



AFFIRMATIVE INTEGRATED ENERGY DESIGN ACTION

AIDA

IEE/11/832/SI2.615932

D2.1 Guida dei migliori casi studio: Storie di successo

Scadenza consegna	Versione I: 31-01-2013 Versione II: 31-03-2015
Livello di diffusione	PU
Data di realizzazione	28 March 2013
Scritto da	Mearetey Girault and Marc Jedliczka, HESPUL
Controllato da	Nadine Pirker (25-04-2013)
Convalidato da	Raphael Bointner, TU Wien (27-04-2013)
Tradotto da	Giulia Paoletti, Giuseppe De Michele



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

La responsabilità per il contenuto di questo documento è solo degli autori. Il contenuto del documento non riflette necessariamente l'opinione dell'Unione Europea. EACI e Commissione Europea non sono responsabili delle informazioni contenute in questo documento e dell'uso che ne sarà fatto.

INDICE

1. INTRODUZIONE	3
2. PANORAMICA E CONTESTO	3
1.1 Utilità e interessi.....	3
1.2 Situazione della normativa vigente	4
3. STORIE DI SUCCESSO	7
3.1 Austria.....	9
3.1.1 Edificio residenziale: PlusEnergieWohnen in Weiz.....	9
3.1.2 Edificio residenziale Plus Energy in Kapfenberg	11
3.2 Francia.....	14
3.2.1 Edificio residenziale <i>Les Clos des Visitandines</i> in Vaugneray.....	14
3.3 Grecia	16
3.3.1 Edificio per uffici, Arch. R.C. TECH di Atene	16
3.4 Ungheria	19
3.4.1. Centro ambientale regionale in Szentendre	19
3.5 Italia	22
3.5.1 Ex-Poste, edificio per uffici, Bolzano	22
3.5.2 Casa KERER, Bolzano.....	25
3.5.3 Scuola elementare di Lajon	28
3.5.4 NaturaliaBau, Merano.....	31
3.5.5 Salewa, edificio per uffici, palestra di roccia e magazzino, Bolzano	34
3.6 Spagna	37
3.6.1 Blood and Tissue Bank of Catalonia (BTBC) in Barcelona.....	37
3.7 Regno Unito.....	40
3.7.1 Scuola elementare di Oak Meadow, in Wolverhampton	40
4. ANALISI DATI	41
5. RACCOMANDAZIONI E CONCLUSIONI	43
6. ANNEX I	45
6.1 Informazioni contenute nella ‘scheda edificio’	45
6.2 Raccolta dati	45
6.3 Storia	48



1. INTRODUZIONE

L'obiettivo di questo documento è individuare le principali caratteristiche di edifici di nuova costruzione o ristrutturati che abbiano raggiunto il requisito energetico di "edificio ad energia quasi zero" (nZEB), analizzando una serie di casi studio già realizzati e con risultati positivi presenti in diversi paesi europei, coinvolti nel progetto AIDA come partner di progetto (Austria, Francia, Grecia, Italia, Ungheria, Spagna e Regno Unito / Scozia).

Le storie di successo sono riportate qui di seguito sotto forma di schede, una scheda per ogni caso studio esaminato. Il numero di schede sarà ampliato con l'inserimento di nuovi casi studio di edifici nZEB caratteristici, in cui saranno organizzati, durante gli anni del progetto AIDA, i viaggi di studio.

I diversi contesti climatici, l'utilizzo dell'edificio, la progettazione e le tecnologie costruttive presentate dimostrano come il requisito energetico prestazionale di nZEB può essere raggiunto ovunque e diventare, nei prossimi anni, l'obiettivo energetico comune in tutti i paesi Europei. Con le azioni intraprese nel progetto AIDA si vuole rafforzare il concetto energetico di edificio ad energia quasi zero, concetto ancora in via di sviluppo, ma molto popolare e di elevato gradimento.

Questa guida mostra, nella prima parte, un'analisi dei contesti legislativi nazionali dei paesi partecipanti riguardo il concetto di edificio ad energia quasi zero (nZEB) e nella seconda parte raccoglie le storie di successo e i rispettivi dati relativi alle prestazioni energetiche raggiunte dagli edifici. Nell'ultima parte, l'analisi dei dati e alcune raccomandazioni.

2. PANORAMICA E CONTESTO

1.1 Utilità e interessi

Gli edifici ad elevata efficienza energetica non sono ancora molto comuni in Europa, e vi è un'elevata mancanza di aiuti in grado di supportare i proprietari e gli investitori a perseguire, per nuovi edifici o ristrutturazioni energetiche, il requisito energetico di edificio ad energia quasi zero (nZEB, nearly Zero Energy Buildings). La complessità del processo e i rispettivi costi di costruzione o ristrutturazione spinge i proprietari e gli investitori ad utilizzare le tecniche già collaudate e le procedure ordinarie, piuttosto che utilizzare tecnologie innovative, considerate rischiose data la scarsità di esperienze.

Dall'altra parte, il requisito energetico nZEB non è semplicemente un'applicazione di una nuova tecnica che si può applicare senza variare la metodologia di sviluppo del progetto o le modalità di costruzione e utilizzo dell'edificio, ma significa mettere in discussione i propri

bisogni energetici, le modalità di funzionamento degli impianti e il proprio modo di vivere. E' qualcosa in più che realizzare un involucro di protezione contro gli elementi esterni e l'installazione di sistemi impiantistici che compensino le condizioni climatiche.

Fondamentalmente, il concetto nZEB promuove la riduzione dei bisogni energetici e del consumo dell'edificio, e la massimizzazione della produzione energetica da fonti rinnovabili presenti in loco. Seguendo il cosiddetto concetto "bioclimatico", ogni risorsa ambientale può essere utilizzata, dallo sfruttamento della luce solare, al vento alla geotermia; approccio che sfida la tecnica tradizionale dell'industria edile. Inoltre, il concetto nZEB obbliga ad aggiornare, rinnovare e modificare le tecniche costruttive attuali, concentrandosi maggiormente sulla qualità dell'opera, attraverso una maggiore attenzione durante la fase di progettazione e realizzazione dell'opera, dall'inserimento dei procedimenti di controllo alle procedure di collaudo; momenti fondamentali per il raggiungimento dell'obiettivo.

Per ultimo, l'esito della progettazione di edifici ad energia quasi zero (nZEB), che in termini di efficienza energetica dipendono dal comportamento degli utenti finali e dalla gestione degli impianti. Queste considerazioni implicano che il concetto nZEB non è una semplice variazione all'interno di un processo, ma un vero cambio nelle modalità di approccio e sviluppo del progetto in tutti i paesi, indipendentemente dal livello di conoscenza energetica in generale e, in particolare, riguardo alla conoscenza gestionale del sistema impiantistico, la progettazione e il funzionamento dell'edificio.

Grazie al confronto delle storie di successo, di edifici ad energia quasi zero (nZEB) presenti nei diversi paesi coinvolti, sono state trovate somiglianze e differenze, sia nei temi tecnologici proposti, sia nei processi decisionali utilizzati. Per tanto, questo documento vuole essere una sorta di guida in cui sono evidenziati, promossi e sostenuti gli aspetti caratteristici comuni per una ampia diffusione di questo concetto energetico innovativo in tutta Europa.

1.2 Situazione della normativa vigente

La definizione di "edificio ad energia quasi zero" o "edificio a bilancio quasi nullo" (nZEB), quando esiste, a livello nazionale, non è identica in tutti i paesi coinvolti nel progetto AIDA.

Di fronte all'assenza di una definizione nazionale, per il progetto AIDA, si è deciso di riferirsi alla Direttiva Europea 2010/31/UE. La Direttiva, definisce un "edificio a energia quasi zero: un edificio ad altissima prestazione energetica, determinata conformemente all'allegato I. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta in loco o nelle vicinanze".¹

¹ Articolo 2. Direttiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia (rifusione).

Tabella 1: Situazione normativa del recepimento della Direttiva Europea 2010/31/UE

Nazione	Stato attuativo (presente si/no)	Commenti sullo stato di attuazione della 2010/31/UE nella legislazione nazionale
Austria	Parzialmente presente	<p>Sebbene la legislazione edilizia correlata è di competenza delle nove regioni, Istituto Austriaco di Ingegneria delle Costruzioni (OIB) ha pubblicato nell'aprile 2007 una linea guida (OIB-Richtlinie 6), che definisce quattro categorie di valori limite per le domande energetiche di riscaldamento/raffreddamento, un primo passo verso l'obiettivo NZEB.</p> <p>Mentre OIB-Richtlinie 6 può essere considerata la normativa di riferimento del settore edile attualmente in vigore, una nuova versione pubblicata nel 2011 include requisiti più restrittivi entrati in vigore solo nel gennaio 2013 in quattro regioni (Carinzia, Stiria, Vorarlberg e Vienna), e probabilmente saranno attuati in tutte le altre regioni nel 2014. Inoltre, le nove regioni hanno concordato la formazione di un piano nazionale destinato ad aumentare il numero di edifici a energia quasi zero, l'introduzione della definizione di nZEB e l'attuazione di obiettivi intermedi, in conformità con la direttiva EPBD.</p> <p>Sia per le nuove costruzioni, sia per le ristrutturazioni importanti, si dovrà considerare il fabbisogno energetico per riscaldamento, l'energia importata, i fattori di efficienza, la domanda di energia primaria e le emissioni di CO₂ per gli anni 2014 (inizio adempimento 1.1.2015), 2016 (2017/01/01), 2018 (2019/01/01) e il 2020 (2021/01/01).</p>
Francia	Parzialmente presente	<p>In Ottobre 2010 viene pubblicato in Francia un nuovo regolamento sull'efficienza energetica degli edifici (<i>Réglementation Thermique 2012</i>, or RT2012) che obbliga il raggiungimento del target energetico di "basso consumo energetico" (BBC – <i>Bâtiment Basse Consommation</i>) per tutte le nuove costruzioni che trasporranno la Direttiva 2010/31/EU (art. 3, 4 e 6) ed obbligatoria dal 1 Gennaio 2013. Il valore limite assoluto per il consumo nelle residenze è fissato a 50 kWh/(m²anno) e considera cinque usi energetici: riscaldamento e raffrescamento, acqua calda sanitaria, illuminazione e impianti ausiliari (pompe, ventilazione). Il modello di calcolo ufficiale è stato pubblicato nel Settembre 2011. Benché, la definizione ufficiale di nZEB non esista ancora, lo stato nazionale prevede di introdurre BEPOS (<i>"Bâtiment à Energie Positive"</i> or "edificio ad energia positiva positiva") come il livello di efficienza energetica richiesta per la normativa futura prevista per il 2020.</p> <p>L'associazione professionale "Effinergie", che si relaziona con l'origine del RT2012, è attualmente impegnata nella elaborazione delle norme BBC+ and BEPOS, si basano sulla passata esperienza, e probabilmente saranno considerate il punto di partenza per la definizione di ufficiale di nZEB.</p>
Grecia	No	<p>In Grecia, la legge 4122/2013, che recepisce la Direttiva 2010/31 a livello normativo nazionale, fu votata nel Febbraio 2013, ma non fornisce una precisa definizione di nZEB come succede nella Direttiva Europea. Dall'altra parte, non esiste una definizione di nZEB nel precedente normativa sulle costruzioni e nel regolamento edilizio (legge 3661/2008 e D6/5825/2010). Secondo, l'Art. 9, paragrafo 2 della legge 4122/2013 si prevede un piano di azione nazionale per sostenere l'introduzione di edifici nZEB. Questo piano di azione, tra le altre cose, fornisce una precisa definizione di nZEB, per quanto riguarda gli aspetti tecnologici considerati. Il gruppo di lavoro per la realizzazione del piano di azione non è ancora stato definito dal Ministero dell'Ambiente, Energia e Cambiamenti Climatici, ma dovrebbe essere definito nei prossimi mesi.</p>

Ungheria	No	La prima Direttiva (2002/91/EC) scaduta il 01.02.2012, è stata sostituita dalla 2010/31/EU. Il Piano di azione ungherese per l'Utilizzo delle Energie Rinnovabili propone significativi emendamenti legislativi per implementare la Direttiva 2010/31/UE. Il lavoro di preparazione è già iniziato.
Italia	Si	<p>LEGGE 3 agosto 2013, n. 90</p> <p>Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale. (13G00133) (GU n.181 del 3-8-2013). La nuova legge riporta alcuni chiarimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definizione di un edificio a energia quasi zero; • definizione del piano d'azione per aumentare il numero di edifici a energia quasi zero a livello nazionale, e la scadenza per la realizzazione di quest'ultimo al 30 giugno 2014; • fissato il termine al 31 dicembre 2013, per l'elaborazione della lista di misure finanziarie per promuovere l'efficienza energetica e gli edifici a energia quasi zero da parte dei Ministeri; • attestato di prestazione energetica dell'edificio per il contratto di vendita, gli atti di trasferimento di immobili a titolo gratuito o per i nuovi contratti di locazione; • detrazione d'imposta per spese documentate relative alla riqualificazione energetica degli edifici si applica una detrazione dall'imposta lorda pari al 65 per cento, fino ad un ammontare complessivo delle stesse non superiore a 96.000 euro per unità immobiliare (data di entrata in vigore della misura) fino al 31 dicembre 2013; <p>.....</p>
Spagna	No	<p>In Spagna non esiste nessuna definizione di nZEB. Comunque, il Piano per il Risparmio Energetico e le Azioni di Efficienza Energetica 2011-2020 e il Secondo Piano di Azione per l'Efficienza Energetica Nazionale, sotto la Direttiva 106 dei Servizi Energetici Europei, le autorità spagnole hanno attivato un piano di lavoro preliminare per il recepimento di nZEB, che si baserà probabilmente sulla "classe energetica A" della metodologia di certificazione di efficienza energetica esistente (EPC), che significa che tutti gli edifici costruiti a partire dal 2021 avranno un consumo di energia primaria del 70% inferiore del valore attualmente richiesto dalla normativa di costruzione (Codice tecnico di costruzione – Código Técnico de la Edificación – CTE 2006) e un 85% meno degli edifici di riferimento costruiti nel 2006. Per i nuovi edifici e le ristrutturazioni di edifici esistenti sono previste disposizioni specifiche, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definizione di un nZEB basata sulle necessità di energia primaria (kWh/m²-anno) aggiustata per ogni zona climatica delle 12 esistenti; • definizione di obiettivi intermedi verso il 2015 con l'obiettivo finale di migliorare l'efficienza energetica dei nuovi edifici; • stabilire un insieme di prescrizioni normative e strumenti finanziari per l'introduzione di nZEB. <p>IDAE (Istituto per la Trasformazione e il Risparmio energetico) supporterà l'introduzione di nZEB in Spagna attraverso la coordinazione di diversi meccanismi di sovvenzione a base annuale e campagne informative per la promozione di nZEB selezionati.</p>

Regno Unito / Scozia	No	Il governo scozzese riguardo il recepimento della Direttiva 2012/31/UE si consultò in data 20 Gennaio 2012. I risultati di questa consultazione sono regole su come i requisiti indicati nella direttiva saranno introdotti in Scozia. Procedimenti simili si sono presi nel resto del Regno Unito. I principali mezzi per la diffusione di tale direttiva sono i regolamenti di costruzione inglese/gallese/scozzese. I nuovi edifici ad energia quasi zero saranno controllati con i regolamenti di costruzione in aggiornamento, e con l'analisi e la ricerca riconosciuta nel Regno Unito. La definizione di nZEB non è ancora definita, ma si baserà sulla politica energetica britannica di edificio a (emissioni di) carbonio zero.
----------------------	----	--

Il consumo energetico degli edifici prende in considerazione le politiche energetiche di tutti i paesi partecipanti al progetto AIDA, e le raccomandazioni fissate da ogni paese come recepimento della Direttiva Europea.

