

La nuova **certificazione energetica** con  
le norme UNI in vigore dal 29 giugno  
e la situazione nelle regioni d'Italia  
con l'avvento del *SIAPE*

*Ing. Simonetta Tino*

## D.M. linee guida – art. 7 (strumenti di calcolo)

5. Ai fini degli adempimenti previsti dal decreto legislativo, per garantire il necessario aggiornamento dei sistemi di calcolo della prestazione energetica degli edifici, gli eventuali aggiornamenti delle norme tecniche di cui all'articolo 11 del decreto legislativo stesso, si applicano a decorrere da **90 giorni** dalla data della loro pubblicazione.

Le norme:

- **UNI/TS 11300-4 (aggiornamento)**
- **UNI/TS 11300-5**
- **UNI/TS 11300-6**
- **UNI 10349-1**
- **UNI/TR 10349-2**
- **UNI 10349-3**

sono state pubblicate ufficialmente il *31 marzo 2016* e **sono diventate operative il 29 giugno**

# UNI/TS 11300-4 (aggiornamento)

La norma ha subito una modifica nella forma per potersi adeguare alla parte 5

In presenza di **cogeneratori** è stato modificato il calcolo del fabbisogno mensile di energia primaria: eliminato il paragrafo 11.4.2.6.

~~11.4.2.6 - Fabbisogno mensile di energia primaria~~

$$~~Q_P = Q_{GC,in} + Q_{in} - f_{p,el} * (Q_{CG,el,out} - Q_{CG,aux,el} - Q_{aux,t})~~$$

~~dove:~~

~~$Q_{gn,in}$  è il fabbisogno totale di energia primaria dei generatori di calore non cogenerativi;~~

~~$f_{p,el}$  è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria.~~

Il nuovo metodo di calcolo dell'energia primaria è descritto nella UNI/TS 11300-5 ed è basato sui **fattori di allocazione**, come richiesto nell'Allegato 1 al DM 26.06.2015

# UNI/TS 11300-5

## Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili

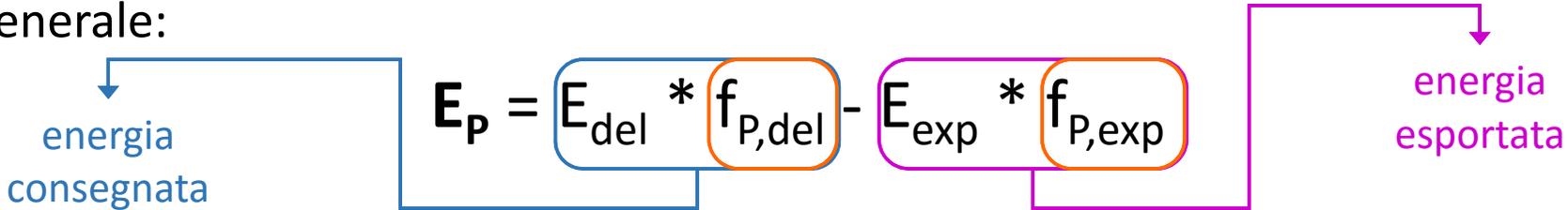
La norma fornisce i metodi di calcolo per determinare in modo **univoco** e **riproducibile**:

- il fabbisogno di **energia primaria** *rinnovabile e non rinnovabile*
- la **quota** di energia da fonti rinnovabili, consegnata ed esportata

# UNI/TS 11300-5: calcolo dell'energia primaria

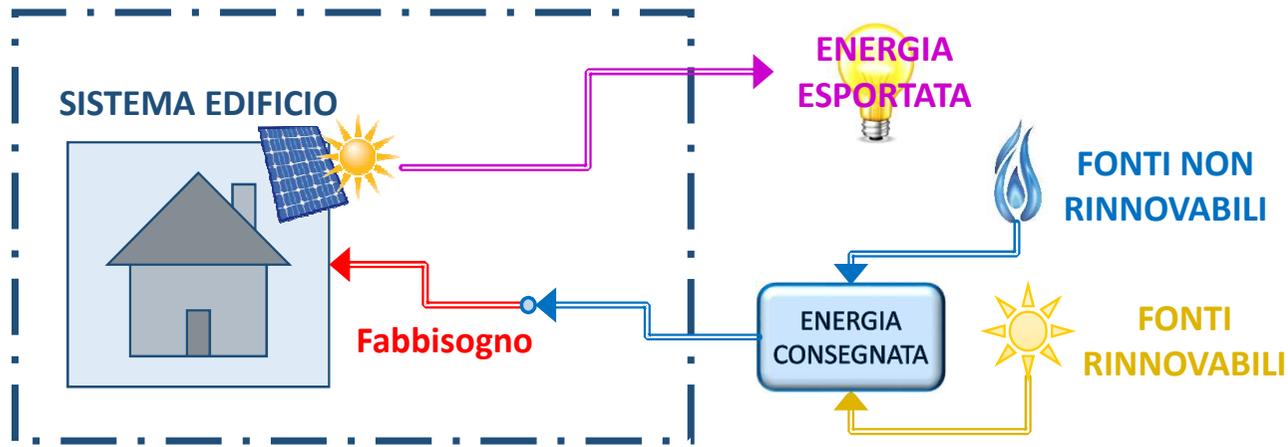
L'energia primaria è valutata con un bilancio fra la quota **consegnata** ed **esportata**

Più in generale:



Ognuna delle due aliquote è gestita dai **fattori di conversione in energia primaria**

## BILANCIO



dipendono  
dal tipo di combustibile o  
dal tipo di fonte rinnovabile

# UNI/TS 11300-5: calcolo dell'energia primaria

L'energia primaria è sempre valutata nelle sue due forme: **rinnovabile** e **non rinnovabile**

