

novembre-dicembre 2017

RIVISTA FONDATA
NEL 1979
ANNO XXXIX

L'UFFICIO TECNICO

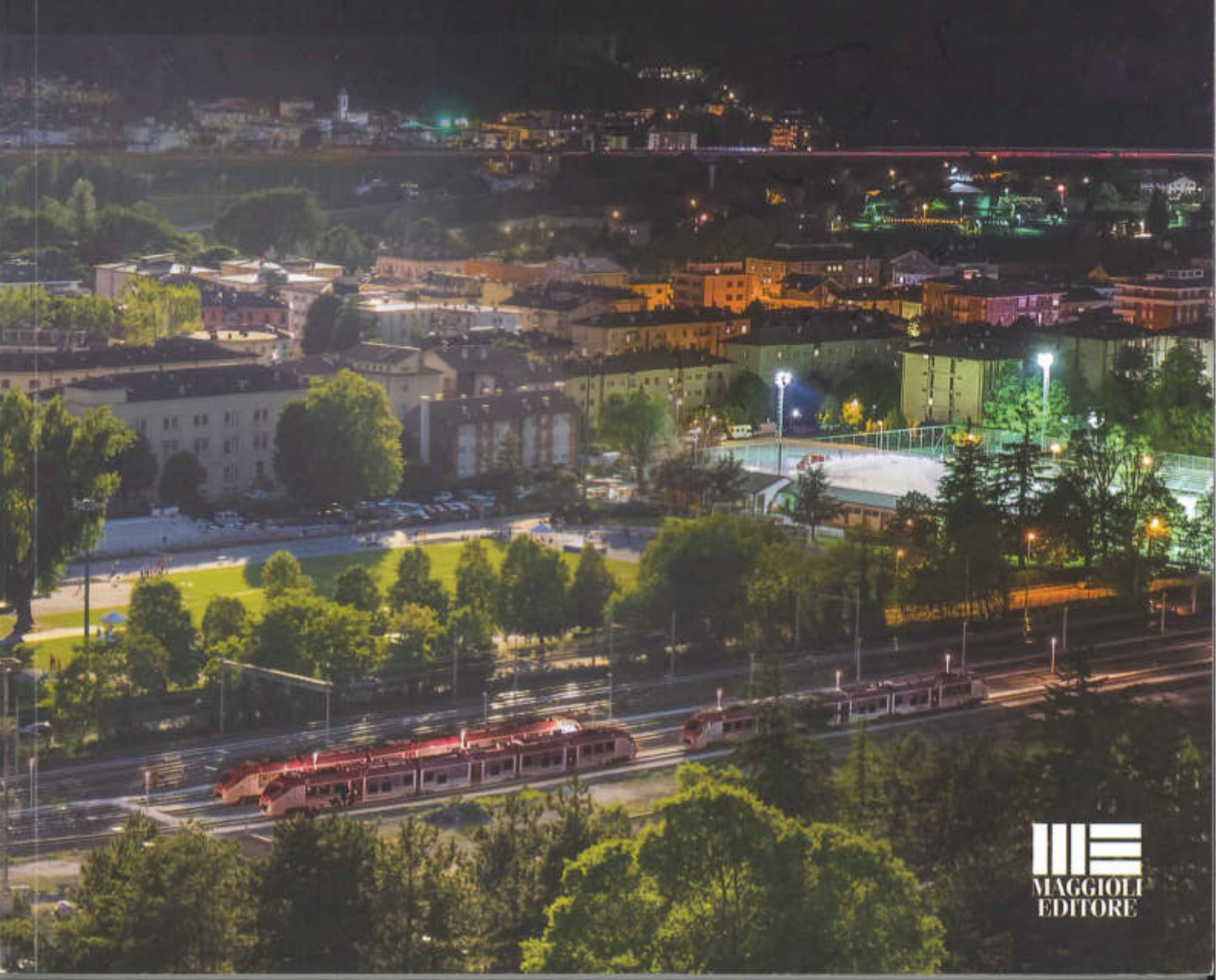
MENSILE DI TECNICA EDILIZIA, URBANISTICA ED AMBIENTE PER AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE PROFESSIONISTI E COSTRUTTORI

Agibilità edilizia:
gli scenari
possibili

Trasparenza e appalti,
un modello
operativo

P.A. e professionisti,
il compenso zero

Obblighi catastali
dei fabbricati
rurali




MAGGIOLI
EDITORE

Sped. in a.p. - 45% - Art. 2, comma 20/b Legge 662/96 - DCI Umbria - ISSN 0394-8793

a cura di
Andrea Boeri

Progettare in standard Passive House

► di Stefano Piraccini

Docente a contratto presso il Dipartimento di Architettura dell'Università di Bologna, si occupa di Architettura sostenibile in standard Passive House nell'ambito della ricerca scientifica e nell'attività di progettista.