Non esiste una definizione comune di nZEB, né in termini di efficienza energetica né in termini di indicatori prestazionali da utilizzare. Alcuni paesi basano la propria definizione sul consumo di energia primaria dell'edificio, mentre altri considerano l'energia finale o le emissioni di CO₂. Questa situazione complica il paragone tra gli esempi dei progetti presenti in AIDA. Senza dubbio, utilizzando lo strumento di analisi "*Net ZEB Evaluation Tool*", sviluppato all'interno del progetto dell'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA), "Task 40/Annex 52 project", si possono confrontare quattro diverse definizioni di bilancio energetico, questo strumento ha risolto il problema delle definizioni, offrendo un strumento di calcolo di facile uso e affidabile (<http://task40.iea-shc.org/net-zeb>).

Grazie a questo, si è potuto divulgare ad un livello più ampio, internazionale, le basi caratteristiche comuni e le raccomandazioni. In questo modo, informazioni più dettagliate, inerenti la politica energetica verso edifici nZEB e il recepimento della 2010/31/UE possono essere trovati nel "[overview of buildings policy frameworks in the EU-27 countries](#)", un report recentemente pubblicato dal progetto IEE-ENTRANZE (www.entranze.eu).

3. STORIE DI SUCCESSO

Obiettivi e principi progettuali

Considerando gli svariati progetti sperimentali e i lavori realizzati dai progettisti nelle ultime decadi, gli edifici ad elevata efficienza sono relativamente rari e mancano di popolarità, essendo privi di pubblicità.

I casi studio relativi ad edifici ad elevata efficienza energetica presenti all'interno del progetto AIDA, ambiscono ad accrescere la visibilità dei risultati raggiunti e informare i progettisti e i futuri proprietari, collaborando alla riduzione e la ripetizione di edifici sperimentali. Dato che il numero di casi studio è in crescita, i proprietari che desiderano ristrutturare o costruire un

nZEB potranno conoscere con maggiore facilità gli esempi reali esistenti e le caratteristiche dei progetti, con maggiori opportunità di trovare un caso studio simile alle loro esigenze.

Le schede elaborate sottolineano le “lezioni apprese” e le “difficoltà” superate durante la fase progettuale e cantieristica degli edifici stessi. Le caratteristiche tecniche dell’edificio e i sistemi impiantistici usati non sono solo dati raccolti e pubblicati per il solo scopo di fornire una ampia informazione sul contesto, lo sviluppo del progetto o il processo decisionale effettuato per la scelta tecnologica durante la progettazione, ma anche un esempio cruciale per comprendere l’origine e lo sviluppo del progetto, giorno dopo giorno.

Le informazioni dei casi studi pubblicati sono riassunte in una “scheda standard” (modello standard) composta da indicatori prestazionali, tecnici ed economici e una descrizione delle motivazioni del cliente e del costruttore, in modo da rendere i dati confrontabili, e permette ai futuri proprietari e studi di progettazione, di effettuare delle analisi importanti.

Questo modello presenta una scheda di circa tre pagine, contenente informazioni tecniche e descrizione delle fasi del processo progettuale. Le informazioni tecniche raccolte riguardo l’edificio nella sua globalità e i sistemi che lo compongono, e una descrizione dello sviluppo del progetto dall’origine alla realizzazione, con le tappe importanti, gli obiettivi raggiunti, le lezioni apprese e i fattori di riuscita presentati in ordine cronologico.

3.1 Austria

3.1.1 Edificio residenziale: PlusEnergieWohnen in Weiz



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Storie di successo

PlusEnergieWohnen Weiz Nuova costruzione, Weiz (AT)



(Fonte: Arch. Ing. Erwin Kaltenegger)



INFORMAZIONI GENERALI	
Proprietario:	Gemeinnützige Siedlungsgesellschaft ELIN GmbH
Architetto:	Architetto DI Erwin Kaltenegger
Uso :	Residenziale
Superficie riscaldata:	101,82 m ² superficie netta (appartamento grande) 89,32 m ² superficie netta (appartamento piccolo)
Volume:	424 m ³ /abitazione
Costruzione:	2004-2005
Costo di costruzione:	circa 1.100 €/m ² superficie netta (esclusa IVA e impianto fotovoltaico)
Installazione fotovoltaica:	circa 29.500 €/impianto IVA esclusa
Nº di appartamenti:	22

PRESTAZIONI ENERGETICHE

Emissioni di CO ₂ :	28 kg/m ² _{NFA,a}
Domanda di energia primaria:	109 kWh/m ² _{NFA,a}
Produzione di energia primaria:	136 kWh/m ² _{NFA,a}
Surplus di energia primaria:	27 kWh/m ² _{NFA,a} ->bilancio energetico annuale positivo
*NFA (Net Floor Area):	Superficie netta

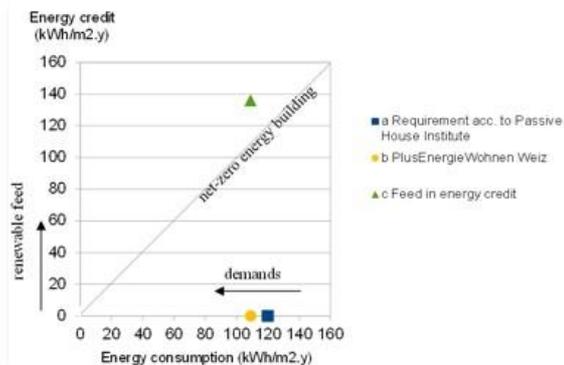
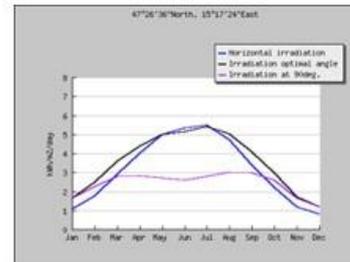


Grafico 1: Bilancio energetico annuale positivo (Fonte: EE INTEC)

DESCRIZIONE DEL CLIMA

Indirizzo: Johannes Hymel Gasse, 8160 Weiz
 GPS: Latitudine = 47°12'22"N Longitudine = 15°17'31"
 Altitudine: 477 m
 Radiazioni Solari annuali: 1.160 kWh/m²-a (media della somma totale di radiazione orizzontale globale per metro quadrato) (grafico) (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvais/apps4/pvest.php>)
 HDD₂₀: HDD₂₀= 3.714 (Weiz) (<http://www.degree-days.net/>)
 CDD₂₆: CDD₂₆= 42 (Graz) (<http://www.degree-days.net/>)



SPECIFICHE DELL'EDIFICIO

1) Costruzione

Orientamento	Sud
Involucro edilizio	
Compattezza:	S/V = 0,72 (1/m)
Consumo energetico per il riscaldamento:	15 kWh/m ² -a (energia finale)
Trasmittanze termiche (U):	
Superfici opache:	
• Pareti:	0,09 W/m ² K
• Copertura:	0,08 W/m ² K
Superfici vetrate (U-Windows)	0,70 W/m ² K
Tenuta all'aria, ermeticità:	0,50 1/h

2) Sistemi impiantistici

Ventilazione meccanica con recupero di calore:
 Sistema di ventilazione centralizzato con scambiatore geotermico:

- efficienza energetica del 89%

Sistema di riscaldamento e raffrescamento:
 Pompa di calore aria-aria (una ogni appartamento):

- 1 kW_{termici}

Generazione di energia elettrica
 La produzione di energia elettrica avviene attraverso un impianto fotovoltaico che permette di coprire la domanda elettrica di tutto l'edificio e vendere l'energia eccedente a la rete.
 Pannelli fotovoltaici

- circa 40 m² (4,95 kWp) per ogni appartamento

CONTESTO E STORIA DELL'EDIFICIO

1^a fase **Stima**
 L'idea di base del progetto era di creare un insediamento di case passive che potessero competere con il prezzo di acquisto degli appartamenti convenzionati, e rompe il cliché che le case di basso consumo energetico siano più care.

2^a fase **Fase di progettazione**
 Durante la fase di progetto, l'ecologia è stata sempre una priorità. Per questo, si sono utilizzati materiali naturali rinnovabili invece di cemento o pannelli di polistirolo. Così, si può offrire una buona qualità di vita a un prezzo ordinario.

Per ragioni economiche ed energetiche, le abitazioni sono state costruite senza il piano interrato, per questo l'architetto progettò dei vani magazzino termicamente separati dall'edificio e ubicati al lato dell'entrata de la casa, nel lato nord delle case a schiera.

3.1.2 Edificio residenziale Plus Energy in Kapfenberg



Storie di successo

Plus Energy Residential Building Ristrutturazione, Kapfenberg (AT)



(Fonte: Nussmüller Architekten ZT GmbH)



INFORMAZIONI GENERALI

Proprietario:	Gem. Wohn- u. Siedlungsgenossenschaft ennstal reg. Gen.m.b.H. Liezen
Architetto:	Architetto DI Werner Nussmüller
Utilizzo:	Residenziale
Superficie :	2.845 m ² (area lorda)
Volume:	8.538 m ³
Costruzione:	1961
Anno di ristrutturazione:	2012-2013
Costo di costruzione:	circa 1.500 €/m ² a (area lorda) (installazione impianto fotovoltaico escluso)
Installazione impianto fotovoltaico:	Circa 2.100 €/kWp
N° di appartamenti:	32

PRESTAZIONI ENERGETICHE

Emissioni di CO ₂ :	12,9 kg/m ² ·a
Domanda di energia primaria:	85,68 kWh/m ² ·a
Produzione di energia primaria:	121,49 kWh/m ² ·a
Surplus di energia primaria:	35,81 kWh/m ² ·a ->bilancio energetico annuale positivo

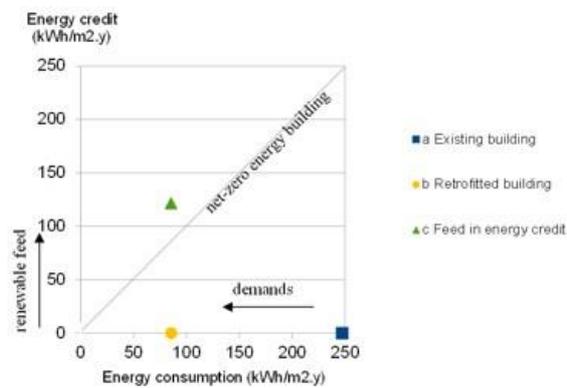
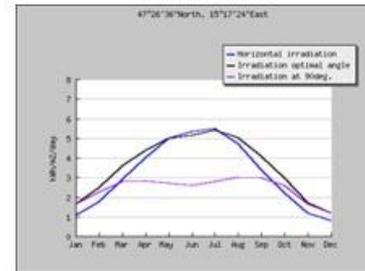


Grafico 1: Bilancio energetico annuale positivo(Fonte: AEE INTEC)

DESCRIZIONE DEL CLIMA

Indirizzo: Johann-Böhmstraße 34/36, 8605 Kapfenberg
 GPS: Latitudine = 47°26'43"N Longitudine = 15°18'23"
 Altitudine: 503 m
 Radiazioni Solari annuali: 1.150 kWh/m²-a (media della somma totale di radiazione orizzontale globale per metro quadrato) (grafico) (<http://re.irc.ec.europa.eu/pvais/apps4/pvest.php>)
 HDD₂₀: HDD₂₀= 3.794 (Kapfenberg) (<http://www.degree-days.net/>)
 CDD₂₆: CDD₂₆= 65 (Deutschfeistritz) (<http://www.degree-days.net/>)



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'EDIFICIO

1) Costruzione

Orientamento	Este/Ovest
Involucro edilizio	
Compattezza:	S/V = 0,38 (1/m)
Domanda termica per riscaldamento:	16,90 kWh/m ² -a (energia finale)
Trasmittanze termiche (U):	
Superfici opache:	
• Pareti:	0,10 W/m ² K
• Copertura:	0,10 W/m ² K
Superfici vetrate (U-Windows)	0,98 W/m ² K

2) Sistemi impiantistici

Ventilazione meccanica con sistema di recupero di calore
 Sistema di ventilazione centralizzato • efficienza energetica del 75%
Sistema di riscaldamento e raffrescamento:
 Collettori solari termici • 144 m²
 Teleriscaldamento • 115 kW

Produzione di energia elettrica:

La produzione di energia elettrica avviene mediante impianto fotovoltaico, che permette di coprire la domanda elettrica di tutto l'edificio e vendere l'eccedente a la rete.
 Pannelli fotovoltaici • 530 m² (ca.125 kWp) impianto fotovoltaico installato in copertura
 • 12 m² (ca.1,75 kWp) impianto fotovoltaico installato nella facciata dell'edificio



Figura 2: Piano terra dell'edificio ristrutturato
 Fonte: Nussmüller Architekten ZT GmbH

CONTESTO E STORIA DELL'EDIFICIO

1ª fase	<p>"Lancio del progetto"</p> <p>Situazione iniziale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alti consumi energetici dell'edificio • Scarsa qualità termica • Poco spazio nella zona giorno degli appartamenti • ... <p>Conclusioni: necessaria ristrutturazione energetica dell'edificio</p>
2ª fase	<p>Definizione degli obiettivi della ristrutturazione</p> <p>Obiettivo di «Edificio attivo» → che produce più energia (elettrica e termica) di quella richiesta.</p> <p>Altri obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 80% di riduzione della domanda energetica dell'edificio • 80% del consumo totale di energia prodotta da fonti rinnovabili • 80% della riduzione delle emissioni di CO2 <p>e anche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizzare gli utenti finali e i gestori della struttura verso una gestione responsabile e sostenibile dell'energia negli appartamenti
3ª fase	<p>Analisi dell'edificio esistente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ispezione dell'edificio esistente • Calcolo dell'efficienza energetica dell'edificio esistente • Ricerca dei parametri e delle informazioni necessarie <p>In generale, è la riqualificazione energetica possibile e consigliabile? Qual è la migliore strategia di riqualificazione energetica?</p>
4ª fase	<p>Sviluppo di una strategia di ristrutturazione</p> <p>Il concetto di ristrutturazione si basa su una serie di misure di efficienza energetica (moduli prefabbricati di facciata ben isolati e con sistemi impiantistici integrati), elevata produzione di energia rinnovabile e una integrazione intelligente di energia prodotta in loco verso le reti termiche ed elettriche.</p>
5ª fase	<p>Sviluppo di un modulo prefabbricato di facciata</p> <p>Basato sulle conoscenze degli esperti che partecipavano nel progetto, è stato sviluppato il primo modulo prefabbricato di facciata. I seguenti requisiti sono stati analizzati durante la fase di progettazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requisito relativo alla fisica della costruzione e la costruzione degli edifici • Idoneità economica ed ecologica • Produzione e trasporto • Montanti e tecnologia di unione • Integrazione di elementi attivi e passivi (per esempio moduli fotovoltaici) • Possibilità di integrare possibili cavetti o elementi esterni <p>Si portarono a capo diversi calcoli (con rispetto a la fisica delle costruzioni, ACS, LCC...) per verificare i requisiti prestabiliti.</p> <p>A seguito della progettazione e lo sviluppo, i primi moduli furono costruiti e provati con i requisiti prestabiliti. Grazie alla realizzazione e le prove si determinò il progetto finale.</p>
6ª fase	<p>Progetto/ sviluppo della produzione di energia</p> <p>Considerato l'obiettivo di "Edificio a bilancio energetico positivo" fissato, fu necessario produrre energia in loco da fonti rinnovabili in modo da raggiungere l'obiettivo.</p> <p>Per questo, si valutarono diverse varianti, analizzate attraverso diversi calcoli e simulazioni energetiche.</p>
7ª fase	<p>Costruzione</p> <p>La ristrutturazione è attualmente in corso e si spera che termini entro il mese di novembre 2013.</p>

3.2 Francia

3.2.1 Edificio residenziale *Les Clos des Visitandines* in Vaugneray



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



HESPUL
Storie di successo



Le Clos des Visitandines
Rehabilitación, Vaugneray (FR)

INFORMAZIONI GENERALI

Proprietario: Comune di Vaugneray
Architetto: Arch.. Lucca Lotti, Paris

Design: BETEREM
Eco-service
ENERTECH
HESPUL

Utilizzo: Residenziale
Superficie: 1800 m²
Anno di costruzione: 1960
Ristrutturazione: 2008
Costo di costruzione: 2,700,000 €

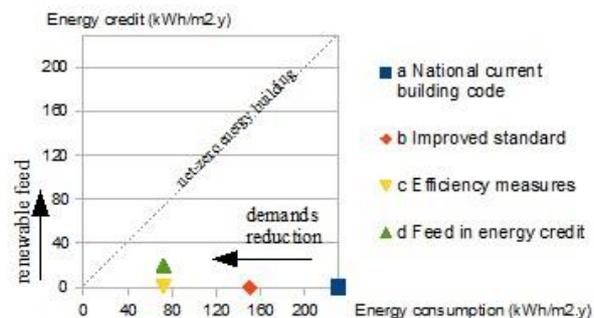
Costo progettazione (architettónica, elettrica, strutturale, e sicurezza ...)
Costo totale: 1500,00€/m²
Finanziamento: Sovvenzioni:
- ADEME
- Regione di Rhône-Alpes
- Dipartimento di Rhône

PRESTAZIONI ENERGETICHE

Domanda di energia primaria: 52 kWh/m²·a

Tipologia di certificazione: Non c'è nessuna certificazione ufficiale emessa.
Edificio classificato energeticamente in Classe „A“, secondo i dati di monitoraggio.

