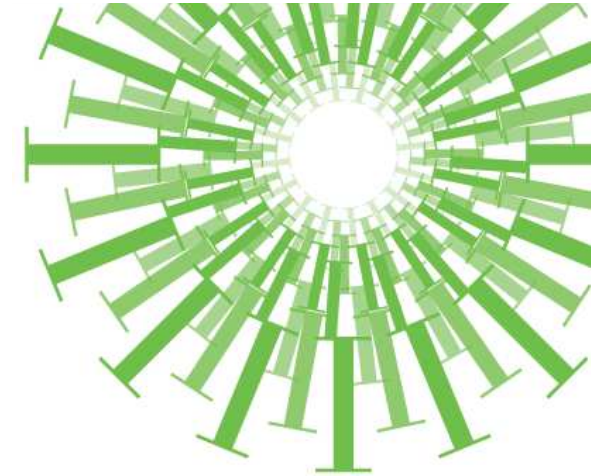




1ª GIORNATA NAZIONALE DELL'ENERGIA

EFFICIENZA E RIQUALIFICAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO

Con il patrocinio
del Ministero
dello Sviluppo Economico



EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO

Vincenzo Corrado

Roma, 19 giugno 2015

Contenuti della presentazione

1. L'edificio a energia quasi zero secondo la EPBD recast
2. nZEB nella normativa tecnica
3. nZEB nella legislazione nazionale
4. Attività di ricerca internazionale
5. Nuove tecnologie per nZEB
6. Strumenti e metodi per la progettazione di nZEB e competenze collegate

Edifici a energia quasi zero

Obblighi della EPBD recast per gli Stati Membri

- Dovranno essere **edifici a energia quasi zero**:
 - tutti gli edifici di nuova costruzione (entro il 31/12/2020);
 - gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi (a partire dal 31/12/2018).
- Elaborazione di **piani nazionali** destinati ad aumentare il numero di edifici a energia quasi zero. Tali piani nazionali possono includere obiettivi differenziati per tipologia edilizia.
- Sulla scorta dell'esempio del settore pubblico, definizione di **politiche** e adozione di **misure**, quali la fissazione di obiettivi, finalizzate a incentivare la **trasformazione degli edifici ristrutturati in edifici a energia quasi zero**.

Livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica (EPBD recast)

- I requisiti minimi di prestazione energetica per gli edifici o le unità immobiliari fissati a livello nazionale devono essere finalizzati a raggiungere **livelli ottimali in funzione dei costi**.
- Tali requisiti dovrebbero conseguire un **equilibrio ottimale** in funzione dei costi **tra** gli **investimenti** necessari e i **risparmi energetici** realizzati nel ciclo di vita di un edificio,
- È fatto salvo il diritto degli Stati membri di fissare requisiti minimi più efficienti sotto il profilo energetico dei livelli di efficienza energetica ottimali in funzione dei costi.

Edifici a energia quasi zero (Legge 90/2013)

- Dovranno essere edifici a energia quasi zero:
 - tutti gli edifici di nuova costruzione (a partire dal **01/01/2021**);
 - gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi (a partire dal **31/12/2018**).
- È previsto un «Piano d'azione destinato ad aumentare il numero di edifici a energia quasi zero» (**PANZEB**).

Piano d'azione per gli NZEB

Il Piano d'azione destinato ad aumentare il numero di edifici a energia quasi zero comprende, tra l'altro, i seguenti elementi:

- a) l'applicazione della **definizione di edifici a energia quasi zero** alle diverse tipologie di edifici e indicatori numerici del consumo di energia primaria, espresso in kWh/m² anno;
- b) le **politiche** e le **misure finanziarie** o di altro tipo previste per promuovere gli edifici a energia quasi zero, comprese le informazioni relative alle misure nazionali previste per l'integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici, in attuazione della direttiva 2009/28/CE, tenendo conto dell'esigenza prioritaria di contenere il consumo del territorio;
- c) l'individuazione, sulla base dell'analisi costi-benefici sul costo di vita economico, di **casi specifici** per i quali non si applica l'obbligo di NZEB;
- d) gli **obiettivi intermedi** di miglioramento della prestazione energetica degli edifici di nuova costruzione entro il 2015, in funzione dell'attuazione dell'obbligo di NZEB.

Edificio a energia quasi zero (EPBD recast)

- Secondo la EPBD recast:
 - Un edificio ad *altissima prestazione energetica*
 - 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.
- Secondo la legge 90/2013:
 - Un edificio ad *altissima prestazione energetica*
 - 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 situ*.

Edifici di nuova costruzione (EPBD recast)

- Prima dell'inizio dei lavori di costruzione, deve essere valutata e tenuta presente la **fattibilità tecnica, ambientale ed economica di sistemi alternativi ad alta efficienza**
- Alcuni esempi:
 - sistemi di fornitura energetica decentrati basati su **energia da fonti rinnovabili**
 - **cogenerazione**
 - **sistemi di riscaldamento e condizionamento a distanza**, in particolare se basati interamente o parzialmente su energia da fonti rinnovabili
 - **pompe di calore**

Mandati della Commissione Europea agli enti di normazione tecnica

Mandato 343:2004

Elaboration and adoption of standards for a methodology calculating the integrated energy performance of buildings and estimating the environmental impact (EPBD)



