



COMUNE DI BOLTIERE
Provincia di Bergamo

REGOLAMENTO COMUNALE

**REGOLAMENTO TECNICO-PROGETTUALE
VOLTO ALL'USO EFFICIENTE DELL'ENERGIA,
ALLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI
INQUINANTI E DEL PRELIEVO DI RISORSE
NATURALI NELL'ATTIVITÀ EDILIZIA**

**In attuazione della L.R. n. 12 del 11 marzo 2005, della L.R. n.
39 del 21 dicembre 2004 e del D.P.R. n. 380 6 giugno 2001**

Estensore: *Arch. Ivan Aceti - Ufficio tecnico comunale*

Località: *Comune di Boltiere*

Data: *Settembre 2006*

SOMMARIO

PREMESSA	3
1. NORME OBBLIGATORIE	5
1.1. Posizione e assetto dell'edificio	5
1.2. Interventi sugli involucri edilizi – Aggetti e protezioni orizzontali	5
1.3. Interventi sugli involucri edilizi – Superfici vetrate	6
1.4. Interventi sugli involucri edilizi – Murature e superfici opache	6
1.5. Interventi sugli involucri edilizi – Protezione dall'inquinamento acustico	7
1.6. Impianti tecnologici –Regolazione e contabilizzazione del calore	7
1.7. Impianti tecnologici – Sistemi di produzione del calore ad alto rendimento	8
1.8. Impianti tecnologici – Pannelli solari	8
1.9. Impianti tecnologici – Illuminazione artificiale	9
1.10. Impianti tecnologici – Impianti idraulici	9
1.11. Interventi sul ciclo dell'acqua – Recupero e smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalle aree di sosta	10
1.12. Interventi sul ciclo dell'acqua – Recupero delle acque meteoriche provenienti dalle coperture	10
2. NORME FACOLTATIVE	13
2.1. Interventi sugli involucri edilizi – Serre solari	13
2.2. Interventi sugli involucri edilizi – Aggetti e protezioni orizzontali	14
2.3. Interventi sugli involucri edilizi – Tetti ventilati	14
2.4. Interventi sugli involucri edilizi – Tetti verdi	14
2.5. Impianti tecnologici – Impianti elettrici	15
2.6. Impianti tecnologici – Pannelli fotovoltaici	15
2.7. Impianti tecnologici – Impianti per il raffrescamento estivo	16
2.8. Impianti tecnologici – Produzione centralizzata e distribuzione del calore	16
2.9. Impianti tecnologici – Sistemi integrativi di sistemi di riscaldamento e raffrescamento	16
2.10. Interventi sul ciclo dell'acqua – Recupero delle acque grigie	16
2.11. Finiture e materiali	17
2.12. Interventi sugli elementi vegetazionali	18

PREMESSA

“Lo sviluppo sostenibile è quello sviluppo che consente alla generazione presente di soddisfare i propri bisogni senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i loro propri bisogni.”

(Rapporto Brundtland, 1987)

“Un battito d'ali di una farfalla in Brasile può provocare un tornado in Texas.”

(Edward Lorenz, 1972)

L'insieme delle presenti norme risponde all'esigenza di avviare un percorso che ipotizzi l'introduzione nella normativa comunale di alcuni principi e requisiti di architettura ed edilizia sostenibili, quale obiettivo non più procrastinabile per un equilibrato governo del territorio e per lo sviluppo degli insediamenti umani. Tale tentativo risponde, in primo luogo, all'esigenza di perseguire gli obiettivi stabiliti dalle più recenti normative regionali in materia di promozione dell'edilizia bioclimatica, della riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti e del risparmio energetico (L.R. 11 marzo 2005, n. 12, L.R. 21 dicembre 2004, n. 39, D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380), ma soprattutto risponde alla volontà dell'Amministrazione comunale di rendere meno incisivo, sotto il profilo ambientale, l'impatto dell'attività edilizia.

Al necessario ossequio agli obblighi normativi, l'Amministrazione intende affiancare un processo che ponga sotto luce critica il tema del costruire così come oggi è stato concepito, ossia quale mera categoria economica. Attraverso un processo dialogico e di condivisione, e quindi non definito a priori, si auspica che possa prendere forma un impianto regolativo del costruire maggiormente attento agli effetti che gli insediamenti umani possono generare sull'ambiente, anche grazie al concorso di più soggetti, dagli addetti ai lavori ai non portatori di interessi specifici, come cittadini e attori sociali.

La presente ipotesi progettuale vuole essere il punto di partenza da cui avviare la discussione, sotto diversi profili, sulle modalità e sugli obiettivi a cui dovrebbe tendere l'attività edificatoria. Si propone uno strumento volto al miglioramento della qualità della vita delle persone nel rispetto dei limiti ricettivi degli ecosistemi, questo grazie alla possibilità di utilizzo di sistemi, tecnologie e materiali di sicura efficacia, ma anche di facile reperibilità sul mercato, che contemperino le esigenze di qualità abitativa attuale con quelle della riduzione del prelievo delle risorse naturali, dell'equilibrio tra sistemi naturali e antropici, del risparmio energetico e dell'abbassamento delle emissioni inquinanti nell'ambiente, anche in attuazione del Protocollo di Kyoto per la riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera.

L'obiettivo di più alto livello a cui si vuole tendere, anche attraverso semplici norme di interesse locale, è quello consentire alle generazioni future di vivere in un contesto ambientale, se non migliore, quantomeno non peggiore di quello che quelle attuali hanno ricevuto dalle generazioni precedenti.