Per progettare una Passive House è necessario conoscere il protocollo di certificazione e rivolgersi a figure professionali competenti che dovranno utilizzare i corretti strumenti informatici per la modellazione. Il primo passo per realizzare una Passive House è conoscere le basi di questo standard di progettazione.

The Passive House standard is an internationally recognised design protocol for the realisation of buildings with near zero energy consumption and high levels of indoor comfort. It can be applied regardless of the building's type, function or construction system.

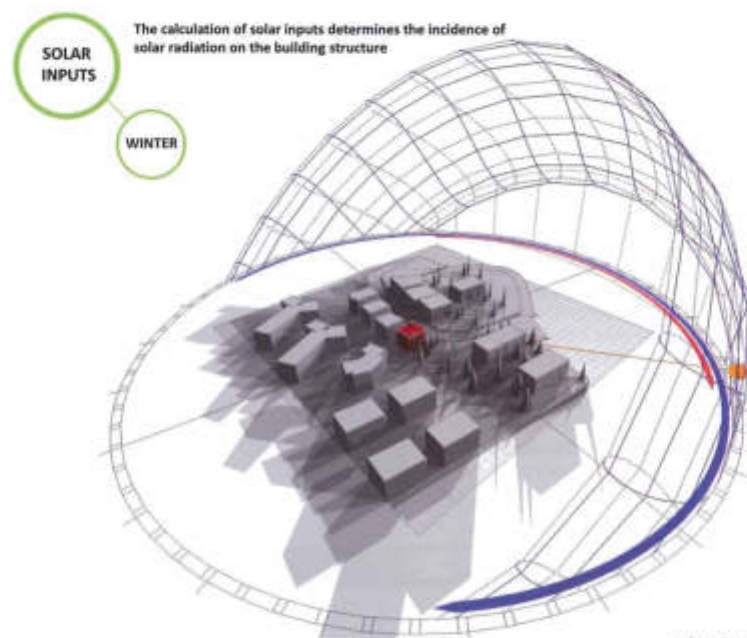
To realise a Passive House it is necessary to plan the building using the PHPP (Passive House Planning Package) software. The Passive House standard establishes performance requirements that involve the technical and thermophysical characteristics of the building, in order to achieve an overall energy performance that ensures near zero energy consumption and high levels of indoor comfort. In particular: energy demand for space heating and cooling $\leq 15 \text{ kWh/m}^2/\text{year}$; heating load $\leq 10 \text{ W/m}^2$; building energy performance in primary energy demand $\leq 120 \text{ kWh/m}^2/\text{year}$, heating, cooling, ventilation, domestic hot water, lighting, auxiliary electric consumption and domestic appliances; airtightness of buildings $n_{50} \leq 0.6/\text{h}$.



Passive House a destinazione multi-residenziale, costruita in legno con struttura in pannelli di CLT, www.fiontapassivehouse.it.



Sistema di oscuramento per la regolazione della radiazione solare



arch. stefano piraccini 11

Elaborazione software per la verifica degli ombreggiamenti al fine di verificare l'incidenza della radiazione solare sull'edificio

Raggiungere i requisiti dello standard Passive House è un obiettivo ambizioso per il quale è necessario investire molto tempo ed energie nella fase di progettazione, con lo scopo di verificare la compatibilità di ogni scelta progettuale con le caratteristiche termofisiche ed energetiche previste dallo standard.