Mandato 480:2010

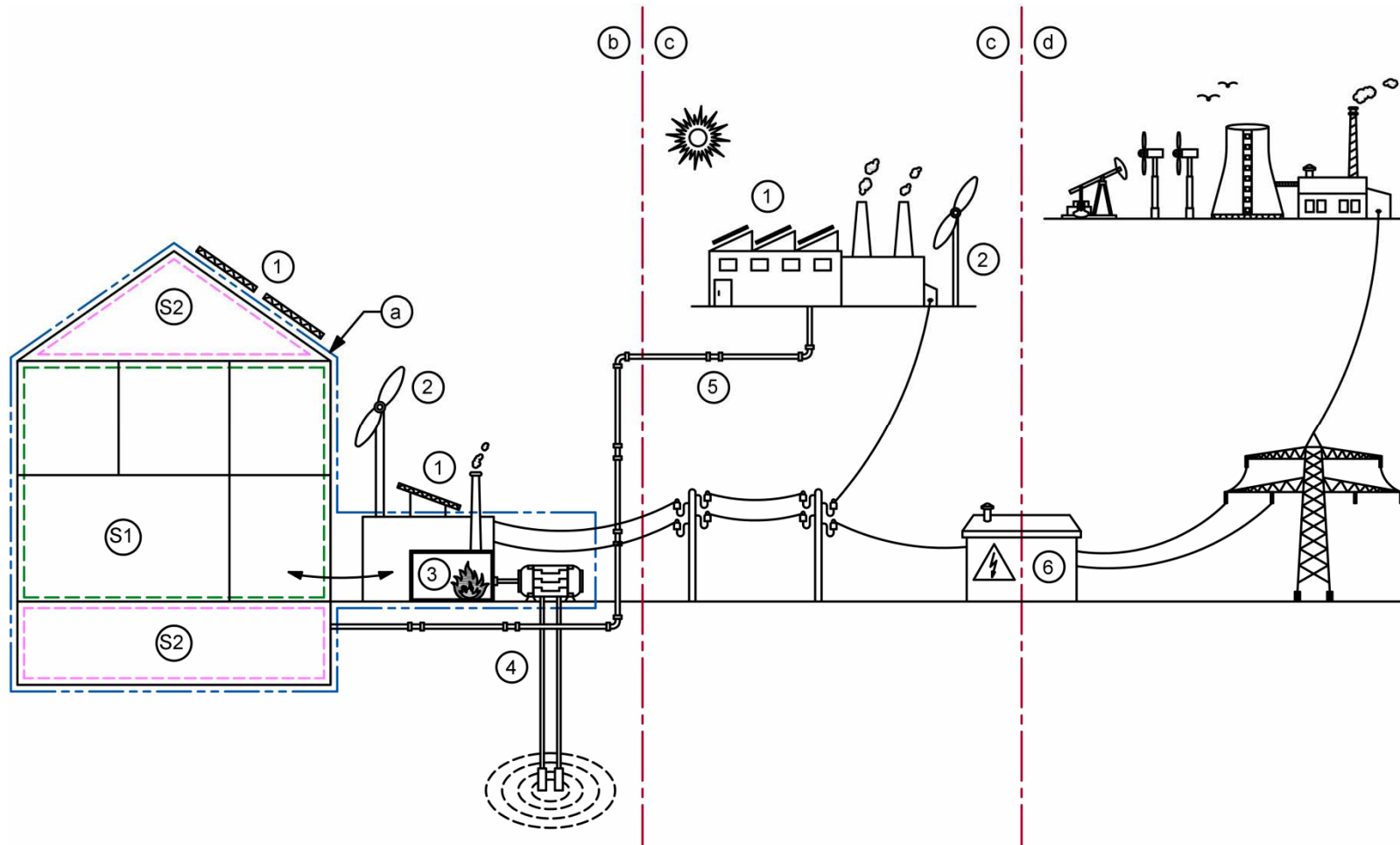
Elaboration and adoption of standards for a methodology calculating the integrated energy performance of buildings and promoting the energy efficiency of buildings (EPBD recast)

Criteri di valutazione energetica ed elementi di criticità (prEN ISO/DIS 52000-1:2015)

$$E_P = \sum (E_{del,j} f_{P,del,j}) - \sum (E_{exp,j} f_{P,exp,j})$$

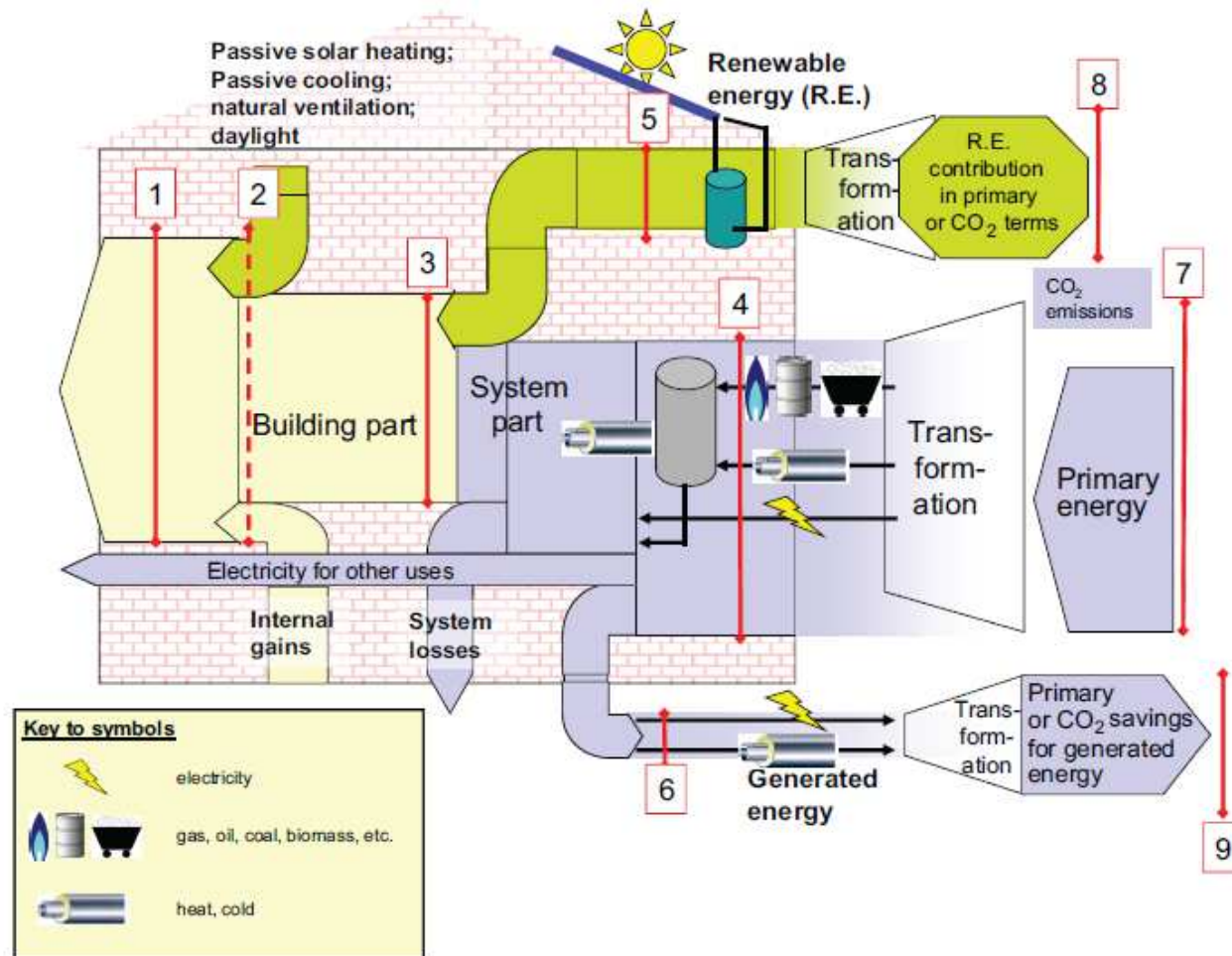
- Confine di valutazione energetica dell'edificio
- Energia rinnovabile prodotta in situ
- Fattori di conversione in energia primaria (rinnovabile e non rinnovabile)
- Valutazione dell'energia esportata
- Quota di energia rinnovabile