Questa prima ipotesi normativa, dunque, rappresenta la volontà di inserire nel progetto

edilizio diffuso, e non più sperimentale quindi, alcuni dei requisiti ecosostenibili tra i molti possibili, perché essi rispondono a esigenze ormai fortemente e diffusamente condivise di risparmio di risorse energetiche e naturali, mantenendo comunque i livelli prestazionali e abitativi correnti, anche tenuto conto di quanto il mercato dei prodotti, dei materiali, degli impianti e della componentistica edili possa oggi offrire senza particolari difficoltà.

Un primo suggerimento operativo che sin da ora è possibile indicare concerne la possibilità che talune norme tecniche possano assumere valore prescrittivo per tutti gli operatori, mentre altre possano rimanere nell'ambito della facoltà; per queste ultime si potranno studiare eventualmente incentivi o agevolazioni (di natura economica, come sconti su ICI, imposte comunali, contributo di costruzione, etc., o di tipo più operativo, come incrementi volumetrici, etc.) che possano essere da stimolo per coloro che a fronte di un minimo sforzo realizzativo ulteriore, contribuiranno alla riduzione dell'impatto ambientale della nuova costruzione.

Inoltre, l'eventuale adozione dei suddetti requisiti non dovrà comportare alcun aggravio in sede di verifica e controllo da parte del soggetto pubblico, tanto nella fase progettuale quanto in quella esecutiva.

REGOLAMENTO TECNICO-PROGETTUALE

VOLTO ALL'USO EFFICIENTE DELL'ENERGIA, ALLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI INQUINANTI E DEL PRELIEVO DI RISORSE NATURALI NELL'ATTIVITÀ EDILIZIA

1. NORME OBBLIGATORIE

1.1. Posizione e assetto dell'edificio

- Al fine di consentire il maggior contributo d'irraggiamento solare sugli edifici a prevalente uso residenziale, gli spazi in cui si svolge la maggior parte della vita abitativa (cucina, soggiorno, studi, spazi di lavoro, etc.) devono essere esposti a sud-est, sud e ovest, fatte salvi ineludibili ed evidenti impedimenti di natura urbanistica, edilizia o tecnico-funzionale, o, esplicitate richieste dell'Amministrazione comunale.
- Per gli edifici a destinazione differente da quella residenziale, il criterio progettuale sopra indicato deve essere adottato in relazione agli spazi maggiormente occupati dalle persone nelle ore diurne.
- Per il fine di cui sopra, gli edifici di nuova costruzione (compresi quelli sottoposti a interventi di demolizione e ricostruzione) devono essere posizionati con l'asse longitudinale principale lungo la direttrice est-ovest con una tolleranza di 30 gradi, e garantire nelle peggiori condizioni stagionali (21 dicembre) l'assenza di ombreggiamento sul 50% dei fronti di edifici attigui almeno nelle quattro ore centrali della giornata, eccetto nei casi in cui ciò non sia possibile tecnicamente o per la natura dei luoghi. L'impossibilità al soddisfacimento di tale requisito dovrà essere adeguatamente documentata dal progettista mediante lo studio delle ombre, il quale deve essere sottoposto alla valutazione del responsabile del competente ufficio comunale in fase antecedente al deposito del permesso di costruire o della denuncia d'inizio attività.
- È possibile derogare alla suesposta norma solo per i fronti esposti a ovest, per i quali è ammissibile l'ombreggiamento estivo da parte di altri edifici, al solo fine di limitare l'apporto di radiazione termica in eccesso nella stagione calda, e se ciò non pregiudica il corretto apporto di luce naturale nei locali interessati.
- La deroga è altresì ammessa in caso di impossibilità tecnico-progettuale, da comprovare mediante apposita relazione a firma del tecnico progettista.
- E' vietata la realizzazione di alloggi con un unico affaccio verso nord, in cui l'angolo formato tra la linea di affaccio e la direttrice est-ovest sia inferiore a 30°.

1.2. Interventi sugli involucri edilizi – Aggetti e protezioni orizzontali

- Sulle vetrate con esposizione S, S-E e S-W, qualora queste siano dotate di protezioni esterne volte alla schermatura della radiazione solare diretta, deve essere garantito l'irraggiamento solare negli 8 mesi più freddi dell'anno. Si consiglia, altresì, di ridurre al minimo la superficie dei telai che intercettano la radiazione.
- Per evitare aggravii al carico di raffrescamento occorre evitare il più possibile la realizzazione di lucernari orizzontali; in caso contrario, è opportuno adottare tipologie

con elementi orientati in modo da impedire l'accesso diretto alla radiazione durante l'estate e dirigere verso l'interno la radiazione luminosa in inverno.

1.3. Interventi sugli involucri edilizi – Superfici vetrate

- In caso di nuova costruzione o di ristrutturazioni totali degli edifici (inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione), le aperture o le pareti trasparenti degli edifici poste a contatto con l'ambiente esterno devono essere dotate di sistemi volti a ridurre i valori di trasmittanza (per es. doppi vetri con camera interna contenente gas a bassa conduttività, pellicole di ossidi metallici, etc.)
- I valori di trasmittanza termica (U) delle aperture o pareti trasparenti, con o senza infissi, devono risultare inferiori o uguali ai limiti riportati in tabella. La trasmittanza termica (U) deve essere calcolata secondo la norma UNI 10345 (*Riscaldamento e raffreddamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo*).