Per ogni servizio

**energia primaria rinnovabile**

$$E_{P,ren} = E_{del} * f_{P,ren,del} - E_{exp} * f_{P,ren,exp}$$

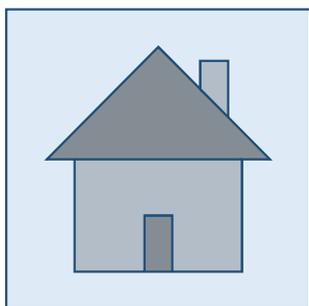
e

**energia primaria non rinnovabile**

$$E_{P,nren} = E_{del} * f_{P,nren,del} - E_{exp} * f_{P,nren,exp}$$

## CONFINE DEL SISTEMA

SISTEMA EDIFICIO



Fabbisogno



# Energia consegnata

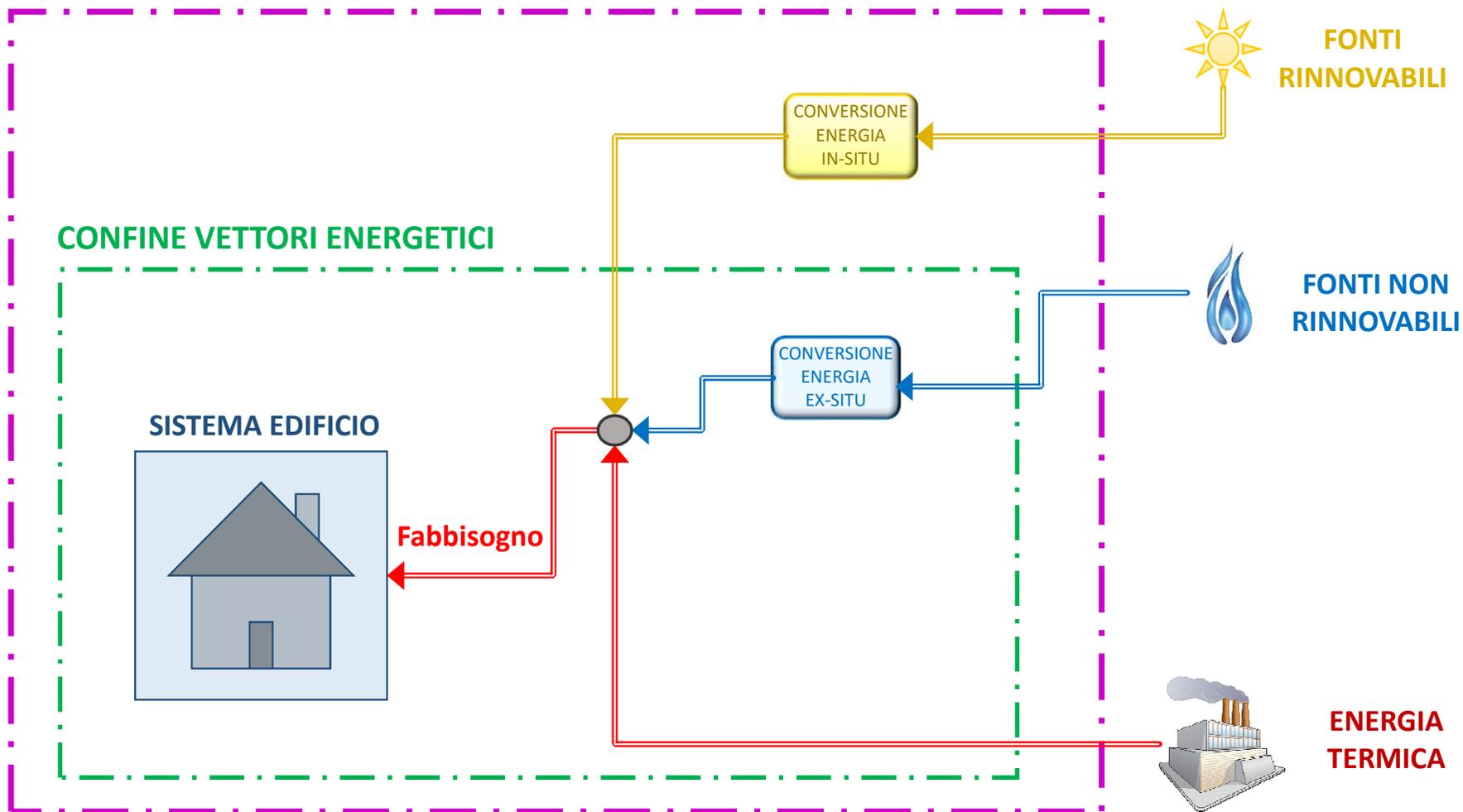
$$E_p = E_{del} * f_{P,del} - E_{exp} * f_{P,exp}$$

energia consegnata

L'energia **consegnata** (*delivered*) rappresenta l'energia che il vettore energetico fornisce, attraverso il confine, al sistema edificio-impianto per soddisfare i servizi presenti (*riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria, ventilazione meccanica, illuminazione e trasporto*)

Questa energia può essere **direttamente disponibile**, può derivare da un **combustibile** o provenire da una **fonte rinnovabile**

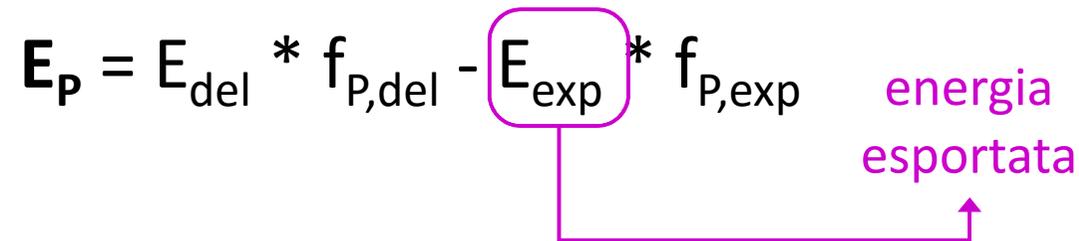
## CONFINE DEL SISTEMA



# Energia esportata

$$E_p = E_{del} * f_{P,del} - E_{exp} * f_{P,exp}$$

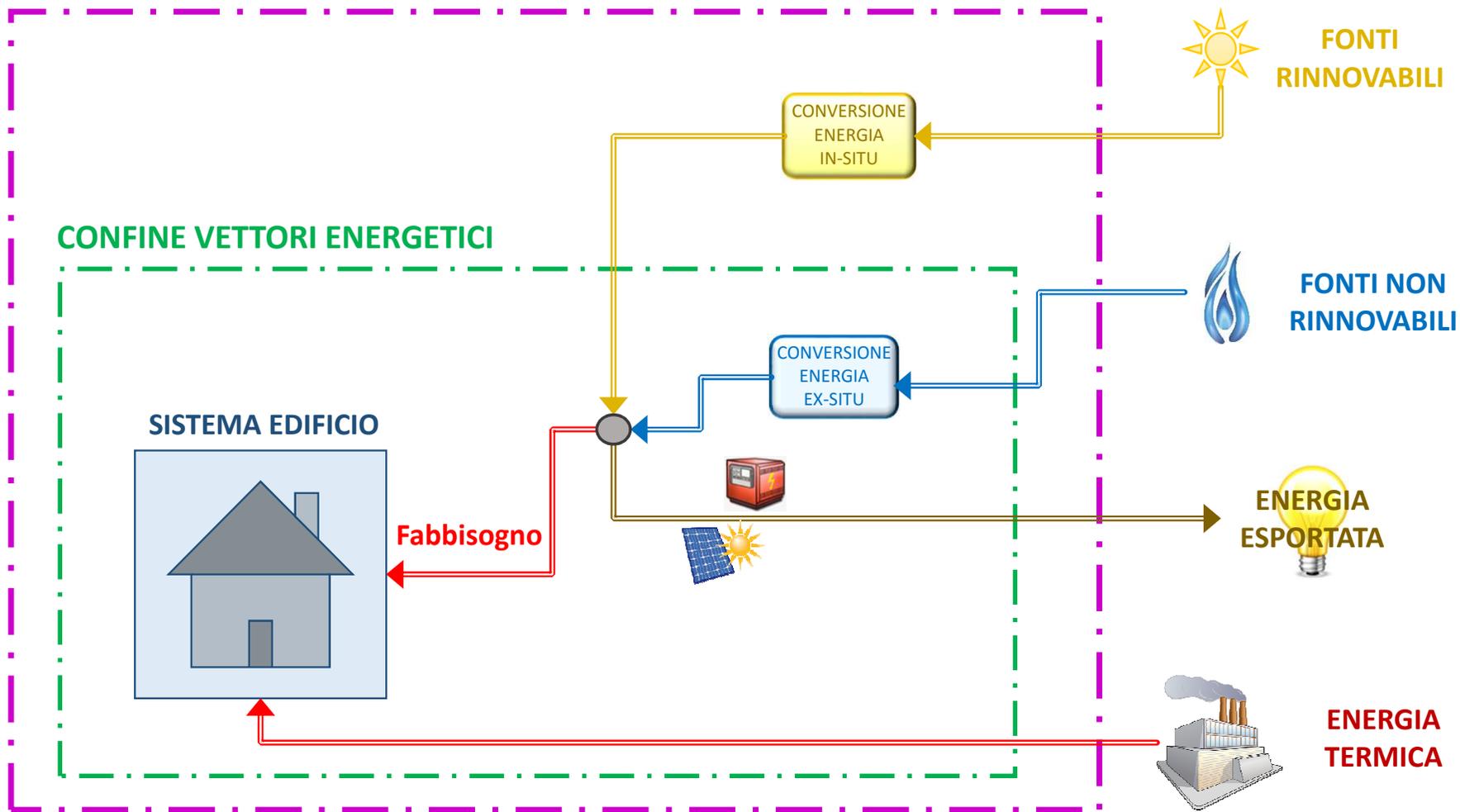
energia esportata



L'energia **esportata** all'esterno del sistema rappresenta la quantità di energia prodotta che non può essere utilizzata dall'edificio