Confini per la valutazione energetica (prEN ISO/DIS 52000-1:2015)



La procedura di calcolo della prestazione energetica

Global basic energy scheme



nZEB secondo la normativa tecnica europea (prEN ISO/DIS 52000-1:2015)

- Non viene fornita una definizione vincolante di NZEB ma una proposta metodologica.
- L'uso di un solo requisito (es. indicatore del consumo di energia primaria) è fuorviante. Per una valutazione coerente con la definizione di nZEB della EPBD occorre combinare requisiti diversi, prendendo in considerazione:
 - le condizioni ambientali interne;
 - le caratteristiche termiche dell'edificio;
 - i sistemi di climatizzazione, di produzione di ACS, gli impianti di illuminazione integrato, la gestione ottimale dell'energia negli impianti tecnici;
 - i sistemi solari attivi ed altri basati su energie da fonti rinnovabili;
 - i sistemi di teleriscaldamento e di tele-raffreddamento (a livello urbano o di quartiere).

nZEB secondo la normativa tecnica europea (prEN ISO/DIS 52000-1:2015)

Sono proposte 4 classi di requisiti:

- Fabbisogno di **energia termica utile** del fabbricato
- Consumo di **energia primaria totale**
- Consumo di **energia primaria non rinnovabile** (senza la compensazione tra i vettori energetici)
- Consumo di **energia primaria non rinnovabile** (con la compensazione tra i vettori energetici)

I requisiti sul fabbricato (prEN ISO/DIS 52000-1:2015)

Occorre prendere in considerazione:

- la qualità dell'involucro dell'edificio (ad es. l'isolamento delle pareti, le prestazioni del sistema finestrato);
- le opzioni della progettazione bioclimatica (ad es. i guadagni solari, l'illuminazione naturale);
- l'inerzia termica, la zonizzazione;
- la qualità dell'ambiente interno;
- la prevenzione di eventuali effetti negativi dovuto ad un'insufficiente ventilazione, quali la scarsa qualità dell'aria interna o i problemi igrotermici (formazione di muffe).

Il requisito dell'energia primaria totale (prEN ISO/DIS 52000-1:2015)

- Il consumo totale di energia primaria è un modo coerente per stabilire i requisiti dei sistemi impiantistici dell'edificio considerando anche le perdite di energia esterne all'edificio.
- Le perdite energetiche all'interno del confine di valutazione sono considerate direttamente nel calcolo dell'energia consegnata all'edificio (*delivered energy*).
- Il fattore di energia primaria tiene conto delle perdite energetiche al di fuori del confine di valutazione energetica.

I requisiti di energia primaria non rinnovabile (prEN ISO/DIS 52000-1:2015)

- Questa classe di requisiti considera il contributo delle energie da fonti rinnovabili (ad es. sistemi solari attivi, teleriscaldamento).
- Vi sono due opzioni:
 - a) si prende in considerazione solo l'energia che viene utilizzata per fornire servizi in-situ (riscaldamento, ventilazione, etc.)
 - b) si considera anche la compensazione tra i diversi vettori energetici (ad esempio tra gas importato e produzione fotovoltaica in-situ) e l'effetto dell'energia esportata.

I requisiti dei nZEB secondo il Decreto Requisiti

- Rispetto dei valori limite dei seguenti parametri:
 - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (H'_T)
 - Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ($A_{sol,est}/A_{sup,utile}$)
 - Indici di prestazione termica utile per riscaldamento e raffrescamento ($EP_{H,nd}$, $EP_{C,nd}$)
 - Efficienza media stagionale degli impianti di climatizzazione invernale (η_H), di climatizzazione estiva (η_C) e di produzione di acqua calda sanitaria (η_W)
 - Indice di prestazione energetica globale dell'edificio ($EP_{gl,tot}$)
- **Copertura**, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati **da fonti rinnovabili**:
 - del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria
 - del 50% della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento

Edificio «di riferimento» o «target» (Legge 90/2013 - D.Lgs. 102/2014)

