

GIORGIO BEDIN



DICEMBRE ORE 12

ARCHITETTURA SOLARE PASSIVA MANUALE DI PROGETTAZIONE

LUCE CLIMA
LIGHT AND CLIMATE
ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE
COSTRUIRE NATURALE
EDIFICI ZERO ENERGY



GIUGNO ORE 12

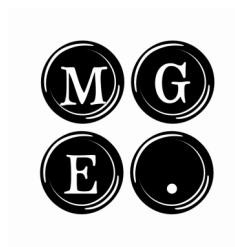
UN BEL SOGNO AVVIA
QUEL LUNGO PERCORSO
CHE CONDUCE
AD UN BRILLANTE FUTURO



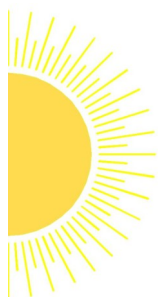
GIORGIO BEDIN

ARCHITETTURA SOLARE PASSIVA

MANUALE DI PROGETTAZIONE



Merotto Giuliana Editrice



Con il contributo di

Doriano Brunetta

Chiara Gentili

Enrico Santangelo

Alessandro Venturin

Copyright 2015 – Giorgio Bedin

Via Dalmazia, 36 – 31044 MONTEBELLUNA (TV)

Tel. 0423.24593 – 348.2306616 – luceclima@live.com

Copyright 2015 – M.G.E. Merotto Giuliana Editrice

Via G. Galilei, 25 – 31044 MONTEBELLUNA (TV)

Tel. 0423.370894 – 320.1143723 – info@marcagioiosa.com



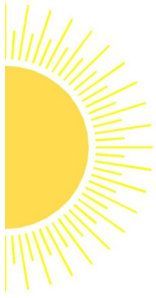
Stampa: Stampatori della Marca s.r.l.

Via Della Borsa, 9 - 31033 CASTELFRANCO VENETO (TV)

Tel. 349.4965899 www.lineagraficatipografia.it

Prima edizione
luglio 2015

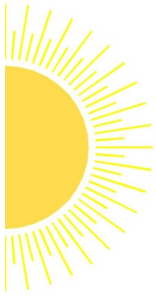
Via Dalmazia, 36 - 31044 Montebelluna TV
Tel. 0423.24593 348.2306616 - luceclima@live.com



UN BEL SOGNO
AVVIA
QUEL LUNGO PERCORSO
CHE
CONDUCE
AD UN BRILLANTE
FUTURO

Ai miei nipoti

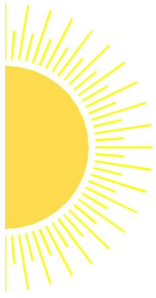
David
e
Giovanni



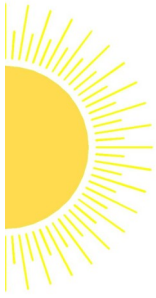
ARCHITETTURA SOLARE PASSIVA

INDICE DEL MANUALE

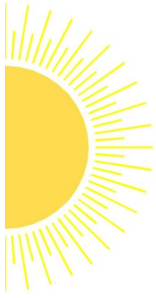
- 1) **Obiettivi di una costruzione solare**
 - 1.1 I vantaggi
 - 1.2 I limiti
- 2) **Il Clima come elemento di progetto**
- 3) **Gli esempi dalla tradizione**
- 4) **L'impostazione urbana**
 - 4.1 Nuove realizzazioni
 - 4.1.1 Il quartiere ecologico VAUBAN a Friburgo in Germania
 - 4.1.2 Il quartiere ecologico RIESELFELD a Friburgo in Germania
 - 4.1.3 SOLAR CITY a Linz in Austria
 - 4.2 Aree edificate
 - 4.2.1 Aree edificate recenti
 - 4.2.2 Aree edificate storiche
- 5) **L'impostazione architettonica di una costruzione solare**
 - 5.1 La facciata rivolta a Sud
 - 5.1.1 Le superfici trasparenti
 - 5.1.2 Le protezioni solari estive e invernali
 - 5.2 La facciata rivolta a nord
 - 5.2.1 Le superfici trasparenti
 - 5.2.2 Le protezioni dalle intemperie
 - 5.3 Le facciate rivolte ad Est ed Ovest
 - 5.3.1 Le superfici trasparenti
 - 5.3.2 Le protezioni solari estive
 - 5.4 La copertura
- 6) **I criteri costruttivi e le componenti principali di una costruzione solare**
 - 6.1 L'orientamento del fabbricato
 - 6.2 Le superfici opache verticali (muri)
 - 6.2.1 Strutture
 - 6.2.3 Finiture e dettagli costruttivi
 - 6.3 Le superfici opache orizzontali (solai a livello terra, intermedi e di copertura)
 - 6.3.1 Strutture portanti
 - 6.3.2 Coibentazione termica
 - 6.3.3 Finiture
 - 6.4 I ponti termici
 - 6.4.1 Ponti termici orizzontali
 - 6.4.2 Ponti termici verticali
 - 6.4.3 Ponti termici nelle finestre
 - 6.5 Le superfici trasparenti
 - 6.5.1 Telai
 - 6.5.2 Vetri
 - 6.5.3 Aperture di ventilazione e ricambio dell'aria



