



# SOLARE PASSIVO

fascicolo-02-d



## PROVINCE OF SAVONA



# SOLARE PASSIVO

## DECLINAZIONE IN:

- interventi di nuova costruzione nel paesaggio ligure
- interventi di riqualificazione del costruito recente
- interventi di recupero/restauro di edifici storici
- interventi ex novo in contesti storici liguri



*I sistemi solari passivi applicati al costruito sono tecnologie impiegate al fine di regolare gli scambi termici tra esterno ed interno dell'edificio (con lo scopo prevalente di riscaldare gli spazi abitati), facendo uso della radiazione solare come fonte energetica e sfruttando, come elementi per la sua captazione ed il suo accumulo, componenti edilizi sia d'involucro che interni. I sistemi solari passivi sono di diverso tipo e, di norma, vengono suddivisi in tre categorie: sistemi a guadagno diretto, indiretto (tra i quali i muri solari Trombe-Michel) e isolato. Nei primi l'energia solare penetra direttamente nell'ambiente abitato, mentre nei sistemi a guadagno indiretto la radiazione solare viene ricevuta dai collettori (di norma superfici trasparenti) e immagazzinata sotto forma di energia termica nelle masse d'accumulo che la cedono agli spazi interni in modo graduale nel tempo. Infine, nei sistemi a guadagno isolato la captazione avviene attraverso componenti indipendenti dall'edificio, collegati agli ambienti abitati attraverso un sistema di condotti che trasferiscono il calore immagazzinato. Alcuni autori identificano poi altre categorie, come quella dei sistemi semidiretti o a spazio solare (nella quale sono solitamente ricomprese le serre solari).*

## CASI STUDIO

Tra i casi studio si richiamano quelli già presentati nell'ambito di SCORE, i quali rappresentano strategie di solare passivo in interventi ex novo.

- Abengoa Headquarters "Campus Palmas Altas", Siviglia, Spagna
- Hotel Monte Malaga, Malaga, Spagna

In coda al presente documento, nell'**ALLEGATO 3**, si citano diversi casi di integrazione architettonica di diversi tipi di sistemi solari passivi.

# SISTEMI SOLARI PASSIVI



## ASPETTI NORMATIVI E REGOLAMENTARI

NOTA: in relazione ai sistemi solari passivi, non sono presenti riferimenti normativi puntuali come per i sistemi solari attivi (fotovoltaico e solare termico). Il contributo fornito dai sistemi solari passivi al fabbisogno energetico è più complesso da stimare ed i sistemi solari passivi stessi vengono di norma considerati alla stregua di componenti edilizi veri e propri, parte integrante dell'involucro architettonico. Da questo punto di vista, grande è la loro importanza in termini di impatto visivo/paesaggistico, aspetto molto rilevante nell'ambito degli studi condotti per SCORE. Proprio in relazione agli aspetti di integrazione architettonica, sono interessanti alcuni indirizzi regolamentari locali (Regolamenti edilizi e di scala sovracomunale) ai contenuti dei quali si rimanda in allegato.

**Direttive 2002/91/CE e 2009/28/CE**

**D.Lgs. 192/05; D.Lgs. 311/06; D.P.R. 59/09; D.Lgs 28/2011;**

**L.r. 16/08:** *Disciplina dell'attività edilizia* (non sono presenti espliciti riferimenti ai sistemi solari passivi, ma ad argomenti correlati: es. coibentazione delle pareti perimetrali - art.67, comma 5);

**Reg. Reg. 1/09:** Regolamento 22 gennaio 2009 n.1 - *Regolamento di attuazione Art. 29 della L.r. 29 maggio 2007 n. 22 recante: Norme in materia di certificazione energetica degli edifici;*

### Regolamenti di scala provinciale e comunale

**Art 11 bis delle Norme di Attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Savona - Indirizzi per l'architettura bioclimatica e la bioedilizia (2008);**

[http://www.provincia.savona.it/temi/ptc\\_savona/allegati/Tomo42008/volume4.pdf](http://www.provincia.savona.it/temi/ptc_savona/allegati/Tomo42008/volume4.pdf)

In relazione all'Art 11 bis si riporta a seguire **ALLEGATO NORMA - 1** con significativo stralcio.