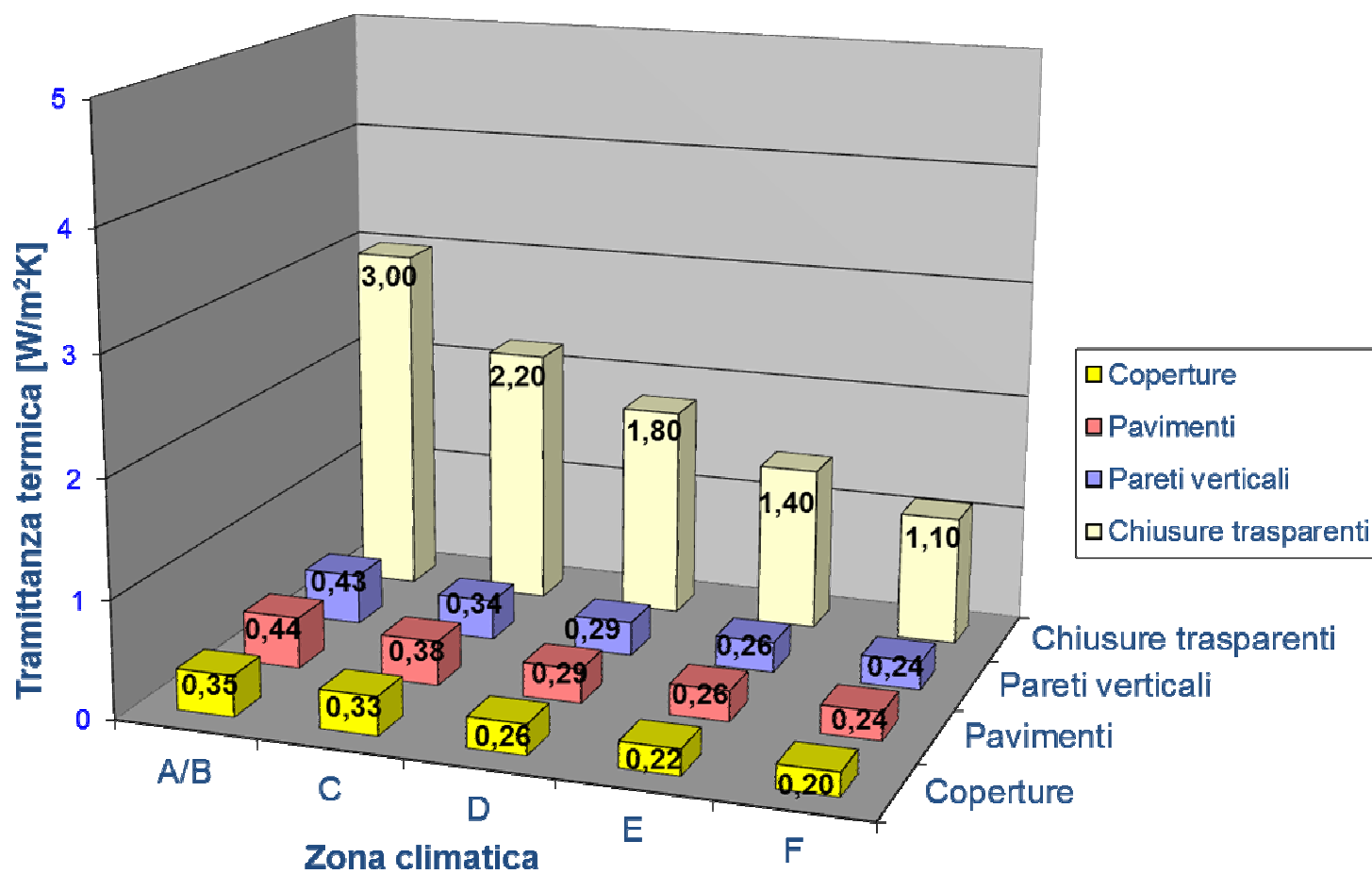
Per un edificio sottoposto a verifica progettuale, diagnosi, o altra valutazione energetica:

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 con caratteristiche tecniche e parametri energetici predeterminati (es. trasmittanza termica di copertura, pareti, finestre, parametri dinamici, rendimenti impiantistici)