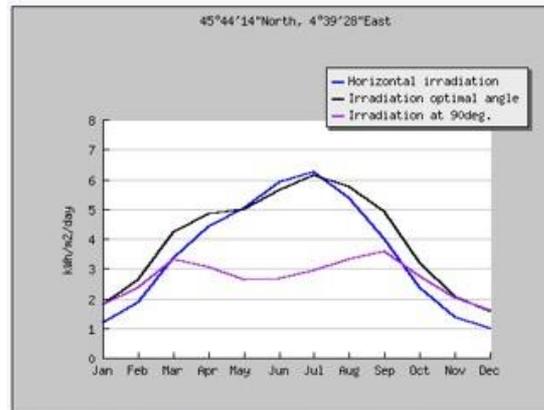
Emissioni di CO₂: 0,11 t/a/ab



DESCRIZIONE DEL CLIMA

Indirizzo: Vaugneray, Francia
 GPS : 45.737, 4.657
 Altitudine : 400 m

HDD20 : 2924
 CDD26 : 50
 Radiazioni Solari annuali
 (grafico): 1280 kWh/m²
 (media della somma totale di radiazione orizzontale
 globale per metro quadrato)



Radiazione solare mensile in Vaugneray – Fonte PVGIS-classic

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'EDIFICIO

1) Riduzione della domanda energetica

L'edificio ha una forma complessa multipiano. L'edificio non è molto compatto e molte sono le superfici disperdenti che perdono calore termico.

Ventilazione con sistema di umidificazione tipo B

Pianta superiore : U = 0,16

Pianta piano terra: U = 0,30 (verso terreno) y U = 0,15 (verso ambiente interno)

Pareti: U = 0,21 (isolamento esterno)

Finestre : Uw = 1,5 (doppio vetro 4.16.4)

Tenuta all'aria (misurata): I4 = 0,55 m³/h/m²

2) Fonti di energia rinnovabili in loco

Nessuna produzione di energia da fonti rinnovabili

3) Produzione di calore

1 Caldaia a legno : 80 kW

2 Caldaia a gas: 120 kW y 60 kW

Collettori solari termici: 28 m²



3.3 Grecia

3.3.1 Edificio per uffici, Arch. R.C. TECH di Atene



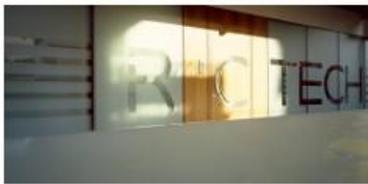
Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Storie di successo

R.C.TECH

Nuovo edificio, Atene (GR)



INFORMAZIONI GENERALI	
Proprietario:	R.C.TECH
Architetto:	Ufficio di progettazione R.C. TECH
Utilizzo:	Edificio per uffici
Superficie :	609 m ²
Volume:	- m ³
Costruzione:	2006
Anno di ristrutturazione:	Il costo di questo edificio supera il costo di un edificio convenzionale di circa un 1,15.
Finanziamento	La costruzione è stata in parte finanziata dall'Unione Europea attraverso un programma in supporto alla progettazione e costruzione di edifici sostenibili.
Tipologia di certificazione:	Nessuna certificazione, dato che l'edificio è stato costruito nel 2006, prima dell'applicazione del regolamento edilizio nazionale "KENAK" nel 2010.

PRESTAZIONI ENERGETICHE

Certificazione (valutazione delle attività):

Se fosse certificato KENAK, l'edificio apparterebbe alla classe energetica B+, con un consumo di energia primaria 198,8 kWh / (m²a).

L'edificio di riferimento della classe di efficienza energetica B, secondo la certificazione KENAK, ha un consumo di energia primaria 279,4 kWh/(m²a).

Domanda di energia primaria (in base ai consumi reali misurati e le fatture ricevute):

149,5 kWh/(m²a)
(secondo la definizione di Net ZEB primary)

Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento:

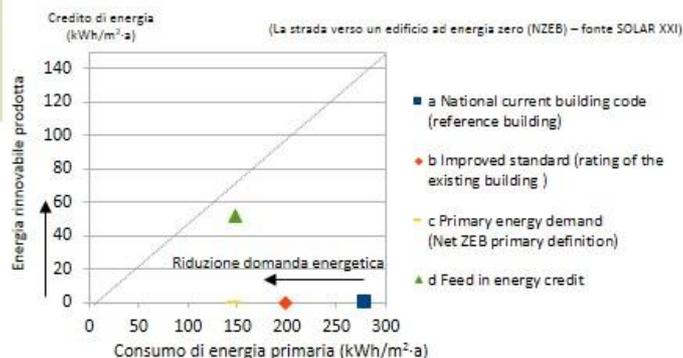
32 kWh/(m²a)

Fabbisogno di energia primaria per energia elettrica:

117,5 kWh/(m²a)

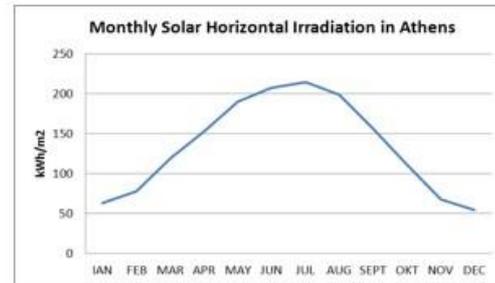
Emissioni di CO₂ :

47,7 kg CO₂ / (m²a)



DESCRIZIONE DEL CLIMA

Indirizzo: Atene, Grecia.
 GPS: +37° 59' 57.05", +23° 46' 1.93"
 Altitudine:
 Radiazioni Solari annuali: 1,613 kWh/m²-anno
 (Fonte: Specifiche tecniche nazionali TOTEE20701/3) (grafico)



HDD₂₀: HDD₂₀= 1663 Atene, GR
 (<http://www.degree-days.net/>)
 (HDD₁₀= 887 Atene, GR, fonte: TOTEE 20701/3)

CDD₂₆: CDD₂₆= 220 Atene, GR
 (<http://www.degree-days.net/>)
 (CDH₂₆= 5534 Atene, GR, fonte: TOTEE 20701/3)

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'EDIFICIO

1) Costruzione

Involucro edilizio

Trasmittanze termiche (U):
 Superfici opache:
 • Pareti: 0,36 W/m²K
 • Copertura: 0,6 W/m²K
 Superfici vetrate (U-Windows) 1,70 W/m²K

2) Sistemi impiantistici

Sistema di riscaldamento e raffreddamento:

Caldiaia a olio combustibile:

- Potenza termica della caldaia: 149,1 kW_{termici}
- COP=0,9
- Utilizzo del sistema radiante a soffitto per il raffreddamento e il riscaldamento dell'edificio

Pompa di calore aria-aria

- Potenza termica di raffreddamento: 102 kW_{termici}
- EER=2,12

Il sistema di distribuzione utilizza acqua a bassa temperatura (32 ° C) per l'inverno e temperature relativamente elevate per il raffreddamento (18°C)

Produzione di energia

Non sono ancora installati impianti per la produzione energetica in loco da fonti rinnovabili (FER), ma è stata condotta un'analisi per una possibile installazione di pannelli fotovoltaici in copertura.

Scenario per l'installazione di pannelli fotovoltaici:

- 7,5kW_p pannelli fotovoltaici policristallini
- inclinazione di 30°

La produzione di energia elettrica attesa dai pannelli fotovoltaici è stimata a: 18 kWh/(m² a) che in termini di produzione di energia primaria ammonta a 52,2 kWh/(m² a)



CONTESTO E STORIA DELL'EDIFICIO

Valutazione



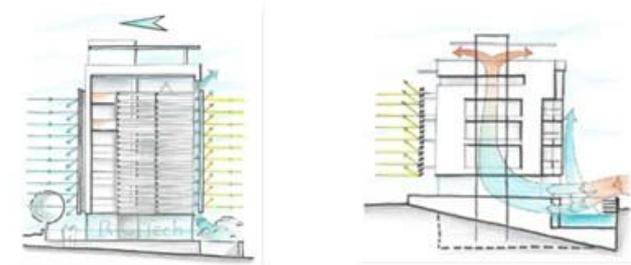
L'edificio è situato su un terreno edificabile di 350m² vicino al centro di Atene e ospita gli uffici della RCTECH. I principi di base della progettazione sono stati coerenti con lo stile architettonico, la visione della società e la sostenibilità dell'edificio. Il design è caratterizzato dalla geometria semplice, la funzionalità degli spazi e ampio uso di materiali e sistemi moderni ed efficaci

Ideazione, sviluppo design, progettazione, studio di fattibilità tecnica



L'edificio è composto da cinque piani sviluppati lungo l'asse est-ovest, e permette alla luce naturale di entrare nel palazzo in maniera controllata, aumentando il comfort interno degli utenti. Le tecnologie e le strategie di progettazione utilizzate per il raggiungimento della sostenibilità riguardano:

- orientamento ottimale dell'edificio e le sue aperture;
- sistemi solari attivi e passivi per il raffreddamento e il riscaldamento dell'edificio, capaci di ridurre il consumo di energia e aumentare la sensazione di comfort;
- controllo della luce solare attraverso persiane in alluminio poste lungo il lato ovest dell'edificio;
- infissi in alluminio e facciate high-end di vetro basso emissivo per il contenimento delle perdite termiche;
- sistema radiante a soffitto per il raffreddamento e il riscaldamento dell'edificio;
- isolamento termico e la riduzione del numero dei ponti termici;
- foglio di alluminio che avvolge il lato nord dell'edificio per l'effetto bolina;
- gestione dell'edificio attraverso un sistema elettronico (BMS);
- tetti verde in copertura.



I proprietari dell'edificio hanno detto che il consumo energetico totale dell'edificio è inferiore a quello stimato in fase di progettazione. L'illuminazione naturale copre gran parte delle esigenze di illuminazione dell'edificio e c'è una piacevole temperatura sia in estate sia in inverno, di conseguenza è normale che in condizioni atmosferiche normali, non vi sia alcuna necessità di riscaldare e raffreddare. In condizioni atmosferiche eccezionali si ha una necessità inferiore di utilizzazione di questi sistemi di condizionamento in confronto ad edifici convenzionali. Gli utenti sono generalmente soddisfatti delle condizioni interne dell'edificio.



3.4 Ungheria

3.4.1. Centro ambientale regionale in Szentendre



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Storie di successo



Centro Ambientale Regionale Ristrutturazione, Szentendre (HU)



INFORMAZIONI GENERALI

Proprietario:	Centro Ambientale Regionale per l'Europa Centrale e Orientale
Architetto:	Architetto Federico M. Butera Architetture Sostenibili Klima Studio
Utilizzo:	Centro congressi, informazione e dimostrazione, biblioteca e uffici
Superficie :	700 m ²
Volume:	2800 m ³
Costruzione:	1973
Anno di ristrutturazione:	2008
Costo di costruzione:	1,960,000.00 €
Costo progettazione (progetto architettonico, elettrico, strutturale e sicurezza...)	Faceva parte del piano di finanziamento che ha ricevuto il progetto, indicativamente, i costi netti associati per la costruzione ammontano a ca. 400,000.00 €
Costo totale:	2,800.00 €/m ²
Costi divisi:	<ul style="list-style-type: none"> - 42.2% nuova facciata, isolamento - 2.8% illuminazione - 11.4% Pannelli fotovoltaici - 23.3% di riscaldamento e raffreddamento (pompe di calore + distribuzione) - 20.3%, progettazione, offerta, concessione di licenze, ecc.

PRESTAZIONI ENERGETICHE

Tipo di certificazione: Non è stato rilasciato alcun certificato ufficiale specifico; Valutazione energetica di classe 'A' dai dati monitorati di funzionamento

Risparmio di emissioni di CO₂: Edificio a quasi zero emissioni. Non sono installati sistemi energetici tecnologici a combustibili fossili.

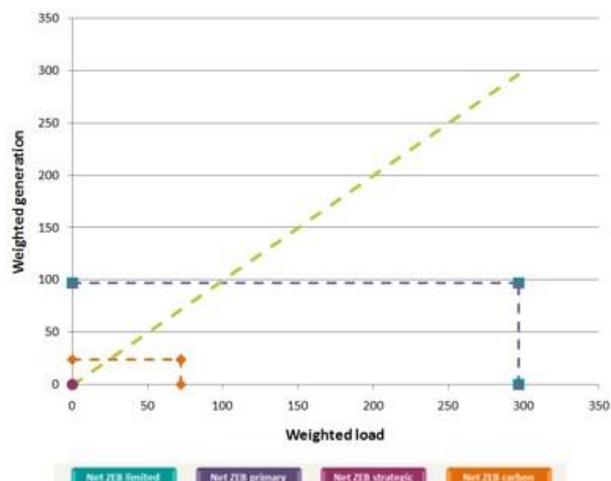


Figura 1: Monitoraggio energia importata / esportata calcolato con il "Net ZEB Evaluation Tool". Sviluppato nel quadro dell'IEA - SHC Task 40/ECBCS Annex S2 - "Towards Net Zero Energy solar Buildings". Realizzato da Eurac Research. Version: V4.3

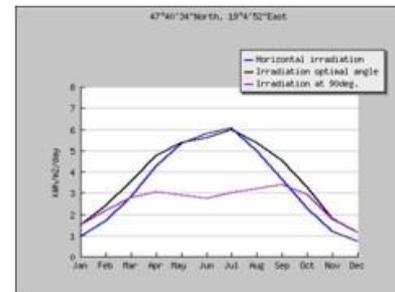
DESCRIZIONE DEL CLIMA

Indirizzo: 9-11 Ady Endre út, H-2000 Szentendre, Ungheria

GPS: Latitudine = 47.676195 Longitudine = 19.081203
 Altitudine: 104 m
 Radiazioni Solari annuali: 3320 Wh/m²-anno (radiazione media totale globale ogni metro quadrato di superficie orizzontale) (grafico)

HDD20 HDD20= 3335 Dunakeszi, HU (19,13E,47.65N)
<http://www.degreedays.net/>:

CDD26 CDD26= 80 Dunakeszi, HU (19,13E,47.65N)
<http://www.degreedays.net/>:



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'EDIFICIO

1) Costruzione

Orientamento	Est-Ovest
Involucro edilizio	
Centro conferenze	
Trasmittanze termiche (U):	
Superfici opache:	
• Pareti:	2,73 m ² -K/W
Biblioteca/Uffici	
Trasmittanze termiche (U):	
Superfici opache:	
• Pareti:	2,73 m ² -K/W

2) Sistemi impiantistici

Sistema di ventilazione meccanica con recupero di calore	
Sistema di ventilazione centralizzata	• Efficienza 90%
Riscaldamento e raffreddamento	
Pompa di calore elettrica	
	• 2 x 9,5 kW elettrici
	• 2 x COP 30 kW termici
	• COP 3.8 pompa di calore per il riscaldamento
	• COP 4.2 pompa di calore per il raffreddamento
Sonde geotermiche	• 12 sonde suolo, 102 m di profondità
Collettori solari termici	• 3,24 m ² di collettori piani collocati sul tetto

Produzione di energia da fonti rinnovabili

L'energia prodotta viene ceduta alla rete nazionale quando si ha una eccedenza di produzione, nelle giornate di sole o nei fine settimana. Quando l'energia generata è insufficiente, per esempio quando il cielo è nuvoloso o durante la notte, l'energia precedentemente «ceduta» viene «prelevata» dalla rete.