- 6.6 Le schermature solari
 - 6.6.1 Schermature esterne
 - 6.6.2 Schermature interne
- 7) **Il controllo numerico tramite programma di calcolo specifico del comportamento termico solare invernale**
 - 7.1 I dati di ingresso
 - 7.1.1 I dati climatici
 - 7.1.2 Le superfici trasparenti e le schermature
 - 7.1.3 I dati fisico tecnici e dimensionali del fabbricato
 - 7.2 I risultati del calcolo
 - 7.2.1 Analisi dei consumi e degli apporti solari
 - 7.2.2 Analisi delle temperature interne
 - 7.3 Il rilievo delle reali prestazioni solari
 - 7.3.1 Il rilievo dei consumi
 - 7.3.2 Il rilievo dell'andamento delle temperature interne
- 8) **Gli impianti. Concetto, necessità, importanza e incidenza degli impianti integrativi. Gli effetti della massa strutturale del fabbricato. I pannelli fotovoltaici.**
 - 8.1 Il ricambio dell'aria con recupero di calore
 - 8.1.1 Impianto diffuso con coinvolgimento delle strutture del fabbricato
 - 8.1.2 Impianti puntuali
 - 8.2 Il riscaldamento ambientale
 - 8.2.1 Le pompe di calore aria-aria
 - 8.2.2 Stufe e cucine a legna e pellet
 - 8.2.3 Termoelettrico e termoradiante
 - 8.3 Il raffrescamento ambientale
 - 8.3.1 Ventilazione naturale indotta
 - 8.3.2 Pompe di calore a inverter aria-aria
 - 8.4 L'acqua calda sanitaria
 - 8.4.1 Il solare termico
 - 8.4.2 La caldaia istantanea a gas
 - 8.4.3 La pompa di calore aria-acqua
 - 8.5 La cottura dei cibi
 - 8.5.1 Le cucine a legna
 - 8.5.2 Le cucine a gas tradizionali
 - 8.5.3 Il forno a microonde
 - 8.5.4 Le piastre a induzione
 - 8.6 L'illuminazione artificiale