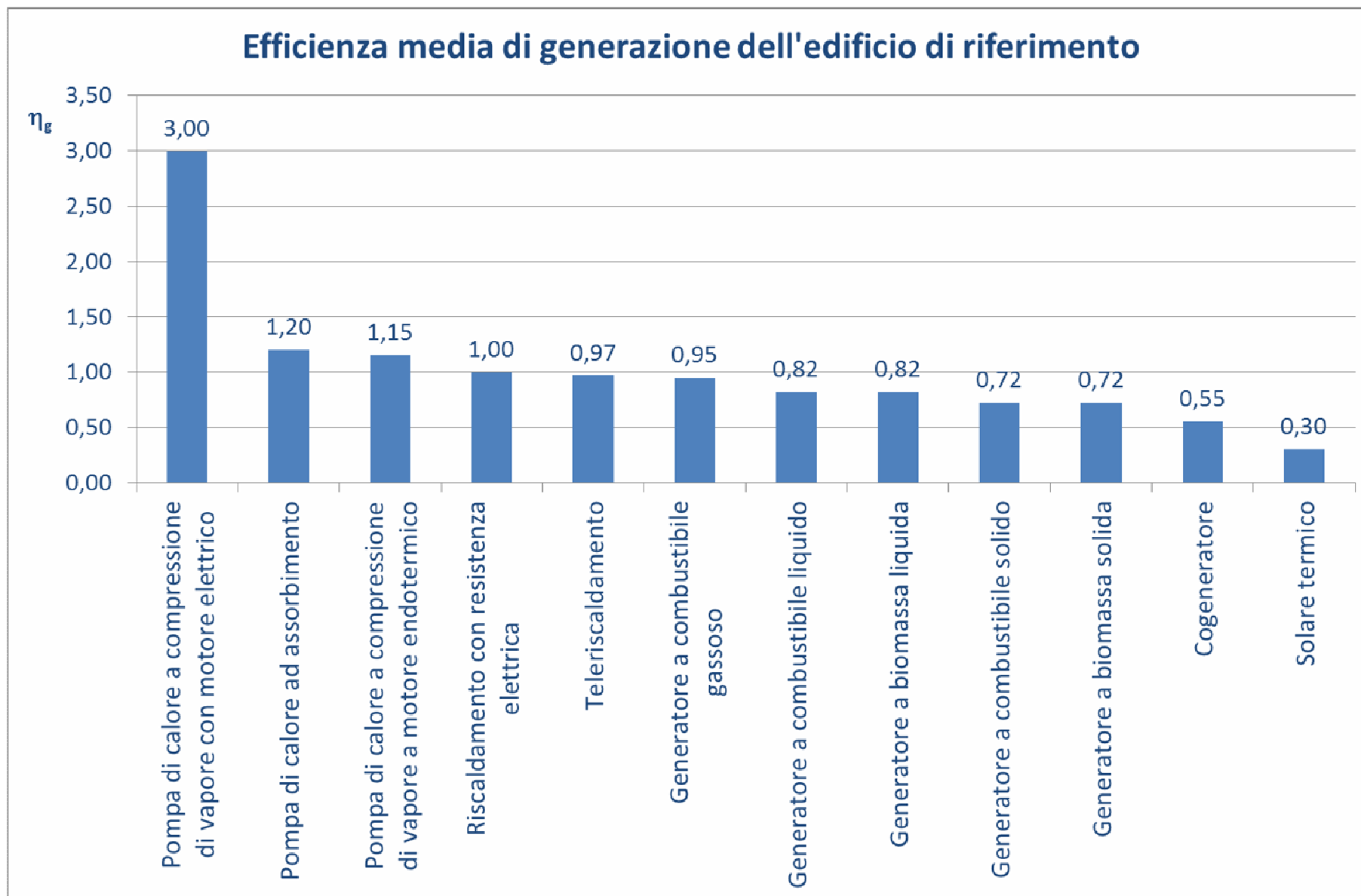


Edificio di riferimento per i requisiti di un nZEB

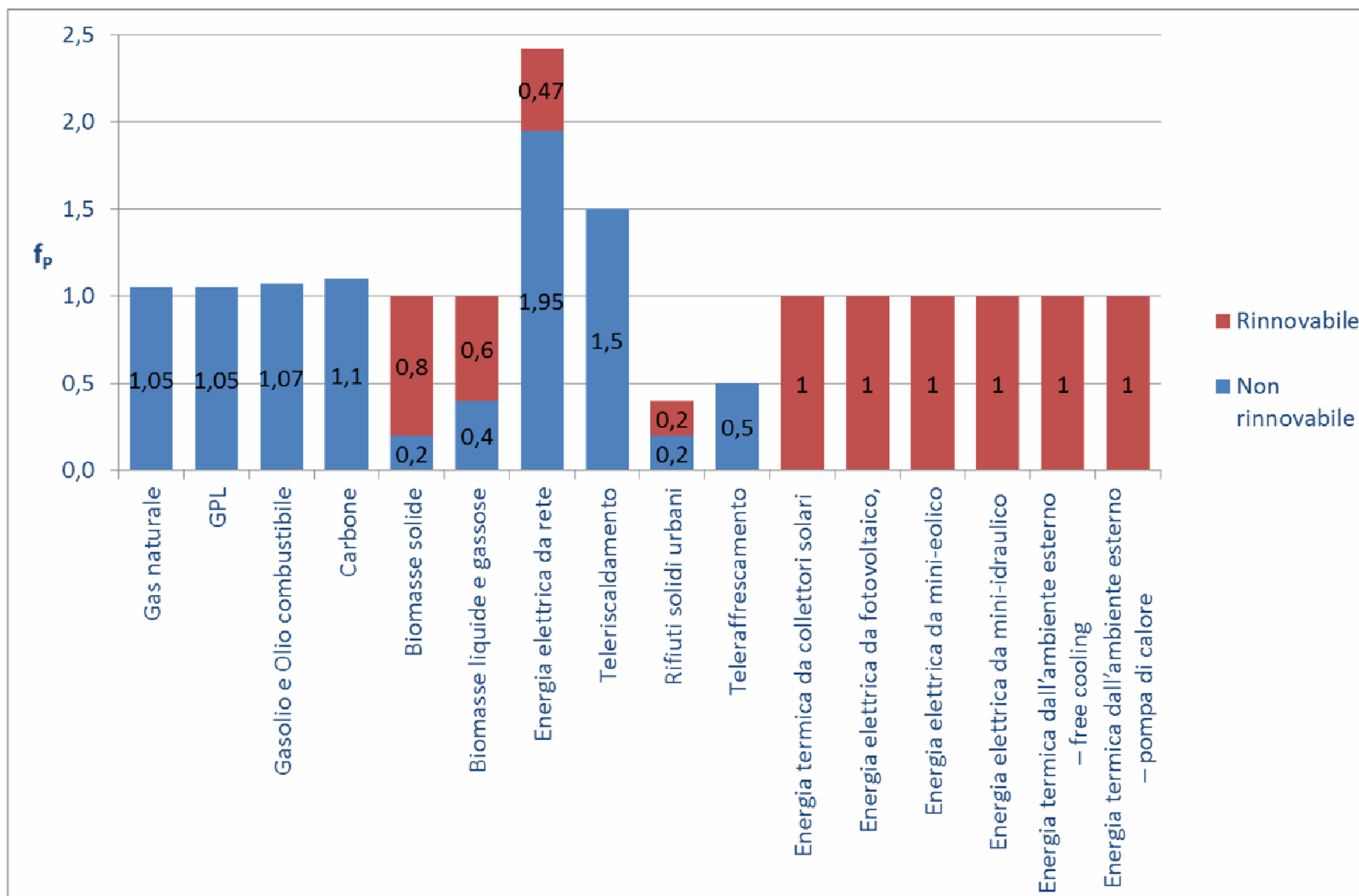
Trasmittanza termica dell'edificio di riferimento al 2109/2021



Edificio di riferimento per i requisiti di un nZEB



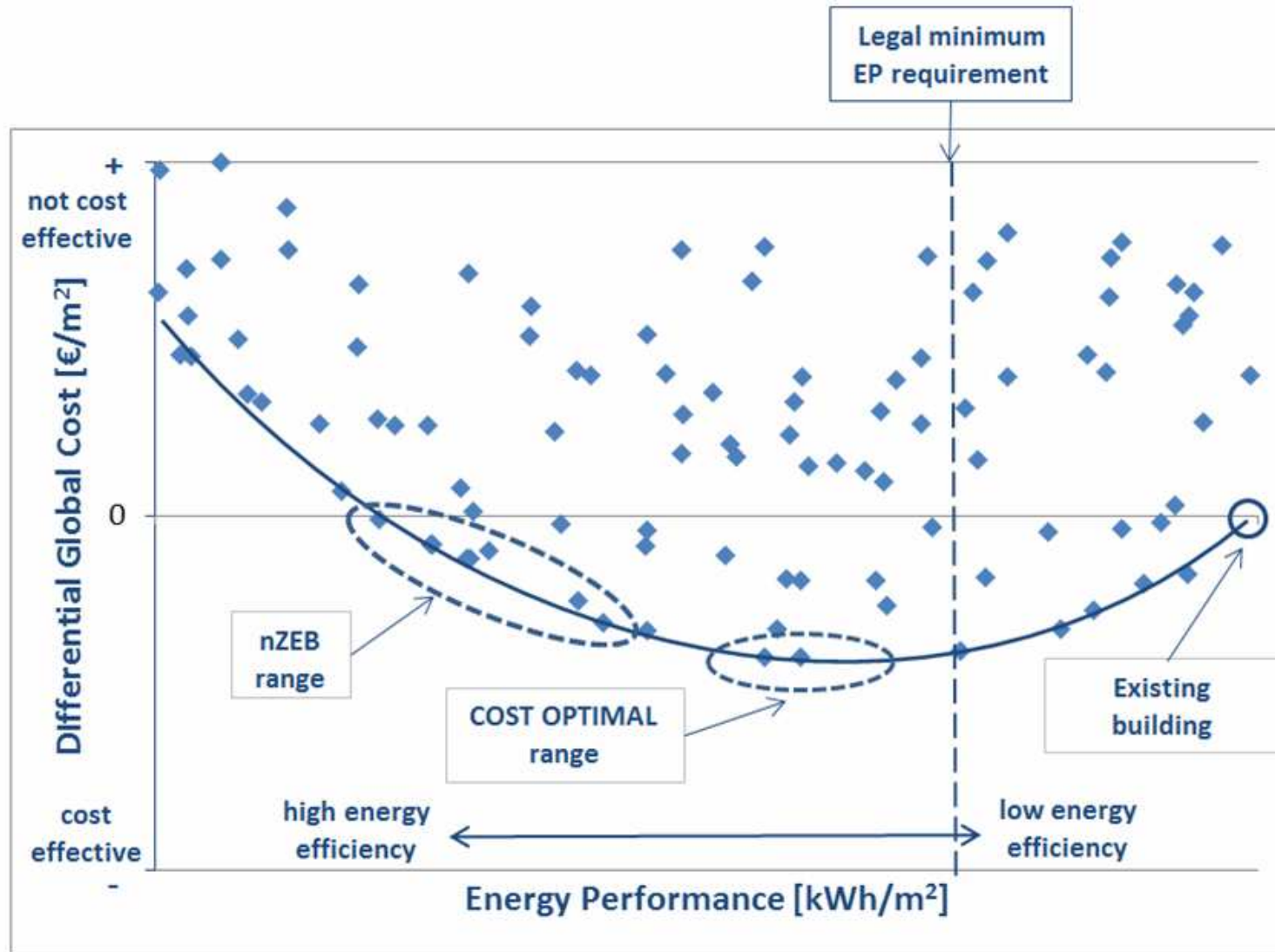
Fattori di conversione in energia primaria