Può essere esportata esclusivamente **energia elettrica** prodotta sia da fonti fossili sia da fonti rinnovabili

## CONFINE DEL SISTEMA



# Fattori di conversione in energia primaria

$$E_p = E_{del} * f_{P,del} - E_{exp} * f_{P,exp}$$

I fattori di conversione, dell'energia consegnata e dell'energia esportata sono funzione del tipo di fonte energetica

Il punto di partenza è il

D.M. del 26/6/2016

Tabella 1 - Fattori di conversione in energia primaria dei vettori energetici

Vettore energetico	$f_{P,nren}$	$f_{P,ren}$	$f_{P,tot}$
Gas naturale <sup>(1)</sup>	1,05	0	1,05
GPL	1,05	0	1,05
Gasolio e Olio combustibile	1,07	0	1,07
Carbone	1,10	0	1,10
Biomasse solide <sup>(2)</sup>	0,20	0,80	1,00
Biomasse liquide e gassose <sup>(2)</sup>	0,40	0,60	1,00
Energia elettrica da rete <sup>(3)</sup>	1,95	0,47	2,42
Teleriscaldamento <sup>(4)</sup>	1,5	0	1,5
Rifiuti solidi urbani	0,2	0,2	0,4
Teleraffrescamento <sup>(4)</sup>	0,5	0	0,5
Energia termica da collettori solari <sup>(5)</sup>	0	1,00	1,00
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico, mini-eolico e mini-idraulico <sup>(5)</sup>	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno – free cooling <sup>(5)</sup>	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno – pompa di calore <sup>(5)</sup>	0	1,00	1,00

# Solare fotovoltaico

$$E_p = E_{del} * f_{P,del} - E_{exp} * f_{P,exp}$$

I fattori di conversione sono:

rinnovabile

$$f_{P,ren,del} = f_{P,ren} = 1$$

$$f_{P,ren,exp} = f_{P,ren} = 1$$

non rinnovabile

$$f_{P,nren,del} = f_{P,nren} = 0$$

$$f_{P,nren,exp} = f_{P,nren} = 0$$



L'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici è ritenuta **completamente rinnovabile**

Energia prodotta NON significa energia irradiata sui pannelli:

si passa sempre attraverso un'*efficienza di conversione*

# Solare fotovoltaico

Il rapporto fra energia solare irradiata e energia elettrica prodotta è funzione del tipo di pannelli, dell'inclinazione, dell'orientamento e varia anche in funzione dei dati climatici.

L'impianto fotovoltaico dell'edificio di riferimento ha un rendimento del 10%

Il decreto dei requisiti minimi fornisce un'indicazione

Tabella 8 – Efficienze medie  $\eta_{gn}$  dei sottosistemi di generazione dell'edificio di riferimento per la produzione di energia termica per i servizi di H, C, W e per la produzione di energia elettrica in situ.

	Produzione di energia termica			Produzione di energia elettrica in situ
	H	C	W	
<b>Sottosistemi di generazione:</b>				
- Generatore a combustibile liquido	0,82	-	0,80	-
- Generatore a combustibile gassoso	0,95	-	0,85	-
- Generatore a combustibile solido	0,72	-	0,70	-
- Generatore a biomassa solida	0,72	-	0,65	-
- Generatore a biomassa liquida	0,82	-	0,75	-
- Pompa di calore a compressione di vapore con motore elettrico	3,00	(*)	2,50	-
- Macchina frigorifera a compressione di vapore a motore elettrico	-	2,50	-	-
- Pompa di calore ad assorbimento	1,20	(*)	1,10	-
- Macchina frigorifera a fiamma indiretta	-	$0,60 \times \eta_{gn}$ (**)	-	-
- Macchina frigorifera a fiamma diretta	-	0,60	-	-
			1,05	-
			0,55	0,25
- Riscaldamento con resistenza elettrica	1,00	-	-	-
- Teleriscaldamento	0,97	-	-	-
- Teleraffrescamento	-	0,97	-	-
- Solare termico	0,3	-	0,3	-
- Solare fotovoltaico	-	-	-	0,1
- Mini eolico e mini idroelettrico	-	-	-	(**)

# Solare termico

$$E_p = E_{del} * f_{P,del} - E_{exp} * f_{P,exp}$$

I fattori di conversione sono:

rinnovabile

$$f_{P,ren,del} = f_{P,ren} = 1$$

~~$$f_{P,ren,exp} = f_{P,ren} = 0$$~~

non rinnovabile

$$f_{P,nren,del} = f_{P,nren} = 0$$

$$f_{P,nren,exp} = 0$$

È ritenuta **rinnovabile** tutta l'energia prodotta dai pannelli che il sistema edificio riesce ad utilizzare

L'energia termica **NON** è energia che può essere esportata

# Pompa di calore

$$E_p = E_{del} * f_{P,del} - E_{exp} * f_{P,exp}$$

I fattori di conversione sono:

rinnovabile

$$f_{P,ren,del} = f_{P,ren} = 1$$

$$f_{P,ren,exp} = 0$$

non rinnovabile

$$f_{P,nren,del} = f_{P,nren} = 0$$

$$f_{P,nren,exp} = 0$$

L'energia che la pompa di calore preleva dall'ambiente è ritenuta completamente rinnovabile

L'energia termica **NON** è energia che può essere esportata

Ancora...

# Pompa di calore

## DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011 , n. 28

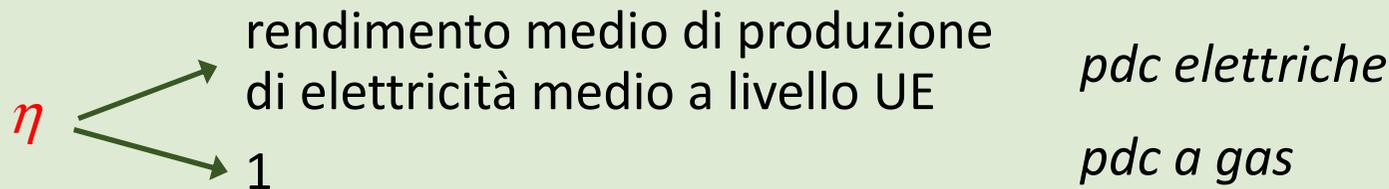
Allegato 1 – Paragrafo 4 – *Computo dell'energia prodotta dalle pompe di calore*