**Art. 54.1 (Norme relative all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili e al risparmio energetico) e correlati del Regolamento edilizio di Savona** del 2008, adottato dal Consiglio comunale con delibera n.24 del 31/03/1998 e successiva n.25 del 6/04/1998 e approvato con DPGR n.141 del 24/05/1999 (più volte modificato - deliberazioni 1998, 2001, 2004, 2007 e 2008); [www.comune.savona.it](http://www.comune.savona.it); [http://images.comune.savona.it/IT/f/Urbanistica/RE/REG\\_EDILIZIO.pdf](http://images.comune.savona.it/IT/f/Urbanistica/RE/REG_EDILIZIO.pdf)

Per il citato Regolamento si riporta a seguire **ALLEGATO NORMA - 2** con significativo stralcio.

**Artt. 39-50 e correlati del Titolo VI – Requisiti ecologici e ambientali per la progettazione delle costruzioni del Regolamento edilizio comunale di Genova** -2010 approvato con delibera n. 67 del 27/07/2010 del C.C.;

<http://www.comune.genova.it/servlets/resources?contentId=527308&resourceName=Allegato1>

**Allegato A “Linee guida e raccomandazioni progettuali per l'uso efficiente dell'energia e per la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili e assimilate negli edifici, nelle nuove edificazioni e nelle estese ristrutturazioni” del Regolamento Edilizio del Comune di Castelnuovo Magra (SP)** aggiornato attraverso modifica con Delibera del Consiglio Comunale n. 8 del 04/07/07; [www.castelnuovomagra.com](http://www.castelnuovomagra.com).

**Parte V, parte VI, Allegato A, Allegato B del Regolamento Edilizio del Comune di Vezzano Ligure (SP)** adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 40 del 2002, approvato con DPGR Liguria n.78 del 20/10/2002 e successivamente integrato con varianti/modifiche del CC n.40 del 2005 (DPGR n.108 del 28/11/2005) e, in ultimo, del CC n.32 del 25/08/2009; [www.comune.vezzanoligure.sp.it](http://www.comune.vezzanoligure.sp.it).

Per il citato Regolamento si riporta a seguire **ALLEGATO NORMA - 3** con significativo stralcio.

**Tra i regolamenti di scala locale italiani ve ne sono alcuni extra-regionali che costituiscono un riferimento interessante; es. quelli dei comuni di: Carugate (MI), Pioltello (MI), Pisa.** Un caso di interesse è il “Regolamento per l'edilizia bio-eco sostenibile” del comprensorio dei Comuni toscani di Capraia e Limite, Castelfiorentino, Castelfranco di Sotto, Cerreto Guidi, Certaldo, Empoli, Fucecchio, Gambassi Terme, Montaione, Montespertoli, Montopoli, Valdarno, Montelupo Fiorentino, San Miniato, Santa Croce sull'Arno, Vinci.

## RAPPORTI CON ASPETTI DEL COSTRUIRE STORICO LOCALE

*I sistemi solari passivi sono legati ad una concezione di controllo microclimatico degli ambienti interni che va al di là delle prestazioni energetiche ottenibili dalla sola componente opaca dell'involucro, o meglio dalla sua qualità "massiva", rispetto alle quali il costruito storico in area MED ha sempre fatto affidamento. Infatti, i sistemi solari passivi si basano su strategie ben più sofisticate di regolazione delle condizioni climatiche esterne ed interne degli ambienti confinati, finalizzate al benessere termico dei loro abitanti. Tali strategie, oltre a richiedere la predisposizione di masse d'accumulo (realizzate con diversi tipi di materiali) per immagazzinare l'energia solare ricevuta, sfruttano la capacità dei collettori (di norma costituiti da superfici trasparenti o traslucide) di consentire l'ingresso di buona parte delle radiazioni solari ed ostacolare allo stesso tempo l'uscita di determinati tipi di radiazioni infrarosse (di lunghezza d'onda superiore a 3 micrometri), creando così all'interno il noto "effetto serra" (con immediato beneficio nella stagione invernale). Pur non esistendo riferimenti storici per questi sistemi tecnologici, è comunque importante il riferimento a modelli insediativi del passato che, diversamente dal costruito recente, dimostrano maggior attenzione all'esposizione solare delle facciate degli edifici (anche se, ovviamente, con altra finalità).*

## PUNTI DI FORZA/VANTAGGI

☒ **riduzione del consumo di risorse e dei carichi ambientali:** oltre a rispondere alle esigenze di comfort termico negli ambienti confinati in periodo invernale, i sistemi passivi possono ridurre in maniera significativa il ricorso ad impianti tecnologici per il riscaldamento, i quali comportano consistenti consumi energetici prevalentemente derivati da fonti fossili e conseguenti emissioni inquinanti. A tal proposito, si cita che "il riscaldamento e l'illuminazione degli edifici assorbono la maggior parte del consumo di energia (42%, di cui il 70% per il riscaldamento) e producono il 35% delle emissioni complessive di gas serra" (COM, Bruxelles, 2004). A tal proposito, i consumi energetici del settore civile in Italia sono allineati allo scenario europeo.

