

**Interreg**  
*Mediterranean*

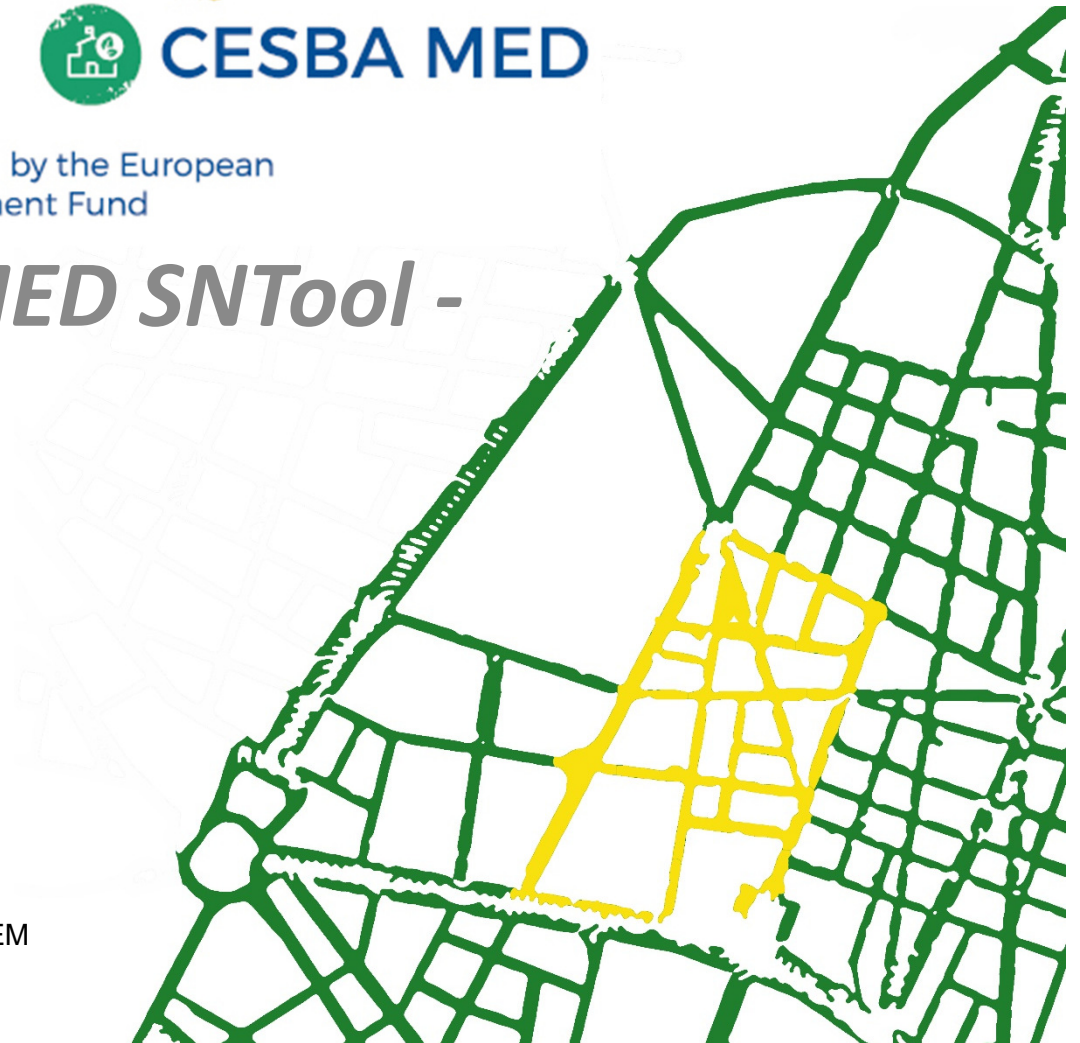


**CESBA MED**

Project co-financed by the European  
Regional Development Fund

# *I KPIs del CESBA MED SNTool - scala urbana*

WP4 - ACTIVITY 4.2: CESBA MED TRAINING SYSTEM  
DELIVERABLE 4.2.1



## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