La quantità di energia "catturata" dalle pompe di calore, **ERES**:

$$ERES = Q_{usable} * (1 - 1/SPF)$$

è da considerarsi rinnovabile se  $SPF > 1,15 * 1/\eta$

$Q_{usable}$  è l'energia prodotta dalle pompe di calore



# Cogenerazione

$$E_p = E_{del} * f_{P,del} - E_{exp} * f_{P,exp}$$

Per l'energia consegnata:

$$f_{P,ren,del} = f_{P,ren}$$

Per l'energia esportata:

$$f_{P,ren,exp} = (E * f_{P,ren,del} * a_w) / W$$

relativi al  
combustibile  
utilizzato

$$f_{P,nren,del} = f_{P,nren}$$

$$f_{P,nren,exp} = (E * f_{P,nren,del} * a_w) / W$$

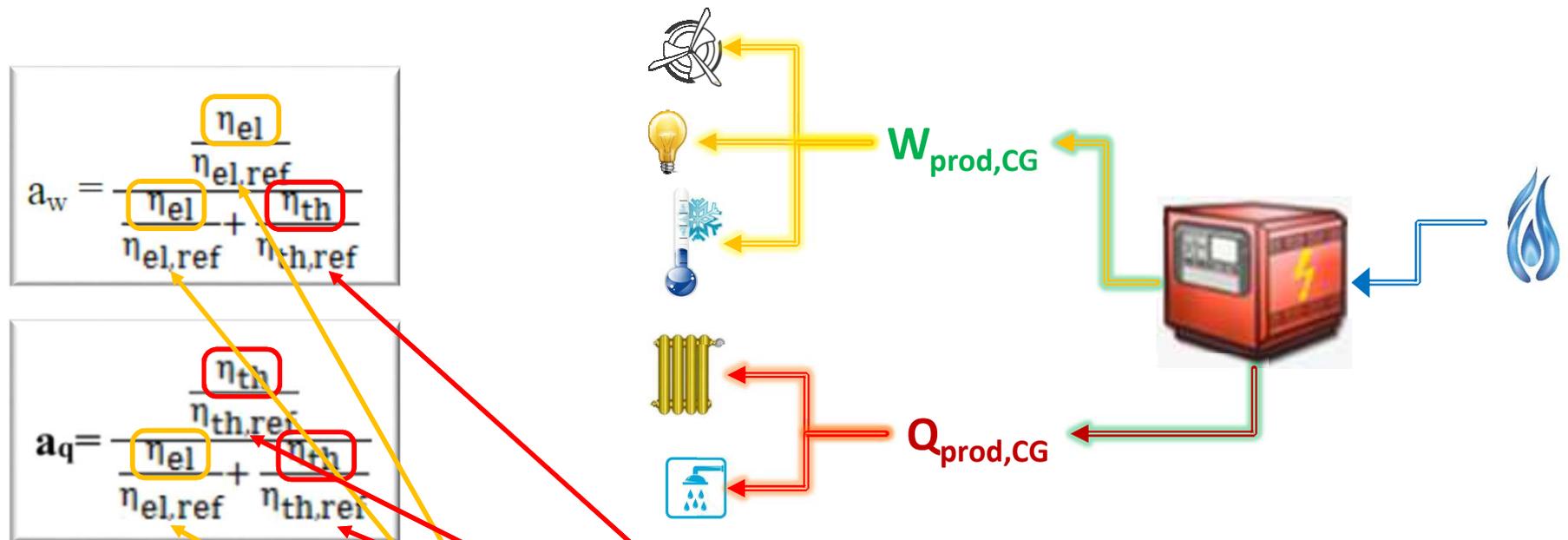
$E$  = energia **termica** prodotta

$W$  = energia **elettrica** prodotta

$a_w$  = **fattore di allocazione** dell'energia elettrica prodotta

# Cogenerazione

L'energia utilizzata dal cogeneratore viene **allocata** all'energia elettrica e termica prodotta dallo stesso



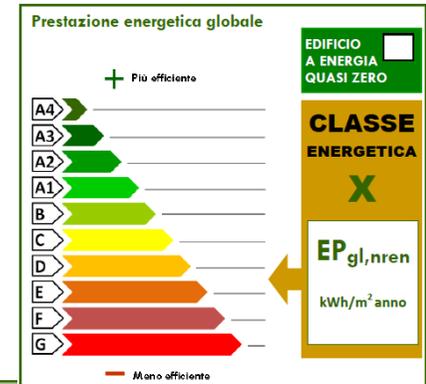
Per ottenere i fattori di allocazione si confrontano i rendimenti, termico ed elettrico, con i rispettivi rendimenti di riferimento:

$$\eta_{el,ref} = 0,413 - \eta_{th,ref} = 0,9$$

# UNI/TS 11300-5: perché è importante?

L'energia primaria serve per:

- definire la classe energetica:  $EP_{gl,nren}$    $EP = \frac{QP}{\text{Superficie utile}}$



- valutare le prestazioni degli impianti:

$\eta_H, \eta_C, \eta_W$

$$\eta_H = \frac{Q_{H,nd}}{QP_H}$$

- determinare i requisiti da rispettare:

$$EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,lim}$$

$$\eta_H > \eta_{H,lim}$$

$$\eta_C > \eta_{C,lim}$$

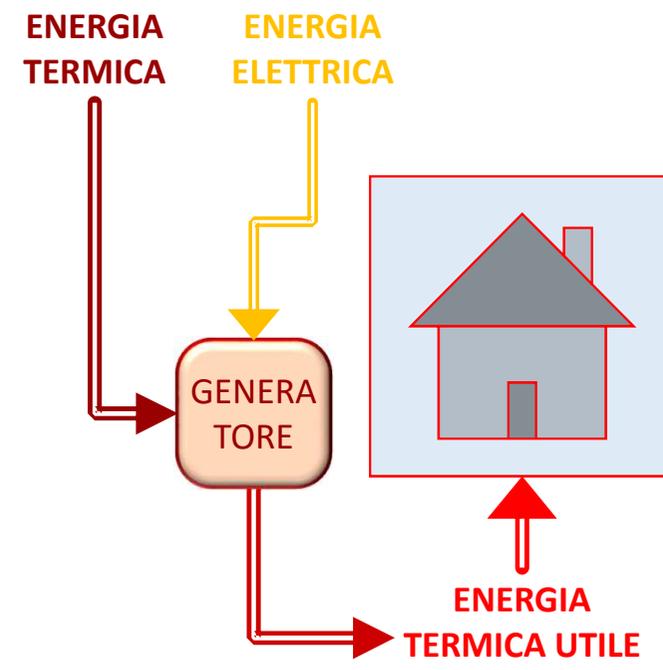
$$\eta_W > \eta_{W,lim}$$

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale	EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	1-					$\eta_H$		
	2-							
Climatizzazione estiva	1-					$\eta_C$		
	2-							
Prod. acqua calda sanitaria						$\eta_W$		
Impianti combinati								
Produzione da fonti rinnovabili	1-							
	2-							
Ventilazione meccanica								
Illuminazione								
Trasporto di persone o cose	1-							
	2-							

# Procedura di calcolo

Per determinare i **fabbisogni** *in-situ* ed *ex-situ*:

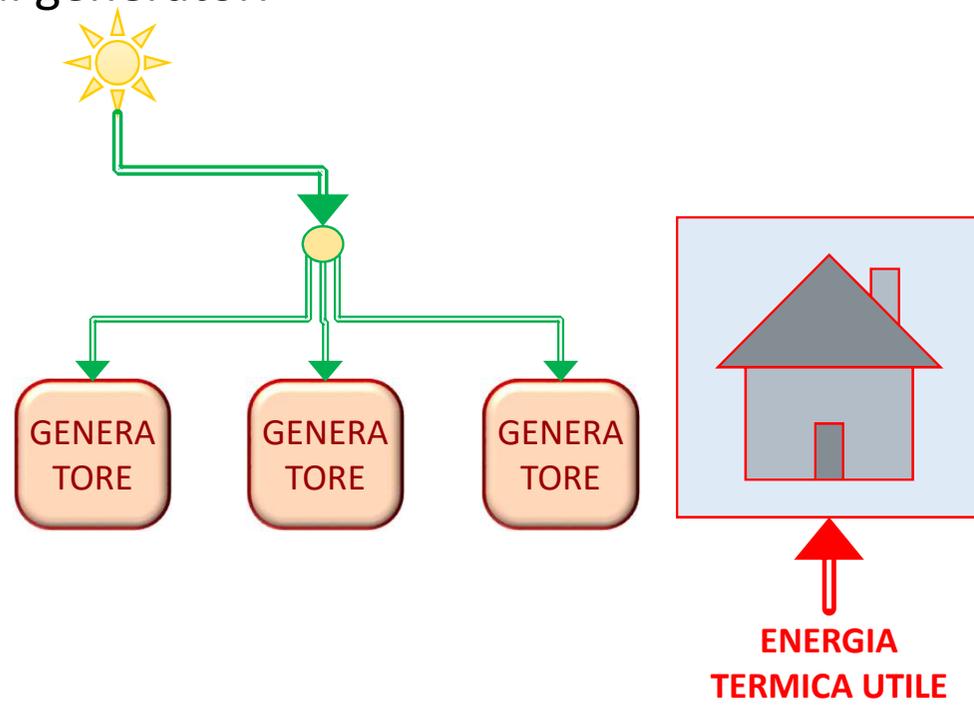
1. determinare i fabbisogni di energia termica utile
2. determinare la richiesta termica ed elettrica ai generatori



# Procedura di calcolo

Per determinare i **fabbisogni** *in-situ* ed *ex-situ*:

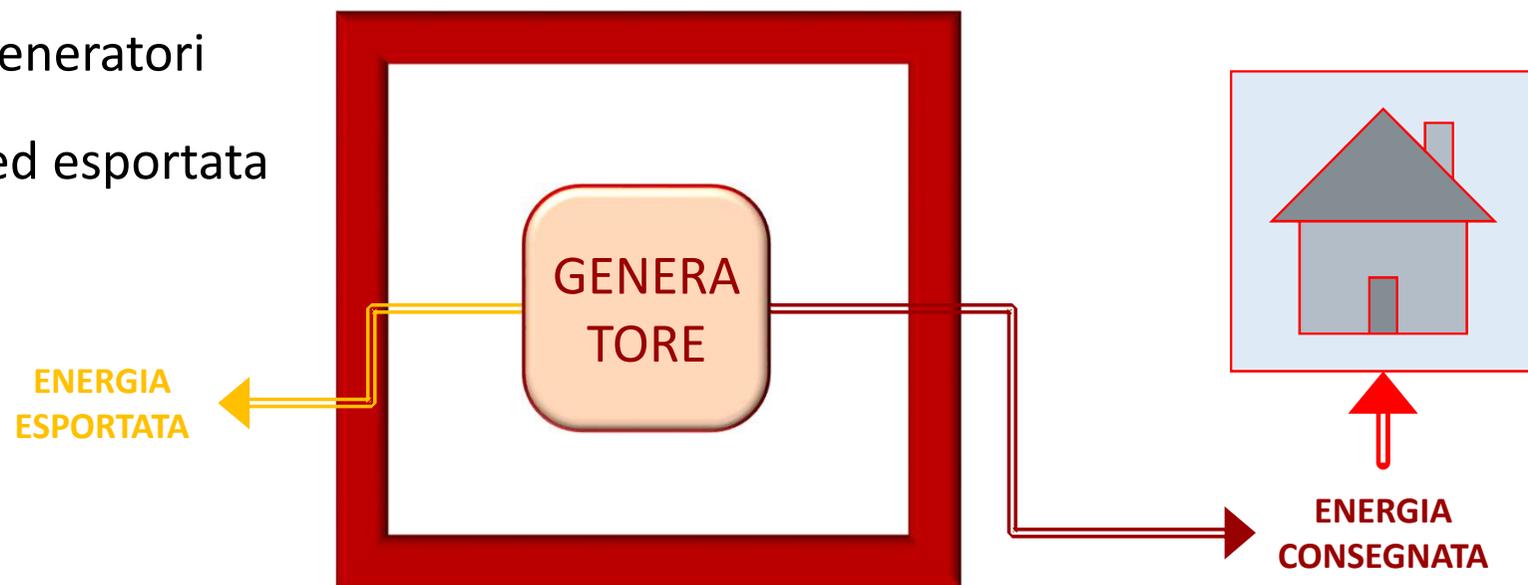
1. determinare i fabbisogni di energia termica utile
2. determinare la richiesta termica ed elettrica ai generatori
3. determinare il contributo da FR *in-situ*
4. distribuire fra i vari generatori



# Procedura di calcolo

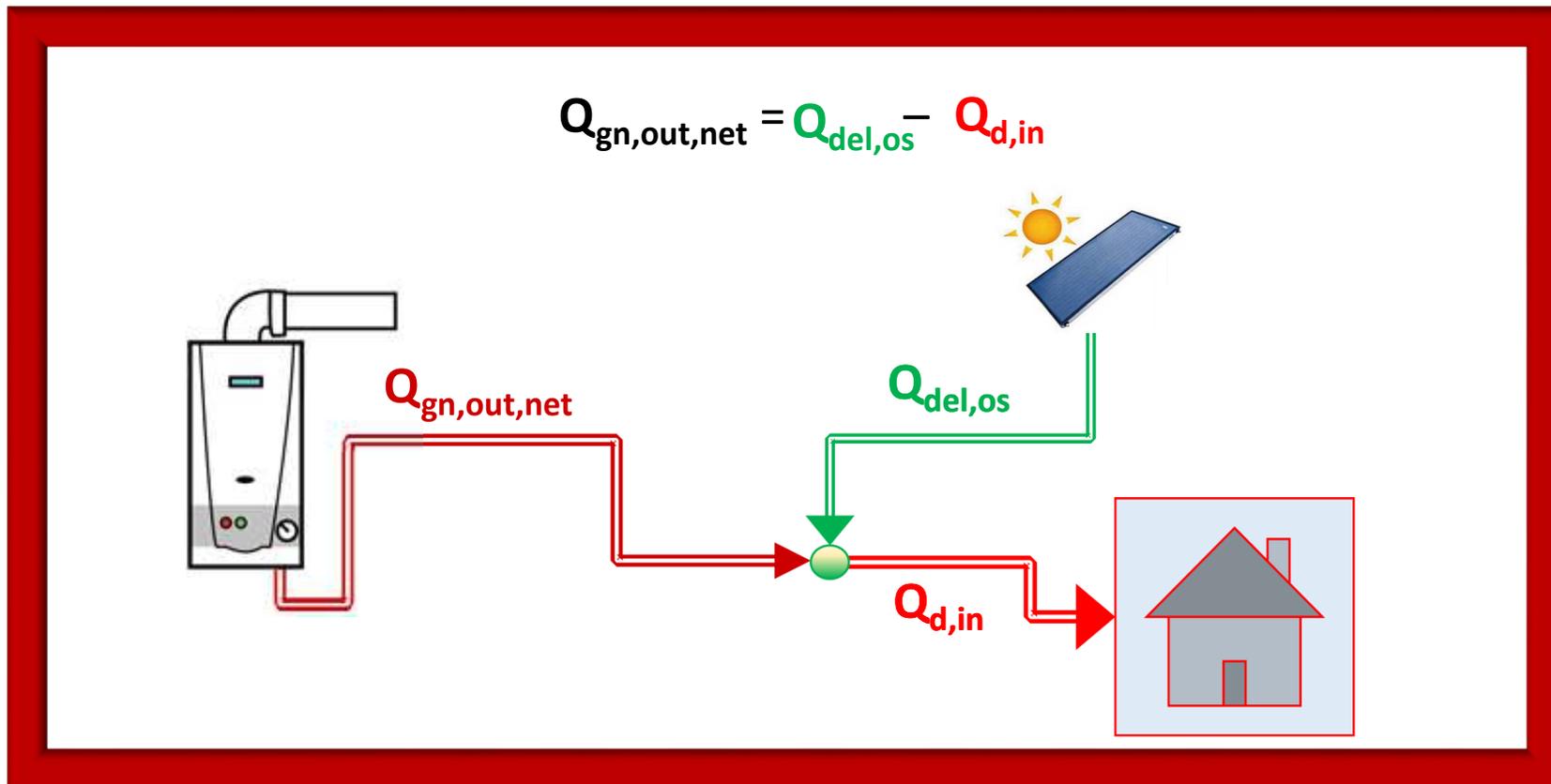
Per determinare i **fabbisogni** *in-situ* ed *ex-situ*:

1. determinare i fabbisogni di energia termica utile
2. determinare la richiesta termica ed elettrica ai generatori
3. determinare il contributo da FR *in-situ*
4. distribuire fra i vari generatori
5. energia consegnata ed esportata



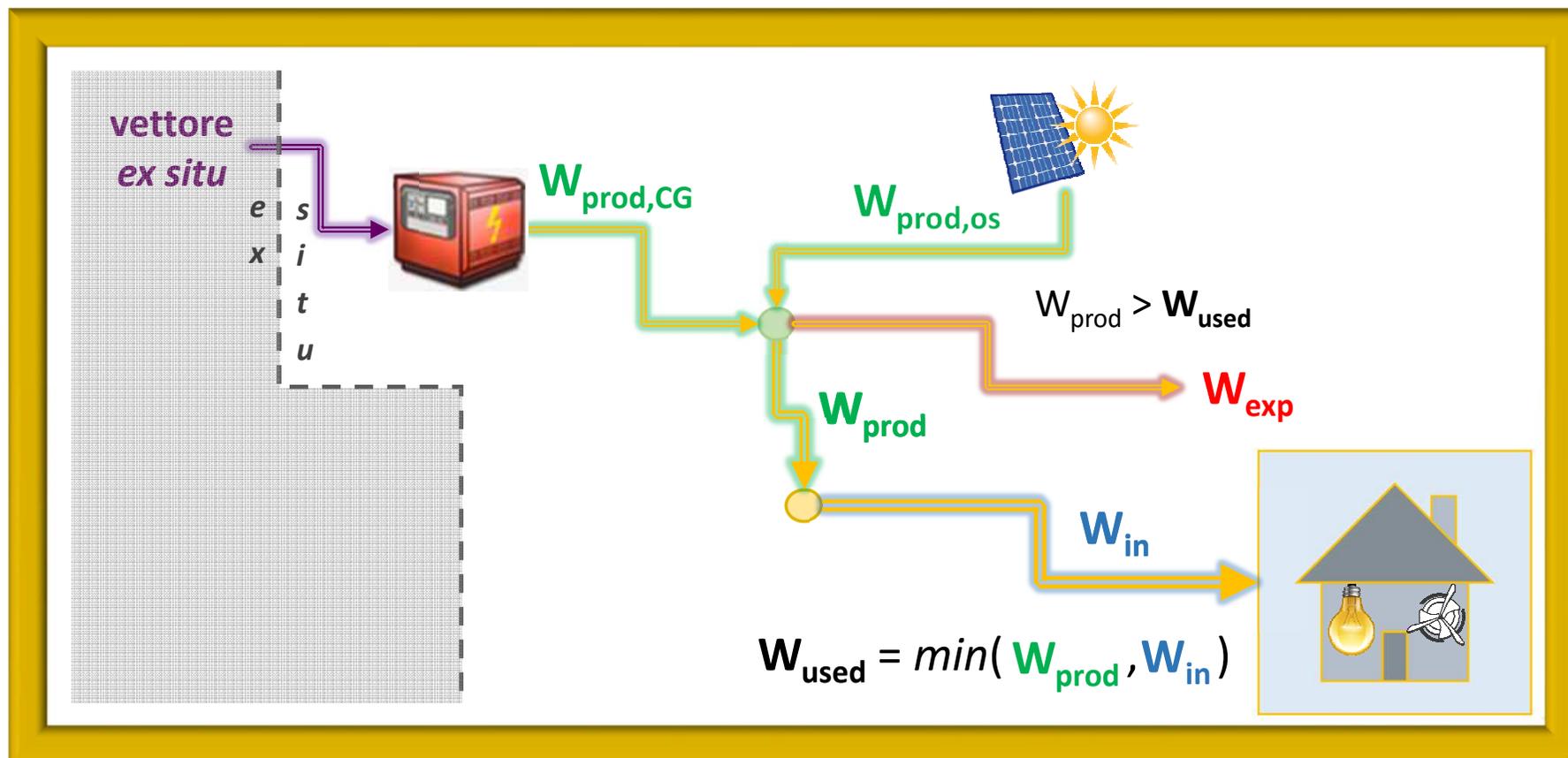
# Produzione di energia termica

L'energia richiesta ai generatori si calcola deducendo dal fabbisogno il contributo da energia rinnovabile *in-situ*



# Produzione di energia elettrica

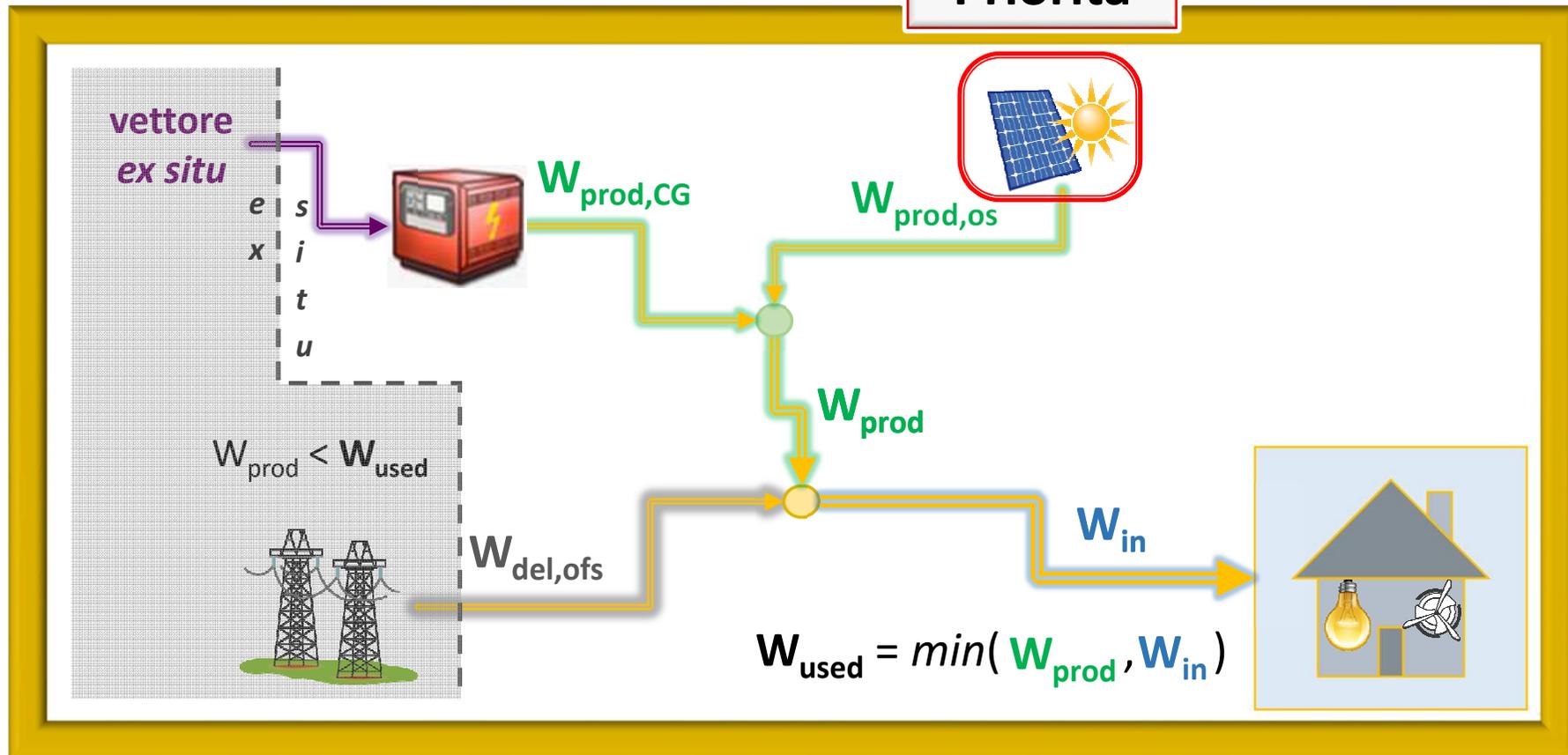
L'energia elettrica può essere coperta da fonti rinnovabili o da cogeneratori solo fino ad annullare l'energia consegnata da rete