Il progetto deve essere elaborato con un elevato grado di dettaglio: sia per quanto riguarda le scelte costruttive (struttura portante, tamponamenti, divisori, ecc.), sia per quanto riguarda quelle impiantistiche, individuando gli effetti di ciascuna scelta rispetto alle prestazioni energetiche dell'edificio, alla verifica delle trasmittanze, dei ponti termici ed alla tenuta all'aria dell'edificio. Per gestire al meglio questa complessità è necessario acquisire fin dal principio la consapevolezza necessaria per vincere la sfida, partendo dal conoscere i criteri generali che regolano lo standard.

Lo standard Passive House è un protocollo di progettazione riconosciuto a livello internazionale per la realizzazione di edifici dal consumo energetico prossimo allo zero con elevati livelli di comfort indoor. Può essere applicato indipendentemente dalla tipologia edilizia, funzionale o dal sistema costruttivo. Nasce nel 1988 da un progetto di ricerca del dr. Wolfgang Feist e del prof. Bo Adamson (<http://passivehouse.com>). Nel 1991 Wolfgang Feist costruisce nel quartiere di Kranichstein a Darmstadt, Germania, la prima Passive House dimostrando che era possibile costruire edifici dal consumo energetico prossimo allo zero. L'edificio, costantemente monitorato, ha un fabbisogno energetico per il riscaldamento di 9 kWh/m^2 che si è mantenuto costante fino ad oggi, a 25 anni di distanza dalla sua costruzione.

Negli atti della 20th International Passive House Conference di Darmstadt, pubblicati dal Passive House Institut il 27 aprile 2016, Wolfgang Feist dice: «The inhabitants of the first Passive House building in the Darmstadt city district of Kranichstein first moved in in 1991. 25 years of user experiences are available, as well as measurement reports and specific values relating to the durability of the separate systems. Statistical evaluation has shown a stable heating consumption of less than 9 kWh/(m²y) on average – this is less than a tenth of the consumption in conventional residential buildings in Germany. A further airtightness test, thermographic imaging for detecting thermal bridges and sampling the insulation were part of the follow-up investigations. The outcome was clear: "Even today, everything functions exactly as it did the first day. The passive systems are simply less susceptible to faults", (says Dr. Wolfgang Feist, Director of the Passive House Institute, 20th International Passive House Conference 2016, Conference in Review, "Passive House Conference demonstrates sus-

tainable solutions for new constructions and retrofits", 27 aprile 2016, pp. 1).

Per realizzare una Passive House è necessario progettare l'edificio utilizzando il software PHPP (Passive House Planning Package). Una volta acquisite le conoscenze necessarie il progettista può realizzare una Passive House in maniera indipendente, senza ricorrere a consulenze o rapporti con il Passive House Institute. Tuttavia, nel caso si desideri richiedere la certificazione, ed ottenere così la targhetta di Passive House certificata, è necessario rivolgersi al Passive House Institute (<http://passivehouse.com>) che ha sede a Darmstadt in Germania, diretto dallo stesso Dr. Wolfgang Feist, oppure da uno degli affiliati IPHA (International Passive House Association, www.passivehouse-international.org). Ad oggi in Italia si registra un solo istituto affiliato IPHA, lo Zephir (Zero Energy and Passivhaus Institute for Research, www.zephir.ph), diretto dal Dr. Phys. Francesco Nesi. La certificazione è del tutto volontaria.

Lo standard Passive House prevede requisiti prestazionali che riguardano gli aspetti tecnici e termofisi-



Posa di pannelli di XPS per coibentare le fondazioni di una Passive House in costruzione.

termica (grandezza che esprime la capacità isolante termica) $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$;

2. riduzione dei ponti termici, cercando di isolare senza interruzioni l'involucro dell'edificio compresi fondazioni, aggetti, terrazzi, cornicioni, ecc.;

3. finestre con trasmittanza $U_{g} \leq 0,8 \text{ m}^2\text{K}$ e fattore solare del vetro (g) (indica il rapporto tra l'energia termica globale trasmessa dalla lastra di vetro e quella incidente su di essa) con valori inferiori a 0.50-0.55;

4. sfruttamento delle risorse energetiche passive come la corretta esposizione al sole, per sfruttare al massimo il calore prodotto dalla radiazione solare che durante i mesi invernali attraversa le finestre, evitando il surriscaldamento durante quelli estivi e i guadagni termici prodotti dal calore corporeo degli abitanti (circa 100 Wh per abitante), lo stesso per il calore emesso dagli elettrodomestici (ad esempio: circa 1. 2 - 2.5 kWh/a per una lavastoviglie);