- 9) **La luce naturale, diretta e indiretta**
 - 9.1 Progettare con la luce naturale
 - 9.1.1 Il Fattore Medio di Luce Diurna (FMLD) misurato per verifica
 - 9.1.2 Il Fattore Medio di Luce Diurna (FMLD) calcolato in fase di progetto
 - 9.2 Controllo della luce solare diretta e indiretta per illuminazione
 - 9.3 La luce naturale ed il benessere
 - 9.4 Le norme di legge
- 10) **I Costi di una costruzione solare**
 - 10.1 Costi di costruzione
 - 10.2 Costi di manutenzione e gestione
 - 10.3 Costi energetici
- 11) **Esempi di progetti e realizzazioni di costruzioni solari passive**
 - 11.1 NUOVA VILLA UNIFAMILIARE SOLARE PASSIVA A ONIGO - TREVISO 1984
 - 11.2 AMPLIAMENTO SOLARE PASSIVO DELLA SCUOLA MEDIA "GIOVANNI XXIII " MONTEBELLUNA TREVISO 2006
 - 11.3 NUOVA SCUOLA MATERNA SOLARE PASSIVA DI CONTEA MONTEBELLUNA TREVISO 2007
 - 11.4 RISTRUTTURAZIONE ENERGETICA SOLARE PASSIVA DI CENTRO CULTURALE MONTEBELLUNA TREVISO 2010
 - 11.5 NUOVA SCUOLA ELEMENTARE SOLARE PASSIVA DI MASER TREVISO 2012
 - 11.6 NUOVA PISCINA SOLARE PASSIVA COPERTA A PONZANO VENETO TREVISO 2012
 - 11.7 LA CASA SOLARE PASSIVA, LUMINOSA, ECONOMICA E CONFORTEVOLE (Abbinata) MONTEBELLUNA TREVISO 2013
- 12) **Le prospettive, le norme e le direttive europee sulle costruzioni future a energia quasi zero**
 - 12.1 LA DIRETTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 19.05.2010
 - 12.2 REGOLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO che modifica il regolamento (CE) n. 663/2009
 - 12.3 DECRETO-LEGGE 4 giugno 2013, n. 63 Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del 19.05.2010
 - 12.4 DECRETO LEGISLATIVO 311/2006 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192,
 - 12.5 PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI, le nuove norme UNI/TS 11300-1 e 2
- 13) **Conclusioni**



PREFAZIONE

Le prime avvisaglie sulla necessità di adottare diffusi cambiamenti e diversificate modalità nel consumo e nell'uso dell'energia si ebbero alla fine degli anni '80.

La prima crisi energetica diede l'avvio a sperimentazioni ed applicazioni con lo scopo di ottimizzare l'uso dell'energia.

In particolare nell'edilizia, sistemi attivi, sistemi passivi, accumulo, cogenerazione, coibentazione, recuperoecc., ecc., divennero termini e significati che non usciranno più dal lessico degli addetti ai lavori, e non solo.

Purtroppo la fine della crisi energetica di allora, che fu solo temporanea, rallentò, soprattutto nel nostro paese, l'impegno ad approfondire le tematiche sull'uso intelligente dell'energia.

Oggi, fortunatamente, possiamo disporre di studi e realizzazioni che sono stati approfonditi negli ultimi anni, soprattutto all'estero, e possiamo disporre di una gamma di casi studio e realizzazioni che ci permettono di operare delle utili schematizzazioni e quindi di fare scelte consapevoli.

Tecniche ormai ampiamente applicate, e mi riferisco naturalmente e in particolare alle costruzioni, ci permettono di verificare l'efficacia, la semplicità e l'economicità di quelli che all'inizio erano soltanto poco più che concetti, aspirazioni e speranze.

Nel frattempo, l'esigenza di un maggior rispetto per l'ambiente e di una migliore qualità della vita, hanno aggiunto, all'uso intelligente dell'energia, altre applicazioni che riguardano la tipologia e la qualità dei materiali impiegati, introducendo il nuovo termine, ormai di uso comune, di **sostenibilità**.

La diffusione di numerose nuove tecniche sia impiantistiche che costruttive, ha contribuito a creare una vasta offerta di soluzioni al problema della sostenibilità in architettura.

Nelle pagine successive si vuole approfondire un criterio progettuale ed esecutivo del tutto particolare, che segue i primi studi già disponibili negli anni '70 sull'utilizzo dell'irraggiamento solare diretto come fonte di energia termica e luminosa. Il criterio progettuale lo chiameremo **architettura solare passiva**.

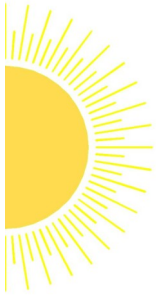
Lo sforzo è quello di ottenere il massimo del risparmio energetico, applicare sistemi impiantistici molto semplici, ridurre il fabbisogno di manutenzione, e creare nel contempo ambienti luminosi e confortevoli dal punto di vista climatico.