---

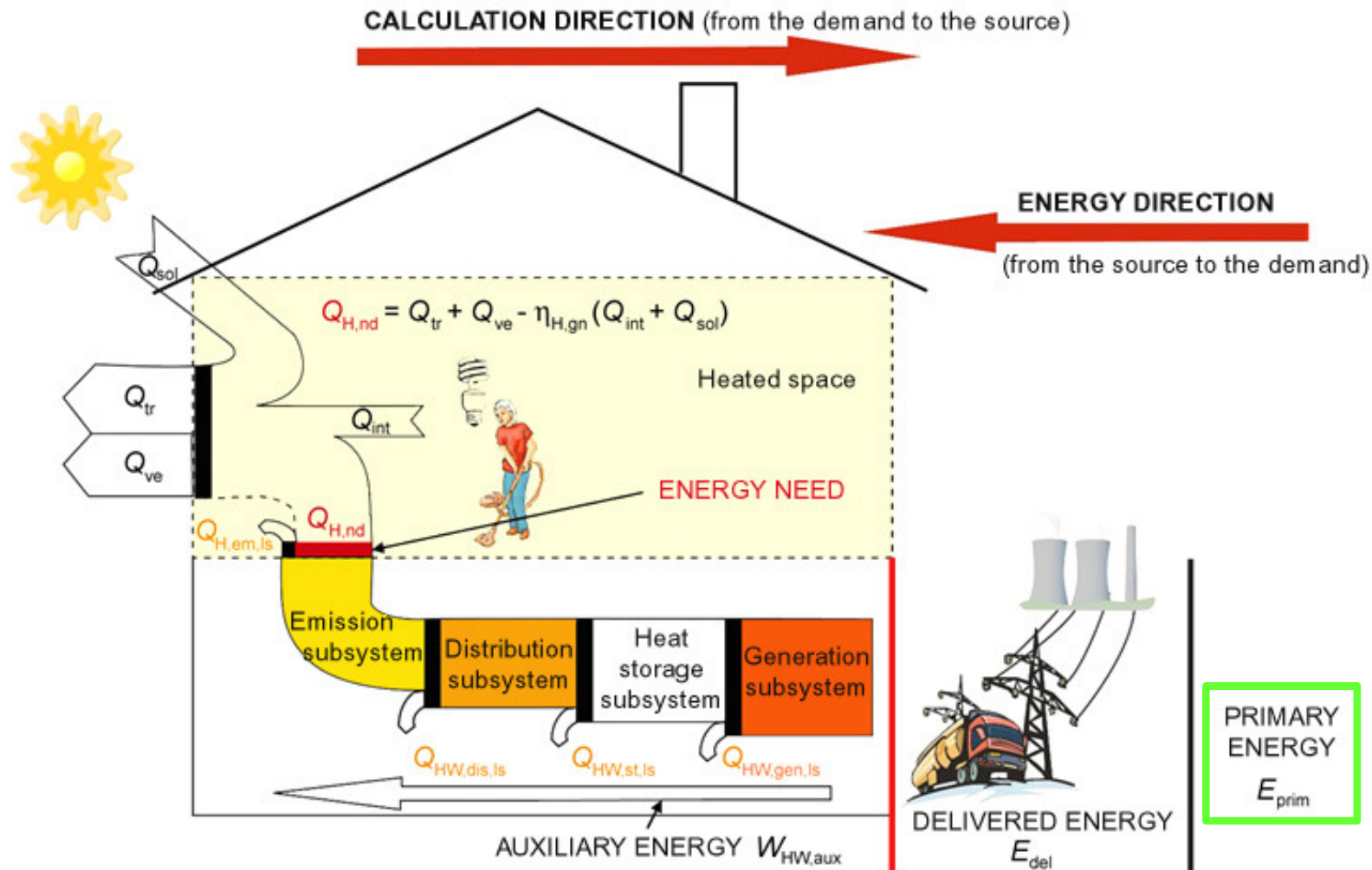
### C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

AREA	CATEGORIA
<i>C. Energia</i>	<i>C.1 Energia non rinnovabile</i>

## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

### INTENTO

Ridurre il fabbisogno di energia primaria.