	Trasmittanza U (W/m ² K)
Sistema parete trasparente-infisso	2,0
Pareti trasparenti esclusi gli infissi	1,8

- Tra la documentazione allegata all'eventuale pratica edilizia, deve essere presente la scheda tecnica degli elementi vetrati contenente le prestazioni rese.
- E' prevista la facoltà di deroga al presente articolo in caso di comprovata la necessità, da dimostrare mediante apposita relazione tecnica a firma del progettista.

1.4. Interventi sugli involucri edilizi – Murature e superfici opache

- Per gli edifici di nuova costruzione e per le ristrutturazioni totali degli edifici (comprese demolizione e ricostruzione), i valori di trasmittanza termica (U) delle strutture verticali opache devono risultare inferiori o uguali ai limiti riportati in tabella.

	Trasmittanza U (W/m ² K)
Strutture verticali esterne	0,35
Strutture orizzontali esterne (comprese coperture piane, a falde, solette di piani su pilotis, etc.)	0,30
Strutture a contatto con terreno, cantine, vespai	0,50

I valori sopra indicati dovranno essere comprensivi anche degli eventuali ponti termici presenti nelle strutture o negli elementi costituenti l'involucro edilizio.

- In ogni caso, il coefficiente di dispersione volumica per conduzione (Cd), previsto nei calcoli e nelle verifiche della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia), deve non deve essere inferiore al 25 per cento del limite massimo fissato dal decreto interministeriale 30 luglio 1986 (Aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici).
- Al solo fine del risparmio energetico e del miglioramento del comfort e della qualità degli edifici, i tamponamenti perimetrali e i muri perimetrali portanti, nonché i tamponamenti

orizzontali e i solai delle nuove costruzioni di qualsiasi genere che comportino spessori complessivi sia per gli elementi strutturali che sovrastrutturali superiori cm. 30, non sono considerati nei computi per la determinazione dei volumi e nei rapporti di copertura, per la sola parte eccedente i cm. 30 e fino ad un massimo di ulteriori cm. 25 per gli elementi verticali e di copertura e di cm. 15 per quelli orizzontali intermedi, se il maggior spessore contribuisce al miglioramento dei livelli di coibentazione termica, acustica o di inerzia termica.

- Quanto prescritto al precedente comma si applica, con gli stessi scopi e limiti quantitativi, pure agli edifici già costruiti, in relazione ai soli spessori da aggiungere a quelli esistenti, compatibilmente con la salvaguardia di facciate, murature e altri elementi costruttivi e decorativi di pregio storico, architettonico e artistico, nonché orizzontali, verticali e delle falde dei tetti che caratterizzano le cortine di edifici urbani e dei cascinali di antica formazione.
- Alle istanze per l'ottenimento dei provvedimenti autorizzativi o alla denuncia d'inizio attività, coloro che intendono avvalersi della presente norma devono allegare apposita relazione tecnica, corredata da calcoli e grafici dimostrativi completi consistenti in sezioni complessive dell'edificio e particolari costruttivi, in scale adeguate, che costituisce parte integrante del progetto.
- Le parti di volume e di copertura determinate esclusivamente dal maggior spessore di cui ai commi precedenti del presente articolo non vengono considerate nemmeno ai fini del calcolo del oneri di urbanizzazione.

1.5. Interventi sugli involucri edilizi – Protezione dall'inquinamento acustico

- In assenza della classificazione acustica del territorio comunale, in ogni nuovo edificio l'ambiente abitativo interno destinato alla permanenza di persone o di comunità e utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.Lgs. 15 agosto 1991, n. 277, il valore limite di immissione (valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo, misurato in prossimità dei ricettori) sono quelli indicati alla Classe II della tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore), opportunamente corretti, ossia:

Fascia oraria	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
Valore limite di immissione - Leq in dB (A)	55	40

- A opere compiute, prima della presentazione della domanda di agibilità, dovrà essere presentata una relazione asseverata da tecnico abilitato a dimostrazione delle prestazioni rese.

1.6. Impianti tecnologici –Regolazione e contabilizzazione del calore

- Al fine della razionalizzazione degli sprechi energetici, di una maggiore efficienza degli impianti e, dunque, di un decremento delle emissioni inquinanti in atmosfera, è d'obbligo dotare i nuovi edifici (compresi quelli sottoposti a interventi di demolizione e ricostruzione) nonché gli edifici esistenti sottoposti a opere di rifacimento integrale dell'impianto termoidraulico, di sistemi e strumenti di regolazione puntuale del calore emesso dall'impianto di riscaldamento.

- Attraverso tali impianti e i relativi dispositivi (valvole termostatiche, cronotermostati, unità di gestione, sensori di portata e di temperatura, etc.) devono essere garantite prestazioni volte al mantenimento, alla regolazione e alla programmazione, nel rispetto dei termini di legge, della temperatura dei singoli locali in funzione delle esigenze giornaliere, della presenza di persone, etc., e pure in relazione a contributi di calore gratuiti e/o esogeni (radiazione solare, emissione corporea, strumenti ed elettrodomestici con emissioni significative di calore, stufe, etc.).
- Analoghi sistemi di controllo e contabilizzazione vanno previsti anche nel caso di impianti centralizzati per il condizionamento estivo.