Ricerca internazionale sui nZEB

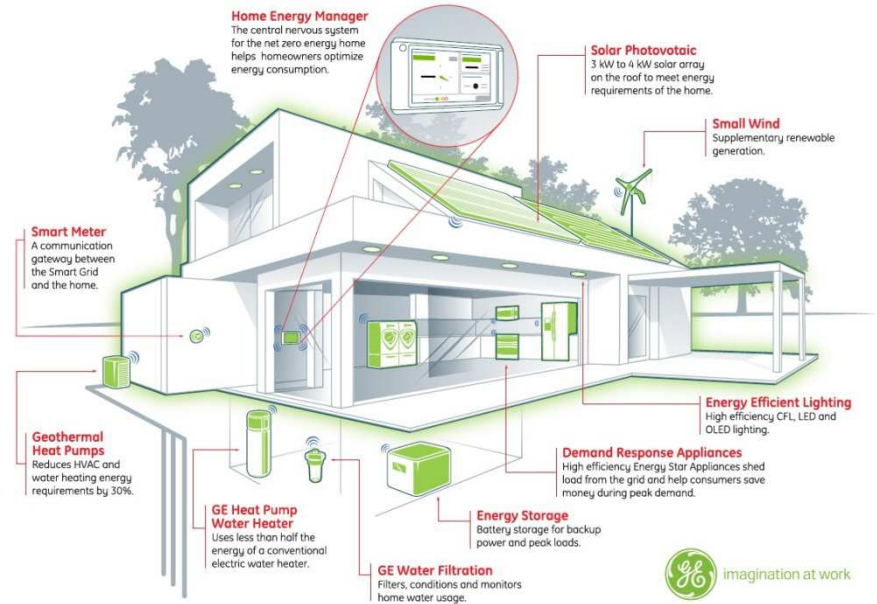
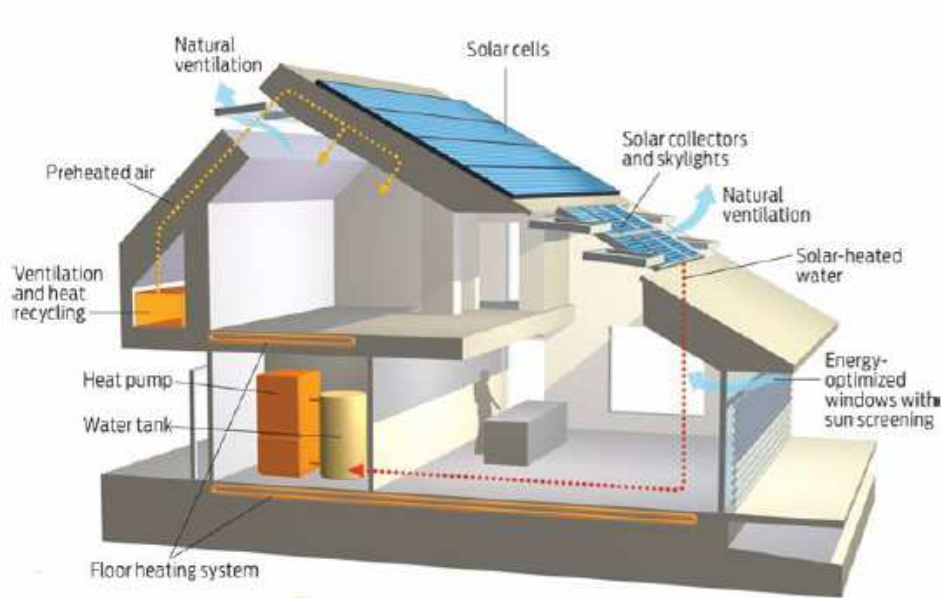
- RePUBLIC_ZEB: Refurbishment of the Public building stock towards nZEB (2014-16)
- ZEBRA2020: Nearly Zero-Energy Building Strategy 2020 (2014-16)
- SOUTHZEB: nZEB training in the Southern EU countries – Maintaining building traditions (2014-15)
- ZEMEDS : Promoting renovation of schools in a Mediterranean climate up to nearly Zero-Energy Buildings (2013)
- ENTRANZE: Policies to enforce the transition to nearly zero energy buildings in the EU-27 (2014-14)
- neZEH: Nearly Zero-Energy Hotels
- MATRID: Market Transformation Towards Nearly Zero Energy Buildings Through Widespread Use of Integrated Energy Design
- NEZER: Promotion of smart and integrated NZEB renovation measures in the European renovation market

