano non sono ancora ben conosciuti in quanto le reazioni sono individuali. Preventivamente si deve perciò limitare al massimo la propagazione dei CEM negli edifici. Le misure sono: concentrare le linee di distribuzione, condurre i cavi in tubi metallici messi a terra, usare cavi schermati.

Materiali problematici	Materiali alternativi
Cavi rivestiti con PVC	- Cavi rivestiti con materiali non alogenati
Tubi, canali, scatole di derivazione, ecc. in PVC o contenenti elementi in PVC	- Prodotti privi di materiale alogenato, in materiale sintetico privo di PVC, elementi metallici plastificati con materiale non alogenato
Lampade a risparmio energetico con starter contenenti materiale radioattivo	- Lampade a risparmio energetico con starter elettronico

Tutti i materiali sintetici usati nelle installazioni elettriche sono rifiuti speciali da smaltire a norma di legge.

Esterni

Principi

- Acquisire informazioni sulla fauna e sulla flora locali (per esempio nidi, alberi, arbusti, muri inerbiti) prima della progettazione e degli interventi.
- Impiantare specie vegetali adatte al luogo (umidità, pedologia, clima, specie autoctone).
- Impiantare specie vegetali che non esigono un eccessivo impiego di fertilizzanti e fitofarmaci. Evitare al massimo possibile 1^ impermeabilizzazione del suolo.
- Favorire la varietà delle specie vegetali e animali creando superfici erbose naturali e ghiaiate.
- Creare nicchie ecologiche per la fauna e la flora.
- Compostare gli scarti verdi sul luogo.

Materiali problematici	Materiali alternativi
Pavimentazioni impermeabili (asfalto, cemento, lastricato, ecc.) su vie, piazzole e viottoli	- Pavimenti permeabili, ghiaietto, ghiaietto inerbito, masselli forati, pavimenti in pietra naturale con giunti larghi, posati a secco in un letto di sabbia, scheggionate, selciato, acciottolato
Pavimentazioni in masselli pieni di cemento	- Utilizzare solo per marciapiedi e viottoli percorribili anche per disabili in carrozzella
Geotessili a base di PVC e teli in PVC per l'impermeabilizzazione di vasche e stagnetti	- Usare prodotti privi di PVC; impermeabilizzazione con bentonite, argilla e calce
Tubazioni di drenaggio e per lo smaltimento delle acque reflue in PVC	- Usare tubi di PE riciclato, di cemento, di grès odi fibrocemento
Arredo urbano, giochi, ecc. in legno tropicale e in materie plastiche	- Usare oggetti in legni autoctoni (europei) come lance, castagno, rovere, faggio
Traversine ferroviarie (impregnate)	- Pietra o elementi di cemento prefabbricati
Segnalazioni stradali con vernici ad alto contenuto di solventi	- Ridurre le superfici da verniciare tramite segnalazioni architettoniche (variazione di materiale); usare vernici a basso contenuto di solventi (<2%)
Specie vegetali esotiche	- Specie vegetali autoctone (specie storiche)
Torba (aree umide!)	- Utilizzare la composta
Insetticidi, fungicidi, erbicidi, ecc.	- Metodi della lotta biologica integrata
Fertilizzanti chimici	- Fertilizzanti organici, organico-minerali o minerali (dosaggio secondo l'esigenza)

Demolizioni

Principi

Scomporre e smontare, non demolire. Tutti i materiali di rifiuto, che risultano da scomposizioni e smontaggi, devono essere raccolti in maniera differenziata per facilitarne il riuso, il riciclaggio e lo smaltimento. Il riciclaggio economicamente ed ecologicamente più favorevole deve essere programmato in un'ottica integrale. La seguente sistematica può facilitare la programmazione e l.esecuzione dei lavori:

1. Programmazione/Consulenza.
2. Stesura dei capitolati (eventualmente assieme ad uno specialista).
3. Analisi e valutazione dei costi/appalto dei lavori.
4. Organizzazione del cantiere.
5. Scelta di un adeguato processo di scomposizione e di smontaggio.
6. Esecuzione dei lavori di scomposizione e di smontaggio.
7. Smistamento e riciclaggio/trasporto all'impresa riciclante.
8. Conteggio del materiale riciclato secondo quantità e qualità (bilancio).
9. Conteggio del materiale da trasportare a discariche o ad inceneritori (bilancio).

Materiali problematici	Materiali alternativi
Calcestruzzo semplice e armato	- Frantumazione. Inerti per massetti, rinterri e riempimenti, strade di cantiere
Calcestruzzo semplice ed armato/pavimentazioni stradali/massicciate di pietrame (mischiati)	- Frantumazione. Rinterri e riempimenti, strade e piste
Murature in laterizi e miste	- Frantumazione. Inerti per massetti e calcestruzzi meno esigenti, arredo urbano, sistemazione di aree verdi