1.7. Impianti tecnologici – Sistemi di produzione del calore ad alto rendimento

- Negli edifici di nuova costruzione (compresi quelli sottoposti a interventi di demolizione e ricostruzione), nonché negli edifici esistenti sottoposti a opere di rifacimento integrale dell'impianto termico è prescritta l'installazione di centrali termiche con caldaie "ad alto rendimento" o della tipologia disponibile sul mercato al momento delle opere (per es.: per le caldaie a condensazione, che consentano rendimenti di combustione pari o superiori al 100% del *pci* - potere calorifico inferiore); le certificazioni del soddisfacimento di tale requisito sono da allegare al progetto edilizio.
- In caso di interventi edilizi sopra citati, sono raccomandati sistemi di riscaldamento a basse temperature con trasmissione del calore mediante irraggiamento, come pannelli radianti a parete, a pavimento, convettori a battiscopa, etc., poiché ciò assicura condizioni di comfort elevate con costi di installazione competitivi. Sfruttando l'effetto radiativo di grandi superfici di scambio è possibile lavorare con temperature dell'acqua più basse rispetto a sistemi più diffusi ma meno efficienti. Un impianto di riscaldamento a bassa temperatura deve lavorare con temperatura dell'acqua non superiore a 50 °C.

1.8. Impianti tecnologici – Pannelli solari

- Si definisce a pannelli solari un impianto volto a trasformare l'energia della radiazione solare in energia termica per la produzione di acqua calda; l'acqua calda prodotta può venire impiegata dall'impianto idrosanitario, ma anche a integrazione di quella necessaria al sistema di riscaldamento degli ambienti interni.
- Il dimensionamento minimo dell'impianto deve essere effettuato in base al numero di abitanti/utenti previsti; in caso di edifici residenziali l'impianto dovrà soddisfare le esigenze previste per un numero di abitanti derivato dal seguente rapporto:

$$1 \text{ (AP)}/25 \text{ m}^2 \text{ S.I.p.}$$

(AP) abitanti potenziali;

S.I.p. (superficie lorda di pavimento decurtata delle superfici destinate a box e cantine);

- Il dimensionamento dell'impianto in caso di edifici non destinati alla residenza, o per le parti degli edifici residenziali destinate ad altre funzioni (terziario, commerciale, di piccolo artigianato, etc.), deve essere calcolato in base ai presunti consumi dell'utenza o del personale; tale calcolo deve essere effettuato da un tecnico abilitato mediante apposita relazione.
- È fatto d'obbligo installare impianti a pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria e/o di acqua calda atta a integrare il sistema di riscaldamento, in caso di nuove costruzioni (sono compresi i casi consistenti nella demolizione e ricostruzione), che soddisfino almeno il 50% del fabbisogno annuo di acqua sanitaria.

- È fatto divieto di installare impianti con accumulatori sul tetto, a meno che non si dimostri tecnicamente l'assenza di alternative o non vengano occultati alla vista dagli spazi pubblici prossimi all'edificio (in caso di superfici piane è consigliabile adottare sistemi di occultamento).
- L'installazione di impianti a pannelli solari deve avvenire in ottemperanza alle disposizioni normative in materia di vincoli su beni ambientali, storico-architettonici e culturali.
- A lavori ultimati un tecnico abilitato deve verificare l'idoneità e la conformità dell'impianto al progetto, nonché alla normativa in materia, oltre che produrre tutte le dichiarazioni di conformità e quelle rilasciate dalle imprese installatrici degli impianti.
- È ammessa deroga alla presente norma solamente in caso di impossibilità tecnica, da comprovare mediante apposita relazione a firma del tecnico progettista.

1.9. Impianti tecnologici – Illuminazione artificiale

- Ai fini della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17, viene considerato inquinamento luminoso dell'atmosfera ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolar modo, se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.
- Ai sensi e per gli effetti di detta norma, tutti gli impianti privati di illuminazione esterna devono essere eseguiti con la finalità della riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti, e attraverso le modalità stabilite dalla medesima legge.
- Per tutti i piani attuativi è fatto d'obbligo predisporre piani d'illuminazione che disciplinano le nuove installazioni, sia in aree private che pubbliche o d'interesse pubblico.
- All'interno dei locali adibiti a residenza, ad attività terziarie e produttive è raccomandato l'uso di corpi illuminanti a risparmio energetico impiegata (es. lampade compatte o lineari a fluorescenza, etc.), tranne nei casi per i quali sono addotte valide motivazioni tecniche.

1.10. Impianti tecnologici – Impianti idraulici

- Al fine di ridurre il consumo d'acqua mantenendo inalterato il soddisfacimento delle esigenze delle persone, negli edifici di nuova costruzione o in quelli esistenti sottoposti al rifacimento o alla sostituzione dell'impianto idraulico è fatto d'obbligo installare i seguenti dispositivi:
 - a) miscelatori del flusso d'acqua con aria, acceleratori di flusso, frangigetto e altri meccanismi che, mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducono la portata di ogni rubinetto. Tali dispositivi devono consentire un risparmio d'acqua di almeno il 40% rispetto a rubinetti che ne sono privi (da dimostrare tramite schede tecniche);
 - b) sciacquoni per WC a due comandi di scarico, uno per flusso abbondante (7-12 litri), l'altro per flusso ridotto (5-7), o con tasto start/stop;
 - c) contatori regolarmente omologati per il consumo dell'acqua in ogni singola unità abitativa nonché contatori differenziali per le attività produttive e del settore terziario esercitate nel contesto urbano.