# Produzione di energia elettrica

L'energia elettrica può essere coperta da fonti rinnovabili o da cogeneratori solo fino ad annullare l'energia consegnata da rete

**Priorità**



# Quota di energia da fonti rinnovabili

Può essere determinata

- per ogni servizio

$$QR = \frac{E_{P,ren}}{E_{P,ren} + E_{P,nren}}$$

- per più servizi  $\Rightarrow H + C + W$

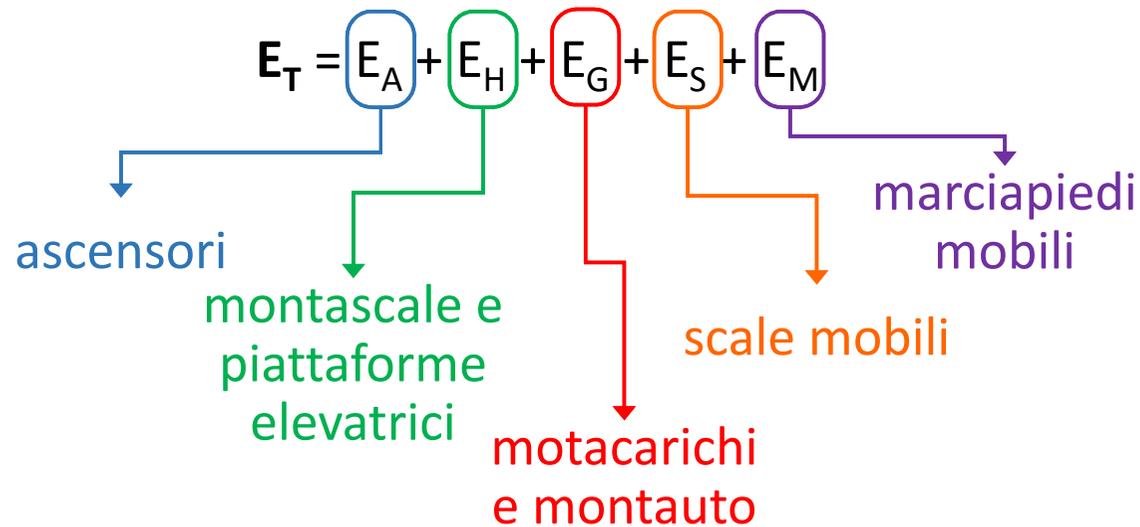
$$QR_{H+C+W} = \frac{E_{P,ren,H} + E_{P,ren,C} + E_{P,ren,W}}{(E_{P,ren,H} + E_{P,ren,C} + E_{P,ren,W}) + (E_{P,nren,H} + E_{P,nren,C} + E_{P,nren,W})}$$

# UNI/TS 11300-6

*Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili*

La norma fornisce i dati e i metodi di calcolo per determinare il fabbisogno di energia elettrica per il funzionamento degli impianti di sollevamento e trasporto di persone e cose

Il fabbisogno per il trasporto  $E_T$ :



# UNI/TS 11300-6 - Calcolo

Occorrono le seguenti informazioni:

- tipo di impianto
- numero di ore di funzionamento
- corsa massima (altezza o lunghezza)
- portata

Il fabbisogno di energia è un fabbisogno di **energia elettrica** e, di conseguenza, un fabbisogno di energia primaria

# UNI/TS 11300-6 - Prescrizioni

**2 PRESCRIZIONI COMUNI PER GLI EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, GLI EDIFICI OGGETTO DI RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI O GLI EDIFICI SOTTOPOSTI A RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA**

## **2.3 Prescrizioni**

Nelle more dei risultati dello studio di cui all'art. 4, comma 2,... gli ascensori e le scale mobili devono essere dotati di motori elettrici che rispettino il Regolamento (CE) n. 640/2009...

Tali impianti devono essere dotati di specifica scheda tecnica redatta dalla ditta installatrice che riporta ad esempio: tipo di tecnologia, portata, corsa, potenza nominale del motore, consumo energetico per ciclo di riferimento...

Tali schede dovranno essere conservate dal responsabile dell'impianto.

# UNI/TS 11300-6 - Prescrizioni

## 2 PRESCRIZIONI COMUNI PER GLI EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, GLI EDIFICI OGGETTO DI RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI O GLI EDIFICI SOTTOPOSTI A RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

### Articolo 4

*(Criteri generali e requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici)*

1. ....

2. L'ENEA, in collaborazione con il CTI, entro un anno dall'entrata in vigore del presente decreto, predispone uno **studio sui parametri tecnici dell'edificio di riferimento** al fine di verificare le caratteristiche delle tecniche costruttive, convenzionali e innovative, e monitorare l'evoluzione dei requisiti energetici ottimali

Per gli **edifici non residenziali** tale studio comprende i requisiti energetici minimi degli impianti di illuminazione, con particolare attenzione all'interazione fra luce naturale e luce artificiale, degli ascensori e delle scale mobili

# UNI 10349-1

*Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su una superficie inclinata*

Sono aggiornati:

- i valori medi mensili di temperatura media giornaliera
- le irradiazioni solari giornaliere medie mensili dirette e diffuse
- valori medi mensili di pressione di vapore

Quindi ci si trova di fronte a possibili (anche se contenute) variazioni dei dati climatici delle varie località

# UNI/TR 10349-2

## *Dati climatici – Dati di progetto*

Il rapporto tecnico fornisce i dati climatici convenzionali necessari per la progettazione invernale ed estiva in termini di

- temperature
- irradianze solari
- umidità relative

# UNI 10349-3

*Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri dati sintetici*

Fornisce un metodo di calcolo per la determinazione dei gradi giorno sia nella stagione di riscaldamento sia di raffrescamento.

