

# AIDA

**AFFIRMATIVE  
INTEGRATED  
ENERGY  
DESIGN  
ACTION**

[www.aidaproject.eu](http://www.aidaproject.eu)



Cologno Monzese, 20/09/2014

## Concetto Net Zero Energy Buildings, limiti e calcolo

Annamaria Belleri



## EPBD 2010/31/EU (Energy Performance Building Directive )

L'aggiornamento della direttiva sulle prestazioni energetiche degli edifici (2010/31/EU) ha introdotto il tema degli edifici ad **energia quasi zero**.



ЕВРОПЕЙСКИ ПАРЛАМЕНТ   PARLAMENTO EUROPEO   EVROPSKÝ PARLAMENT   EUROPA-PARLAMENTET  
EUROPÄISCHES PARLAMENT   EUROOPA PARLAMENT   ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ   EUROPEAN PARLIAMENT  
PARLEMENT EUROPÉEN   PARLAIMINT NA ĦEORPA   PARLAMENTO EUROPEO   EIROPAS PARLaments  
EUROPOS PARLAMENTAS   EURÓPAI PARLAMENT   IL-PARLAMENT EWROPEW   EUROPEES PARLEMENT  
PARLAMENT EUROPEJSKI   PARLAMENTO EUROPEU   PARLAMENTUL EUROPEAN  
EURÓPSKY PARLAMENT   EVROPSKI PARLAMENT   EUROOPAN PARLAMENTTI   EUROPAPARLAMENTET

### Nearly Zero Energy Building:

“edificio ad altissima prestazione energetica, determinata conformemente all'allegato I. Il conseguente ridotto fabbisogno energetico dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia prodotta da fonti rinnovabili, in loco o nelle vicinanze.”

EPBD 2010/31/EU, Art. 2

## ITALIA

### LEGGE 3 agosto 2013, n. 90

Recepisce la Direttiva 2010/31/UE in materia di prestazione energetica nell'edilizia:

- precisa e aggiorna i metodi per la determinazione del bilancio energetico
- definisce l'edificio di riferimento e il livello ottimale dei costi
- definisce i provvedimenti a seguito di infrazione.

#### Art. 2

**"edificio a energia quasi zero":** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle predisposizioni del presente decreto, il fabbisogno energetico **molto basso o quasi nullo** è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ);

**edificio di riferimento ...:** edificio identico in termini di geometria (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno, e avente caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati;

## IEA SHC Task 40/ ECBCS Annex 52 “Towards Net Zero Energy solar Buildings”

### Obiettivi:

- comune comprensione della definizione di Net ZEB
- procedure di monitoraggio per la verifica del bilancio
- strumenti di supporto e set di soluzioni per la progettazione di Net ZEB





gefördert von  
Stiftung Südtiroler Sparkasse  
Fondazione Cassa di Risparmio  
sostenuto da