1.11. Interventi sul ciclo dell'acqua – Recupero e smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalle aree di sosta

- Per quanto riguarda le superfici delle aree private adibite allo stazionamento dei veicoli (a esclusione degli scivoli e dei corselli necessari al raggiungimento dei box interrati), esse devono essere realizzate in modo tale da consentire la totale permeabilità nel sottosuolo all'acqua meteorica, evitando, in tal modo, di gravare sulla rete pubblica di smaltimento dell'acqua piovana, consentendo a questa di disperdersi naturalmente nel terreno. Diversamente, è possibile realizzare un sistema di raccolta delle acque meteoriche delle superfici non drenanti adibite allo stazionamento dei veicoli privati, volto a garantire la dispersione per processi lenti dell'acqua piovana negli spazi a verde o tramite un pozzo a perdere interrato.
- In alternativa al punto precedente, l'acqua raccolta potrà essere impiegata per usi secondari (irrigazione aree verdi, lavaggio auto, etc.). L'impianto dovrà essere opportunamente dimensionato in funzione delle aree di raccolta, delle possibilità di smaltimento superficiale o sotterraneo, delle potenzialità di riutilizzo, etc..

1.12. Interventi sul ciclo dell'acqua – Recupero delle acque meteoriche provenienti dalle coperture

- L'impianto di recupero delle acque meteoriche provenienti dalle superfici di copertura degli edifici (compresi i box fuori terra) consiste in un insieme di dispositivi tra i quali principalmente si annoverano il sistema di captazione, i filtri, una vasca di accumulo, una pompa; tale impianto, con apposita rete, consente usi compatibili dell'acqua piovana recuperata.
- La finalità della raccolta dell'acqua piovana risiede nella possibilità del suo riutilizzo; tra gli usi compatibili generalmente si possono annoverare: l'annaffiatura o l'irrigazione delle aree verdi, il lavaggio delle aree pavimentate, il lavaggio auto, usi tecnologici (per esempio, sistemi di raffrescamento) etc..
- L'impianto deve essere progettato da tecnico abilitato (e, dunque, riportare calcoli per il dimensionamento, i sistemi di filtraggio dell'acqua, etc.), vagliato dall'ASL competente e possedere i seguenti requisiti:
 - a) gli usi dell'acqua raccolta devono essere compatibili con la qualità e le caratteristiche chimico-fisico-organolettiche della stessa;
 - b) deve essere predisposta una rete idrica di adduzione e distribuzione all'interno e/o all'esterno dell'edificio;
 - c) le superfici preposte alla captazione dell'acqua non devono essere composte di sostanze nocive;
 - d) i collettori di raccolta e di scarico devono essere impermeabili, idoneamente dimensionati e collegati al manto di copertura;
 - e) l'impianto deve essere dotato di sistema di esclusione dell'acqua di prima pioggia;
 - f) essenzialmente l'impianto deve essere dotato di pozzetto ispezionabile con sistema di filtrazione meccanica, di vasca di accumulo interrata ispezionabile collegata ai collettori di raccolta, di sistema antisvuotamento collegato alla rete idrica principale con relativo disgiuntore, di valvole e condotta di sfogo per il troppo pieno delle vasche, collegate alla rete fognaria delle acque chiare, di pompe di adduzione dell'acqua;
 - g) la rete autonoma di adduzione e distribuzione collegata alle vasche d'accumulo idoneamente dimensionata e separata dalla rete idrica, deve essere distinta in maniera evidente e segnalata con adeguate indicazioni visive delle tubature.

- Il volume della vasca d'accumulo delle acque meteoriche separate da quelle di prima pioggia deve essere calcolato in funzione del numero di utenze che da essa attingono e/o in base al consumo ipotizzato di acqua recuperata. In ogni caso, il progetto della vasca deve garantire una capacità tale da consentire l'approvvigionamento al numero di utenti ipotizzato durante un periodo di secca non inferiore a 15 giorni, considerando un consumo minimo per utenza di 20 litri/giorno. Il calcolo relativo alle dimensioni della vasca d'accumulo deve essere eseguito da un progettista abilitato e riportato in apposita relazione.
- Ogni nuovo edificio, compresi quelli sottoposti a demolizione e ricostruzione, deve essere realizzato con impianto di recupero delle acque meteoriche. L'obbligatorietà è estesa a qualunque destinazione d'uso degli immobili.
- A lavori ultimati un tecnico abilitato deve verificare l'idoneità e la conformità dell'impianto al progetto, che dovrà essere corredato da dichiarazione di conformità rilasciata dall'impresa installatrice dell'impianto di adduzione e distribuzione, ai sensi della vigente normativa in materia.
- È ammessa deroga alla presente norma nei seguenti casi:
 - I. quando la somma delle superfici di raccolta delle acque meteoriche risulti inferiore a 80 mq.;
 - II. quando la somma delle superfici destinate a verde risulti inferiore a 30 mq.;
 - III. impossibilità tecnica, da comprovare mediante apposita relazione a firma del tecnico progettista.

2. NORME FACOLTATIVE

2.1. Interventi sugli involucri edilizi – Serre solari

- Si definiscono serre solari gli spazi esterni all'organismo edilizio ottenuti mediante pareti e superfici vetrate trasparenti volte a creare spazi chiusi, quando detti spazi siano unicamente finalizzati al risparmio energetico grazie alla capacità di captazione e di sfruttamento dell'energia solare passiva e siano conformi alle prescrizioni di cui ai punti seguenti.
- Ogni serra solare, per poter essere qualificata tale, deve rispettare integralmente le seguenti condizioni:
 - a) almeno il 75% della superficie risultante dalla somma delle superfici delle pareti con quella di copertura deve essere trasparente;
 - b) la serra solare deve essere priva di impianto di riscaldamento; essa non può costituire locale atto a consentire la presenza continuativa di persone;
 - c) i locali situati dietro la serra devono avere un'apertura verso l'esterno diversa da quella presente nella serra medesima;
 - d) la specifica finalità del risparmio energetico deve essere certificata nella relazione tecnica stilata da un tecnico abilitato, nella quale deve essere valutato il guadagno energetico, tenuto conto dell'irraggiamento solare, su tutta la stagione di riscaldamento. Come guadagno energetico si intende la differenza tra la quantità d'energia dispersa in assenza della serra (Q_0) e quella dispersa in presenza della serra (Q). Tra i due fattori deve essere soddisfatta la seguente relazione:

$$(Q_0 - Q)/(Q_0) \leq 0,60$$

Tutti i calcoli, sia per l'energia dispersa che per l'irraggiamento solare, devono essere sviluppati secondo le norme UNI 10344 e 10349;

