

Recepimento Direttiva 2002/91/Ce
**IL CONTENIMENTO DEI CONSUMI
ENERGETICI IN EDILIZIA
LE LINEE DI INDIRIZZO REGIONALI**
PARTE 2 - ASPETTI TECNICI

ARCH. STEFANO STEFANI

NuovaQuasco
QUALITÀ DEGLI APPALTI E SOSTENIBILITÀ DEL COSTO
QUASIC
PROGETTAZIONE



La Normativa Tecnica

ATTIVITA' NORMATIVA IN CORSO DI ELABORAZIONE IN SEDE CTI E UNI

LINEE GUIDA NAZIONALI per il calcolo del fabbisogno di energia primaria (FEP)

 Comitato Termotecnico Italiano via G. Pizzardi 11 - 20131 Milano (tel. 02.266.265.1 - fax 02.266.265.50) www.cti2000.it - cti@cti2000.it	060100039 SC IGC CA IS DOC

BOZZA
Luglio 2006

La presente specifica tecnica per il calcolo del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti degli impianti di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria è ispirata ai seguenti criteri:

- (1) Sviluppo di un documento tecnico completo contenente tutti i dati e i metodi per il calcolo
- (2) Definizione di due livelli di determinazione dei dati: un livello minimo con dati pre-calcolati precisandone i limiti di impiego e un livello più elevato con ricorso a metodi di calcolo
- (3) Concordezza con normativa europea (*)

(*) Le tabelle di valori pre-calcolati della specifica saranno inserite nelle norme europee come allegati nazionali

La specifica è suddivisa in quattro parti:

PARTE 1 - Contiene i riferimenti per la determinazione dei fabbisogni di energia termica utile sia per riscaldamento dell'edificio che per l'acqua calda per usi igienico sanitari, che costituiscono la base per il calcolo del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti

PARTE 2 - Tabelle con valori precalcolati e rinvio agli allegati per i metodi dettagliati di calcolo

PARTE 3 - Metodi per la determinazione dei consumi effettivi

PARTE 4 - I riferimenti ai sistemi costruiti di riscaldamento e ai fonti energetiche alternative

Attività normativa di adeguamento e revisione norma EN 832:2003 e prEN 13790

RECEPIMENTO NORMATIVA EUROPA prestazioni energetiche degli edifici

 Comitato Termotecnico Italiano via G. Pizzardi 11 - 20131 Milano (tel. 02.266.265.1 - fax 02.266.265.50) www.cti2000.it - cti@cti2000.it	010224007 SC IGC CA IS DOC

BOZZA

Prestazioni energetiche degli edifici - Metodi per la certificazione energetica degli edifici

Energy performance of buildings - Methods for energy certification of buildings

 Comitato Termotecnico Italiano via G. Pizzardi 11 - 20131 Milano (tel. 02.266.265.1 - fax 02.266.265.50) www.cti2000.it - cti@cti2000.it	010224006 SC IGC CA IS DOC

BOZZA

Prestazioni energetiche degli edifici - Specifiche di calcolo per la verifica dei requisiti energetici degli edifici

Energy performance of buildings - Calculation specifications for checking energy requirements of buildings

ATTIVITA' NORMATIVA IN CORSO DI ELABORAZIONE IN SEDE CTI E UNI

LINEE GUIDA NAZIONALI per il calcolo del fabbisogno di energia primaria (FEP)

Metodo di Calcolo del Fabbisogno di Energia Primaria: Impianti di riscaldamento e produzione ACS

Fabbisogno di Energia Primaria (FEP)

Classificazione in base al FEP

RECEPIMENTO NORMATIVA CEN prestazioni energetiche degli edifici

Metodo di Calcolo prestazioni energetiche

Metodo Calcolato
Dati progetto:
 Fabbisogno energetico per riscaldamento e ACS, condizionamento etc...

Metodo di esercizio
 Valutazione dei consumi (Bollette o monitoraggio)

Calcolo energia erogata Energia Primaria (EP)

Classificazione in base a EP

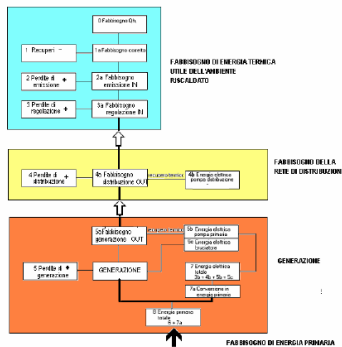
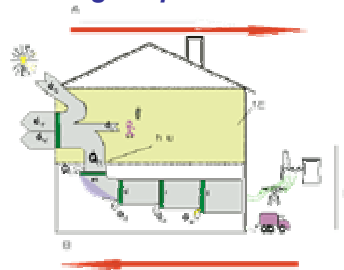
(Possibile valutazione in base a CO2 emessa)

Attività Normativa UNI-CTI (Linee Guida Nazionali calcolo FEP)

Gc.01. Progettazione, esecuzione e collaudo degli impianti termici

Pur con differenze e semplificazioni il riferimento all'energia primaria è simile all'approccio europeo semplificato e "italianizzato" rispetto all'architettura normativa UNI per la ex L.10/91.