Pannelli fotovoltaici	• 168 m ² pannelli solari policristallini
	• Capacità di picco totale installata: 27 kW



REGIONAL ENVIRONMENTAL CENTER



CONTESTO E STORIA DELL'EDIFICIO

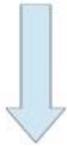
Giugno 2005

Fase di pianificazione – concetto energetico

La prima idea per l'attuale Centro Ambientale Regionale ad emissioni zero, fu quella di ristrutturare energeticamente la palazzina per uffici di 3 piani (costruita nel 1973) e trasformandola in un edificio per uffici ad altissima efficienza. Il centro conferenze esistente, che era un edificio industriale dismesso fu riprogettato e ridotto a quasi zero il consumo di combustibili fossili, eliminando così le emissioni di anidride carbonica. Una delle funzioni principali del Centro Ambientale Regionale è di servire come centro per la formazione e la dimostrazione di soluzioni sostenibili. Dalle prime fasi di progettazione fu fissato l'obiettivo energetico da raggiungere di edificio ad energia quasi zero.

L'orientamento principale dell'edificio è verso est-ovest, con l'ingresso e le superfici trasparenti allineate, in grado da sfruttare i guadagni solari passivi.

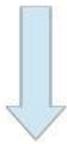
La realizzazione di un impianto fotovoltaico nell'area disponibile in copertura, riduce l'impatto della costruzione sul parco circostante. Fin dall'inizio, l'edificio è stato progettato per raggiungere la massima efficienza energetica, attraverso l'utilizzo di materiali isolanti di alte prestazioni, ottimizzando l'illuminazione solare e l'uso di sistemi costruttivi efficienti.



2006-2007

Progettazione, studio di fattibilità e raccolta fondi

- Si è utilizzato un approccio di progettazione energetica integrata durante lo sviluppo architettonico e i sistemi impiantistici: utilizzando tecnologie di conversione energetica ottimale attraverso un linguaggio architettonico moderno.
- Si è adottato un processo progettuale innovativo, nel quale le esigenze architettoniche formali e funzionali sono state testate dal punto di vista di consumo energetico ed estetica attraverso modelli di simulazione più avanzati.
- Si è installata una fascia vetrata continua orizzontale lungo la parte superiore delle pareti verticali, che favorisce l'ingresso di luce naturale. Una elemento orizzontale sporgente verso l'interno, posto lungo la finestra a nastro favorisce la riflessione solare verso l'interno aumentandone la diffusione.
- L'illuminazione ad alta efficienza, controllata da sensori collegati ad un sistema di controllo, garantisce una corretta regolazione al variare della luce naturale disponibile.
- La temperatura dell'aria interna è regolata da un sistema di ventilazione dell'aria e da un sistema di riscaldamento/raffrescamento radiante.
- E' stato aggiunto un nuovo isolamento termico all'involucro edilizio, e ridotte al minimo le perdite di calore invernali, evitando il surriscaldamento estivo e massimizzando l'uso della luce solare.



Febbraio 2008

Fase di costruzione

Costruzione dell'impianto geotermico e del piano terra.

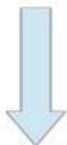


Aprile 2008

Fase di costruzione

- Costruzione della nuova facciata.
- Installazione di pannelli fotovoltaici.
- Molte delle scelte di dettagli architettonici e dei materiali sono state prese durante la fase di costruzione per aumentare la flessibilità e le soluzioni tecniche efficienti.

- Necessario un buon coordinamento e gestione del tempo, al fine di ridurre i tempi di costruzione e assicurare la presenza contemporanea di diversi lavoratori.



27 Giugno 2008

Consegna dei lavori – inizio utilizzo struttura

- Bilancio energetico positivo fin dal giorno 1.
- Avvio di una campagna di monitoraggio.



3.5 Italia

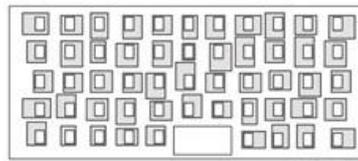
3.5.1 Ex-Poste, edificio per uffici, Bolzano



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Storie di successo



Ex-Poste Ristrutturazione energetica 2005, Bolzano (IT)

INFORMAZIONI GENERALI

Proprietario:	Provincia di Bolzano
Architetto:	Michael Tribus
Utilizzo:	Ufficio
Superficie:	4940 m ²
Volume:	23208 m ³
Costruzione:	1950
Anno di ristrutturazione:	2005
Costo di costruzione:	4.820.000,00€
Costo di costruzione suddivisi per attività:	- 278.000,00 € demolizione- - 2.779.000,00 € Immobile - 542.000,00 € finestre-porte - 712.000,00 € Riscaldamento /Ventilazione / ACS - 509.000,00 € cablaggio
altro:	490.000,00 € Mobili
Modalità di finanziamento:	Provincia di Bolzano

PRESTAZIONI ENERGETICHE

Domanda di energia primaria: 118 kWh/m² calcolata con PHPP.

Tipo di certificazione: *Certificazione CasaClima (certificazione obbligatoria per la domanda di energia per il riscaldamento): 7kWh/(m²·a) standard 'CasaClima Gold'.*

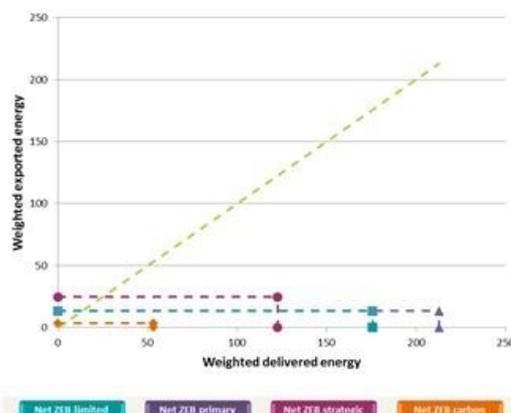


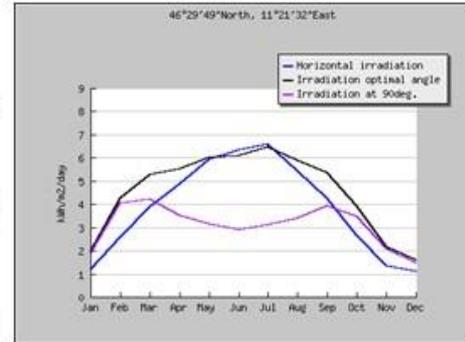
Figura 1: Monitoraggio energia importata / esportata calcolato con il "NetZEB Evaluation Tool". Effettuato con i dati monitorati. Sviluppato nel quadro dell'IEA - SHC Task 40/ECBCS Annex 52 - "Towards Net Zero Energy solar Buildings". Realizzato da Eurac Research. Version: V4.3

Ex-Poste

Ristrutturazione energetica 2005, Bolzano (IT)

DESCRIZIONE DEL CLIMA

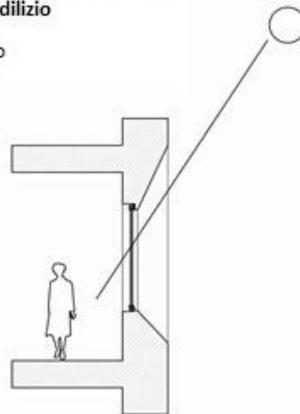
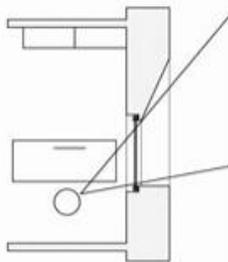
Indirizzo:	Via Renon n° 4, Bolzano, Italia.
GPS:	Latitudine = 46. 4971, Longitudine = 11. 3591
Altitudine:	262m
Radiazioni Solari annuali: (grafico)	3,86 kWh/m ² -gg (radiazione globale orizzontale media per ogni metroquadro ogni giorno) 1410 kWh/m ² (radiazione globale totale anno orizzontale medio per metro quadro) (http://re.irc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php)
HDD20 (http://www.degreedays.net/):	HDD ₂₀ = 3131 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
CDD26 (http://www.degreedays.net/):	CDD ₂₆ = 106 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
HDD20, classificazione italiana: (DPR 412 del 6/agosto/1993)	HDD20= 2791 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'EDIFICIO

1) Costruzione - Involucro edilizio

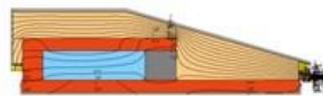
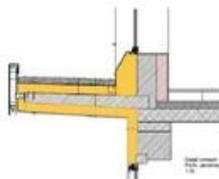
Concetto architettonico



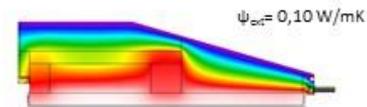
- Tetto verde
- La caratteristica principale di questo edificio è il disegno della facciata. Ottenuta giocando con l'isolante esterno. Al fine di massimizzare il guadagno solare negli uffici, l'EPS esterno ($\lambda=0,035$ W/mK) è stato applicato in facciata e tagliato in diagonale intorno alle finestre. Al fine di ridurre l'illuminazione artificiale, le scrivanie sono collocate sotto le finestre.
- Finestre per una costruzione passiva con un valore U di 0.79W/m²K.
- Analisi dei ponti termici intorno alle finestre e altri elementi architettonici
- Blower Door Test: $n_{50}=0.60$

Analisi dei ponti termici:

Facciata: Soluzione termica per le finestre



Curve isotermiche



Temperatura



2) Sistemi impiantistici

Sistema di ventilazione meccanica:	Menerga (capacità 10000 m ³ /h)
Ventilazione con recupero di calore:	Capacità nominale 90%
Sistema di riscaldamento:	Sistema di riscaldamento ad aria con batterie di post-riscaldamento in ogni ufficio
Sistema di raffreddamento:	<ul style="list-style-type: none"> • Deumidificazione dell'aria • Macchina di raffreddamento (12 kW) con evaporatore diretto (47 kW)
Pannelli fotovoltaici	Silicio policristallino (26,73 kWp) Orientamento sud-ovest/sud-est pannelli fotovoltaici, inclinazione 90°

Ex-Poste Ristrutturazione energetica 2005, Bolzano (IT)

CONTESTO E STORIA DELL'EDIFICIO

- 1950** **Edificio per uffici postali**
La struttura originale consisteva in un edificio di tre piani, con una struttura muraria portante a cemento armato.
- 2004** **Cambio d'uso**
Edificio utilizzato come sede del «Dipartimento alla natura, paesaggio e sviluppo del territorio, libro fondiario e catasto» della Provincia Autonoma di Bolzano.
- 2004-06** **Ristrutturazione del palazzo**
L'edificio è stato ampliato a cinque piani, la facciata è stata modificata in modo da avere sia una buona illuminazione naturale interna e una buona ombreggiatura. Il concetto architettonico non è stato modificato: all'interno di una geometria molto semplice si aprono le finestre. Nel seminterrato sono collocati gli impianti che servono l'archivio, la sala server e il sistema di riscaldamento e raffreddamento. Al piano terra sono collocati tre uffici, due sale riunioni e una grande sala espositiva. Gli altri quattro piani sono destinati ad uffici, solitamente per due o tre persone e due sale riunioni. L'ingresso dell'edificio si trova al piano terra sul lato nord della strada.
L'isolamento termico esterno è in pannelli di EPS di ca.35 cm con una trasmittanza termica di $\lambda=0,035$ W/mK su tutta la facciata, il valore della trasmittanza termica della facciata opaca è di $U = 0,08$ W/m² K. Durante la progettazione sono stati considerati i seguenti punti:
- Riduzione dei ponti termici, simulati attraverso lo strumento di calcolo THERM
 - Tetto verde
 - Caldaia a gas a condensazione con sistema di riscaldamento centralizzato (potenza 60kW)
 - Sistema centrale di ventilazione con recuperatore di calore (efficienza nominale di ca. 90%)
 - Sistema di refrigerazione attivo: con acqua fredda prodotta da una macchina ad assorbimento a gas con una batteria di 85 kW.
 - Sistema di monitoraggio, per la valutazione della efficienza energetica dell'edificio e l'ottimizzazione degli impianti.
- 2006** **Messa in funzione dell'edificio e monitoraggio dei consumi e delle produzioni**
- 2009** **Monitoraggio dei sistemi di riscaldamento e di raffrescamento**
Grazie al monitoraggio sono gli impianti termici stati programmati in funzione delle esigenze degli utenti finali, regolate e corrette le temperature dei flussi in mandata.
Il monitoraggio è attualmente in corso.



Umbau des ehemaligen Postgebäudes in Bozen
Edgeschoss M 1:100

Autonome Provinz Bozen

Michael Tribus Architecture
Oktober 2006

3.5.2 Casa KERER, Bolzano

Kererhof

Anno di costruzione (2012), Bolzano (IT)



INFRMAZIONI GENERALI

Proprietario:	Provincia di Bolzano
Architetto:	Michael Tribus
Studio di architettura:	Michael Tribus
Utilizzo:	Residenziale
Superficie :	472,51 m ²
Volume:	1796,89 m ³
Costruzione:	2012
Costo:	2.120 €/m ²

PRESTAZIONI ENERGETICHE

Domanda di energia primaria	68 kWh/m ² ·a
Tipo di certificazione:	Certificazione CasaClima (Certificazione obbligatoria per il fabbisogno energetico per il riscaldamento invernale): 8 kWh/m ² ·a 'Casa Clima Gold'.
Emissioni di CO ₂ :	17,1 kg CO ₂ /m ² ·a
Risparmio totale :	17,2 kWh/m ² ·a (grazie all'installazione di PV)
Emissioni di CO ₂ risparmiate:	3,7 kg CO ₂ /m ² ·a

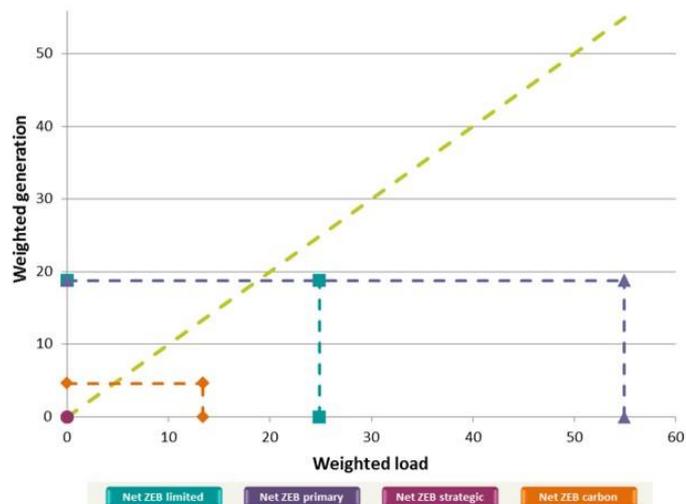
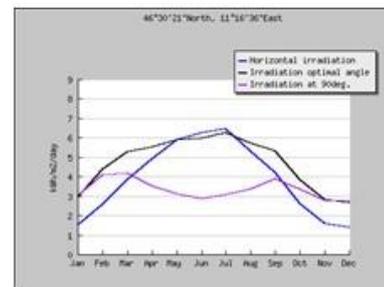


Figura 1: Monitoraggio energia importata / esportata calcolato con il "Net ZEB Evaluation Tool". Dati estrapolati dalle simulazioni energetiche effettuate con PHPP. Il tool è sviluppato nel quadro dell'IEA - SHC Task 40/ECBCS Annex 52 - "Towards Net Zero Energy solar Buildings". Realizzato da Eurac Research. Versión: V4.3

DESCRIZIONE DEL CLIMA:

Indirizzo:	Bolzano
GPS:	Latitudine = 46.503034 Longitudine = 11.277047
Altitudine:	237 m
Radiazioni Solari annuali: (grafico)	3,89 kWh/m ² ·gg (radiazione globale orizzontale media per ogni metro quadro ogni giorno) 1420 kWh/m ² (radiazione globale totale anno orizzontale medio per metro quadro) http://re.irc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php
HDD20 http://www.degreedays.net/ :	HDD ₂₀ = 2501 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
CDD26 http://www.degreedays.net/ :	CDD ₂₆ = 34 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
HDD20, classificazione italiana: (DPR 412 del 6/agosto/1993)	HDD20= 2791 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'EDIFICIO

1) Costruzione

L'edificio soddisfa i requisiti di edificio passivo ed è certificato come " CasaClima Gold". Il fabbisogno di energia termica e primaria, insieme alla tenuta all'aria sono le caratteristiche importanti controllate durante tutte le fasi di sviluppo del progetto, dalla progettazione alla costruzione, con test in loco (come per esempio, il blower door test o prova di infiltrazione). Inoltre, al fine di ottenere elevati livelli di comfort interno, è stato installato un sistema di ventilazione con recupero di calore (con il 90% di efficienza).