Alcune realizzazioni pratiche possono fortunatamente confermare la validità del metodo progettuale proposto ed i risultati ottenuti partendo dagli obiettivi prefissati.

Ambiente, tecnica costruttiva, geometria, qualità esecutiva possono essere tutte finalizzate ad ottenere un ottimo risultato di **architettura solare passiva**.

Le direttive europee, inoltre, conducono verso metodologie progettuali e costruttive che sono in gran parte contenute nel metodo presentato in questo manuale.

Giorgio Bedin
www.archilovers.com/giorgio-bedin/



13

Conclusioni

La grande evoluzione della normativa europea e nazionale sul tema dell'uso corretto dell'energia e della qualità della vita in ambito edilizio e urbano impone una sempre maggiore "cultura" della sostenibilità.

Non si può attendere l'emissione di una normativa per progettare "bene" secondo la medesima, in quanto una normativa non insegna a progettare, ma pone solo dei limiti da rispettare e delle procedure che presuppongono delle responsabilità.

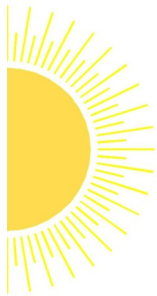
La realizzazione di **edifici solari passivi**, se finalizzati a raggiungere il consumo nullo di energia fossile mediante la massima semplificazione impiantistica e costruttiva, tenendo conto anche della necessaria durabilità degli edifici, non può non essere rispettosa delle normative tecniche sull'argomento.

Crediamo quindi che questo manuale sia in grado di accompagnare il progettista, ma anche il committente, verso una progettazione e una realizzazione di edifici nel massimo equilibrio con l'ambiente circostante e quindi nel suo massimo rispetto.

Obiettivi da raggiungere con sforzi e dedizioni, che non possono che essere di tipo **culturale**.

Giorgio Bedin





L'ing. **Giorgio Bedin** nasce a Pederobba (Treviso) il 21.12.1951.

Si laurea in ingegneria civile edile a Padova nell'anno 1975 con una tesi sull'architettura industriale.

Si interessa alle problematiche energetiche fin dalla prima crisi petrolifera e progetta una "casa solare" a basso consumo energetico nel 1982.

Partecipa al Concorso Nazionale "IL SOLE PER GLI IMPIANTI SPORTIVI", indetto dal CONI-ICS nell'anno 1983, con il progetto di una Palestra Polifunzionale, risultato vincitore di un secondo premio ex aequo.

Nel 1985-86 frequenta il corso "ENERGIA E ARCHITETTURA" presso il politecnico di Milano.

Iscritto dal 1991 all'Istituto Nazionale di Bioarchitettura.

Partecipa al corso di formazione "GLI IMPIANTI SOLARI TERMICI NEGLI EDIFICI" tenutosi in collaborazione con ISES Italia e Solarexpo a Vicenza dal 19 al 22 maggio 2004.

Nel settembre 2004, partecipa al PRIMO PREMIO RECAM PER L'INNOVAZIONE a Montebelluna, con la realizzazione di una casa a basso consumo energetico, sistema solare passivo, ricevendo una segnalazione e l'assegnazione di un premio.

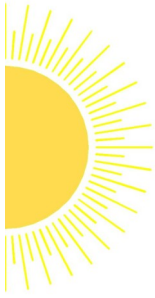
Partecipa al corso di aggiornamento per ingegneri "GLI IMPIANTI NELLA PROGETTAZIONE EDILIZIA", a Treviso nel 2005/2006. Relatore al convegno "COSTRUIRE SOSTENIBILE: ARCHITETTURA E SCUOLA" di Godega di Sant'Urbano nel 2008.

Nel 2008 e nel 2009 relatore agli incontri su "BIOARCHITETTURA E URBANISTICA SOSTENIBILE" a Montebelluna.

Nel 2009 è invitato all'ENERGY FORUM di Bressanone a presentare le due scuole solari passive progettate e realizzate a Montebelluna.