La novità consiste nella valutazione dei gradi giorno anche nella stagione estiva

# Le implicazioni delle Linee guida

## Articolo 1

### Finalità e campo di applicazione

Il decreto definisce:

- le modalità e il format per l'attestato di prestazione energetica
- gli *strumenti di raccordo*, concertazione e cooperazione tra lo Stato e le Regioni
- la *realizzazione di un sistema informativo* comune per tutto il territorio nazionale per la gestione di un **catasto nazionale degli attestati** di prestazione energetica e degli impianti termici

# Le implicazioni delle Linee guida

## Articolo 6 - Sistema Informativo APE (SIAPE)

1. L'**ENEA** ... istituisce la banca dati nazionale, denominata **SIAPE**, per la raccolta dei dati relativi agli APE, agli impianti termici e ai relativi controlli e ispezioni. L'**ENEA** garantisce l'interoperabilità del SIAPE con i sistemi informativi nazionali e regionali e la progressiva interoperabilità con i sistemi informatici dell'Agenzia delle Entrate
2. Le Regioni e le Province autonome, **entro il 31 marzo** di ogni anno, **alimentano il SIAPE** con i **dati relativi ai controlli effettuati** e il **numero dei certificati invalidati**
3. Le Regioni, le Province autonome, i Comuni e i cittadini accedono, per via telematica, ai dati presenti nel SIAPE in forma completa o aggregata (a seconda dei casi)...

# Le implicazioni delle Linee guida

## Il ruolo delle regioni

### Art. 5

1. Le Regioni e le Province autonome al fine dell'effettuazione dei controlli della qualità dell'attestazione della prestazione energetica resa dai soggetti certificatori, **definiscono piani e procedure di controllo che consentano di analizzare almeno il 2% degli APE depositati territorialmente in ogni anno solare.**

### I controlli comprendono:

- l'**accertamento documentale** degli APE
- le valutazioni di **congruità e coerenza** dei dati di progetto con la *procedura di calcolo* e i *risultati espressi*
- le **ispezioni** delle opere o dell'edificio

# Le implicazioni delle Linee guida

- albo dei certificatori
- sistema informativo regionale
- piani e procedure di controllo
- verifica del 2% degli APE emessi
- verifica dell'effettiva emissione degli APE

- consegna informativa al richiedente
- trasmissione alla regione
- trasmissione al richiedente entro 15 g
- sopralluogo



# XML ridotto o XML esteso?

## xml ridotto

dati relativi al solo APE

alimentare il SIAPE e il catasto  
degli edifici

regione Friuli Venezia Giulia

contiene:

può essere utilizzato per:

ad esempio...

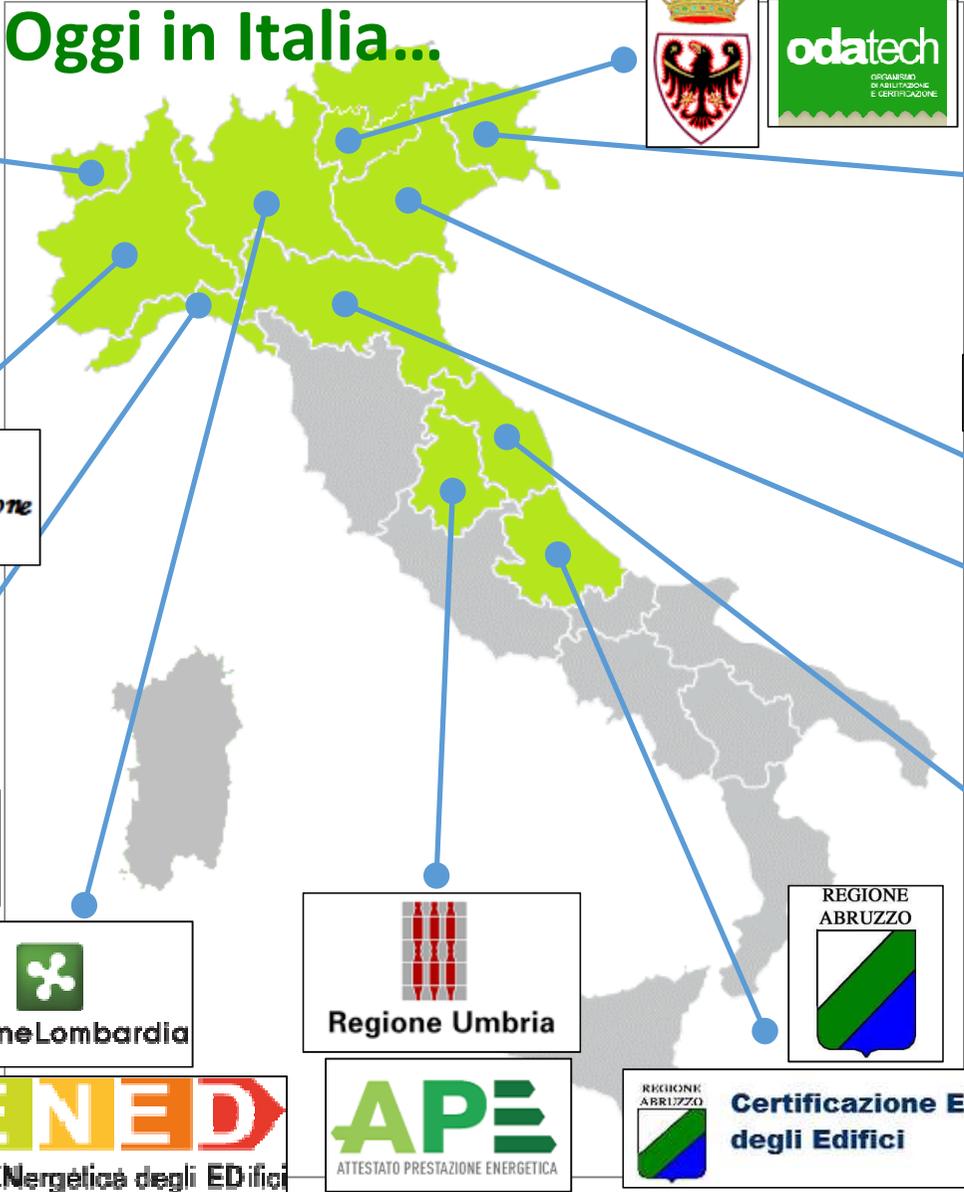
## xml esteso

molti dati relativi ai calcoli

espletare l'obbligo di controllo  
sulla coerenza dei dati

regione Emilia Romagna

# Oggi in Italia...



Région Autonome  
**Vallée d'Aoste**  
Regione Autonoma  
**Valle d'Aosta**

**beauclimat**

**REGIONE PIEMONTE**

**SIPEE**  
*Sistema Informativo per la Prestazione Energetica degli Edifici*

**REGIONE LIGURIA**

**Ambiente in Liguria**  
Sito ufficiale della Regione Liguria per l'Ambiente

**Regione Lombardia**

**CENED**  
Certificazione ENergetica degli EDifici

**Regione Umbria**

**APE**  
ATTESTATO PRESTAZIONE ENERGETICA

**odatech**  
ORGANISMO DI ABILITAZIONE E CERTIFICAZIONE

**REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA**

Centro regionale degli Attestati di Prestazione Energetica ed Interventi Energetici Architettonici della Regione Friuli Venezia Giulia

**REGIONE DEL VENETO**

**Ve.Net**.energia.edifici

**Regione Emilia-Romagna**

**SACBE**  
A4  
A3  
A2  
A1  
B  
C  
D  
E  
F  
G

**REGIONE MARCHE**

**REGIONE ABRUZZO**

**Certificazione Energetica degli Edifici**

**ACCA**  
ACCA SOFTWARE