La struttura è composta da due edifici collegati da un ingresso comune. I due edifici formano una 'V' e un cortile privato interno per l'azienda agricola, un parcheggio privato e la sala macchine. I due volumi staccati sono progettati per due famiglie diverse. Inoltre, al piano superiore vi è un appartamento che può essere affittato.

Involucro edilizio

Trasmittanza termica superfici opache:

• Pareti:	0.142 W/m ² K 0.15 W/m ² K
• Copertura:	0.109 W/m ² K
• Primo solaio:	0.13 W/m ² K

Trasmittanza termica superfici vetrate:

• Valorg	0.62-0.58
• Ug	0.64-0.69 W/(m ² K)
• Uf	1.09-1.31 W/(m ² K)

Blower Door Test 0.40 [h-1] misurato in loco

2) Sistemi impiantistici

Generazione da energie rinnovabili

Impianto fotovoltaico	<ul style="list-style-type: none"> • 96 pannelli (P_{nom} 236 W) • Produzione energia elettrica circa 3100kWh/anno
Impianto solare termico	<ul style="list-style-type: none"> • Collettore SST con una superficie di 12,14m²

Generatore termico:

Pompa di calore:	<ul style="list-style-type: none"> • LZW270 Stebel Eltron • η 85.1%
------------------	---

CONTESTO E STORIA DELL'EDIFICIO

10/2010



Fase di assegnazione del progetto

Nell'ottobre 2010 iniziò la progettazione del nuovo edificio residenziale privato della famiglia Kererhof.

Il fabbisogno termico desiderati dal proprietario erano quelli stabiliti dalla legge, ovvero CasaClima B, con una fabbisogno energetico per riscaldamento invernale inferiore a $50 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$. Al contrario, l'architetto voleva fin dall'inizio realizzare una casa passiva.

11/2010 – 12/2011



Progetto preliminare

Il lavoro più rilevante fatto dall'architetto fu quello di informare il proprietario circa la notevole differenza tra le due soluzioni (CasaClimaB e casa passiva), in particolare per quanto riguarda la qualità del comfort interno, la riduzione dei costi operativi e la maggiorazione dell'investimento iniziale.

Si decise di approfittare di una legge locale che consentiva l'aumento del 10% del volume qualora il nuovo edificio raggiungesse lo standard CasaClima A (fabbisogno energetico per riscaldamento invernale inferiore $30 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{anno}$).

Il volume dell'edificio passa da 1250 m^3 a 1375 m^3 .

01/2011 – 02/2011



Progetto definitivo

Durante questa fase, il progetto raggiunge il requisito di CasaClima Gold ((fabbisogno energetico per riscaldamento invernale inferiore $10 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{anno}$).

Altre soluzioni tecniche furono:

- costruzione priva di ponti termici
- costruzione ad elevata efficienza energetica
- bassa trasmittanza termica degli elementi opachi e trasparenti
- caldaia a pellet

03/2011 – 04/2011

Progetto esecutivo

Infine, l'edificio realizzato ha il fabbisogno energetico di una casa passiva grazie a:

- costruzione priva di ponti termici
- costruzione ad elevata efficienza energetica
- bassa trasmittanza termica degli elementi opachi e trasparenti
- impianto geotermico
- pompa di calore da 10 kW per il riscaldamento e il raffreddamento



:ct.eu

3.5.3 Scuola elementare di Lajon



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Storie di successo

Scuola elementare Nuova costruzione 2006, Laion/Novale(IT)



INFORMAZIONI GENERALI

Proprietario:	Comune di Laion
Architetto:	Architetto Johann Vonmetz, (Dir. Lav.), Stefan Trojer
Ingegnere:	Ing. Paolo Rosa (prog. statico) Malleier Walter (impianti) Brugger Manfred (prog. elettrico) Günther Gantioler (casa passiva)
Studio di architettura:	Johann Vonmetz, Thomas Ebner www.archtv.net
Utilizzo:	Scuola elementare per 40 studenti suddivisi in: <ul style="list-style-type: none"> • 4 aule • 1 opera vivente • 1 sala polivalente • 1 insegnanti di classe
Superficie:	Superficie netta di 625 m ²
Volume:	3115 m ³ (calcolato come da PHPP)
Costruzione:	2004 - 2006
Costo:	Bilancio totale 1.207.000 € (senza costi di costruzione e dei costi di pianificazione) 1.930 €/m ²
Metodo di finanziamento:	Provincia Autonoma di Bolzano e il Comune di Lajon

PRESTAZIONI ENERGETICHE

Domanda di energia primaria:	89 kWh/m ² ·a
Tipo di certificazione:	«CasaClima Gold+» (fabbisogno energetico per il riscaldamento invernale <10kWh/m ² ·a) «Edificio Passivo»: Fabbisogno energetico per il riscaldamento invernale di 9 kWh/m ² ·a Energia Primaria di 94 kWh/m ² ·a
Bilancio energia elettrica	La produzione di energia elettrica da fotovoltaico non copre il fabbisogno energetico nel periodo invernale (da novembre a febbraio) ma su base annua risulta: <ul style="list-style-type: none"> • Consumo elettrico : 5'690 kWh/a • Produzione elettrica: 16'471 kWh/a • Energia elettrica eccedente : 10'781 kWh/a

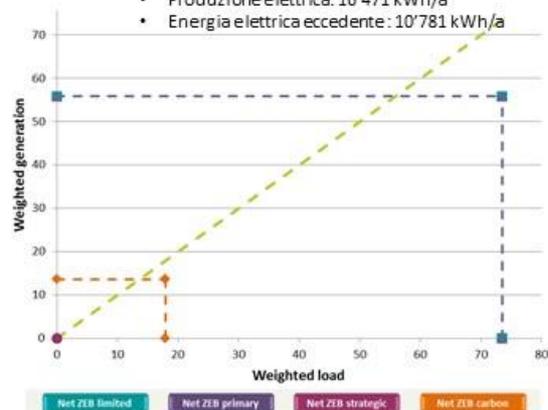
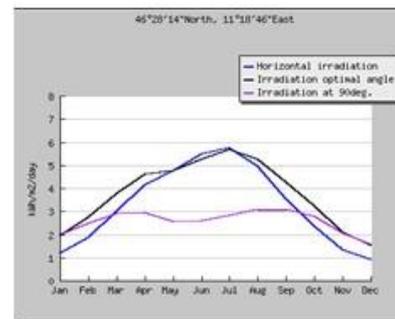


Figura 1: Monitoraggio energia importata / esportata calcolato con il "Net ZEB Evaluation Tool". Dati da monitoraggio.
Il tool è sviluppato nel quadro dell'IEA - SHC Task 40/ECBCS Annex 52 - "Towards Net Zero Energy solar Buildings". Realizzato da Eurac Research. Version: V4.3

DESCRIZIONE DEL CLIMA:

Indirizzo:	Scuola elementare di Lajon, 39040 Lajon
GPS:	Posizione: 11.33E,46.46N
Altitudine:	1099 m
Radiazioni Solari annuali: (grafico)	3,58 kWh/m ² · gg (radiazione globale orizzontale media per ogni metro quadro ogni giorno) 1310 kWh/m ² (radiazione globale totale anno orizzontale medio per metro quadro) (http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php)
HDD20 (http://www.degreedays.net/):	HDD20= 3131 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
CDD26 (http://www.degreedays.net/):	CDD26= 106 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
HDD20, classificazione italiana: (DPR 412 del 6/agosto/1993)	HDD20= 4186 Lajon



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'EDIFICIO

1) Involucro edilizio

Compattezza (rapporto sup. disperdente/volume riscaldato) $S/V = 0.53 \text{ m}^{-1}$

Trasmittanza termica superfici opache: $0.23 \text{ W/m}^2\text{K}$

opache:

- Pareti: 20cm lana minerale
- Copertura: 24cm fibra di legno

Trasmittanza termica superfici vetrate (U_w):

- Triplo vetro con gas Argon e telaio in rovere: $0.78 \text{ W/m}^2\text{K}$

Lato esposto a sud: grande superficie vetrata con tende alla veneziana nel (128 m² di 150m²):

- Guadagno solare massimizzato
- Illuminazione naturale diurna

Efficienza energetica globale dell'involucro edilizio:

- 9kWh/m²·a CasaClima Gold
- 7.6kWh/m²·a PHPP
- Blower Door Test: 0.49 [h-1] misurato in loco

2) Sistemi impiantistici

Ventilazione meccanica con sistema di recupero del calore

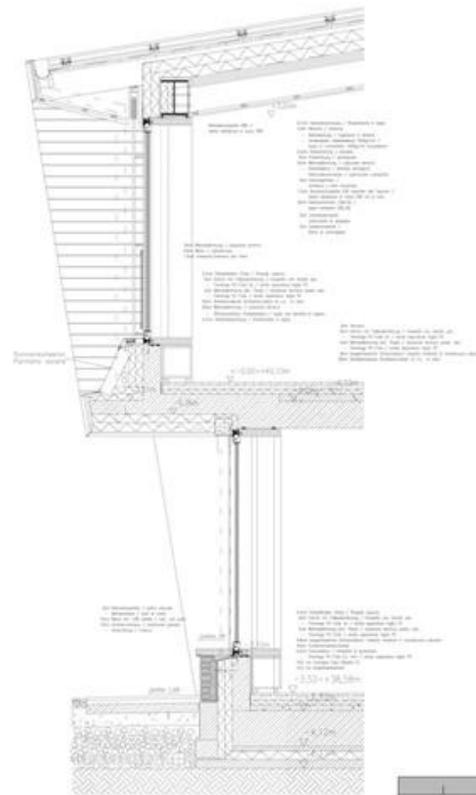
Impianto di riscaldamento

- Pavimenti radianti
- Pompa di calore elettrica: 1.8kW elettrico
8.3kW termico
- Impianto geotermico: 3 sonde di 50m di profondità
- Collettori solaritermici: 18m² di collettori piani integrati nella facciata del 1° piano

Produzione di energia elettrica

- La generazione di energia elettrica avviene attraverso pannelli fotovoltaici, copre il fabbisogno elettrico di tutto l'edificio, immettendone una parte in rete.

- Fotovoltaici policristallini:
- 140 m² di fotovoltaici in silicio policristallino
 - Potenza di picco elettrico 17.7kWp



CONTESTO E STORIA DELL'EDIFICIO:

1938	Costruzione della scuola elementare a Laion (impianto di riscaldamento caldaia a legna)
1980	Ampliamento della scuola esistente (sistema di riscaldamento con radiatori elettrici).
Aprile 2002	Assegnazione dello studio di fattibilità per la ristrutturazione o l'ampliamento del fabbricato esistente.
Agosto 2002	Risultati positivi dello studio di fattibilità per la costruzione di una nuova scuola.
Abril 2003	<p>Assegnazione del progetto all'architetto Vonmetz. Il fabbisogno di energia termica per il riscaldamento fissato dal proprietario, il Comune di Lajon:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ standard minimo di CasaClima A+. ▪ progettazione architettonica ha come obiettivo la massimizzazione del risparmio energetico ▪ casa passiva, non si fissò come requisito necessario, così come l'installazione di un sistema di ventilazione. <p>L'architetto mirava a raggiungere il target energetico di edificio passivo. Caratteristiche architettoniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ integrazione del paesaggio e del linguaggio architettonico urbano ▪ disposizione interna ▪ soluzioni passive
Luglio 2004	<p>Fase di costruzione Demolizione dell'edificio esistente e costruzione della nuova struttura</p>
Agosto 2004	Il comune valuta l'integrazione di un sistema di ventilazione centrale per classi e integrando i tubi di distribuzione necessari nella struttura dell'edificio.
Settembre 2005	<p>Elezioni comunali La nuova amministrazione variò il target energetico, richiedendo lo standard di edificio passivo. Il calcolo e la verifica energetica sono state condotte attraverso il software PHPP. Modificato il sistema di riscaldamento con la scelta di una pompa di calore e sonde geotermiche.</p>
Giugno 2006	Il comune decise di realizzare un edificio attivo e installare un impianto fotovoltaico.
Luglio 2006	Completamento dei lavori.
Settembre 2006	Inaugurazione del nuovo edificio.
Dicembre 2006	<p>Collegamento dei pannelli solari alla rete elettrica. Apertura della scuola: sessione di formazione sull'utilizzo della costruzione per insegnanti e studenti. Il sistema di riscaldamento è stato dotato di un comando a distanza e consente al Comune di monitorare il corretto funzionamento dell'impianto. Fu installato un sistema di monitoraggio per misurare il consumo e la produzione di energia elettrica.</p>

3.5.4 NaturaliaBau, Merano



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Storie di successo

NaturaliaBau Nuova costruzione, Merano (IT)



INFORMAZIONI GENERALI

Proprietario:	Naturaliabau
Architetto:	Architetto Dietmar Dejori
Utilizzo:	Uffici e magazzino per materiali edili
Superficie lorda riscaldata:	894 m ²
Volume lordo riscaldato:	3516 m ³
Costruzione:	2007-2008
Costo di costruzione:	1.230.000 €
Costo di progettazione (progetto architettonico, elettronico, strutturale e sicurezza...):	183.000 €
Costo al m ² :	1450,00€/m ²
Costi di costruzione in percentuale:	<ul style="list-style-type: none"> - 2,4 % isolamento (materiali ecologici) - 9,7 % finestre - 4,2 % impianto geotermico - 2 % sistema di ventilazione meccanica - 12,8 % impianti di condizionamento (pompa di calore + sistema di distribuzione) - 7,4 % pannelli fotovoltaici - 11,8 % progetto

PRESTAZIONI ENERGETICHE

Tipo di certificazione: Certificazione CasaClima "CasaClima Oro Nature": fabbisogno di energia per il riscaldamento invernale di 7,44 kWh/m²-a

Emissioni di CO₂: -4,00 kg/(m²anno)

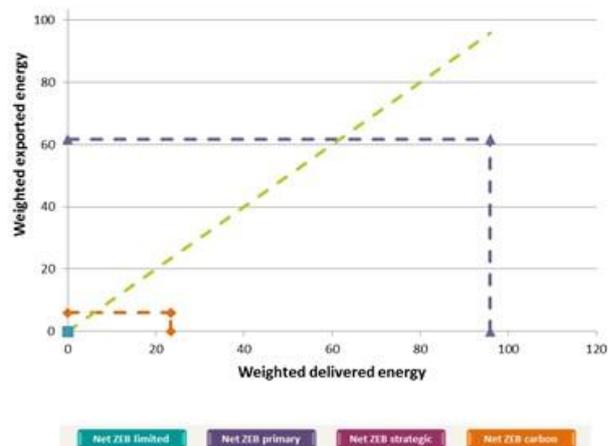


Figura 1: Monitoraggio energia importata / esportata calcolato con il "Net ZEB Evaluation Tool". Dati da monitoraggio. Il tool è sviluppato nel quadro dell'IEA - SHC Task 40/ECBCS Annex 52 - "Towards Net Zero Energy solar Buildings". Realizzato da Eurac Research. Versión: V4.3

DESCRIZIONE DEL CLIMA

Indirizzo: Via Carlo Abarth 20 39012 Merano, Bolzano.