5. tenuta all'aria dell'edificio per evitare le perdite di energia dovute alle infiltrazioni di aria. Il risulta-



Costruzione di una Passive House in struttura mista: muratura armata, calcestruzzo armato, legno, acciaio.

ci dell'edificio, al fine di raggiungere una prestazione energetica complessiva che garantisce consumi energetici prossimi allo zero ed elevati livelli di comfort indoor. In particolare:

- fabbisogno termico annuo per riscaldamento e raffrescamento $\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$;
- carico termico $\leq 10 \text{ W/m}^2$;
- energia primaria $\leq 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (riscaldamento, raffrescamento, ACS, corrente elettrica, deumidificazione, corrente elettrica ausiliaria);
- tenuta all'aria $n_{50} \leq 0,6/\text{h}$.

Nel 2015 sono state introdotte le categorie Passive House Classic, Plus o Premium che possono essere raggiunte in relazione al fabbisogno di Energia Primaria Rinnovabile (EPR) e alla quantità di energia rinnovabile generata.

Le soluzioni progettuali e tecnico-costruttive che consentono di raggiungere i valori di cui sopra sono:

1. involucro – murature esterne, solaio a terra e copertura – molto isolato utilizzando ampi strati di coibente fino a raggiungere parametri di trasmittanza

database di Casa Passiva

Numero in 4102 Progetti

La tua ricerca ha restituito 34 risultati

Nei risultati: Italia, solo edifici certificati

Paese: [Italia] | CAP: [] | Città: [] | Tipo di edificio: [] | Ambiente: [] | m²: [] | Info: []

ID	Nome	Località	Superficie (m ²)	Stato
1744	1 - 19112 Casa in Tuffato (Lazio) - 400 m ²	Tuffato	400 m ²	Certificata
1743	1 - 19112 Casa in Tuffato (Lazio) - 400 m ²	Tuffato	400 m ²	Certificata
2127	1 - 19112 Casa in Tuffato (Lazio) - 400 m ²	Tuffato	400 m ²	Certificata
2194	1 - 19112 Casa in Tuffato (Lazio) - 400 m ²	Tuffato	400 m ²	Certificata
2282	1 - 19112 Casa in Tuffato (Lazio) - 400 m ²	Tuffato	400 m ²	Certificata

Il Passive House Database (<http://www.passivhausprojekte.de/>) registra in Italia 35 edifici certificati; molte di più sono le Passive House realizzate per le quali non è stata richiesta la certificazione.

to viene testato tramite blower door test. Un involucro edilizio a tenuta all'aria impedisce che l'aria umida interna possa uscire passando attraverso le fessure dove potrebbe creare condense interstiziali e favorire la formazione di muffe con conseguenti danni alle strutture;

5. utilizzo della ventilazione meccanica controllata con scambiatore di calore e batteria di post-trattamento, che consente l'espulsione dell'aria esausta dai locali trasferendone il calore all'aria immessa prelevata dall'esterno.

I dati progettuali relativi ai punti precedenti, sia dimensionali che fisico-tecnici, vengono calcolati utilizzando il progetto esecutivo dell'edificio, per poi essere inseriti nel PHPP (Passive House Planning Package), un foglio di calcolo in formato Excel che crea una simulazione fisico-tecnica del progetto, attraverso input dimensionali, impiantistici e termofisici.

Il calcolo del fabbisogno energetico secondo il PHPP è svolto in relazione ai dati climatici locali. I dati climatici devono essere riconosciuti validi dal Passive



Costruzione di una Passive House in pannelli di CLT.

House Institut (<http://www.passiv.de>), il quale si serve di società di elaborazione di dati climatici come Meteonorm (<http://www.meteonorm.com>). Possono essere richiesti direttamente al Passive House Institut o a istituti affiliati. I dati climatici sono geolocalizzati rispetto al sito in cui si trova la costruzione, sono ricavati dai rilievi dalle stazioni meteorologiche locali per un periodo di 10 anni e riguardano: temperatura dell'aria, temperatura del cielo stellato, umidità e radiazione solare. Lo standard Passive House può essere utilizzato in qualsiasi contesto climatico. I requisiti di ogni componente dell'edificio variano in base alle condizioni climatiche locali. In climi molto caldi si presterà attenzione alle strategie per il raffrescamento passivo come l'ombreggiamento e un involucro con elevati valori di sfasamento termico.