L'obiettivo nZEB nelle ristrutturazioni importanti

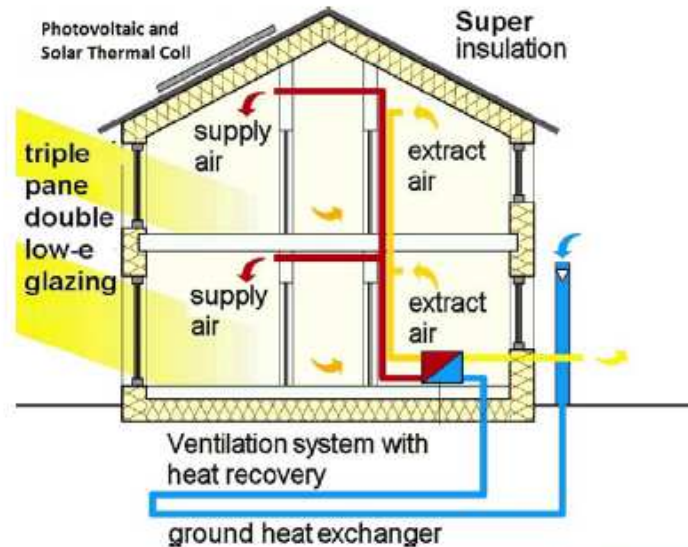


Nuove tecnologie per nZEB

GE Targets Net Zero Energy Homes by 2015

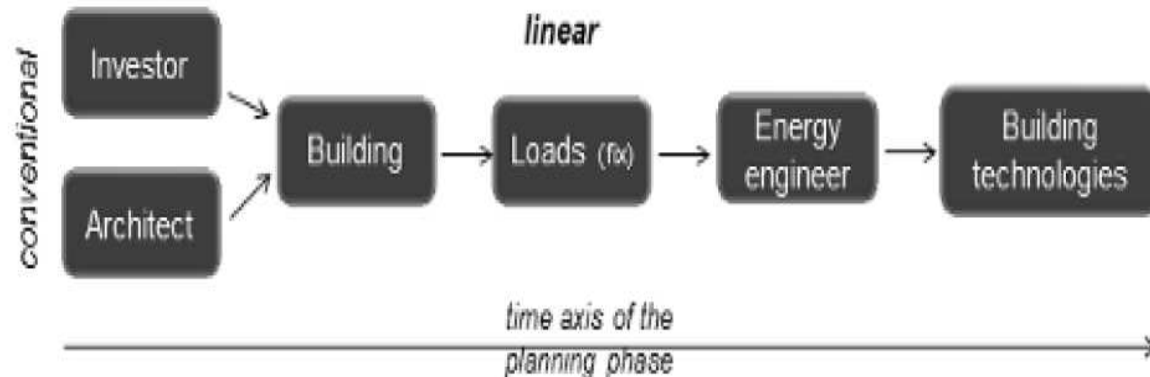


* Courtesy of Ellen Kathrine Hansen, Architect

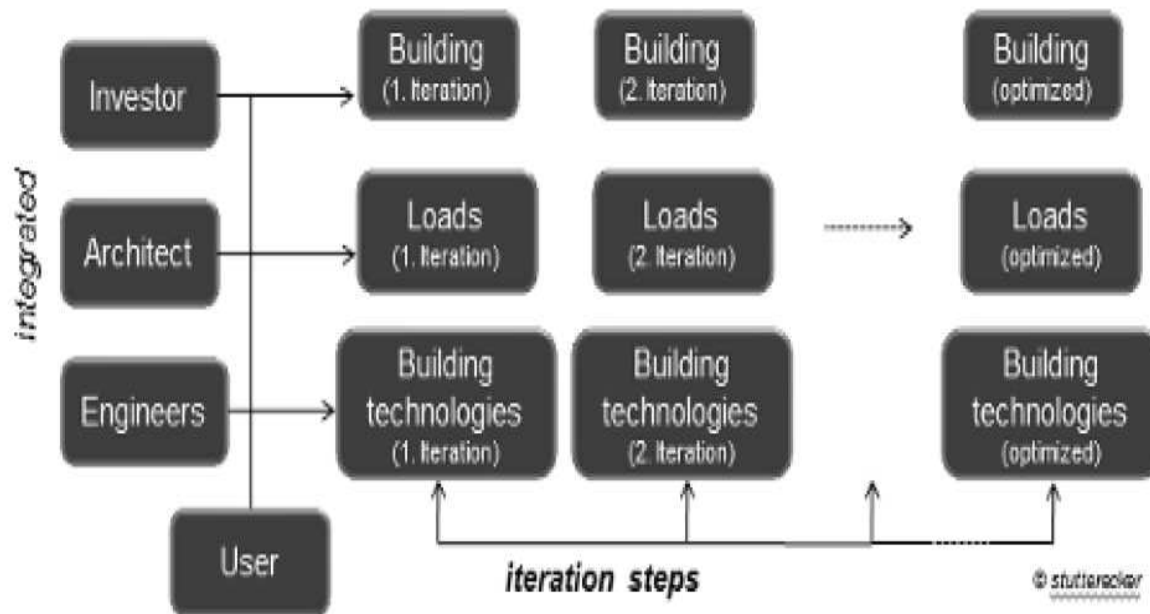


* Courtesy of Passive House Institute, Darmstadt

Metodi e strumenti per la progettazione di nZEB



Progettazione tradizionale

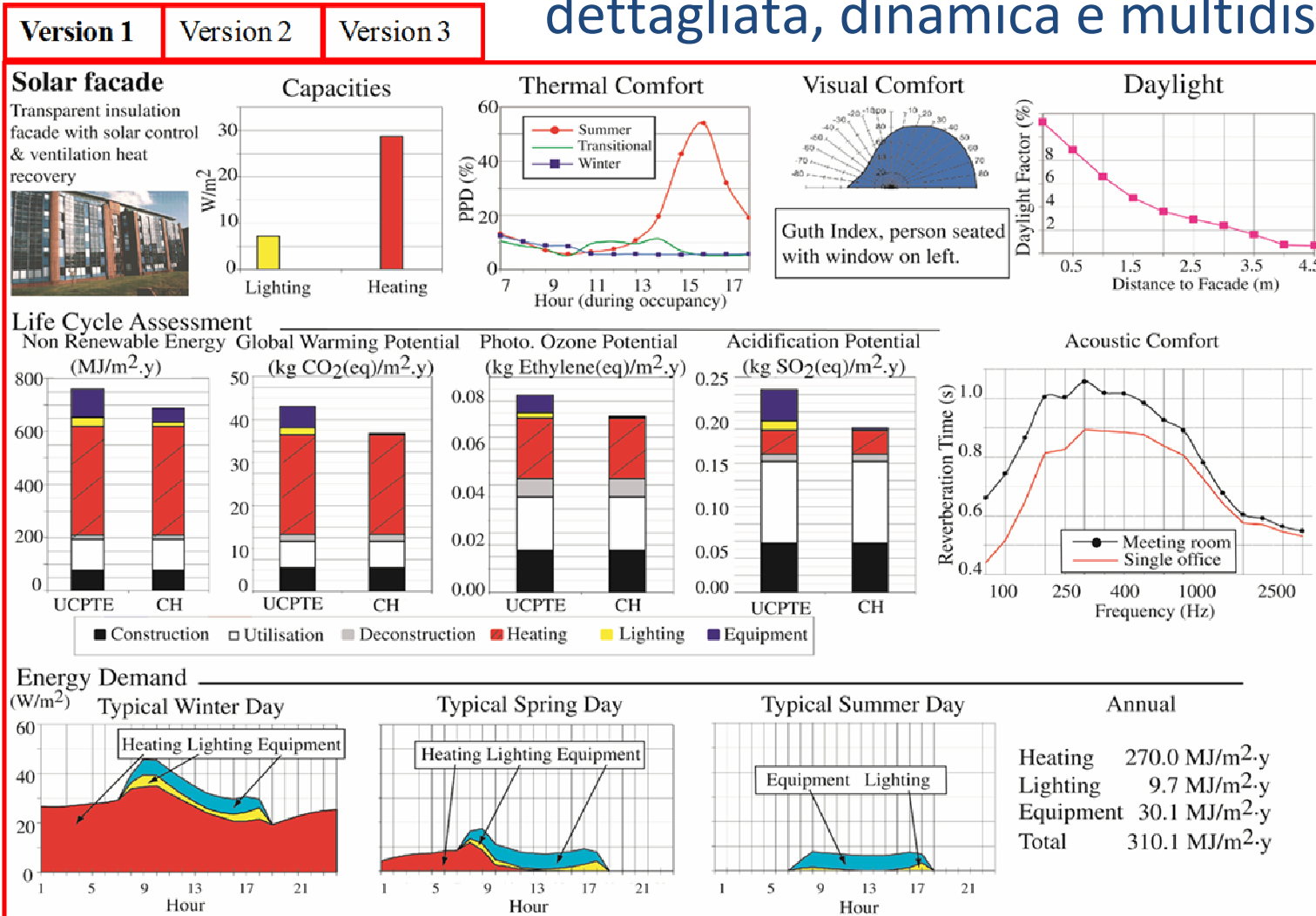


Progettazione integrata

Gli architetti, gli ingegneri edili, meccanici ed energetici lavorano insieme in team multidisciplinari fin dall'inizio del processo di progettazione.