Joint Project - Task 40/Annex 52  
Net Zero Energy Buildings

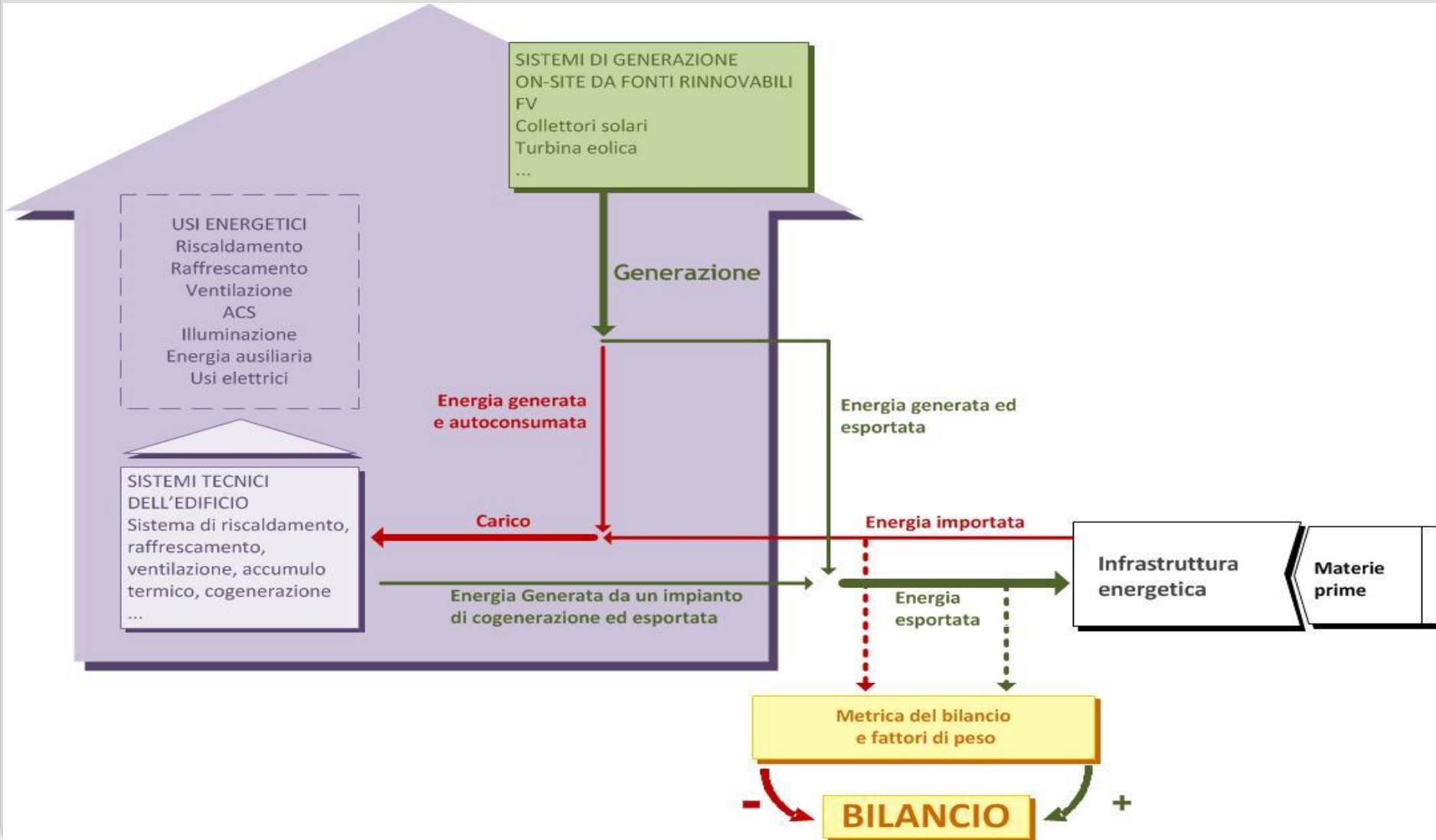


International Energy Agency  
Energy Conservation in  
Buildings and Community  
Systems Programme

AFFIRMATIVE INTEGRATED  
ENERGY DESIGN ACTION

**EURAC**  
research

[www.aidaproject.eu](http://www.aidaproject.eu)