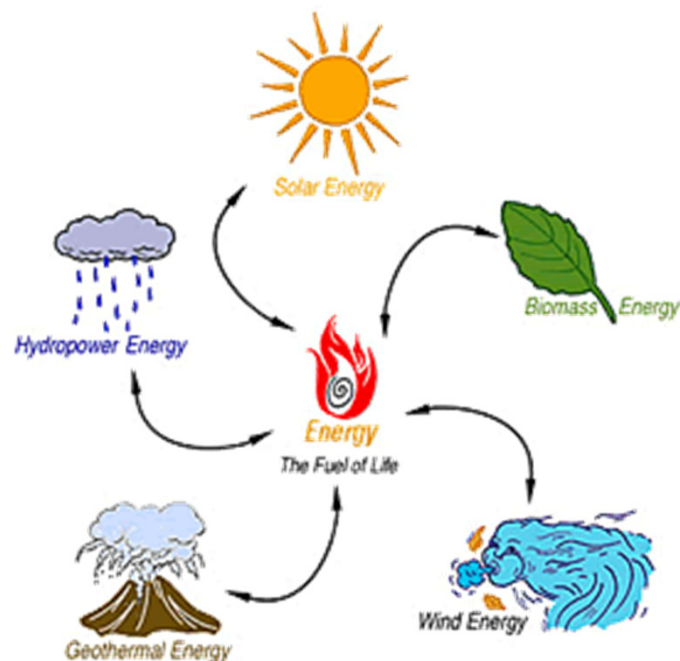
## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

### METODOLOGIA DI VALUTAZIONE-DESCRIZIONE

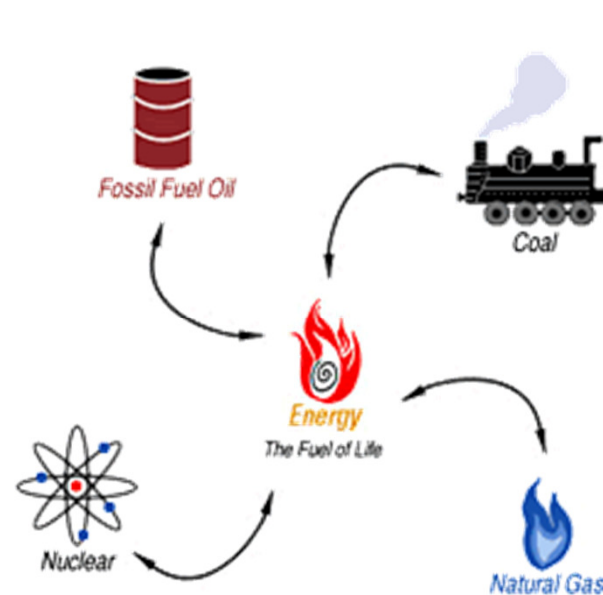
Il criterio consente di definire il fabbisogno di energia primaria complessivo dell'area esaminata.

L'**energia primaria** comprende l'insieme di energia prodotta da fonti rinnovabili e non rinnovabili che non ha ancora subito alcun processo di conversione o trasformazione.