GPS: Latitudine = 46,62835 Longitudine = 11,18135

Altitudine: 262 m

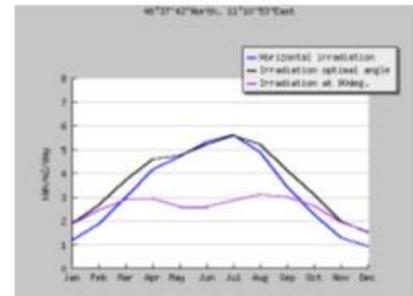
Radiazioni Solari annuali: 3220 Wh/m² (radiazione globale totale anno orizzontale medio per metro quadro)
(grafico) <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvais/apps4/pvest.php>

HDD₂₀ HDD₂₀ = 3131 Bolzano, IT (11.33E, 46.46N)

(<http://www.desreedsays.net/>):

CDD₂₆ CDD₂₆ = 106 Bolzano, IT (11.33E, 46.46N)

(<http://www.desreedsays.net/>):



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'EDIFICIO

1) Costruzione - Involucro edilizio

Orientamento: Nord
Involucro edilizio:
Compattezza: S/V = 0.43 (1/m)

Uffici

Valore trasmittanze termiche (U) degli elementi opachi:

- Pareti: 0.20 W/m²K
- Copertura: 0.16 W/m²K (tetto verde)
- Pianoterra: 0.27 W/m²K

Valor U delle superfici vetrate: 1.10 W/m²K

Magazzino

Valore trasmittanze termiche (U) degli elementi opachi

- Pareti: 0.20 W/m²K
- Copertura: 0.17 W/m²K (tetto verde)
- Pianoterra: 0.30 W/m²K

Valor U delle superfici vetrate: 1.40 W/m²K

2) Sistemi impiantistici

Ventilazione con recupero di calore:

Sistema di ventilazione centralizzata • efficienza del 90%

Sistema di riscaldamento e raffreddamento:

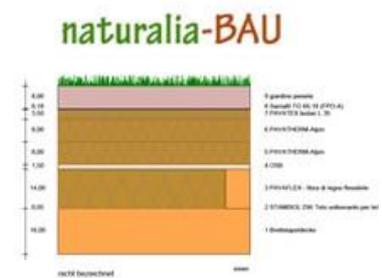
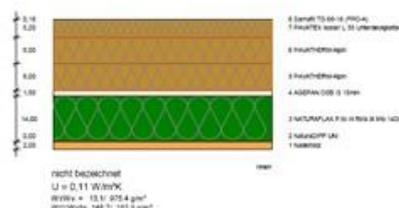
Pompa di calore elettrica • 3,1 kW_{elettrico}
• 15,6 kW_{termico}
(COP = 3,8 pompa di calore per il riscaldamento - COP = 4,2 pompa di calore per il raffreddamento)

Sonde geotermiche • 5 sonde geotermiche, profondità di 100m

Produzione di energia elettrica:

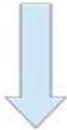
La produzione di energia elettrica viene utilizzata dalla Naturalia Bau e dagli edifici limitrofi.

Pannelli fotovoltaici • 200 m² pannelli fotovoltaici di silicio policristallino
Potenza di picco installata; 19,8 kWp. I pannelli fotovoltaici sono posti sulla copertura della Naturalia Bau e sulla copertura dell'edificio limitrofo.



CONTESTO E HISTORIA DEL EDIFICIO

Marzo 2007



Fase di pianificazione - concetto energetico

Fin dall'inizio, la prima idea, per il nuovo edificio della Naturalia-Bau, fu quella di un edificio per uffici ad elevata efficienza energetica. Il target energetico che si voleva raggiungere era quello di un edificio ad energia zero, NZEB. Tuttavia, il lotto edificabile disponibile non era molto vantaggioso, l'orientamento dell'edificio era verso nord, e le superfici trasparenti in facciata incapaci di sfruttare i guadagni passivi solari.

Il target energetico che il committente voleva raggiungere era CasaClima Oro-Nature, ovvero un edificio ad elevata efficienza energetica costruito utilizzando materiali isolanti naturali, sistemi passivi e attivi con tecnologie efficienti.

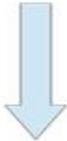
Luglio 2007



Sviluppo del concetto, progettazione e studio di fattibilità

- Il concetto distributivo funzionale si basava su una grande sala d'ingresso sulla quale si affacciano tutti gli altri spazi collegati a questa zona cuscinetto. La Hall di ingresso è un volume a doppia altezza con ampie vetrate verticali che consentono di sfruttare al massimo la luce naturale. La sala riunioni si trova al terzo piano, unico ambiente che gode di una parete orientata verso sud con aperture verso l'esterno, il tetto giardino praticabile.
- Per ridurre il tempo di costruzione, l'edificio è stato concepito come una struttura prefabbricata in legno.
- Al fine di limitare l'impatto ambientale, l'edificio è stato costruito con materiali prevalentemente organici (dove possibile).
- Per massimizzare le strategie energetiche passive è stato utilizzato un intonaco in argilla e gesso di spessore 4,5 cm, che garantisce una elevata massa termica alle pareti in legno.
- Sistema impiantistico: impianto geotermico con pompa di calore
- Riscaldamento a pavimento e riscaldamento a parete
- Sistema di ventilazione con portata costante
- Impianto fotovoltaico sul tetto dell'edificio limitrofo

Novembre 2007



Fase di costruzione

- Costruzione impianto geotermico e fondazioni

Aprile 2008



Fase costruzione

- Struttura edilizia prefabbricata in legno.
- Molte delle scelte, come le soluzioni dei dettagli architettonici e dei materiali utilizzati, sono state effettuate durante la fase di costruzione per aumentare la flessibilità, l'efficienza costruttiva e la rapidità di montaggio.
- Buon coordinamento e gestione delle tempistiche sono caratteristiche necessarie per ridurre i tempi di costruzione e assicurare la presenza di diversi artigiani contemporaneamente presenti in cantiere.

15 Luglio 2008

Consegna dei lavori – Utilizzo struttura

Anche se inizialmente il sistema di ventilazione non funzionava, l'edificio aveva un bilancio energetico positivo.

Avvio di una campagna di monitoraggio edificio.



3.5.5 Salewa, edificio per uffici, palestra di roccia e magazzino, Bolzano



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Storie di successo



Salewa Nuovo edificio 2011, Bolzano (IT)

INFORMAZIONI GENERALI

Proprietario:	Salewa SpA, Oberrauch group, Bolzano
Architetti:	Arch. Cino Zucchi y Park Associati (Filippo Pagliani, Michele Rossi)
Ingegnere impiantistico:	Georg Felderer de Energytech
Utilizzo:	Edificio per uffici, palestra di roccia, e magazzino automatizzato.
Superficie riscaldata:	4940 m ²
Volume riscaldato:	160.000 m ³
Costruzione:	Luglio 2009 - Ottobre 2011
Costo:	40 milioni di Euro

PRESTAZIONI ENERGETICHE:

Domanda di Energia Primaria 85,20 kWh/m²-anno per il riscaldamento, raffrescamento, ACS e energia elettrica (illuminazione, sistemi ausiliari, e apparecchi elettrici vari).

Tipo di certificazione:

Certificazione CasaClima:

- Certificazione 'Work&Life'
- 'CasaClima B' <50 kWh/m²-a per la domanda di fabbisogno energetico per riscaldamento

Risparmio emissioni di CO₂: 335 t/a (grazie all'impianto fotovoltaico)

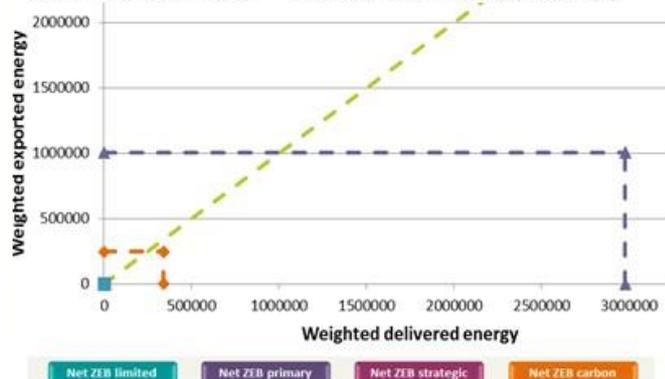


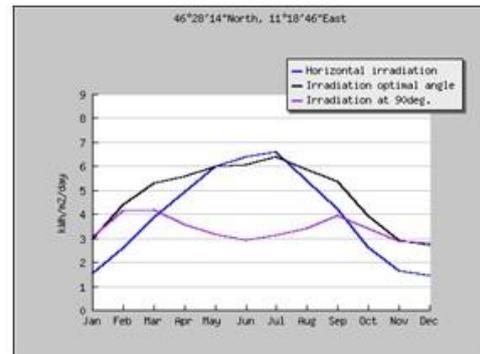
Figura 1: Monitoraggio energia importata / esportata calcolato con il "Net ZEB Evaluation Tool". Dati da calcolo energetico. Il tool è sviluppato nel quadro dell'IEA - SHC Task 40/ECBCS Annex 52 - "Towards Net Zero Energy solar Buildings". Realizzato da Eurac Research. Version: V4.3. I risultati calcolati sono attenuti con i dati di monitoraggio e non riferiti ai metri quadrati riscaldati, ma ai kWh/annui. I risultati sono:
NET ZEB PRIMARY: -1.970.205 kWh pe/a
NET ZEB CARBON: -94.954 kg CO₂eq/a

Salewa

Nuovo edificio 2011, Bolzano (IT)

DESCRIZIONE DEL CLIMA:

Indirizzo:	Via Waltraud Gebert Deeg, Bolzano, Italia.
GPS:	Latitud = 46.4699, Longitud = 11.3147
Altitudine:	262m
Radiazioni Solari annuali: (grafico)	3,94 kWh/m ² ·gg (radiazione globale orizzontale media per ogni metro quadro ogni giorno) 1440 kWh/m ² (radiazione globale totale anno orizzontale medio per metro quadro) (http://re.irc.ec.europa.eu/pveis/apps4/pvest.php)
HDD20 (http://www.degreedays.net/):	HDD ₂₀ = 3131 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
CDD26 (http://www.degreedays.net/):	CDD ₂₆ = 106 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
HDD20, classificazione italiana: (DPR 412 del 6/agosto/1993)	HDD20= 2791 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'EDIFICIO

1) Involucro edilizio

Compattezza (rapporto sup. disperdente/volume riscaldato) S/V = 0,29 (1/m)

- Facciata a doppia pelle: composta da una facciata continua trasparente e rivestita esternamente da lastre in alluminio forato. Il lato nord ha una elevata trasparenza, perché privo di rivestimento. Al contrario le facciate est, sud e ovest, sono completamente coperte con il rivestimento in alluminio lucido perforato.
- Il rivestimento esterno blocca la radiazione solare diretta durante tutto l'anno, privando l'edificio dei guadagni solari diretti (anche in inverno) e proteggere durante la stagione estiva, funzionando come sistema ombreggiante fisso.

2) Sistemi impiantistici

Sistema di riscaldamento:

- teleriscaldamento
- Torre di raffrescamento
- Elevata massa termica
- Attivazione della massa con regolazione automatica
- Sistema di ventilazione

Produzione di energia da fonti rinnovabili:

Produzione di energia elettrica da fotovoltaico in copertura

- Potenza di picco installata 450 kW_{pe}
- Energia elettrica prodotta 520'000 kWh/anno



Salewa Nuovo edificio 2011, Bolzano (IT)

CONTESTO E STORIA DELL'EDIFICIO:

Aprile 2006 Concorso di progettazione privato per i nuovi uffici Salewa, palestra di arrampicata e magazzino

Architetti invitati:

- Cino Zucchi di Milano
- Artec (Manahl e Götz) di Vienna
- Köberl, Giner e Wucherer di Innsbruck
- Dominique Perrault di Paris
- Bearti & Deplazes di Chur, Svizzera
- Walter Pichler di Bolzano
- Mahlkecht e Mutschlechner di Brunico,
- Tscholl di Morter.

Febbraio 2007 Vincitore: Architetto Cino Zucchi e Park Associati

Gennaio 2009 Assegnazione lavoro di progettazione all'Architetto Cino Zucchi e Park Associati

2010 Costruzione dell'edificio

Ottobre 2011 Inaugurazione degli uffici e della palestra di roccia.

3.6 Spagna

3.6.1 Blood and Tissue Bank of Catalonia (BTBC) in Barcelona



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Storie di successo



Banca del sangue e Centro dei Tessuti della Catalogna (BST) Nuovo edificio, Barcellona (ES)



INFORMAZIONI GENERALI

Proprietario:	Consorzio de Zona Franca
Architetto:	Architects Joan Sabaté, Horacio Espeche, Àlex Cazorra Arredi interni: SaAS Laboratori e uffici
Utilizzo:	
Superficie:	10.300 m ² (area climatizzata) 16.600 m ² (area costruita) .
Volume:	49.800 m ³
Costruzione:	2010
Costi di costruzione:	30.000.000 €
Costi di progettazione (progetto architettonico, elettrico, strutturale e sicurezza...)	
Costo Totale:	1807,23€/m ²
Costo della distribuzione:	Miglioramento dei costi operativi:

Secondo uno studio condotto all'interno del programma b_EFIEN gli investimenti per raggiungere questo obiettivo, ammontano a 1 milione di Euro, con un budget di 1 milione di Euro, fornirà un risparmio annuo di oltre 250.000 Euro. Quasi il 20% di rendimento annuo del finanziamento. (*)Programma b_EFIEN condotto dall'Istituto Tecnologico di Barcellona - b_TEC e sviluppato da diverse aziende raggruppate all'interno del Cluster di efficienza energetica della Catalogna (CEEC)

PRESTAZIONI ENERGETICHE

Tipo di certificazione:	Certificato di efficienza energetica: A "livello". <ul style="list-style-type: none"> Domanda di Energia Primaria 165,55 kWh/m².anno . Domanda di Energia Primaria dell'edificio di riferimento: 593,94 kWh/m².anno
Emissioni di CO ₂ risparmiate:	-963 (tonnellate anno) <ul style="list-style-type: none"> Domanda Total: 75.40 kWh/m².a Produzione da fotovoltaico 3.10 kWh/m².anno Produzione da solare termico: 1.76 kWh/m².anno

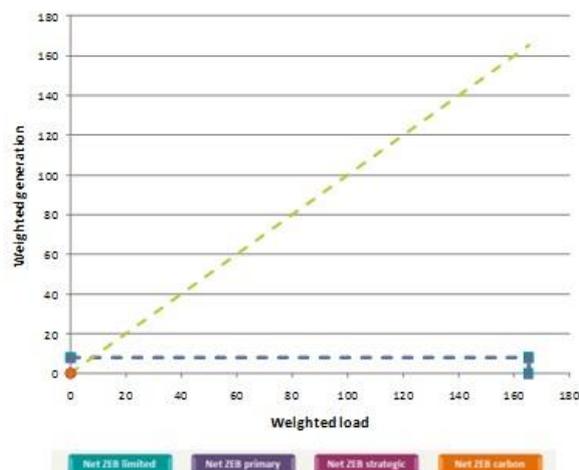


Figura 1: Monitoraggio energia importata / esportata calcolato con il "Net ZEB Evaluation Tool". Il tool è sviluppato nel quadro dell'IEA - SHC Task 40/ECBCS Annex 52 - "Towards Net Zero Energy solar Buildings". Realizzato da Eurac Research. Versión: V4.3

CONTESTO E STORIA DELL'EDIFICIO

2002-2004



Fase di progettazione e concorso di progettazione con il concetto energetico.

- Il Consiglio Comunale nel 2002 indisse un concorso pubblico per la realizzazione di un edificio che contenga le attività economiche nel distretto 22 @. Questo concorso, vinto dagli architetti SaAS, fu la base del progetto iniziale della BST. Le condizioni iniziali non prevedevano una speciale attenzione sulle questioni ambientali, che furono comunque elaborate dal gruppo SaaS.

- Il programma avviò un cambiamento e una rielaborazione del concetto dell'edificio, in modo da dare la massima flessibilità, sicurezza ed efficienza.

- L'edificio fu concepito come una grande scatola di cemento bianco, costituito da una facciata in cemento strutturale e quattro nuclei interni, che garantiscono la compartimentazione antincendio e una elevata massa termica esterna ed interna e ospita i principali sistemi impiantistici, orizzontali e verticali, e consente la regolazione e la manutenzione dei sistemi.