Inoltre, i sistemi solari passivi, se accuratamente pensati sin dalla fase metaprogettuale e quindi concepiti in maniera integrata con l'organismo edilizio, non richiedono dispendiose soluzioni di adattamento tecnico-morfologico e possono così rappresentare un'efficace soluzione di risparmio energetico durante la vita dell'edificio. I relativi dispositivi tecnologici possono talvolta assolvere alle loro consuete funzioni senza ricorrere a componenti elettronici, bensì alla gestione manuale.

È bene comunque che, al fine di un efficace funzionamento dell'apparato tecnologico, si svolgano preventivamente analisi bioclimatiche sul sito dell'intervento (al fine di individuarne le condizioni di irraggiamento) ed analisi prestazionali di simulazione sul progetto (per la verifica degli effettivi apporti energetici derivanti dalla radiazione solare).

☒ **altro (aspetti estetico/percettivi e legati a prestazioni aggiuntive):** l'integrazione di sistemi solari passivi, nel caso di interventi ex novo, può risultare più semplice rispetto ai casi di ristrutturazione del costruito recente e del costruito storico di valore testimoniale.

Inoltre, i sistemi solari passivi sono per lo più sistemi versatili e non standardizzati: ciò li rende più facilmente adattabili anche rispetto a contesti urbani fortemente caratterizzati (centri storici). In particolare, i sistemi a guadagno diretto hanno uno scarso impatto visivo per la semplicità della loro immagine e una maggiore accettabilità da parte dell'utenza per la facilità del loro funzionamento. Anche i sistemi a guadagno isolato, che non occupano le facciate e quindi non condizionando la configurazione delle bucaure, presentano uno scarso impatto.

Tali strategie di captazione solare possono poi rappresentare uno stimolo all'approccio progettuale e possono contribuire ad una qualificazione estetico-formale dei prospetti esterni dell'edificio, in linea con l'integrazione architettonica del sistema tecnologico (e senza, nello stesso tempo, seguire una logica "impiantistica").

Si ricorda, infine, il miglioramento delle prestazioni di controllo microclimatico degli spazi abitati e il risparmio economico derivante da un minor dispendio energetico per il riscaldamento.

# SISTEMI SOLARI PASSIVI

## PUNTI DI DEBOLEZZA/SVANTAGGI



### ☒ **difficoltà di integrazione architettonica:**

A fronte dei vantaggi più sopra evidenziati, le difficoltà di integrazione architettonica delle tecnologie passive, nel caso di interventi ex novo in contesti storici, sono legate prevalentemente al rapporto con il costruito tradizionale locale caratterizzante il sito di progetto. Le maggiori problematiche dipendono, poi, dalla ridotta diffusione e conoscenza dei diversi sistemi (con conseguenti pregiudizi legati agli oneri economici e ai benefici microclimatici ottenibili) e da un quadro normativo nazionale e regionale frammentario e poco efficace.

Anche la caratterizzazione estetico-formale di alcuni sistemi solari passivi può inibire la loro diffusione, come ad esempio l'ampia superficie degli elementi trasparenti in involucro (in particolare sul lato sud) per quanto riguarda le strategie di captazione diretta o la colorazione particolare degli elementi assorbitori nei sistemi a guadagno indiretto, che possono determinare un'immagine architettonica anche piuttosto lontana da quella del costruito storico. Analogamente ciò accade anche per i dispositivi di schematura solare legati ai sistemi passivi, indispensabili per la regolazione del microclima interno nel periodo estivo.

A tal proposito può aiutare un corretto approccio progettuale, che consideri fin dal principio il contesto climatico caratteristico e le possibili interazioni con il "sistema edificio", senza cadere in una logica impiantistica.

☒ **di ordine normativo:** la normativa italiana non approfondisce, di massima, le possibili modalità di sfruttamento della radiazione solare per il miglioramento del microclima interno e non valuta la possibilità di riduzione dei consumi per il riscaldamento; addirittura, l'energia risparmiata grazie ai sistemi passivi non è tenuta in considerazione ai fini del calcolo della quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo totale lordo (si veda, a tal proposito, l'ALLEGATO NORMA-1).