Nel 2010 è invitato a presentare le realizzazioni ed i progetti solari alla First European Conference on Energy Efficiency and Sustainability in Architecture and Planning Departmento de Arquitectura UPV/EHU a San Sebastian. È titolare e conduce il proprio Studio professionale a Montebelluna Treviso, Via Dalmazia 36, Tel. 0423.24593 Cell. 348.2306616.

Email: giorgio.bedin@ingpec.eu



PRESENTAZIONE

Le prime avvisaglie sulla necessità di adottare diffusi cambiamenti e diversificate modalità nel consumo e nell'uso dell'energia si ebbero alla fine degli anni '80.

La prima crisi energetica diede l'avvio a sperimentazioni e applicazioni con lo scopo di ottimizzare l'uso dell'energia.

In particolare nell'edilizia, sistemi attivi, sistemi passivi, accumulo, cogenerazione, coibentazione, recupero ecc., divennero termini e significati che non uscirono più dal lessico degli addetti ai lavori, e non solo.

Purtroppo la fine della crisi energetica di allora, che fu solo temporanea, rallentò, soprattutto nel nostro paese, l'impegno ad approfondire le tematiche sull'uso intelligente dell'energia.

Oggi, fortunatamente, possiamo disporre di studi e realizzazioni che sono stati approfonditi negli ultimi anni, soprattutto all'estero, e possiamo disporre di una gamma di casi studio e realizzazioni che ci permettono di operare delle utili schematizzazioni e quindi di fare scelte consapevoli.

Tecniche ormai ampiamente applicate, e mi riferisco naturalmente e in particolare alle costruzioni, ci permettono di verificare l'efficacia, la semplicità e l'economicità di quelli che all'inizio erano soltanto poco più che concetti, aspirazioni e speranze.

Nel frattempo, l'esigenza di un maggior rispetto per l'ambiente e di una migliore qualità della vita hanno aggiunto all'uso intelligente dell'energia, applicazioni che riguardano la tipologia e la qualità dei materiali impiegati, introducendo il nuovo termine, ormai d'uso comune, di **sostenibilità**.

La diffusione di numerose nuove tecniche, sia impiantistiche che costruttive, ha contribuito a creare una vasta offerta di soluzioni al problema della sostenibilità in architettura.

Con questo manuale, si vuole approfondire un criterio progettuale ed esecutivo del tutto particolare, che segue i primi studi già disponibili negli anni '70 sull'utilizzo dell'irraggiamento solare diretto come fonte di energia termica e luminosa. Il criterio progettuale lo chiameremo **architettura solare passiva**.

Lo sforzo è ottenere il massimo del risparmio energetico, applicare sistemi impiantistici molto semplici, ridurre il fabbisogno di manutenzione e creare nel contempo ambienti luminosi e confortevoli dal punto di vista climatico.

Alcune realizzazioni pratiche possono confermare la validità del metodo progettuale proposto e i risultati ottenuti partendo dagli obiettivi prefissati.

Ambiente, tecnica costruttiva, geometria, qualità esecutiva possono essere tutte finalizzate ad ottenere un ottimo risultato di **architettura solare passiva**.

Le direttive europee, inoltre, conducono verso metodologie progettuali e costruttive che sono in gran parte contenute nel metodo presentato in questo manuale.

Giorgio Bedin

www.archilovers.com/giorgio-bedin/

L'ing. **Giorgio Bedin**, nasce a Pederobba Treviso il 21.12.1951.

Si laurea in ingegneria civile edile a Padova nell'anno 1975 con una tesi sull'architettura industriale.

Si interessa alle problematiche energetiche fin dalla prima crisi petrolifera e progetta una "casa solare" a basso consumo energetico nel 1982.

È invitato a presentare le due scuole solari passive progettate e realizzate a Montebelluna, all'ENERGY FORUM di Bressanone nel 2009.

È invitato a presentare le sue realizzazioni e i suoi progetti solari alla First European Conference on Energy Efficiency and Sustainability in Architecture and Planning Dipartimento de Arquitectura UPV/EHU a San Sebastian nel 2010.

È titolare e conduce il proprio Studio professionale a Montebelluna (Treviso) Via Dalmazia, 36

Tel. 0423.24593 Cell. 348.2306616. Email: giorgio.bedin@ingpec.eu