2004-2006



Sviluppo del concetto architettonico e progettazione, tecniche di progettazione, studi di fattibilità.

Nel clima mediterraneo il problema principale degli edifici per uffici è il calore in eccesso.

Nel BST, lo spessore della parete esterna (30 cm di calcestruzzo) insieme ad uno strato isolante termico (di 8 centimetri di lana minerale e la correzione dei ponti termici), agiscono da scudo contro il surriscaldamento interno. Anche la riduzione della dimensione delle finestre ha permesso una riduzione della radiazione solare verso l'interno. Le aperture incidono di poco meno del 50% sulla superficie della facciata e si compongono di vetri selettivi, che permettono l'ingresso verso l'interno solo al 50% della luce solare e il 27 % del calore .

Per determinare i migliori elementi vetrati della facciata a protezione del sole è stata consultata, durante la fase di progettazione Bartenbach Lichtlabor GmbH, in Austria. I risultati del loro studio hanno portato alla installazione di lamelle interne ad elementi orizzontali a specchio, che riflettono la luce naturale verso l'interno, riducendo del 35% l'utilizzo della luce artificiale. La regolazione automatica delle lamelle ombreggianti permette di variare automaticamente l'inclinazione in funzione del sole diretto o dei giorni nuvolosi, permettendo o meno l'ingresso dei raggi solari.

Sono stati utilizzati diversi strumenti di simulazione di energia, come il Programma di Analisi ogni ora, CARRIER Hourly Analysis Program v 4.12b, per determinare il potenziale di risparmio energetico di diverse soluzioni di riduzione della domanda e distribuzione di energia. I risultati di tali simulazioni hanno portato ad installare un sistema di condizionamento per il raffreddamento, che permette il raffrescamento naturale (attraverso lo sfruttamento dell'aria fredda esterna, quando possibile), e recuperare il 100 % del calore dell'aria di ricambio uscente, attraverso scambiatori di calore. Sensori di presenza e di CO2 nei settori chiave regolano la variazione dei flussi: ventilazione e aria condizionata (HVAC) .

Le falde acquifere sotterranee consentono la condensazione del sistema di raffreddamento, soluzione studiata per il raffrescamento dell'edificio. A questo scopo, è stato pensato un sistema geotermico, con sonde profonde quaranta metri direttamente in contatto con le falde acquifere sotterranee. Le simulazioni dinamiche sono state sviluppate da ENVIROS (ora Amphos XXI). Sfortunatamente, poiché la falda si comporta come un elemento ben isolato e con nessuna direzione di flusso, e che la distanza massima tra l'estrazione e l'immissione è 100m, il suo uso come sorgente di raffreddamento è irrealizzabile .

Pertanto, si è installato un sistema di raffreddamento convenzionale, ma con tecnologie innovative. Compressori centrifughi, turbine a lievitazione, condensazione attraverso raffreddatori adiabatici ad altissima efficienza energetica e condizionatori con possibilità di raffreddamento naturale con aria esterna e recuperatori di calore in grado di recuperare il 100 % del calore emanato dall'aria in uscita. Infine, i sistemi solari termici e fotovoltaici integrati nella pergola in copertura dell'edificio sfruttano la radiazione solare e contribuiscono fornendo acqua calda e energia elettrica (32MWh/anno di elettricità prodotta).



CONTESTO E STORIA DELL'EDIFICIO

2004-2006

Sviluppo del concetto, progettazione e studio di fattibilità.

La somma di queste strategie ha permesso di raggiungere il Livello A, 'Efficienza Energetica della Certificazione ai sensi della direttiva sul rendimento energetico nell'edilizia (EPBD), con un risparmio generale nel sistema impiantistico di circa 72,12% (84% per il raffrescamento), confrontato ad un edificio convenzionale o di riferimento per lo stesso uso. In altre parole, questa costruzione all'avanguardia, in termini di utilizzo tecnologico innovativo e strategie per combattere il cambiamento climatico nell'area mediterranea.

2006-2010

Fase di costruzione .

Data la necessaria qualità di esecuzione dei lavori in fase di costruzione, in particolare del cemento bianco e l'utilizzo di diversi materiali (rivestimento interno facciata, finestre, sistemi ombreggianti, ecc.), ha portato alla costruzione di un mock-up (modello in scala ridotta) prima dell'inizio lavori . A garantire il controllo della esecuzione dei lavori era di avere un team permanente con il monitoraggio quotidiano di tutte le azioni .

Un altro aspetto fondamentale era garantire la durata della costruzione in un ambiente marino. I materiali utilizzati sono limitati al cemento bianco (rifinito con una speciale protezione per ambienti marini e un trattamento impermeabilizzante per facilitare la pulizia e la manutenzione), laminato in legno di castagno trattato con olio naturale (l'unica specie di quercia europea che naturalmente ha una durata limitata a causa alla presenza di tannini), vetro e acciaio inossidabile .

La riduzione delle emissioni di CO2 calcolata è di 963 tonnellate/anno, equivalenti alle emissioni di 669 abitazioni. Forse, il risultato più sorprendente tra i tanti, è la convenienza dell'edificio di elevate prestazioni energetiche. Per queste ragioni, il BTBC ha ricevuto il Premio 2009 BCM Meeting Point ENDESA come migliore edificio sostenibile.

Luglio 2010-2013

Utilizzo dell'edificio

L'edificio BTBC è stato nominato nella categoria Vivere a " Sustainable Energy Europe Awards 2011" . Inoltre, è stato l'edificio rappresentativo spagnolo del Consiglio degli Architetti d'Europa (Bruxelles, 2010) e The Green Building Challenge (Helsinki , 2011)

L'edificio BST consente di risparmiare quasi 1,5 milioni di kWh all'anno (1.445.600kWh) equivalente al consumo annuo di 429 famiglie. La riduzione delle emissioni di CO2 di 963 tonnellate annuali, equivalgono a le emissioni prodotte da 669 abitazioni (1) .

(1) In Catalogna il consumo medio di energia di una famiglia (famiglia composta da 2,7 componenti) equivale a 3.370 kWh/anno pari a 1,44 tonnellate/anno emissioni CO2 (fonte: Consiglio CADS-Consultivo per lo sviluppo sostenibile - CADS)

Problemi economici hanno impedito l'installazione di sistemi di monitoraggio per monitorare i consumi energetici per tipologia di utilizzo (pompe , impianti di condizionamento, l'illuminazione, e per la conservazione del sangue e dei tessuti, ecc.).

Gli utenti dell'edificio, i dipendenti del Banca di Sangue e del Centro dei Tessuti della Catalogna, sono molto soddisfatti del comfort termico e visivo interno.

Il primo è dovuto principalmente alla pelle esterna ben isolata e i sistemi di ombreggiamento altamente riflettente, che evita il surriscaldamento estivo e il freddo in inverno, e riduce lo scambio di calore della pelle dell'utente con le superfici circostanti, divenendo omogeneo in tutte le direzioni, evitando il discomfort termico. Il comfort visivo è elevato, grazie ad una continua visione verso l'esterno e un'elevata illuminazione naturale, anche nei luoghi di lavoro posti al centro dell'edificio .



3.7 Regno Unito

3.7.1 Scuola elementare di Oak Meadow, in Wolverhampton



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Storie di successo

Suola elementare Oak Meadow **greenspaceLive™** Nuovo edificio passivo



INFORMAZIONI GENERALI

Proprietario:	Comune di Wolverhampton
Architetto:	Architype
Utilizzo:	Scuola elementare
Superficie riscaldata:	2400 m ²
Volume:	9000 m ³
Anno di costruzione:	2011
Costo di costruzione:	5.200.000 €
Costi per la progettazione: (architettónica, progetto elettrico, strutturale e sicurezza...)	800.000 €
Costi totali:	2500,00€/m ²

PRESTAZIONI ENERGETICHE

Tipo di certificazione: Certificato Edificio Passivo:

- Fabbisogno energetico per riscaldamento 14 kWh/m²-a
- Fabbisogno energetico per raffrescamento 11 kWh/m²-a

Ahorro de emisiones de CO₂: L'edificio è stato progettato con l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂ attraverso:

- Elevati spessori di isolamento termico
- Riduzione di infiltrazioni di aria
- Riduzione della domanda energetica di illuminazione

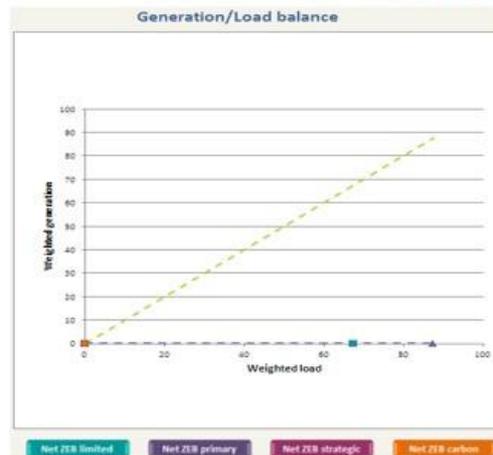


Figura 1: Monitoraggio energia importata / esportata calcolato con il "Net ZEB Evaluation Tool". Sviluppato nel quadro dell'IEA - SHC Task 40/ECBCS Annex 52 - "Towards Net Zero Energy solar Buildings". Realizzato da Eurac Research. Versión: V4.3

4. ANALISI DATI

Cinque paesi europei, su sette partecipanti, hanno fornito informazioni di alcuni edifici esistenti ad elevata efficienza energetica: Austria (4), Grecia, Francia, Italia (4) e Spagna. La tabella di seguito raccoglie i dati raccolti di alcuni esempi verso nZEBs

Tabella 2: Raffronto di alcuni casi studio presenti in AIDA

		Austria Weiz	Austria Kapfenberg	Francia	Grecia	Italia (Scuola di Lajon)	Spagna
Dati climatici	Irraggiamento solare annua (kWh/m ²)	1160	1150	1280	1613	1340	1740
	HDD20	3714	3794	2924	887	3131	1756
	CDD26	42	65	50	5544	106	21
Dati energetici	Energia Primaria (kWh/m ² .anno)	109	85,68	72	149.5	9	146.55
	Produzione energia elettrica (kWh/m ² .anno)	47	42	20	18 ²	26	20
	Bilancio energetico (kWh/m ² .anno)	62	43.68	52	131.5	- 17	126.55
	CO ₂ Emissioni (kg/m ² .anno)	28	12.9	4.4	47.7	88.9	NC
Prestazioni energetiche	Pareti U-value	NC	NC	0.21	0.36	0.23	0.41
	Finestre U _w	NC	NC	1.5	1.70	0.78	1.59
	Copertura U-value	NC	NC	0.16	NC	0.23	0.28
	Blower Door Test (m ³ /h/m ²)	NC	NC	0.55	NC	0.49	NC

La maggior parte dei progetti non raggiunge il bilancio energetico nullo, tra la domanda energetica e la produzione in loco, e per tanto non raggiungono l'obiettivo di nZEB. Gli edifici più performanti tra quelli esaminati sono quelli con una ridotta domanda di energia, e una produzione di energia da fonti rinnovabili presenti in loco tale da coprire la domanda energetica.

Nei casi studio, i valori della radiazione solare non sono direttamente correlati alla quantità di energia solare prodotta, ad esempio, i paesi con radiazione solare relativamente bassa hanno sfruttato le energie solari, mentre i paesi con elevato irraggiamento solare hanno fruttato poco questa risorsa.

² L'edificio è privo di sistemi di generazione da fonti rinnovabili, ma è prevista l'installazione di 7,5kWp di fotovoltaici integrati in copertura per la produzione media annua di circa 18 kWh/m².anno.

Progettazione e inserimento dell'edificio nell'ambiente circostante sono aspetti essenziali per il raggiungimento dell'obiettivo di edificio ad energia quasi zero. Ogni paese ha diverse caratteristiche climatiche, eppure nonostante questo ha la possibilità di progettare e costruire edifici di successo. In alcuni casi, devono essere raggiunti obiettivi opposti - per esempio, nell'area mediterranea la gestione del calore estivo e la riduzione del consumo energetico associato all'illuminazione artificiale richiede opposte strategie. Al contrario, nelle zone di montagna o continentale, la sfida globale è incrementare gli apporti solari passivi e ridurre il fabbisogno termico per il riscaldamento invernale e soddisfare contemporaneamente le necessità di illuminazione interna. Nei due casi, si osserva che esistono già le soluzioni tecniche per raggiungere l'obiettivo.

In generale, particolari sforzi sono stati fatti aumentando lo spessore dello strato isolante, migliorando le prestazioni energetiche delle finestre e utilizzando tecnologie per il recupero di calore, preriscaldamento e raffreddamento dell'aria in entrata. Preferiti i sistemi di riscaldamento radiante a bassa temperatura, e quando necessario i sistemi ad aria per il raffrescamento.

Solo un progetto ha raggiunto e superato il target energetico di nZEB, è il caso della Scuola di Laion in Italia. Gli impianti di produzione di energia forniscono più energia di quanto ne consuma l'edificio, perciò può essere chiamato "Energy-Plus" o "edificio attivo", in funzione delle denominazioni in uso nei diversi paesi. Questo risultato può essere ottenuto grazie ad una ridotta domanda di energia primaria dell'edificio. Gli apporti solari sono stati massimizzati e favorita l'illuminazione naturale. Gli impianti di riscaldamento utilizzati sono ad elevata efficienza e utilizzano fonti rinnovabili presenti in loco (pompa di calore geotermica, solare termico). Lo spessore dell'isolamento è molto importante e i vetri sono ad elevata efficienza energetica. Inoltre, come mostrano i risultati del Blower Door Test, vi è una buona tenuta all'aria.

Tecnicamente, il lavoro di analisi indica che il settore edilizio è in grado di soddisfare le aspettative dei proprietari per quanto riguarda la progettazione, la costruzione e la realizzazione di sistemi adeguati. La principale differenza tra i casi studio e progetti "classici" si trova negli obiettivi fissati dai proprietari e dalle loro motivazioni.

L'esperienza suggerisce che quando i soggetti interessati (proprietario e progettisti) vogliono raggiungere il target di edificio ad elevata efficienza energetica, il risultato finale può essere un edificio esemplare. Quando questo non avviene, ad esempio come nel caso francese, il successo è più difficile da raggiungere. Sembra che i progetti di maggior successo sono quelli i cui gli obiettivi energetici e/o ambientali sono stati fissati fin dalle prime fasi di progetto. Infatti, il cliente e i progettisti dovrebbero collaborare attivamente durante la ricerca delle migliori soluzioni tecniche affinché l'obiettivo sia raggiunto.

A volte succede che i progetti "classici" si sono evoluti verso un progetto esemplare grazie all'intervento di un "facilitatore" che ha influenzato il proprietario, in fase di progettazione, al fine di integrare le necessarie attenzioni energetiche durante il processo di selezione del gruppo di progettazione (architetti e ingegneri). Il ruolo di questi "facilitatori" è importante al fine di garantire la più ampia diffusione del concetto nZEB tra costruttori e appaltatori.

5. RACCOMANDAZIONI E CONCLUSIONI

Le chiavi del successo di un progetto nZEB:

Persone

- Un convinto e motivato proprietario
- Un "energy manager" nel gruppo di progettazione
- Un "facilitatore" nZEB

Pianificazione

- Un integrazione del concetto energetico nZEB quanto prima possibile nel progetto, e durante la ricerca dell'architetto

Obiettivo

- Fissare gli obiettivi in maniera chiara, i fabbisogni energetici, (in kWh per m² costruiti o riqualificati l'anno), le emissioni di CO₂ (in kg/m²-anno), e le percentuali dei consumi energetici prodotti da energia rinnovabile
- Integrazione dei requisiti energetici prestazionali da raggiungere e definizione di responsabilità e penalità in caso di fallimento

Analisi

- Simulazioni energetiche per l'analisi e la validazione delle soluzioni scelte
- Analisi delle prestazioni per la stima della qualità del lavoro prima dell'approvazione finale (ermeticità, corrette regolazione degli impianti, ...)
- Assicurarsi che i gestori e gli utenti siano consapevoli delle caratteristiche di un nZEB
- Introduzione del consumo energetico e dei sistemi di monitoraggio per il controllo di un corretto uso dell'edificio.