Molti Comuni italiani, nei loro regolamenti, affrontano il tema dell'orientamento delle facciate, dell'ombreggiatura delle superfici vetrate in periodo estivo e del soleggiamento delle stesse in periodo invernale, adottando utili parametri di riferimento, senza però esaurire del tutto l'aspetto dell'integrabilità. Soprattutto l'aspetto dell'integrazione architettonica non viene considerato nel caso in cui la nuova costruzione debba rapportarsi con un contesto urbano storico di pregio.

Per incentivare l'adozione di sistemi solari passivi (per esempio delle serre solari), essi vengono spesso assimilati a volumi tecnici, escludendoli pertanto dal computo della volumetria edificabile. Tuttavia nel caso di interventi in aree urbane saturate (un chiaro esempio ne sono i centri storici), si corre il rischio che il rispetto delle norme urbanistiche (distanze minime tra edifici, distanze minime di protezione dal nastro stradale, etc) non conceda di fatto alcun incremento volumetrico. Altra difficoltà consiste nello stimare a priori il guadagno energetico offerto da tali sistemi (dato spesso richiesto dai regolamenti edilizi ai fini della concessione come volume tecnico), operazione assai complicata per il progettista per mancanza di strumenti di calcolo insieme facili e sufficientemente affidabili.

☒ **di ordine tecnologico/costruttivo:** in primo luogo, è piuttosto complesso ottenere previsioni quantitative certe sul corretto funzionamento dell'edificio, in termini di controllo microclimatico, sia in periodo freddo che caldo. Questo è anche dovuto al fatto che i sistemi solari passivi dipendono dalla fonte solare, la quale, per sua natura, non è costante. A tal proposito esistono diversi strumenti di calcolo, con diverso tipo di precisione, sia di carattere manuale (tabelle di valutazione del contributo percentuale, come il metodo dei "grafici operativi") che informatico (software ad input numerico o grafico). Tuttavia, per ottenere un'analisi approfondita delle prestazioni dell'edificio sotto quest'aspetto è necessario l'impiego di programmi di calcolo piuttosto complicati e difficilmente utilizzabili per il progettista.

Al fine di ottenere una maggiore invariabilità dei risultati, una via facilmente percorribile è data dall'integrazione di sistemi solari passivi con sistemi impiantistici a basso consumo.

Nel caso di interventi ex novo in contesto storico, un aspetto da non trascurare sarà poi il grado di soleggiamento del nuovo edificio rispetto alla libertà di orientamento data dall'intorno e rispetto alle ombre portate (prevedendo una densità piuttosto elevata del tessuto urbano).

(Continua alla pagina successiva).

Presupponendo che, nel caso di interventi ex novo, il progetto dei sistemi solari passivi si sviluppi coerentemente con le altre soluzioni tecnologico-costruttive che caratterizzano l'edificio (ad esempio, adeguata stabilità strutturale relativamente ai carichi portati in facciata o in copertura e sufficiente massa termica delle pareti perimetrali e dei solai interessati dal fenomeno di irraggiamento), alcune difficoltà si rilevano invece sul piano distributivo ed organizzativo degli spazi interni. Infatti, siccome la maggior parte dei sistemi passivi si limita a riscaldare i locali subito in prossimità (che saranno anche quelli rivolti a sud), è necessario dare priorità ad alcune zone della casa nello schema distributivo delle abitazioni. Inoltre, le soluzioni d'arredo spesso sono limitate dalle esigenze legate al funzionamento dei sistemi solari passivi (ad esempio, nel caso dei sistemi a guadagno diretto e delle serre solari, l'occupazione dello spazio è vincolata dalla necessità di sfruttare il pavimento e le pareti come massa d'accumulo termico).

☒ **di ordine culturale:** principalmente le difficoltà di ordine culturale sono legate sia alle scarse competenze tecniche in materia di sistemi solari passivi da parte dei progettisti, sia alla scarsa conoscenza degli stessi e delle loro modalità di funzionamento da parte dell'utenza finale, la quale tende ad impiegarli in modo scorretto – visto che, seppur semplici, sono molto diversi dai tradizionali sistemi di gestione del microclima interno - se non vengono fornite adeguate spiegazioni (diverse campagne di monitoraggio condotte su questo tipo di interventi hanno mostrato difficoltà di questo tipo; es. Giachetta-Magliocco, op. cit. p. 273). Il rischio può intensificarsi, poi, nel caso in cui le scelte progettuali inerenti i sistemi passivi vengano imposte "dall'alto", come solitamente accade nell'ambito di interventi di edilizia sociale. In questi casi le esperienze di partecipazione possono venire incontro a tali problemi, scongiurando anche il rischio che vengano compromesse le prestazioni complessive dei sistemi impiegati, con conseguenti lunghi periodi di ammortamento delle spese realizzative.