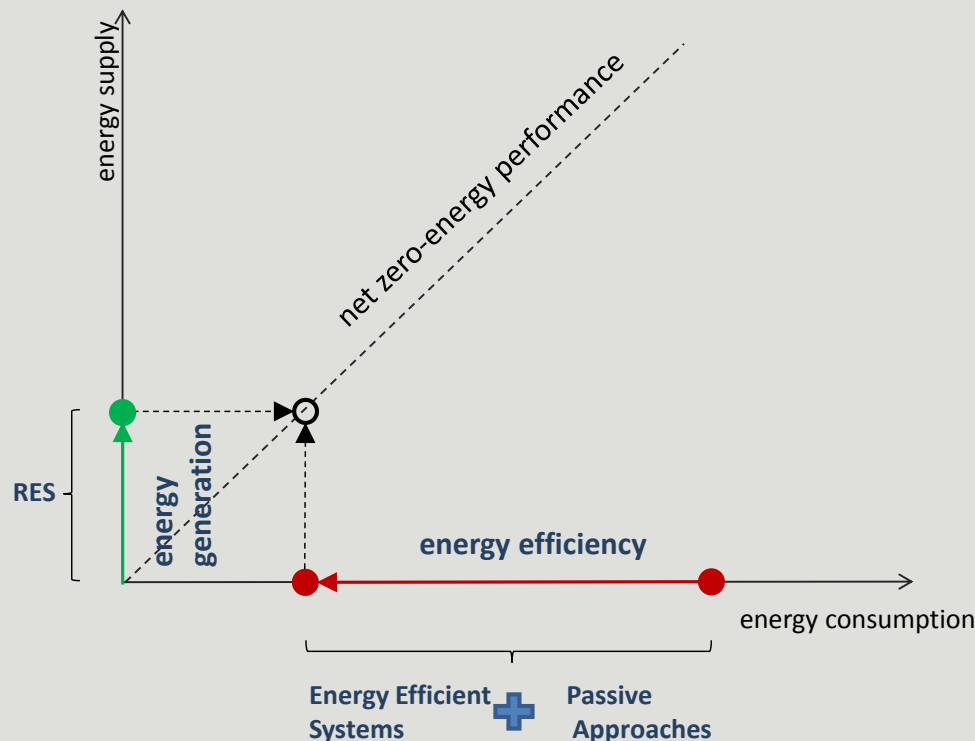
## Gradi di libertà

- **requisiti minimi di prestazione energetica**
- **termini di bilancio**
  - usi energetici
  - confini del sistema
- **metodologia di calcolo**
- **unità di misura del bilancio**
- **fattori di conversione**



# Requisiti minimi di prestazione energetica

“Gli Stati membri adottano le misure necessarie affinché gli edifici di nuova costruzione soddisfino i requisiti minimi di prestazione energetica fissati conformemente all’articolo 4., EPBD 2010/31/EU, Art. 6



L’adozione di misure di efficienza energetica riduce il fabbisogno dell’edificio e di conseguenza riduce la quantità di energia che l’edificio deve produrre per pareggiare il bilancio.

Fonte: Aelenei L.E. et al., Passive cooling approaches in Net Zero Energy Solar Buildings: lessons learned from demonstration buildings, CISBAT 2011 – Conference proceedings, Lausanne

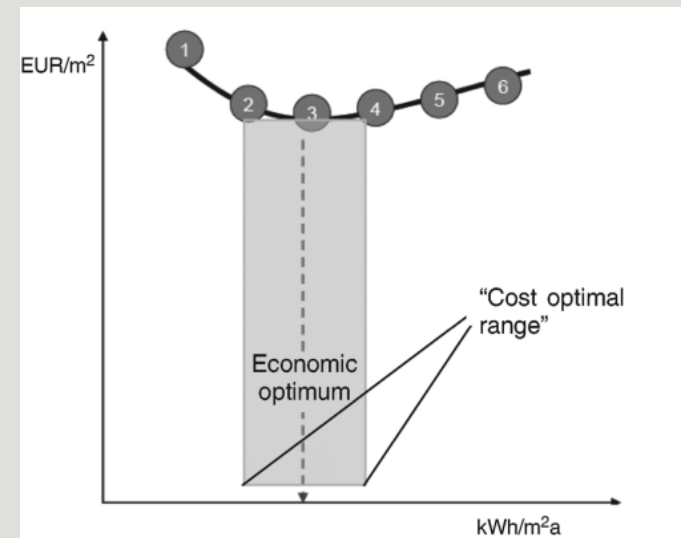
# Livello ottimale in funzione dei costi

“Gli Stati membri adottano le misure necessarie affinché siano fissati requisiti minimi di prestazione energetica per gli edifici o le unità immobiliari al fine di raggiungere livelli ottimali in funzione dei costi.,,

EPBD 2010/31/EU, Art. 4

Costi del ciclo di vita economico:

- Costi di investimento legati all'energia
- Costi di manutenzione e funzionamento (compresi i costi e i risparmi energetici, la tipologia edilizia interessata e gli utili derivanti dalla produzione di energia)
- Eventuali costi di smaltimento



Source: Regulation (EU) No 244/2012 of 16 January 2012 and relative guidelines



## Termini di bilancio

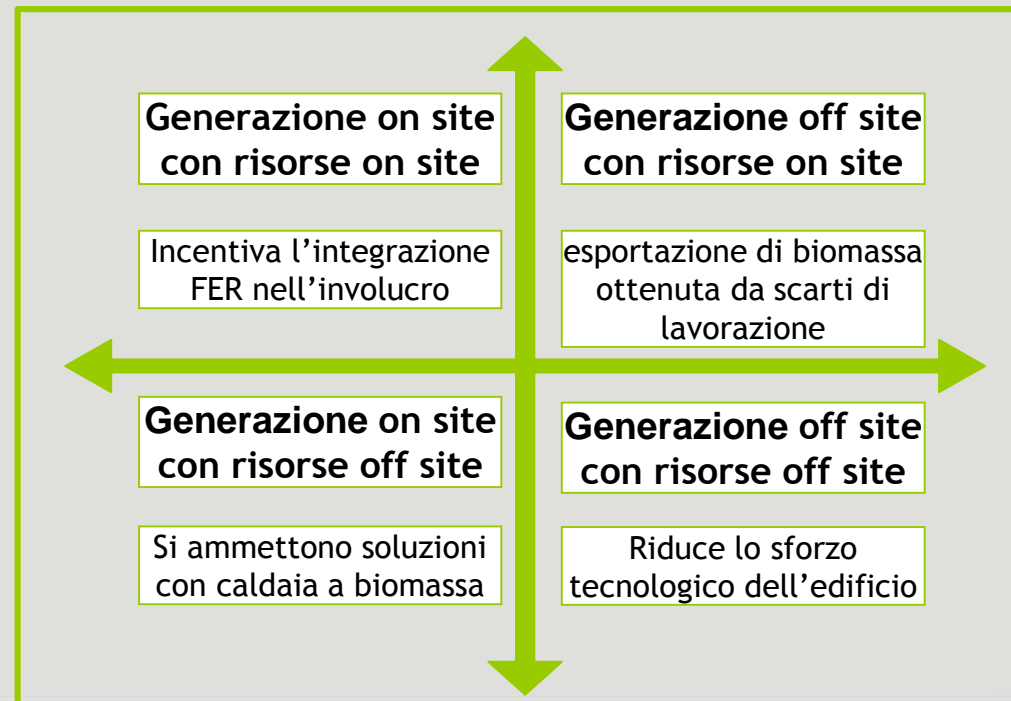
“ ... **energia consumata annualmente** per soddisfare le varie esigenze legate ad un uso normale dell'edificio e corrisponde al fabbisogno energetico per il **riscaldamento** e il **rinfrescamento** che consente di mantenere la temperatura desiderata dell'edificio e coprire il fabbisogno di **acqua calda** nel settore domestico. „

EPBD 2010/31/EU, Allegato I

### - Usi energetici

RISCALDAMENTO  
RAFFRESCAMENTO  
ACQUA CALDA SANITARIA  
ILLUMINAZIONE  
AUSILIARI  
VENTILAZIONE  
ASCENSORI, SCALE MOBILI  
ALTRE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