- e) la serra solare deve essere apribile e ombreggiabile (cioè dotata di opportune schermature mobili o rimovibili); per evitare il surriscaldamento estivo è opportuno che le eventuali schermature siano esterne;
- f) la serra solare deve essere separata dall'ambiente retrostante da una parete, la quale potrà essere parzialmente costituita anche da serramenti apribili;
- g) la superficie lorda della serra solare, in ogni caso, non può eccedere il 10% della superficie utile abitabile (s.u.a.) dell'unità immobiliare o dell'edificio a servizio dei quali viene realizzata, quando la s.u.a. non risulti superiore a 50 mq.; per superfici superiori, tale percentuale decresce dello 0,5% ogni 10 mq. di s.u.a. oltre i 50 mq. predetti;
- h) non sono ammissibili serre solari esposte a nord o non esposte al sole durante i mesi compresi tra ottobre ad aprile;
- i) la progettazione e la realizzazione della serra deve avvenire secondo il principio d'integrazione e valorizzazione, soprattutto estetica, dell'organismo edilizio nuovo o esistente; a tale scopo, per le strutture delle serre solari, non saranno ammessi materiali non in armonia con l'organismo edilizio a cui sono asserviti;
- j) per le serre solari disposte su più piani del medesimo edificio, vi dovrà essere opportuno e organico inserimento architettonico della struttura, in ossequio a

quanto disposto al punto precedente; simili interventi sono ammessi solo in subordine alla presentazione di progetto e relazione sottoscritte da un tecnico abilitato e di schede tecniche volti a comprovare la fattibilità tecnico-strutturale dell'intervento;

- k) la progettazione e la realizzazione della serra deve avvenire nel rispetto del calcolo dei rapporti aeroilluminanti di tutti i locali interni.
- Le serre solari si considerano volumi tecnici ogni qualvolta rispettino integralmente le condizioni di cui ai punti precedenti.
 - La serra solare considerata volume tecnico non potrà essere utilizzata ai fini abitativi se non utilizzando la s.r.c. ancora disponibile sul lotto. Non potrà, quindi, essere oggetto di interventi successivi volti, per esempio, alla chiusura perimetrale con murature, all'installazione di impianto di riscaldamento, etc. (si vedano i requisiti tecnici sopra elencati dalla lettera a) alla lettera l)). A tal fine è imposta la trascrizione nei registri immobiliari di atto unilaterale, impegnativo per sé, per i propri successori o aventi causa a qualsiasi titolo, circa il divieto di utilizzo della serra a usi annoverabili tra quelli validi al fine del computo della s.r.c..
 - Le serre solari ai sensi della presente norma sono ammesse solo per gli edifici di nuova costruzione e per gli interventi di demolizione con successiva ricostruzione, a destinazione residenziale, prevalentemente residenziale o terziaria. La presente norma non ha vigore per quanto concerne gli edifici esistenti.
 - La realizzazione di serre solari deve avvenire nel rispetto delle distanze tra edifici e con i confini.

2.2. Interventi sugli involucri edilizi – Aggetti e protezioni orizzontali

- Le vetrate con esposizione S, S-E e S-W, si raccomanda siano dotate di protezioni o dispositivi esterni (fissi, mobili o regolabili) volti alla schermatura della radiazione solare diretta nei periodi dell'anno in cui questa produce fenomeni di surriscaldamento degli ambienti interni.

2.3. Interventi sugli involucri edilizi – Tetti ventilati

- I tetti di nuova costruzione è opportuno che siano realizzati con sistemi e componentistica atti a favorire la creazione di moti convettivi dell'aria, al fine del maggiore isolamento igrotermico nel periodo invernale quanto in quello estivo.

2.4. Interventi sugli involucri edilizi – Tetti verdi

- Si definisce tetto verde il sistema di copertura, piano o inclinato, che prevede il raggiungimento degli scopi cui è preposto attraverso la creazione di una struttura multistrato alla cui sommità vi è uno strato di terreno con tappeto vegetale.
- I tetti verdi hanno un impatto positivo sull'ambiente poiché essi generalmente assolvono alle seguenti funzioni:
 - isolamento igrotermico;
 - isolamento acustico;
 - buona capacità di inerzia termica;
 - miglioramento del microclima esterno (della qualità dell'aria, produzione di ossigeno, rilascio in atmosfera di gran parte del vapore acqueo accumulato, raffrescamento dell'aria nel periodo estivo, etc.);
 - assorbimento delle precipitazioni, con conseguente sgravio della rete pubblica di