#### Energia rinnovabile



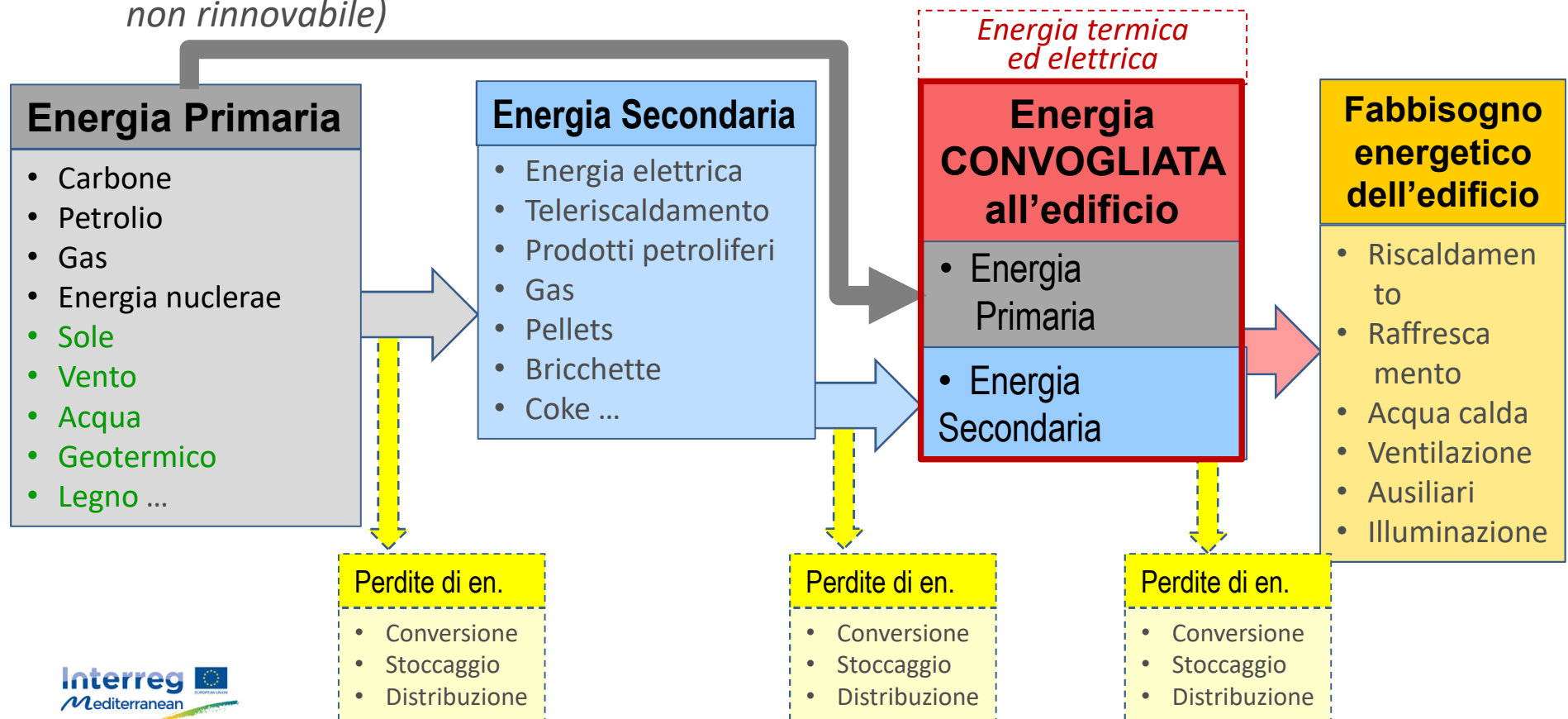
#### Energia non rinnovabile



## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

„ENERGIA PRIMARIA PER EDIFICIO” significa:

- l’energia utilizzata per produrre l’energia convogliata all’edificio e
- viene calcolata utilizzando la quota di vettori energetici distribuiti ed esportati e un fattore di conversione (*fattore dell’energia primaria totale, fattore dell’energia non rinnovabile*)



## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

$$\text{fattore di conversione} = \text{fattore en. primaria non rinnovabile} = \frac{\text{en. primaria non rinnovabile}}{\text{energia distribuita}}$$

$f_{\text{tot}}$

**Fattore per l'energia primaria totale** per un vettore energetico specificato (e.g. *gas naturale, gasolio, energia elettrica, pellets ...*) – **energia primaria non rinnovabile e rinnovabile** diviso **l'energia distribuita**, quando l'energia primaria corrisponde alla quantità di energia richiesta per fornire una unità di energia distribuita, *viene conteggiata l'energia utile all'estrazione, il processo di stoccaggio, il trasporto, la generazione, la trasformazione, la trasmissione, la distribuzione e tutte le operazioni necessarie alla distribuzione dell'energia all'edificio in cui verrà utilizzata*