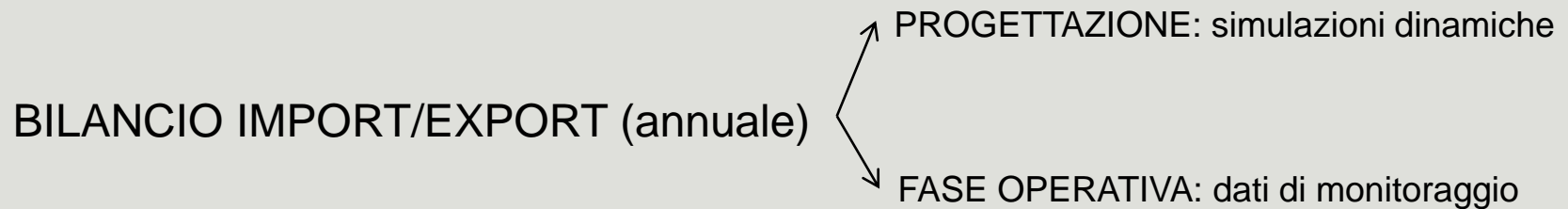
### + Sistemi di generazione



## Metodologia di calcolo

“La prestazione energetica di un edificio è determinata sulla base della quantità di energia, **reale o calcolata**, consumata **annualmente** ...,”

EPBD 2010/31/EU, Allegato I



$$\sum_i e_i \cdot w_{e,i} - \sum_i d_i \cdot w_{d,i} = E - D \geq 0$$

i = vettore energetico

$e_i$  = energia esportata relativa all'i-mo vettore energetico

$d_i$  = energia importata relativa all'i-mo vettore energetico

$w_{e,i}$  = fattore di conversione per l'energia esportata relativa all'i-mo vettore energetico

$w_{d,i}$  = fattore di conversione per l'energia importata relativa all'i-mo vettore energetico

E = totale energia esportata pesata

D = totale energia importata pesata

## Unità di misura del bilancio

“ La prestazione energetica di un edificio è espressa in modo chiaro e comprende anche un indicatore di prestazione energetica e un indicatore numerico del consumo di energia primaria, basato su fattori di energia primaria per vettore energetico, eventualmente basati su medie ponderate annuali nazionali o regionali o un valore specifico per la produzione in loco. „  
EPBD 2010/31/EU, Allegato I

### Energia primaria

Tiene conto della filiera  
a monte del vettore  
energetico



Potrebbe avvantaggiare  
la diffusione di «all-  
electric buildings»

### Emissioni di CO<sub>2</sub>

Dipende dal vettore  
energetico



Potrebbe avvantaggiare  
l'approvvigionamento  
energetico da biomassa  
solitamente considerata  
neutrale

### Costi

È affetta dall'instabilità  
dei prezzi dell'energia



La scelta di una  
soluzione progettuale è  
estremamente legata a  
previsioni di mercato