- captazione delle acque;
- assorbimento della polvere e di alcune sostanze inquinanti;
- elemento estetico, soprattutto in aree destinate alla produzione.
- Ogni struttura di copertura con tetto verde deve rispettare i seguenti requisiti:
 - a) la pendenza del tetto a falde inclinate non deve superare i 25°; quella del tetto piano non può essere inferiore di 3°;
 - b) lo strato di terriccio deve avere uno spessore tale da permettere la crescita di tappeto vegetale (erba, muschio, etc.), eventualmente con piccoli arbusti, piante, alberelli, adatti alla tipologia di coltura e resistenti ai periodi di clima rigido (inverno) e arido (estate);
 - c) il terreno deve possibilmente avere un basso peso specifico;
 - d) vi deve essere uno strato filtrante (geotessile in polipropilene, tessuto non tessuto, etc.) tra lo strato di terriccio e quello drenante, che impedisca l'infangamento dello strato drenante;
 - e) vi deve essere uno strato di drenaggio (pomice, ghiaia, argilla espansa, etc.) che consenta la rapida evacuazione dell'acqua in esubero, la ventilazione dello strato verde, e impedisca un'eccessiva irrigazione dello strato vegetale;
 - f) vi deve essere uno strato protettivo antiradice (PVC o EPDM, per esempio), che protegga l'impermeabilizzazione da aggressioni meccaniche e chimiche da parte delle radici;
 - g) l'impermeabilizzazione non deve essere pregiudicata dagli strati soprastanti.
- La realizzazione dei tetti è raccomandata in caso di nuova costruzione e nei casi di interventi di demolizione e ricostruzione.

2.5. Impianti tecnologici – Impianti elettrici

- Al fine di ridurre gli effetti dei campi elettrici sulla salute delle persone, negli edifici di nuova edificazione e in quelli sottoposti a opere volte al completo rifacimento dell'impianto e della rete elettrica è raccomandata l'installazione di disgiuntori di rete in grado di abbassare significativamente il livello di tensione nell'impianto sotto il valore di 12 volt. Detti dispositivi devono essere installati in modo da interrompere il normale flusso di corrente in assenza di assorbimento almeno nel reparto composto dai locali destinati al riposo delle persone.

2.6. Impianti tecnologici – Pannelli fotovoltaici

- Si definisce fotovoltaico un impianto costituito da apparati tecnologici capaci di convertire la radiazione elettromagnetica (soprattutto luce) in corrente elettrica, attraverso l'impiego di determinati materiali (come per esempio il silicio e il germanio) detti "semiconduttori". I componenti funzionanti secondo tale principio sono detti cellule o celle fotovoltaiche. Abbinando tra loro più celle fotovoltaiche si ottiene un modulo o pannello fotovoltaico, che esposto al sole può alimentare l'edificio su cui viene collocato. Generalmente un impianto fotovoltaico è costituito da un generatore fotovoltaico, un inverter, un quadro di consegna energia e parallelo rete, i moduli di supporto dei pannelli fotovoltaici, cavi e minuteria varia.
- E' raccomandata l'installazione di impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, preso atto anche delle ormai consolidate politiche nazionali e regionali di incentivazione rivolte a soggetti pubblici e privati che intendono realizzare impianti fotovoltaici.

- A lavori ultimati un tecnico abilitato deve verificare l'idoneità e la conformità dell'impianto al progetto, che dovrà essere corredato da dichiarazione di conformità rilasciata dall'impresa installatrice dell'impianto di adduzione e distribuzione, ai sensi della normativa vigente in materia.

2.7. Impianti tecnologici – Impianti per il raffrescamento estivo

- Le pompe di calore sono macchine in grado di trasferire calore da un ambiente a temperatura più bassa a un altro a temperatura più alta. (secondo il medesimo principio fisico su cui si basano i frigoriferi e i condizionatori).
- La pompa di calore si presta in modo ideale per la climatizzazione, tanto invernale quanto estiva. L'efficienza della pompa di calore è misurata dal coefficiente di prestazione C.O.P. (coefficient of performance) che è il rapporto tra energia fornita ed energia elettrica consumata. Più il C.O.P. è elevato più l'impianto è efficiente. Un C.O.P. pari a 3, ad esempio, significa che per 1 kWh di energia elettrica consumata, l'impianto fornirà 3 kWh per l'uso richiesto.
- In caso di installazione di impianto di raffrescamento, negli edifici di nuova edificazione (compresi gli interventi di demolizione e ricostruzione), in quelli sottoposti a opere di rinnovamento complessivo degli impianti esistenti, è raccomandata l'installazione di pompe di calore con C.O.P. pari o superiore a 3 (le certificazioni del soddisfacimento di tale requisito sono da allegare al progetto).
- Per i fini di cui sopra sono raccomandati gli impianti privi dei dispositivi esterni o, eventualmente, essi devono essere posti in luoghi occultati e non visibili dagli spazi pubblici.
- È raccomandata l'installazione di pompe geotermiche (sonde geotermiche, serpentine nel terreno, sistemi a pozzi di captazione, etc.) al fine di ridurre il consumo di combustibili di origine fossile.

2.8. Impianti tecnologici – Produzione centralizzata e distribuzione del calore

- Al fine della razionalizzazione degli sprechi energetici, di una maggiore efficienza degli impianti e, dunque, di un decremento delle emissioni inquinanti in atmosfera, negli edifici di nuova costruzione (compresi quelli sottoposti a interventi di demolizione e ricostruzione), nonché negli edifici esistenti sottoposti a opere di rifacimento integrale dell'impianto termico, si raccomanda la realizzazione di impianti di riscaldamento centralizzati che consentano la contabilizzazione delle calorie utilizzate da ciascuna utenza e la termoregolazione locale individuale di tale energia, affinché il consumo energetico di ogni immobile venga distribuito in quote proporzionali ai reali consumi effettuati da ogni singola unità immobiliare.