$f_{\text{nren}}$

**Fattore per l'energia primaria non rinnovabile** per un vettore energetico specificato (e.g. *gas naturale, gasolio, energia elettrica, pellets ...*) – **energia primaria non rinnovabile** diviso **l'energia distribuita** quando l'energia non rinnovabile corrisponde alla quantità di energia richiesta per fornire una unità di energia distribuita, *viene conteggiata l'energia non rinnovabile utile all'estrazione, il processo di stoccaggio, il trasporto, la generazione, la trasformazione, la trasmissione, la distribuzione e tutte le operazioni necessarie alla distribuzione dell'energia all'edificio in cui verrà utilizzata*

## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

### METODOLOGIA DI VALUTAZIONE-REQUISITI DEI DATI

Indicatore	Unità	Fonte dei dati
(Consumo totale annuo di energia primaria negli edifici / valore minimo standard di riferimento a livello locale)·100	%	Dato calcolato

## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

---

### METODO DI CALCOLO

**Step 1** Calcolare il consumo annuo totale di energia primaria non rinnovabile per la fase operativa (riscaldamento, raffreddamento, acqua calda sanitaria, ventilazione, ausiliari, illuminazione) [kWh / a] per ciascun edificio nell'area locale (edifici residenziali e non residenziali)

I calcoli sono basati su:

- **EN 13790** (*Prestazioni energetiche degli edifici - Calcolo del consumo di energia per il riscaldamento e il raffrescamento degli spazi*) utilizzando il metodo mensile quasi-stazionario e un insieme di norme
- **serie di norme EN 15316** (*Sistemi di riscaldamento negli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici del sistema e l'efficienza del sistema*)
- **EN 15603** (*Prestazioni energetiche degli edifici - Uso generale dell'energia e definizione dei rating energetici*)



## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

---

### METODO DI CALCOLO

- Step 2** Calcolare il consumo totale di energia primaria dell'area urbana come valore medio ponderato del consumo totale di energia primaria sulle superfici del pavimento di tutti gli edifici nell'area [kWh/(m<sup>2</sup>a)]
- Step 3** Calcola: consumo totale di energia primaria degli edifici [kWh/(m<sup>2</sup>a)] / valore locale minimo [kWh/(m<sup>2</sup>a)] x 100 -> esprimere il risultato in %

## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

---

### METODO DI CALCOLO

**Step 1** Calcolare il consumo annuo totale di energia primaria non rinnovabile per la fase operativa (riscaldamento, raffreddamento, acqua calda sanitaria, ventilazione, ausiliari, illuminazione) [kWh / a] per ciascun edificio nell'area locale (edifici residenziali e non residenziali)

Per ogni edificio separatamente:

**A.** calcolare il **consumo energetico totale TERMICO non-rinnovabile finale** [kWh/a] separatamente per ciascun vettore energetico (nel caso di più di un vettore energetico) **per la fase operativa** come descritto in **C.1.1 - CONSUMI ENERGETICI TERMICI FINALI TOTALI PER LE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE**

**B.** Calcolare il consumo totale di energia primaria di energia non rinnovabile [kWh/a] per ciascun vettore di energia separatamente (in caso di più di un vettore di energia) moltiplicando il consumo di energia termica totale non rinnovabile totale con il fattore di energia primaria non rinnovabile appropriato.

## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

---

### METODO DI CALCOLO

C. sommare l'energia primaria dell'energia termica non-rinnovabile per tutti i vettori energetici del passaggio B. (nel caso di più di un vettore di energia) → **consumo totale di energia primaria di energia termica non rinnovabile [kWh/a]**

D. calcolare il **consumo di energia elettrica finale non-rinnovabile totale [kWh/a]** per le operazioni di costruzione come descritto in **C.1.4 - CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA FINALE TOTALE PER LE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE**

E. calcolare il **consumo totale di energia primaria di energia elettrica non-rinnovabile [kWh/a]** moltiplicando il consumo totale di energia elettrica non rinnovabile totale con il fattore di energia primaria non rinnovabile appropriato

F. sommare il consumo totale di energia primaria dell'energia termica non-rinnovabile (fase C) e il consumo totale di energia primaria dell'energia elettrica non-rinnovabile (fase E) → il **consumo annuo totale di energia primaria di energia non-rinnovabile per le operazioni di costruzione [kWh/a]**

## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

### METODO DI CALCOLO

**Step 2** Calcolare il consumo totale di energia primaria dell'area urbana come valore medio ponderato del consumo totale di energia primaria sulle superfici del pavimento di tutti gli edifici nell'area [kWh/(m<sup>2</sup>a)]

**A.** Per ogni edificio determinare separatamente l'utile superficie interna del pavimento  $A_1, A_2, A_3, A_4, \dots A_n$  [m<sup>2</sup>] dove n è il numero totale di edifici

**B.** il consumo annuo totale di energia primaria di energia non rinnovabile [kWh / (a)] per ciascun edificio separatamente è calcolato nella Step 1.  $E_{\text{prim}1}, E_{\text{prim}2}, E_{\text{prim}3}, E_{\text{prim}4}, \dots E_{\text{prim}n}$  dove n è il numero totale di edifici

**C.** calcolare il **consumo totale di energia primaria dell'area urbana** come valore medio ponderato del consumo totale di energia primaria sulle superfici di tutti gli edifici nell'area[kWh/(m<sup>2</sup>a)] applicando la seguente formula:

$$E_{\text{prim}} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (A_i \cdot E_{\text{prim}i})}{\sum_{i=1}^{i=n} A_i} \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \text{a}} \right] \quad n - \text{ è il numero totale di edifici nell'area}$$

## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

**Step 3** Calcola: consumo totale di energia primaria degli edifici [kWh/(m<sup>2</sup>a)] / valore locale minimo [kWh/(m<sup>2</sup>a)] x 100 -> esprimere il risultato in %

A. Calcolare per l'area urbana locale il valore minimo di energia primaria in [kWh/(m<sup>2</sup>/a)]

Nella legislazione nazionale viene valutata separatamente ogni tipologia di edificio nel caso in cui siano definiti ingenti lavori di ricostruzione

(esempio dalla Croazia- è richiesto un tipo specifico di energia per il riscaldamento  $Q''_{H,nd}$ , **energia primaria**  $E_{prim}$ , ed energia distribuita  $E_{del}$  in [kWh/(m<sup>2</sup>a)])

*Requisiti in caso di ingenti ricostruzioni per diverse tipologie di edificio in Croazia ( due differenti zone climatiche: continentale e litoranea)*

REQUIREMENTS FOR MAJOR RECONSTRUCTION	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]						$E_{prim\_NL}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]		$E_{del}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	
	Continent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			Coast, $\theta_{mm} > 3$ °C			Continent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C	Coast, $\theta_{mm} > 3$ °C	Continent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C	Coast, $\theta_{mm} > 3$ °C
	$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$	$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$				
Multifamily apartment	50,63	$40,49 + 50,73 \cdot f_0$	93,75	27,00	$21,59 + 27,06 \cdot f_0$	50,00	180	130	120	85
Single family home	50,63	$40,49 + 50,73 \cdot f_1$	93,75	27,00	$19,24 + 38,82 \cdot f_1$	60,00	135	80	120	60
Offices	21,18	$11,03 + 50,73 \cdot f_2$	64,29	17,60	$12,19 + 27,06 \cdot f_2$	40,60	75	75	40	40
Education	14,98	$4,84 + 50,73 \cdot f_3$	58,10	10,81	$5,40 + 27,06 \cdot f_3$	33,83	90	75	60	60
Hospitals	23,40	$13,26 + 50,73 \cdot f_4$	66,51	50,48	$45,06 + 27,06 \cdot f_4$	73,48	340	330	250	230
Hotels and restaurants	44,35	$34,21 + 50,73 \cdot f_5$	87,48	12,50	$7,09 + 27,06 \cdot f_5$	35,50	145	115	90	80
Sports halls	120,49	$110,35 + 50,73 \cdot f_6$	163,61	40,91	$35,50 + 27,06 \cdot f_6$	63,93	420	215	295	190
Retail buildings	61,14	$50,99 + 50,73 \cdot f_7$	104,25	15,11	$9,71 + 27,06 \cdot f_7$	38,13	475	300	290	185
Other non-residential buildings	50,63	$40,49 + 50,73 \cdot f_0$	93,75	27,00	$21,59 + 27,06 \cdot f_8$	50,00	180	130	/	/

## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

### METODO DI CALCOLO

Calcolare il **valore minimo di energia primaria a livello locale in [kWh/(m<sup>2</sup>/a)]** come di seguito:

- Per ogni edificio determinare separatamente l'utile superficie interna del pavimento  $A_1, A_2, A_3, A_4, \dots A_n$  [m<sup>2</sup>] dove n è il numero totale di edifici
- Per ogni edificio determinare separatamente l'energia primaria in **[kWh/(m<sup>2</sup>a)]** secondo i riferimenti di legge nazionali (lim)  $E_{\text{prim1,lim}}, E_{\text{prim2,lim}}, E_{\text{prim3,lim}}, E_{\text{prim4,lim}}, \dots E_{\text{prim,lim}}$  dove n è il numero totale di edifici
- calcolare il **valore minimo locale di energia primaria in [kWh/(m<sup>2</sup>/a)]** come valore medio ponderato del consumo energetico primario definito dalla legislazione nazionale sulle superfici del pavimento di tutti gli edifici nell'area [kWh/(m<sup>2</sup>a)] applicando la seguente formula: **[kWh/(m<sup>2</sup>a)]** applicando la seguente formula:

$$\text{Valore minimo locale} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (A_i \cdot E_{\text{prim\_NLi}})}{\sum_{i=1}^{i=n} A_i} \quad \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \text{a}} \right] \quad n = \text{numero totale di edifici}$$

## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

### METODO DI CALCOLO

B. dividere il consumo totale di energia primaria dell'area urbana [kWh/(m<sup>2</sup>a)] allo **Step 2** con il valore minimo locale

$$E_{\text{prim}} = \frac{E_{\text{prim}} \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \text{a}} \right]}{\text{local minimum value} \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \text{a}} \right]} \cdot 100$$

## C.1.7. CONSUMO TOTALE DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI

---

### NORME E STANDARDS DI RIFERIMENTO

- EN ISO 13790 (Energy performance of buildings. Calculation of energy use for space heating and cooling)
- EN 15316-2-1 Space heating emission systems
- EN 15316-2-3 Space heating distribution systems
- EN 15316-3-1 Domestic hot water systems, characterisation of needs
- EN 15316-3-2 Domestic hot water systems, distribution
- EN 15316-3-3 Domestic hot water systems, generation
- EN 15316-4-1 Space heating generation systems, combustion systems (**boilers**)
- EN 15316-4-2 Space heating generation systems, **heat pump systems**
- EN 15316-4-3 Space heating generation systems, **thermal solar systems**
- EN 15316-4-4 Space heating generation systems, building-integrated **cogeneration systems**
- EN 15316-4-5 Space heating generation systems, the performance and quality of **district heating** and large volume systems
- EN 15316-4-7 Space heating generation systems, **biomass combustion systems**
- **EN 15603** Energy performance of buildings – Overall energy use and definition of energy ratings
- [ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings](http://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings)
- [https://www.iea.org/publications/freepublications/.../buildings\\_certification.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/.../buildings_certification.pdf)
- [www.theicct.org/sites/default/files/.../ICCTupdate\\_EU-95gram\\_jan2014.pdf](http://www.theicct.org/sites/default/files/.../ICCTupdate_EU-95gram_jan2014.pdf)