☒ **difficoltà tecniche di installazione/montaggio:** un problema complesso – soprattutto in edifici multipiano – è rappresentato dalla pulizia e dalla manutenzione dei sistemi, che necessitano di una frequenza costante, costi sostenibili e svolgimento delle operazioni direttamente da parte dell'utenza. Al fine di rendere il più possibile semplici ed agevoli tali attività, è opportuno che il progettista preveda superfici captanti, con relativi dispositivi, di facile accesso (ad esempio, attraverso la predisposizione di aperture e passaggi di servizio).

☒ **difficoltà legate al contesto produttivo locale:** i sistemi solari passivi sono piuttosto semplici, tuttavia richiedono l'impiego di particolari soluzioni di infisso, frangisole e valvole per il controllo del passaggio dell'aria (nei sistemi a convezione) che non sono usualmente presenti sul mercato locale ligure ed italiano in generale e, soprattutto, che non sono conosciuti dalla manodopera locale.

## PROPOSTE PER SUPERARE I PUNTI DI DEBOLEZZA

Per una maggiore diffusione del solare passivo in interventi ex novo, possono – rispetto ai punti di debolezza sopra richiamati - essere utili le seguenti iniziative:

- incremento dei database relativi ai dati climatici locali, utili anche ai fini dei calcoli prestazionali attraverso software (attualmente i programmi di calcolo trattano un numero di città piuttosto esiguo, fornendo dati approssimativi nel caso di località differenti);
- definizione di specifiche procedure di analisi bioclimatica del sito di intervento (questo può valere, per esempio, come indicazione per le procedure concorsuali ed i capitolati d'appalto per iniziative promosse da soggetti pubblici o enti gestori di grandi patrimoni edilizi - ARTE e simili);
- elaborazione di strumenti di ausilio specifici per il progettista, finalizzati ad una previsione quantitativa delle prestazioni sufficientemente affidabile per la definizione del progetto (in grado anche di stimare anticipatamente i contributi energetici ottenibili);
- avvio di processi di partecipazione in fase progettuale e/o realizzazione, contestualmente agli interventi di nuova costruzione, di specifici manuali d'uso per l'utenza che spieghino il funzionamento delle tecnologie solari impiegate in modo semplice ed efficace permettendo un loro corretto utilizzo nel tempo e una semplice manutenzione e pulizia;

- progettazione di soluzioni di facile manutenzione e pulizia, prevedendo da subito specifici programmi di gestione e sostituzione dei diversi elementi edilizi nel corso della vita utile dell'edificio;
- definizione, in maniera uniformata, di norme e regolamenti locali a guida di interventi del tipo descritto ed in particolare volti all'assimilazione delle serre solari e di simili componenti solari passivi – purché rispondenti a determinati requisiti tecnico-prestazionali – a volumi tecnici (si vedano in merito gli allegati a seguire e in particolare l'ALLEGATO NORMA-2 e 3). In questo caso, le disposizioni incentivanti dovranno confrontarsi più attentamente con le caratteristiche storico-architettoniche e paesaggistiche dei siti d'intervento;
- promozione di iniziative volte a garantire un'interfaccia tra i diversi attori del processo edilizio, la loro formazione e il loro costante aggiornamento, rispetto alle tecnologie innovative (come i sistemi solari passivi), anche attraverso giornate di studio e corsi di formazione dedicati rivolti a progettisti, produttori/installatori: i promotori di simili iniziative potrebbero essere gli enti pubblici, le rappresentanze dei produttori, degli operatori edili e le loro associazioni sindacali.