2.9. Impianti tecnologici – Sistemi integrativi dei sistemi di riscaldamento e raffrescamento

- Negli edifici di nuova costruzione e in quelli esistenti sottoposti a opere di rifacimento degli impianti, si raccomanda l'installazione di pompe geotermiche (sonde geotermiche, serpentine nel terreno, sistemi a pozzi di captazione, etc.) al fine dell'integrazione dell'impianto principale di riscaldamento/raffrescamento.

2.10. Interventi sul ciclo dell'acqua – Recupero delle acque grigie

- L'impianto di recupero delle acque grigie consiste in quell'insieme di dispositivi che, con apposita rete duale, consenta usi compatibili delle acque grigie raccolte, ossia delle

acque provenienti dagli scarichi di lavabi, docce, vasche da bagno, lavatrici e di tutte le fonti di acque analoghe. Ogni impianto di recupero delle acque grigie deve essere progettato da tecnico abilitato (e, dunque, riportare le stime dei consumi, i calcoli per il dimensionamento, i sistemi adottati, etc.), preventivamente vagliato dall'ASL competente e possedere i seguenti requisiti tecnici:

- a) il sistema deve assicurare un recupero pari ad almeno il 50% delle acque grigie;
 - b) la rete autonoma di adduzione e distribuzione collegata alle vasche d'accumulo deve essere idoneamente dimensionata e separata dalla rete idrica principale, con adeguate segnalazioni visive delle tubature e dicitura "NON POTABILE" e corrispondenti segnalazioni nei terminali al fine evitare usi impropri (colore, forma, posizione, segnaletica, etc.);
 - c) tra gli usi compatibili esterni agli edifici generalmente si possono annoverare: l'annaffiatura o l'irrigazione delle aree verdi, il lavaggio delle aree pavimentate, il lavaggio auto, etc.;
 - d) tra gli usi compatibili interni agli edifici generalmente si possono annoverare: l'alimentazione delle cassette di scarico dei WC, gli usi tecnologici (per esempio, sistemi di raffrescamento);
 - e) le acque grigie convogliate verso le cassette dei servizi igienici devono essere opportunamente filtrate e depurate, affinché non presentino sostanze e componenti atte a danneggiare gli impianti e i dispositivi idrici esistenti, a innescare esalazioni maleodoranti e a produrre elementi patogeni o biologici all'interno delle abitazioni;
 - f) all'eventuale carenza di acqua grigia per gli usi compatibili si dovrà provvedere mediante integrazione con acqua della rete comunale;
 - g) l'impianto non deve consentire la possibilità di contaminazione dell'acqua potabile proveniente dall'acquedotto con quella proveniente dal recupero delle acque grigie;
 - h) la rete di scarico per le apparecchiature che producono acque grigie deve essere separata a norma di legge;
 - i) l'impianto deve avere un sistema di filtrazione meccanica con pozzetto ispezionabile, un serbatoio di accumulo e di decantazione (che deve essere ispezionabile), vi deve essere la presenza di condotta di sfogo per il troppo pieno e di pompe di adduzione dell'acqua tipo autoadescante.
- Il volume della vasca d'accumulo delle acque grigie deve essere calcolato in funzione del numero di utenze che fruiscono dell'acqua e/o in base al consumo ipotizzato. Il calcolo relativo alle dimensioni della vasca d'accumulo deve essere eseguito da un progettista abilitato e riportato in apposita relazione, tenuto conto della produzione media procapite di acqua grigia e di quella utilizzabile per gli usi secondari più comuni (sciaquoni WC, irrigazione aree verdi, etc.).
 - La realizzazione di un impianto di recupero delle acque grigie è raccomandata in caso di nuova costruzione o di demolizione e ricostruzione.
 - A lavori ultimati un tecnico abilitato deve verificare l'idoneità e la conformità dell'impianto al progetto, che dovrà essere corredato da dichiarazione di conformità rilasciata dall'impresa installatrice dell'impianto di adduzione e distribuzione, ai sensi della normativa vigente in materia.

2.11. Finiture e materiali

- È raccomandato l'uso di oscuranti esterni ad elementi orizzontali regolabili (quali ad es.: persiane scorrevoli, veneziane ecc.).

- È raccomandato l'uso di materiali naturali ed eco-compatibili, che richiedano per la loro produzione, utilizzo e smaltimento, in sintesi per l'intero ciclo della loro vita, un basso consumo di energia e un contenuto impatto ambientale. Quanto sopra deve essere dimostrato mediante presentazione di schede tecniche, certificazioni, etc..

2.12. Interventi sugli elementi vegetazionali

- Il ricorso al verde non soltanto ha un valore decorativo ma dovrà essere progettato e quantificato in modo da produrre effetti sul microclima dell'area mitigando i picchi di temperatura estivi grazie all'evapotraspirazione e, inoltre, consentire l'ombreggiamento per controllare l'irraggiamento solare diretto sugli edifici e sulle superfici circostanti durante le diverse ore del giorno.
- Per quanto riguarda gli edifici, è raccomandato disporre la vegetazione o altri schermi in modo tale da massimizzare l'ombreggiamento estivo delle superfici vetrate e/o trasparenti e delle pareti esterne opache esposte a sud e sud ovest; le ore in cui, nella stagione estiva, l'effetto di schermatura consente maggiori risparmi, sono:
 - per superfici esposte ad ovest: dalle 14.30 alle 19.30;
 - per superfici esposte a est: dalle 7.30 alle 12.00;
 - per superfici esposte a sud dalle 9.30 alle 17.30.
- Anche l'uso di rampicanti sulle facciate consente buone riduzioni dell'assorbimento della radiazione solare in estate e una riduzione delle dispersioni per convezione in inverno.

IL RESPONSABILE DEL SETTORE
Arch. Ivan Aceti