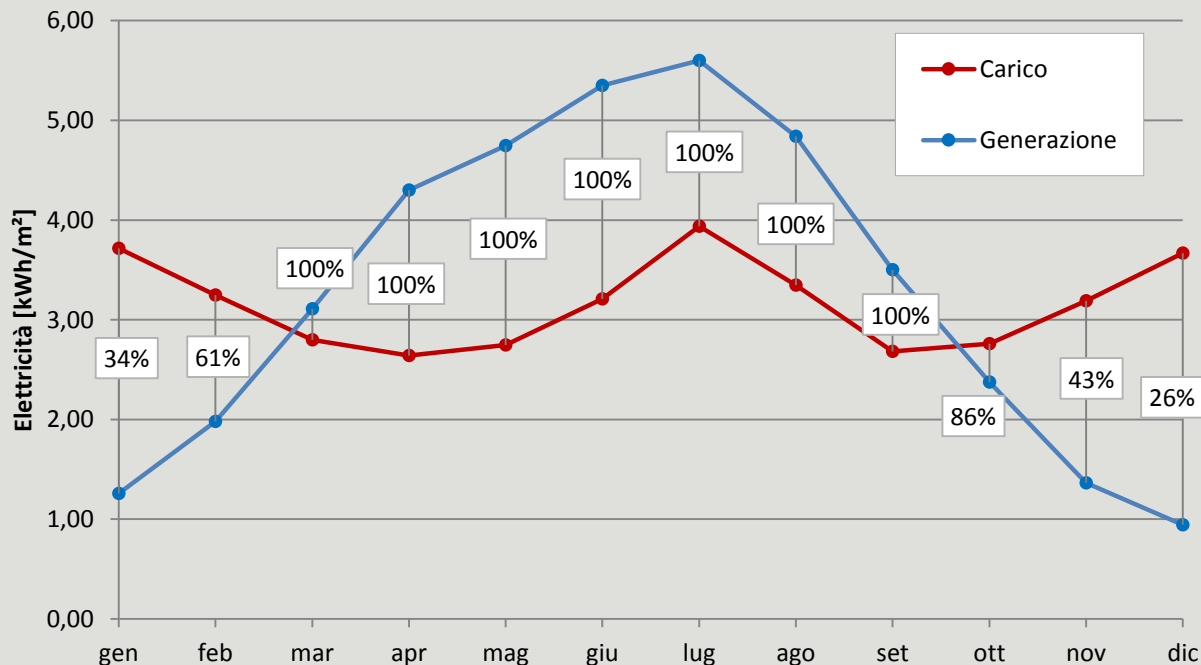
### Fattori strategici

Derivati da scelte  
strategiche/politiche



Possono incentivare  
selezionate tecnologie e  
vettori energetici,  
autoconsumo vs  
esportazione...

# Fattore di copertura del carico



$$f_{mensile,i} = \min \left[ 1, \frac{g_i(m)}{l_i(m)} \right]$$

$f_i$  = fattore di copertura del carico  
dell'i-mo vettore  
energetico

$g_i(m)$  = generazione dell'i-mo  
vettore energetico nel  
mese m

$l_i(m)$  = carico, relativo all'i-mo  
vettore energetico,  
richiesto dall'edificio nel  
mese m

**$f_{medio, elettricità} = 79 \%$**

**Grid interaction = indicatore dell'impatto dell'edificio sulla rete**



A Net Zero Energy Building is the "building system" delimited by set physical boundaries, connected to any energy infrastructure, which balance between its weighted energy loads and supplies is zero.

		Net ZEB limited	Net ZEB primary	Net ZEB strategic	Net ZEB carbon
Building system boundary	Balance boundary	HEATING DHW COOLING VENTILATION AUXILIARIES BUILT-IN LIGHTING (only non residential buildings)	HEATING DHW COOLING VENTILATION AUXILIARIES BUILT-IN LIGHTING PLUG LOADS	HEATING DHW COOLING VENTILATION AUXILIARIES BUILT-IN LIGHTING PLUG LOADS	HEATING DHW COOLING VENTILATION AUXILIARIES BUILT-IN LIGHTING PLUG LOADS
	Metric	PRIMARY ENERGY	PRIMARY ENERGY	Whichever metric desired	CARBON EMISSION
	Symmetry	SYMMETRIC	SYMMETRIC	SYMMETRIC or ASYMMETRIC	SYMMETRIC or ASYMMETRIC
	Time dependent accounting	STATIC OR QUASI-STATIC	STATIC OR QUASI-STATIC	STATIC OR QUASI-STATIC	STATIC OR QUASI-STATIC
Net ZEB balance	Energy efficiency	NATIONAL/LOCAL ENERGY EFFICIENCY REQUIREMENTS ARE FULFILLED	NATIONAL/LOCAL ENERGY EFFICIENCY REQUIREMENTS ARE FULFILLED	ANY NATIONAL/LOCAL ENERGY EFFICIENCY REQUIREMENTS HAS TO BE FULFILLED	ANY NATIONAL/LOCAL ENERGY EFFICIENCY REQUIREMENTS HAS TO BE FULFILLED
	Energy supply	ON SITE GENERATION DRIVEN BY ON/OFF SITE SOURCES	ON SITE GENERATION DRIVEN BY ON/OFF SITE SOURCES	ON/OFF SITE GENERATION DRIVEN BY ON/OFF SITE SOURCES	ON SITE GENERATION DRIVEN BY ON/OFF SITE SOURCES





**Grazie per l'attenzione**

**Annamaria Belleri**  
t +39 0471 055658  
[annamaria.belleri@eurac.edu](mailto:annamaria.belleri@eurac.edu)