## ALCUNI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E SITI WEB

- CARLETTI C., SCIURPI F. (2005), *Passivhaus. Evoluzione energetica e comfort ambientale negli edifici italiani*. Pitagora Editrice, Bologna
- GIACHETTA A., MAGLIOCCO M. (2007), *Progettazione sostenibile: dalla pianificazione territoriale all'eco-design*. Carocci, Roma.
- LEGAMBIENTE (2011), *Rapporto Comuni Rinnovabili 2011. Sole, vento, acqua, terra, biomasse. La mappatura delle fonti rinnovabili nel territorio italiano*, documento scaricabile dal sito web di Legambiente alla pagina: [http://risorse.legambiente.it/docs/Rapporto\\_Comuni\\_Rinnovabili\\_2011.0000002613.pdf](http://risorse.legambiente.it/docs/Rapporto_Comuni_Rinnovabili_2011.0000002613.pdf).
- MAGRINI A., ENA D. (2002), *Tecnologie solari attive e passive*. EPC libri, Roma.
- ON-RE (Osservatorio Nazionale Regolamenti Edilizi per il Risparmio Energetico) (2012), *Rapporto ON-RE 2012. I Regolamenti Edilizi comunali e lo scenario dell'innovazione energetica in Italia*, documento scaricabile dal sito web di Legambiente alla pagina: [http://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/rapporto\\_onre\\_2012.pdf](http://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/rapporto_onre_2012.pdf).
- SALA M., CECCHERINI NELLI L. (1993), *Tecnologie solari*, Alinea, Firenze.

## ALLEGATI

### Fascicolo 02- d / SOLARE PASSIVO

**Allegato norma 1** – Art. 11 bis delle Norme di Attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Savona e pertinenti parti del Documento esplicativo

**Allegato norma 2** – Art. 54.1 del Regolamento edilizio del Comune di Savona

**Allegato norma 3** – stralcio R.C. 2.4.2: Guadagno termico con l'uso del solare passivo del Regolamento edilizio del Comune di Vezzano Ligure

## ALLEGATO NORMA – 1

***Si riporta a seguire il comma 1 del succitato Art 11 bis delle Norme di Attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Savona - Indirizzi per l'architettura bioclimatica e la bioedilizia (2008). Si riportano altresì le pertinenti parti del Documento esplicativo.***

### **“Art.11bis - 1**

Nell'ambito dei *Piani Urbanistici Comunali (PUC)*, in particolare nelle norme di conformità e congruenza, nonché nei *Progetti Urbanistici Operativi (PUO)* ovvero negli *Strumenti Urbanistici Attuativi (SUA)* e nei *Regolamenti edilizi*, quando si preveda la realizzazione di nuovi edifici ovvero la manutenzione straordinaria o la ristrutturazione edilizia degli edifici esistenti, saranno da definirsi specifici indirizzi volti ad *incentivare* concretamente l'utilizzo di materiali, componenti, tecnologie e sistemi edilizi, costruttivi ed impiantistici, finalizzati alla riduzione dello sfruttamento di fonti fossili, per la gestione energetica e microclimatica degli edifici stessi, e alla limitazione delle emissioni inquinanti.

Segnatamente tali indirizzi, sulla base delle indicazioni di cui al *Documento esplicativo*, sezione I, dovranno incentivare l'uso di:

sistemi solari passivi, secondo le definizioni correnti in letteratura;

sistemi solari termici a bassa temperatura;

sistemi fotovoltaici per la trasformazione dell'energia solare in energia elettrica;

sistemi di raffrescamento passivo e di controllo della ventilazione naturale;

sistemi di iper-isolamento termico degli involucri con soluzioni tipo *passivhaus* compatibili con il clima mediterraneo;

sistemi per incrementare l'utilizzo dell'illuminazione naturale in luogo di quella artificiale;

impianti a basso consumo, microgenerazione da fonte rinnovabile e micro-cogenerazione;

materiali non di origine petrolifera, riciclabili e di provenienza locale;

materiali e soluzioni tali da ridurre massimamente le emissioni inquinanti.

*(omissis)*

### **Sezione I: specifiche su tecnologie e materiali per la progettazione sostenibile degli edifici**

#### **a.**

1) Gli indirizzi di cui all'art.11 bis delle NdA del PTC, comma 1, quando volti ad incentivare l'impiego di *sistemi solari passivi*, in interventi di nuova edificazione o manutenzione straordinaria o ristrutturazione edilizia di edifici esistenti, dovranno chiarire le tipologie dei sistemi passivi stessi (sistemi a guadagno diretto, indiretto, muri solari, del tipo Trombe-Michel o Barra-Costantini, involucri collettore vetrati e non, serre solari, sistemi a guadagno isolato) che sono adottabili in funzione: della specifica natura e valenza paesistica delle aree interessate, del soleggiamento di queste ultime, dell'orientamento corrente in esse dei lotti costruiti e/o edificabili, della specifica destinazione d'uso e delle caratteristiche tipologico-costruttive degli edifici da costruire o da riqualificare. Dovranno altresì essere definite, nel dettaglio, le caratteristiche tecniche e funzionali che rendono inequivocabilmente identificabili come tali i sistemi solari passivi impiegati e che ne distinguono la specifica tipologia.