Per l'impianto il "parametro caratteristico" è il Fabbisogno energetico, dell'edificio e il relativo fabbisogno energetico dell'impianto termico che viene tradotto in energia primaria.



- Contenuti:
- Prestazioni energetiche degli edifici
- Climatizzazione invernale e preparazione ACS
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti
- Fabbisogno di energia termica utile
 - Fab.en.termica involucro edilizio
- Fabbisogno effettivo involucro
- Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria per ACE
- Fabbisogno di energia primaria per altri usi
- Sistemi generazione calore mediante combustione tabelle di calcolo
- Fabbisogno di energia elettrica
- Rendimento medio stagionale
- Determinazione dei consumi effettivi

Il processo di calcolo ai fini della Certificazione Energetica dalle Linee Guida nazionali per il Calcolo del F.E.P. (EN 832:2003 e prEN 13790)

Fase 1 – involucro e abitudini utenti

Calcolo del **Fabbisogno Energetico degli Edifici** (En 832 prEN 13790)

Fase 2 sistema impiantistico

Calcolo del rendimento dell'impianto

Fase 3

Calcolo dell'indicatore energetico

$FEP = \text{fabbisogno Energetico involucro} / \text{rendimento impianto}$

Fase 4

CLASSIFICAZIONE nella Scala di Performance e CERTIFICAZIONE

Classi Energetiche (dalla Classe G alla Classe A) a loro volta costruite in base ai valori di riferimento R_r e R_s (che esprimono la Classe C e la Classe D valore R_s stock medio edilizio)

CERTIFICATO/ATTESTATO ENERGETICA
con gli interventi di miglioramento della classe energetica
Prestazioni sistema edificio-impianto di riscaldamento

Ventuali interventi migliorativi sull'involucro o impianto riscaldamento e ACS

Attività Normativa UNI-CTI (recepimento norme CEN)

Prestazioni energetiche degli edifici – Metodi per la certificazione energetica degli edifici

Energy performance of buildings – Methods for energy certification of buildings

Questa norma fornisce:

- due metodi alternativi per la valutazione energetica di un edificio, l'uno basato sul calcolo dei fabbisogni di energia (**valutazione di calcolo**), l'altro basato sulla rilevazione dei consumi effettivi (**valutazione di esercizio**);

Attualmente è l'unico riferimento che prenda in considerazione i due metodi di calcolo (insieme alle norme europee prEN 15603 prEN 15217)

Al fine di applicare la Certificazione agli edifici esistenti, è necessario adottare metodi semplificati di esercizio (tra cui le bollette) che assicurino la coerenza con i metodi calcolati.

Anche le linee guida ministeriali prevederanno un metodo basato sui consumi reali coerente con il metodo di calcolo del progetto

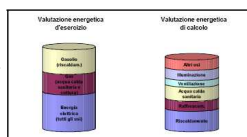
Attività Normativa UNI-CTI (recepimento norme CEN)

Norme in corso di elaborazione

Prestazioni energetiche degli edifici – Metodi per la certificazione energetica degli edifici

Energy performance of buildings – Methods for energy certification of buildings

Valutazione di calcolo e valutazione di esercizio



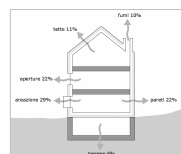
Prestazioni energetiche degli edifici – Specifiche di calcolo per la verifica dei requisiti energetici degli edifici

Energy performance of buildings – Calculation specifications for checking energy requirements of buildings



Prestazioni energetiche degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento ed il raffrescamento ambiente – Linee guida per l'applicazione nazionale

Norma CEN prEN 13790: Energy performance of buildings – Calculation of energy use for space heating and cooling – Guidelines for national application



Attività Normativa UNI-CTI (recepimento norme CEN)

Prestazioni energetiche degli edifici-Metodi per la certificazione energetica degli edifici

Energy performance of buildings – Methods for energy certification of buildings

Valutazione energetica d'esercizio

Valutazione energetica di calcolo

Vettore energetico	Consumo energetico						Produzione energetica				
	Domestico	Tra	Per fini industriali	Industria	Alloggio	Industria in via	Impianti a terra	Impianti fotovoltaici	Impianti a terra	Impianti fotovoltaici	Impianti a terra
Uso energetico											
Uso di calore											
Quantità energia usata											
Quantità usata negli edifici											
Fonte di copertura											
Energia consumata per unità (gasolio, kg CO ₂ , etc.)											

