

((Version italienisch))

Dr. Francesco Frontini

Head of PV System group, Supsi Swiss BiPV competence Center

Il monitoraggio delle facciate fotovoltaiche: analisi e primi risultati. Possibili conclusioni sul consumo proprio

Le quattro facciate dell'edificio sono state completamente isolate e rivestite di moduli fotovoltaici. Sono state utilizzate due tecnologie di pannelli fotovoltaici: moduli a film sottile amorfi, e moduli a celle cristalline. Inoltre due impianti "convenzionali" sono stati installati sulle coperture del palazzo e dei garage.

Grazie a questi sistemi fotovoltaici per la produzione di energia elettrica rinnovabile l'edificio ha raggiunto lo standard energetico di **PlusEnergyBuilding** (PEB) ovvero produce annualmente più energia di quanto consuma.

L'integrazione di moduli fotovoltaici in facciata necessita un'attenta progettazione sia dal punto di vista elettrico che meccanico. In particolare sono state fatte delle simulazioni per valutare l'ombreggiamento dei moduli e quindi definire il cablaggio ottimale.

Un sistema di monitoraggio è stato installato ed è in funzione dall'inizio del 2014.

Le quattro facciate hanno prodotto fino ad oggi: 13.67 MWh.

I due impianti sulle coperture invece hanno prodotto: 20MWh circa.

Rispetto ai sistemi convenzionali, orientati verso Sud ed inclinati di circa 30° sull'orizzontale, gli impianti integrati in facciata annualmente producono tra 30 e 40% in meno di energia, ma garantiscono, grazie all'orientamento differente una produzione più costante durante la giornata, riducendo così i picchi di produzione che si avrebbero a mezzogiorno e garantendo così una produzione anche al mattino e durante il pomeriggio.

Quest'aspetto, oltre ad avere dei vantaggi per la rete elettrica, migliora la percentuale di autoconsumo durante la giornata.

La massimizzazione dell'autoconsumo avviene mediante la gestione intelligente dei carichi, attivati solo in presenza di produzione da fonte solare e/o attraverso l'adozione di opportuni sistemi di accumulo in grado di immagazzinare l'energia elettrica prodotta e non immediatamente consumata, al fine di riutilizzarla la sera o nei momenti di scarso soleggiamento.

Dati biografici su Dr. Francesco Frontini

Dr. Francesco Frontini è responsabile del gruppo Sistemi fotovoltaici e del Centro di Competenza Svizzero sul BIPV (integrazione del fotovoltaico negli edifici) presso la Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana (SUPSI). Lavora come ricercatore presso l'Istituto di Sostenibilità Applicata all'Ambiente Costruito (ISAAC). Si è laureato in Ingegneria Edile-Architettura presso il Politecnico di Milano. E nel 2009 ha ricevuto il titolo di Dottore di Ricerca (PhD). Ha collaborato con studi di Ingegneria ed Architettura come progettista e project manager. È specializzato in progettazione ed ottimizzazione di sistemi di schermatura solare ed in daylighting (controllo della luce naturale). Dal 2006 collabora con il Politecnico di Milano, dove ha anche lavorato come assistente di corso ed ha tenuto seminari. Dal 2007 al 2011 ha lavorato come ricercatore nel gruppo "Solar Facades" presso il Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (Freiburg – DE) dove ha acquisito esperienza nelle simulazioni energetiche ed illuminotecniche degli edifici e nel campo del fotovoltaico. È autore di numerose pubblicazioni nel campo dell'efficienza energetica e nell'uso del fotovoltaico in architettura. Dal 2011 è membro del Gruppo Tecnico CENELEC CLC/TC 82 che sta sviluppando un nuovo standard europeo sul BIPV (prEN50583)

((Version deutsch))

Dr. Francesco Frontini

Head of PV System group, Supsi Swiss BiPV competence Center

Erste Messergebnisse und mögliche Schlussfolgerungen in Bezug auf den Eigenverbrauch

Die vier Fassaden des Gebäudes sind vollständig gedämmt und mit Photovoltaik-Modulen bedeckt. Es wurden zwei Photovoltaik-Modul-Technologien verwendet: Einerseits amorphe Dünnschicht-Module und andererseits kristalline Solarzellen-Module. Darüber hinaus sind zwei "konventionelle" Systeme auf den Dächern der Gebäude und der Garage installiert.

Dank dieser Photovoltaik-Anlagen erfüllt das Gebäude die Anforderungen des **PlusEnergieBau**-Standards (PEB) und produziert jährlich mehr Energie, als es verbraucht.

Die Integration von Photovoltaik-Modulen in der Fassade erfordert eine bestimmte (elektrische und mechanische) Planung. Insbesondere wurden detaillierte Simulationen gemacht, um die Verschattung der Module zu bewerten und so die optimale Verkabelung zu definieren. Ebenso wurde ein Überwachungssystem installiert, das seit Anfang 2014 in Betrieb ist.

Die vier PV-Fassaden haben bis heute ca. 13,67 MWh Strom produziert. Die beiden PV-Anlagen auf den Dächern haben ca. 20 MWh Strom produziert.

Im Vergleich zu konventionellen Systemen sind diese nach Süden ausgerichtet und um etwa 30° zur Horizontalen geneigt. Die in die Fassade integrierten PV-Systeme produzieren jährlich zwischen 30 und 40 Prozent weniger Energie. Dank ihrer unterschiedlichen Ausrichtung sorgen sie im Laufe des Tages aber insgesamt für eine konstante Energieproduktion. Auf diese Weise wird über die Mittagszeit zwar die Spitzenproduktion reduziert, dafür ist eine mehr oder minder gleichmässige Produktion sowohl in den Vormittags- wie in den Nachmittagsstunden garantiert.

Die Maximierung des Eigenverbrauchs wird durch eine intelligente Steuerung der Lasten und/oder durch die Speicherung in geeigneten Speichersysteme (Batterien) gewährleistet.

Angaben zur Person Dr. Francesco Frontini

Dr. Francesco Frontini ist der Leiter der PV-System-Gruppe und des Schweizer BIPV-Kompetenz-Centers an der SUPSI.

Francesco Frontini hat Bauingenieurwesen und Architektur an der Politecnico di Milano studiert.

Zwischen 2005 und 2007 arbeitete er als Projektleiter und Ingenieur. Seine Forschungstätigkeiten waren experimentelle Arbeiten in der Gestaltung von Gebäuden.

Zwischen 2007 und 2011 war Francesco Frontini wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Solar-Fassaden-Gruppe am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme in Deutschland.

Im Jahr 2009 dissertierte er über „Gebäudetechnik und Energieeffizienz in Gebäuden“.

Zusammen mit verschiedenen Herstellern entwickelte Francesco Frontini eine neue Multifunktions-BIPV-Fassade für Sonnenschutz- und Blendschutz. Francesco Frontini ist Experte für Gebäude- und Lichtsimulationen. Er ist Mitglied der CENELEC CLC / TC 82 Normungsorganisation, die derzeit eine neue europäische BIPV-Norm (prEN 50583) entwickelt.

Francesco Frontini ist ausserdem Autor verschiedener Publikationen auf den Gebieten Energie in Gebäuden, Tageslichtnutzung und gebäudeintegrierte Photovoltaik-Anlagen.