2) Gli indirizzi volti all'incentivazione dei sistemi solari passivi di cui sopra potranno identificare i volumi edilizi effettivamente occupati dai sistemi solari passivi a muro solare, a serra e a guadagno isolato - secondo le definizioni correnti in letteratura - come volumi tecnici, pertanto non considerabili a tutti gli effetti quali normali volumi costruiti nel computo delle potenzialità edificatorie, questo al fine di non penalizzare coloro che intendano avvalersi di questi sistemi”.

*(omissis)*

## ALLEGATO NORMA – 2

Di seguito si riporta una sezione dell'Art.54.1 del Regolamento edilizio del Comune di Savona specificatamente rivolta ai temi di cui qui si tratta. Il Regolamento edilizio del Comune di Savona è stato adottato dal Consiglio comunale n.24 del 31/03/1998 e successivo n.25 del 6/04/1998 e approvato con DPGR n.141 del 24/05/1999 ed è stato più volte modificato con deliberazioni del 1998, 2001, 2004, 2007 e 2008.

### ***“ART. 54.1 Norme relative all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili e al risparmio energetico***

(omissis)

#### ***Comma 54.1.2 - Valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili***

(omissis)

5. Sia nelle nuove costruzioni che nell'esistente è consentito realizzare serre e/o sistemi per la captazione e lo sfruttamento dell'energia solare sia per il riscaldamento che per il rinfrescamento di ambienti (quali muro di Trombe, torri del vento, ecc.) e la ventilazione controllata. Le serre possono essere applicate sulle facciate o sulle coperture, comunque integrate nell'organismo edilizio, sia esistente che di nuova costruzione, purché rispettino tutte le seguenti condizioni:

a) siano progettate in modo da integrarsi nell'organismo edilizio, armonizzandosi alle partiture architettoniche;

b) venga dimostrata, attraverso i necessari calcoli energetici, la loro funzione di riduzione dei consumi di combustibile fossile per riscaldamento invernale, attraverso lo sfruttamento passivo e/o attivo dell'energia solare e/o la funzione di spazio intermedio; i calcoli dovranno valutare il guadagno energetico, tenuto conto dell'irraggiamento solare I, calcolato secondo la normativa UNI, su tutta la stagione di riscaldamento; il guadagno, inteso come differenza tra l'energia dispersa in assenza della serra Q<sub>0</sub> e quella dispersa in presenza della serra, Q, dovrà essere superiore al 25% secondo la proporzione di seguito indicata:  $(Q_0 - Q)/Q_0 > 25\%$

c) siano realizzate con serramenti di buona resistenza all'invecchiamento e al degrado estetico e funzionale, con gli elementi trasparenti realizzati in vetro temperato di spessore non inferiore a 5 mm e comunque tale da assicurare un'adeguata resistenza meccanica della struttura;

d) siano separate dall'ambiente retrostante da una parete dotata di serramenti chiudibili posti ad un'altezza minima dal pavimento di 1,80 m che impedisca la trasformazione della serra in un unico vano con il suddetto ambiente, ma che consenta di confinare la serra dall'ambiente per tutto il tempo durante il quale l'apporto di calore venga meno (orario serale o notturno o particolari condizioni di ridotto soleggiamento); il serramento di cui sopra dovrà, tenuto conto delle trasmittanze delle pareti costituenti la serra, assicurare una trasmittanza globale adeguata al disposto legislativo;

e) abbiano una profondità netta non superiore a 1,00 m e siano dotate esclusivamente di un accesso, per i soli fini di manutenzione, dall'esterno o da uno spazio comune (ad esempio condominiale);

f) siano anteposte a locali provvisti comunque di un'apertura verso l'esterno, allo scopo di garantire una corretta ventilazione;

g) siano dotate di opportune schermature e/o dispositivi mobili o rimovibili esterni per evitare il surriscaldamento estivo;

h) siano chiuse con pannelli completamente trasparenti, fatto salvo l'ingombro della struttura di supporto.