scheda per il rilievo dei dati in campo

Attività Normativa UNI-CTI (recepimento norme CEN)

Prestazioni energetiche degli edifici – Specifiche di calcolo per la verifica dei requisiti energetici degli edifici

Energy performance of buildings – Calculation specifications for checking energy requirements of buildings

Indicatori di prestazione energetica

- Usi energetici considerati
- Tipo di indicatore di prestazione energetica
- Normalizzazione della prestazione energetica

Espressione dei requisiti energetici

- Globali
- Specifici
- Caratteristiche del sistema

CALCOLO prestazioni Energetiche

Modelli di calcolo e ipotesi semplificate
 Dati origine di ingresso
 Dati convenzionali utenza

CONTENUTI RAPPORTO DI VALUTAZIONE ENERGETICA STANDARD

Attività Normativa UNI-CTI (recepimento norme CEN)

CTI - Mirror Group CEN 89/WG 4 GC 02/CGI94

Prestazioni energetiche degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento ed il raffrescamento ambiente – Linee guida per l'applicazione nazionale

“Norma CEN prEN 13790: Energy performance of buildings – Calculation of energy use for space heating and cooling – Guidelines for national application”

CTI	Comitato Tecnico Italiano Via Salaria, 21 - 00134 Roma (RM) - Tel. 06 239 261.1 - Fax 06 239 261.100 www.cti.it - info@cti.it	010204012 EN 13790-1:2012
	SC1	CGI94 - Mirror group CEN WG 4 Energy use in building -

- Linee Guida nazionali – Applicazione metodo MENSILE
- Regole di zonizzazione
- Durata stagionale di riscaldamento e condizionamento (!)
- Parametri Trasmissione termica
- Ventilazione (!)
- Apporti interni
- Apporti solari
- Parametri dinamici (!)
- Dati Climatici

CTI/SC01/SC02
Date: 2006-07
UNI CTI ...

Prestazioni energetiche degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento ed il raffrescamento ambiente – Linee guida per l'applicazione nazionale

Energy performance of buildings – Calculation of energy use for space heating and cooling – Guidelines for national application

ICS:
Description:

Il processo di calcolo ai fini della Certificazione Energetica dall'Attività Normativa del CTI-UNI e recepimento norme CEN

Valutazione di Calcolo

Fase 1 – involucro e abitudini utenti

Calcolo del fabbisogno energetico degli edifici (FEP)
Calcolo dell'energia usata dall'edificio

Fase 2 - sistema impiantistico

Calcolo dell'**Energia Netta Erogata (En.consumata-En.autoprodotta F.E.R.)**
in base alle caratteristiche del sistema impiantistico adottato al tipo di vettore energetico adottato, alle caratteristiche dell'impianto e alla presenza di impianti di produzione di energia rinnovabile

Fase 3

Calcolo degli indicatori energetici

Si "traduce" l'energia consegnata (ad.es. mc di gas metano) in Energia Primaria o Emissioni di CO2.

Fase 4
Indicatore di performance (EP)

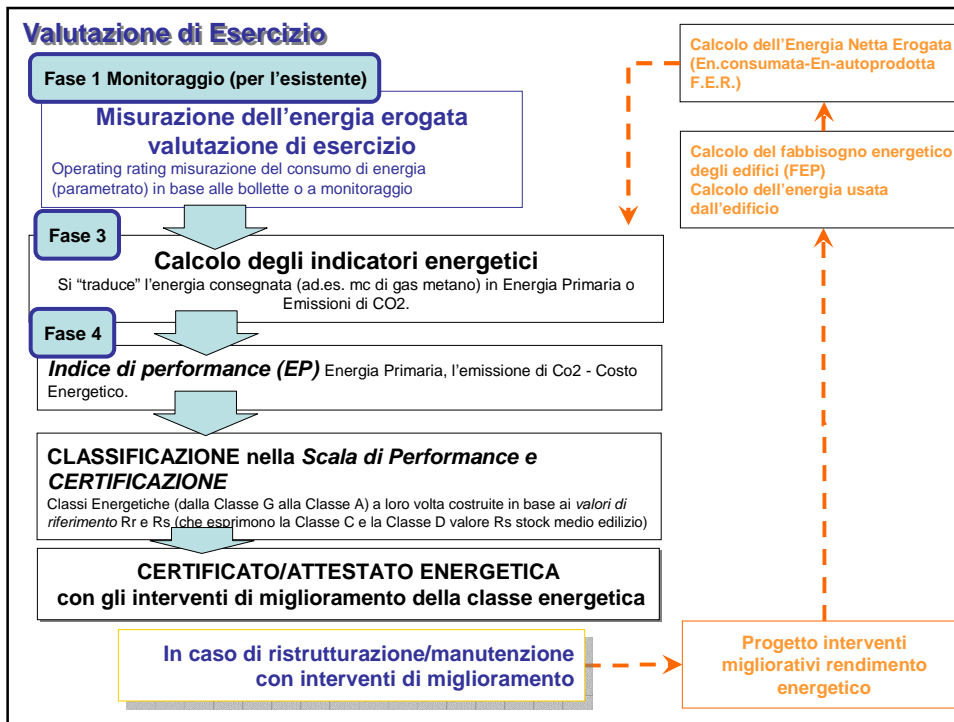
Energia Primaria, l'emissione di Co2 il Costo Energetico.