Nei climi rigidi è fondamentale massimizzare gli apporti solari e un involucro con trasmittanza elevata. Nelle fasce intermedie, dove si registrano inverni freddi ed estati calde, la questione si complica, per-

ché è necessario considerare con la medesima attenzione entrambe le condizioni.

Una volta inseriti nel PHPP i dati climatici, i parametri dimensionali e fisico-tecnici del sistema edificio-impianto, è possibile verificare se il bilancio energetico dell'edificio rispetta, e in quale misura, i parametri dello standard, o se diventa necessario effettuare modifiche al progetto per rientrare nei parametri richiesti. In questo contesto il PHPP è un vero e proprio strumento di progettazione.

Sul mercato delle costruzioni sono presenti prodotti edili certificati come "componenti idonei per edifici passivi". I prodotti certificati possono essere di norma finestre, porte, impianti di ventilazioni e sistemi costruttivi. Utilizzare un prodotto certificato semplifica la progettazione perché vengono forniti direttamente i dati termofisici dal produttore; in caso contrario è necessario simulare tali parametri mediante modellazione software.

Se da una parte utilizzare un prodotto certificato può semplificare il lavoro del progettista/consulente, dall'altra il costo di questi componenti è, in genere, superiore alla media dei prodotti presenti sul mercato italiano; poiché il mercato del componente certificato è ancora giovane e la concorrenza è poca, il costo del prodotto certificato aumenta, pertanto è necessario valutare la convenienza di questa scelta di volta in volta. Ad esempio, nel caso si utilizzasse un infisso non certificato, è necessario calcolare tramite software parametri come l'U, (trasmittanza del frame) e lo Y di posa (Y è il coefficiente di trasmissione lineica, cioè il valore del ponte termico che si verifica tra l'infisso e l'involucro edilizio). Gli stessi valori sono disponibili, al contrario, sulla scheda tecnica di un infisso certificato.

Per realizzare una Passive House è necessario integrare ai vari aspetti della progettazione anche soluzioni tecnico-costruttive e valutazioni termofisiche necessarie per raggiungere i requisiti prestazionali richiesti: per farlo è necessario ottenere le competenze adeguate. Di norma questi aspetti vengono curati da un consulente che ha frequentato il corso da "progettista certificato Passive House": un apposito corso della durata di 88 ore organizzato da strutture affiliate IPHA. Si acquisisce il titolo di "Progettista certificato Passive House" in due modi: superando l'esame finale o portando a certificazione un edificio. L'iscrizione al corso non è obbligatoria: se si conosce la materia è possibile seguire il protocollo di progettazione



Targa che identifica la certificazione Passive House dell'edificio.

autonomamente e richiedere la certificazione dell'edificio che si è progettato.

Il ruolo del progettista certificato Passive House è quello di estrapolare dal progetto architettonico i dati per poi inserirli nel PHPP, calcolare i ponti termici, verificare i guadagni prodotti dell'energia solare e la rispondenza del progetto durante l'esecuzione dei lavori.

In base alla mia esperienza è necessario che il consulente lavori a stretto contatto con il progettista architettonico in modo da verificare, passo dopo passo, ogni dettaglio del progetto in relazione a tutti i requisiti di qualità: estetica, economica, funzionale. È necessario discutere più volte le scelte tecnologiche adottate fino alla definizione di quella capace di soddisfare tutti i requisiti.

Al termine dei lavori, nel caso si voglia richiedere la Certificazione Passive House, sarà lo stesso consulente a trasmettere tutto il materiale all'istituto di riferimento necessario per ottenere la certificazione (PHPP, progetti esecutivi, relazioni, report del blower door test, dettagli e calcoli dei ponti termici, foto di cantiere con scala metrica di riferimento). In questo caso il lavoro del consulente sarà verificato da parte di un certificatore Passive House che in caso positivo rilascerà l'attestato di certificazione Passive House riconosciuto a livello internazionale e una targa da apporre sull'edificio.



Protezione del ponte termico dell'attacco a terra dell'edificio: il cordolo di fondazione viene rivestito con pannelli di XPS.