(omissis)

#### ***Comma 54.1.5 - Conteggi volumetrici***

1. L'adozione negli edifici esistenti e in quelli di nuova costruzione di serre del tutto conformi alle caratteristiche di cui al precedente comma 54.1.2 e di sistemi di captazione e sfruttamento dell'energia solare comporta la formazione di ingombri edilizi irrilevanti agli effetti urbanistici, i quali pertanto non vengono computati in sede di applicazione dei parametri volumetrici e superficiali di zona”. (omissis)

## ALLEGATO NORMA – 3

Di seguito si riporta uno stralcio dell'articolo *R.C. 2.4.2: Guadagno termico con l'uso del solare passivo*, che si trova all'interno del capitolo 2.4. *Prestazione esigibile: requisiti di risparmio energetico e isolamento termico* del Regolamento edilizio del Comune di Vezzano Ligure, specificatamente rivolto ai temi di cui qui si tratta. Il Regolamento edilizio del Comune di Vezzano Ligure è stato adottato dal Consiglio comunale n° 40/2002 e approvato con DPGR n.178 del 20.10.02 ed è stato modificato con deliberazioni del 2005 e 2009.

### R.C. 2.4.2: GUADAGNO TERMICO CON L'USO DEL SOLARE PASSIVO

La scelta della posizione, dimensione, e numero delle aperture dei fronti andrà operata in modo da massimizzare l'apporto di energia solare passiva, purché ne risulti un sistema congruente rispetto alla logica distributiva delle aperture nei fronti del contesto edilizio urbano in cui l'edificio si inserisce.

#### SCHEDA PRESTAZIONALE DEL REQUISITO

Il requisito si intende soddisfatto se vengono rispettate le prescrizioni tecniche e procedurali previste dalle norme nazionali vigenti in materia, in particolare dalla legge 9 gennaio 1991, n. 10, dai relativi decreti di attuazione.

CAMPI DI APPLICAZIONE: tutte le destinazioni previste dalla legge.

#### METODO DI VERIFICA

Le verifiche dovranno essere condotte secondo le modalità e le procedure previste dalle specifiche normative vigenti.

#### CRITERI DI PROGETTAZIONE

I volumi strettamente necessari per il riscaldamento passivo si considerano volumi tecnici (e sono pertanto esclusi dal computo della volumetria edificabile). In ogni caso le superfici destinate a riscaldamento passivo non possono eccedere il 10% della SU. Le superfici vetrate sono il punto più debole della superficie esterna dell'edificio, l'estensione e la distribuzione spaziale delle superfici vetrate deve essere studiata e progettata con particolare cura.

Un elemento importante nella realizzazione di opere con le quali si vuole migliorare la captazione solare sono le schermature. Nella stagione calda non sempre l'apporto di energia termica solare è ben accetta. La schermatura operata tramite aggetti orizzontali fissi posti sulla facciata sud ha un effetto differenziato nei diversi mesi dell'anno in funzione della posizione del sole.

[...]

# SISTEMI SOLARI PASSIVI



## ALLEGATO – 3

A seguire si riportano alcuni casi più noti e interessanti di interventi ex novo che adottano diversi tipi di sistemi solari passivi:



G. W. Reinberg, Uffici BIOTOP, Weidling (Austria), 2002; sistemi solari passivi a guadagno diretto.



Jourda & Perraudin, Edificio dimostrativo, Quartiere dell'IGA, Stoccarda, Germania, 1993; l'edificio (composto da tre unità abitative a schiera) presenta un'ampia serra solare a sud per il guadagno termico passivo ed un sistema indipendente di copertura-frangisole ad ombrello.



David Clarke Associates, Christopher Taylor Court a Rowheath, Birmingham, 1983-86; sistemi solari passivi a guadagno indiretto, in particolare muri Trombe-Michel.



Sustainable  
Construction  
in Rural and Fragile Areas  
for Energy efficiency

Project cofinanced by



European Regional Development Fund



**Lead Partner**  
- Provincia di Savona (ITALY)



**Project Partner**

- REAO S.A.-South Aegean Region (GREECE)
- Local Energy Agency Pomurje (SLOVENIA)
- Agência Regional de Energia do Centro e Leste - Alentejo (PORTUGAL)
- Official Chamber of Commerce, Industry and Navigation of Seville (SPAIN)
- Chamber of Commerce and Industry - Orléans (FRANCE)
- Development Company of Kalamita & Itaki S.A. - Ionia Nisia (GREECE)
- Rhône Chamber of Crafts (FRANCE)
- Cyprus Chamber Of Commerce and Industry - Kibria (CYPRUS)
- Marseille Chamber of Commerce (FRANCE)



CHAMBRE DE  
METIERS  
ARTISANAT

NEOPOLIS