Dato che il concetto di NZEB non è molto diffuso, la presenza di un mediatore specializzato in edifici ad elevata efficienza energetica può essere la chiave per il successo del progetto. Il ruolo del facilitatore è quello di contribuire al raggiungimento degli obiettivi integrando i criteri energetici all'interno delle prestazioni specifiche dell'edificio, in modo che le parti interessate come gli appaltatori possano scegliere le soluzioni tecnologiche migliori per il raggiungimento

degli obiettivi desiderati. Essi possono garantire che gli obiettivi prefissati siano mantenuti durante la progettazione ed esecuzione del progetto, nonostante le difficoltà. Essi garantiscono che le soluzioni "facili", convenzionali o le tecniche tradizionali non siano privilegiate a scapito delle prestazioni finali. Un facilitatore ha anche il compito di favorire e coordinare gli scambi tra professionisti e imprenditori.

Grazie alle competenze tecniche industriali e soluzioni disponibili sul mercato è attualmente possibile realizzare edifici ad elevata efficienza energetica. Gli obiettivi possono essere raggiunti attraverso diverse tecniche costruttive integrate ai metodi tradizionali (per esempio l'aggiunta di isolamento), garantendo la qualità della progettazione e di costruzione (per esempio perfetta ermeticità) e utilizzando soluzioni innovative quando opportuno.

Qualunque siano le tecniche e le soluzioni scelte oggi, è chiaro che edifici ad elevata efficienza energetica richiedono un cambiamento nella fase di progettazione, costruzione e comportamento degli utenti, una considerazione maggiore da parte dell'efficienza energetica ed economia, e alla qualità di esecuzione e utilizzo.

Questo cambiamento culturale mette in evidenza l'importanza del lavoro di divulgazione della conoscenza di nZEB, in particolare nei confronti di coloro che sono coinvolti in prima persona nelle fasi di progettazione, al fine di garantire l'adozione di criteri di efficienza energetica direttamente connessi alla situazione ambientale circostante. Il target di riferimento per il lavoro di divulgazione non sono solo i proprietari degli immobili, che dovrebbero integrare il requisito di nZEB nei loro bandi di gara, ma anche i consulenti, che possono proporre il target nZEB ai loro clienti, o semplicemente utilizzare la progettazione energetica integrata nel loro lavoro.

Oggi è essenziale passare dalla sperimentazione alla diffusione di massa e utilizzare questa progettazione come modello per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni. L'incremento del numero di edifici esemplari promuove la divulgazione di questo tipo di costruzione, e gli esempi concreti aumentano le competenze dei professionisti. Realizzare un edificio richiede ingenti capitali, ed è importante che i proprietari siano consapevoli della fattibilità, la sostenibilità e l'accessibilità degli edifici ad elevata efficienza energetica.

Il libero accesso ai casi studio è importante per queste ragioni. L'edificio e l'educazione dei decisori consentirà loro di prendere le decisioni importanti sulla base di esempi reali e le loro esperienze.

Così, le prestazioni energetiche e gli obiettivi della progettazione degli edifici saranno più accurate con meno probabilità di spese aggiuntive sul bilancio, una priorità durante tutta la fase di progetto e costruzione. Ciò contribuirà al settore edilizio europeo di affrontare le sfide del 21° secolo e una transizione di successo verso edifici ad energia quasi zero.

6. ANNEX I

6.1 Informazioni contenute nella "scheda edificio"

La scheda edificio si compone di due parti importanti:

- **Raccolta dati:** informazioni tecniche, dati dimensionali, prestazioni energetiche, etc.
- **Storia:** breve descrizione del processo evolutivo nella definizione delle decisioni.

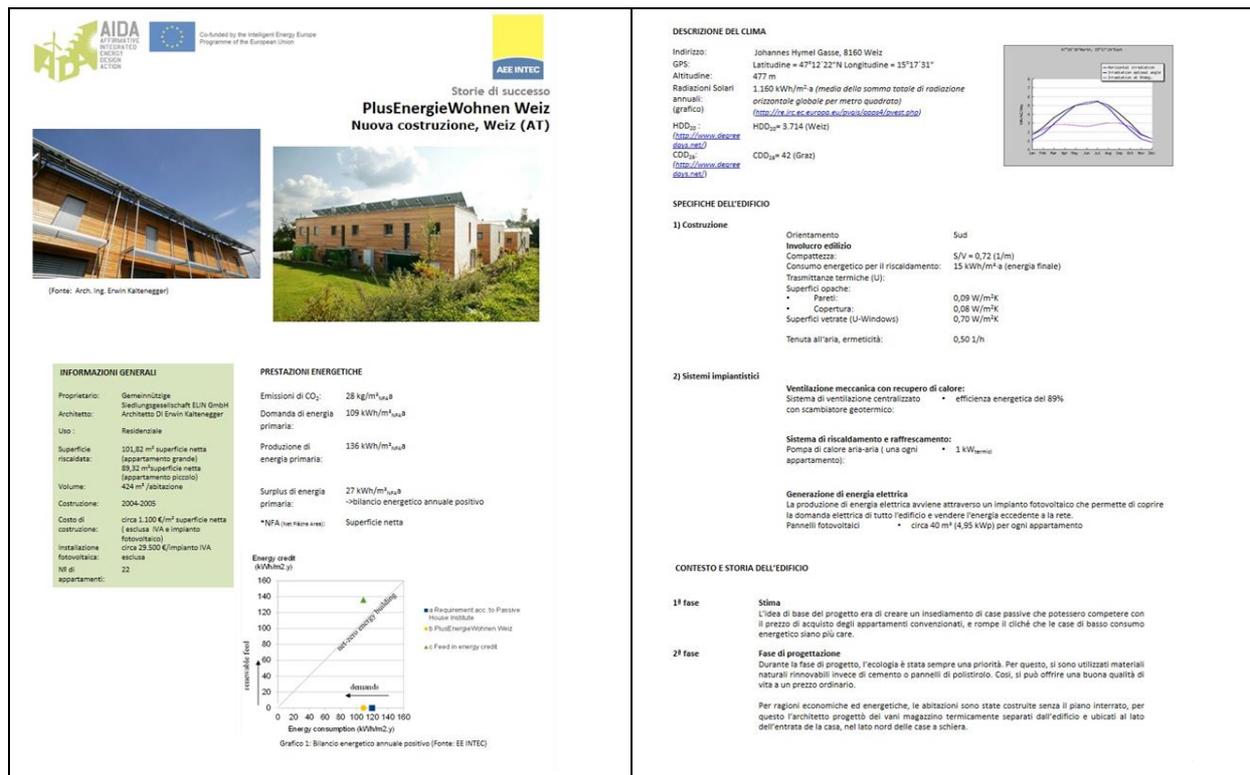


Figura 1: Scheda edifici tipo

6.2 Raccolta dati

Al fine di uniformare le informazioni tecniche raccolte e facilitare il confronto tra i casi studio analizzati, il gruppo di lavoro di AIDA, ha scelto diversi indicatori prestazionali. Gli indicatori selezionati sono:

- la superficie utile netta (in alcuni casi lorda) in m²
- l'efficienza energetica dell'edificio, calcolata o misurata, espressa in energia primaria per metro quadrato anno riscaldato (kWh/m²·anno)
- la produzione di energia termica o elettrica, calcolata o misurata in loco, espressa in kWh/m²·anno
- gli apporti passivi calcolati attraverso il progetto (orientamento, scelta dei materiali, il numero, le dimensioni e il luogo di pareti finestrate)

Per visualizzare il bilancio energetico è stato utilizzato lo strumento di analisi “Net ZEB Evaluation Tool” (<http://task40.iea-shc.org/net-zeb>) realizzato all’interno del progetto “IEA SHC Task 40/ECBCS Annex 52 - “Towards Net Zero Energy solar Buildings”.

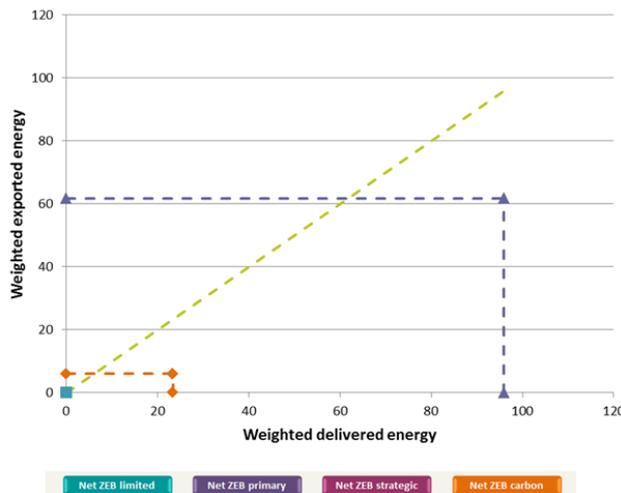


Figura 4: Net ZEB Evaluation Tool

Questo grafico è particolarmente educativo perché indica il bilancio energetico di un edificio, in funzione degli sforzi e delle soluzioni tecniche adottate variando le prestazioni energetiche dell’involucro edilizio (esempio variando i materiali) e variando l’apporto fornito dai sistemi di produzione energetica (termica ed elettrica) da fonti rinnovabili presenti in loco. La diagonale rappresenta la situazione di bilancio nullo, in cui il consumo coincide con la produzione. Esso mostra in modo molto semplice che minore è il consumo energetico maggiore le probabilità che esso sia coperto dalla produzione energetica da fonti rinnovabili di sistemi presenti in loco.

In altri casi, in mancanza di dati dei consumi o delle simulazioni energetiche si è elaborato un grafico del bilancio semplificato come quello di Figura 2.

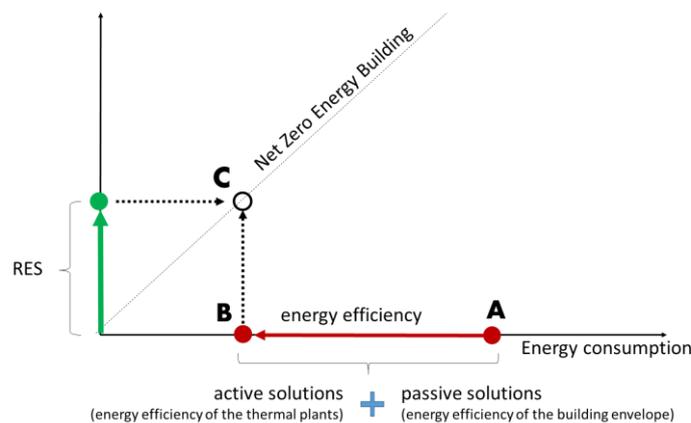


Figura 2: Bilancio energetico. Fonte: L. Aelenei et al. Passive cooling approaches in net-zero energy solar buildings: lessons learned from demonstration buildings. CISBAT Conference 2011, Lausanne, CH

La Figura 2 descrive l'andamento dell'efficienza energetica degli edifici esistenti. Nel grafico l'asse delle ascisse (asse x) indica l'energia primaria e le ordinate (asse y) la produzione di energia (termica ed elettrica) da FER. Il punto A indica un edificio caratterizzato da un elevato consumo (classe energetica standard). Se fossero implementate soluzioni attive e/o passive si potrebbe migliorare l'efficienza energetica, diminuire i consumi, e passare dal punto A al punto B (Standard Casa Passiva).

Se fossero implementati impianti di produzione energetica (termica o elettrica) utilizzando FER presenti in loco, si passerebbe dal punto B al punto C, ovvero verso l'obiettivo di edificio ad energia zero (identificato sulla bisettrice). Quando il punto C è vicino alla retta e si colloca al di sotto, l'edificio è definito ad energia quasi zero. Quando il punto supera la retta bisettrice l'edificio è detto "edificio attivo" perché produce più energia di quanto consuma.

Al fine di confrontare la rigidità e le potenzialità di una data area, si sono utilizzati i presenti strumenti di analisi climatica:

- PVgis (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis>) per i dati della radiazione solare;
- Bizee Degree Days (www.degree-days.net) per i gradi giorno invernali ed estivi (HDD 20 et CDD 26).

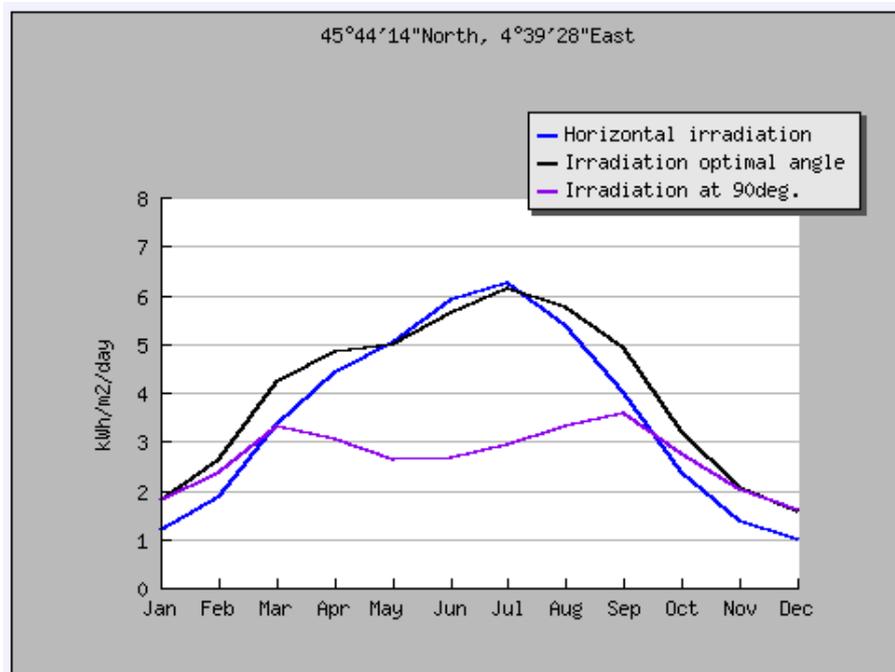


Figura 3: Irraggiamento solare mensile in Vaugneray - fonte PVGIS-classic

I dati climatici illustrano le differenze climatiche dei paesi partner e consentono di capire le problematiche da considerare durante le fasi di progettazione, relative sia alla riduzione della

domanda energetica sia al potenziale di energia prodotta da fonti rinnovabili presenti in loco. Infatti, le condizioni climatiche determinano l'utilizzo di sistemi passivi e attivi di produzione energetica (termica ed elettrica). Possono essere confrontati progetti diversi appartenenti a due distinti paesi partecipanti in AIDA, come la Grecia e il Regno Unito (la Scozia): in questo caso i dati sono molto diversi e possono essere più obiettivi possibili.

Nei casi studio sono riportati i dati tecnici relativi alla tipologia di costruzione. Sono fornite informazioni inerenti le prestazioni energetiche dell'involucro edilizio e i sistemi impiantistici utilizzati, e le varie scelte effettuate in funzione dello sviluppo del progetto. I dati valutati sono i seguenti:

- apporti solari passivi dovuto all'orientamento dell'edificio;
- prestazioni energetiche dell'isolamento dell'involucro edilizio, elementi opachi e vetriati (finestre);
- tipologia e caratteristiche del sistema di ventilazione;
- risultati ottenuti attraverso prove in loco (BDT);
- produzione di energia (termica ed elettrica) da fonti rinnovabili presenti in loco.

6.3 Storia

Ogni partner locale ha raccolto le informazioni inerenti lo sviluppo del progetto, l'evoluzione delle scelte, il funzionamento e la gestione, intervistando i proprietari e/o collaboratori locali, per i progetti meno recenti la raccolta dati è apparsa più difficoltosa. La difficoltà più grande è stata identificare la persona più rilevante, che conoscesse quante più informazioni possibili, trovare il contatto e fissare un colloquio. Spesso, coloro che utilizzano o gestiscono un edificio non sono necessariamente i proprietari, e i successivi subentri di personale provocano una perdita di informazioni sulla storia dell'edificio e delle rispettive scelte decisionali.