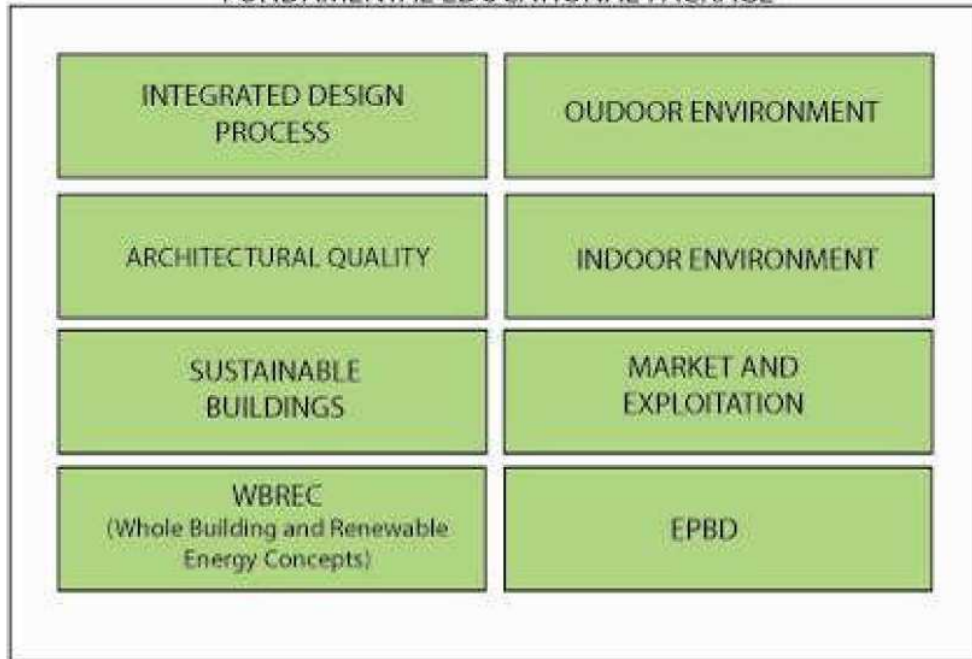
Metodi e strumenti per la progettazione di nZEB

Verso l'uso della modellazione dettagliata, dinamica e multidisciplinare

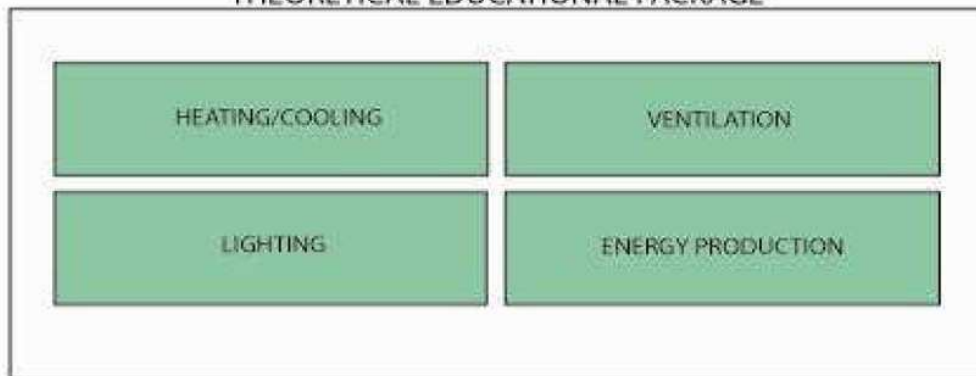


Nuove competenze per progettare gli edifici nZEB

FUNDAMENTAL EDUCATIONAL PACKAGE

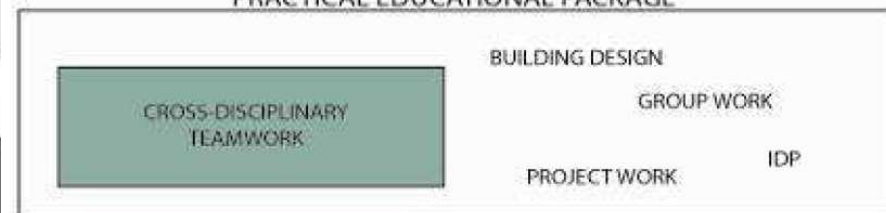


THEORETICAL EDUCATIONAL PACKAGE



IDES - EDU
 MASTER AND POST GRADUATE EDUCATION
 AND TRAINING IN MULTIDISCIPLINARY TEAMS

PRACTICAL EDUCATIONAL PACKAGE



Grazie per l'attenzione

vincenzo.corrado@polito.it