CLASSIFICAZIONE nella Scala di Performance e CERTIFICAZIONE

Classi Energetiche (dalla Classe G alla Classe A) a loro volta costruite in base ai valori di riferimento R_r e R_s (che esprimono la Classe C e la Classe D valore R_s stock medio edilizio)

CERTIFICATO/ATTESTATO ENERGETICA con gli interventi di miglioramento della classe energetica

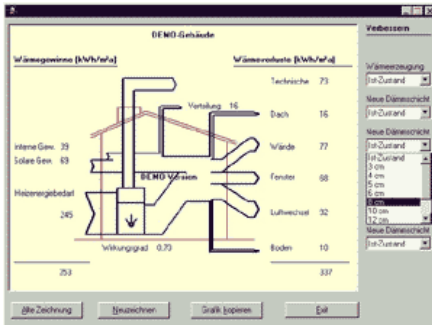
Progetto interventi migliorativi rendimento energetico



L'attività di elaborazione della Normativa tecnica Metodi di Calcolo

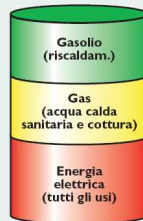
Attività Normativa UNI-CTI per linee guida nazionali calcolo FEP

Attività Normativa UNI-CTI per il recepimento delle direttive europee CEN



Valutazione energetica d'esercizio

Valutazione energetica di calcolo



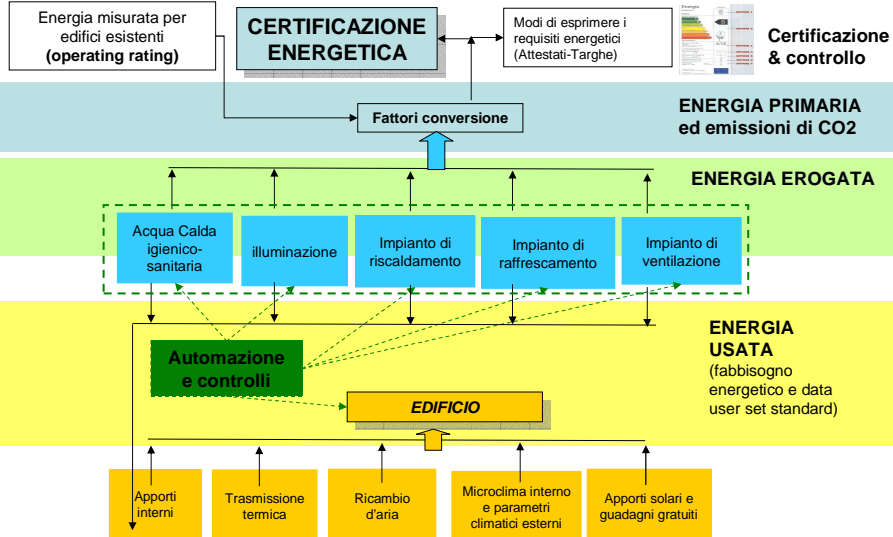
Calcolo FABBISOGNO ENERGETICO DELL'EDIFICIO (UNI EN 832:2003) 192/05 "ex-Legge 10/91" DPR 412/93

APPROCCIO CEN: ENERGIA EROGATA

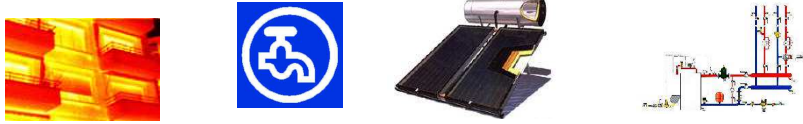
EPBD, mandato al CEN norme tecniche

Flow Chart norme CEN (dal CEN Umbrella)

La Comunità Europea raccomanda il recepimento delle norme CEN tra gli strumenti per recepire la Direttiva 2002/91/Ce



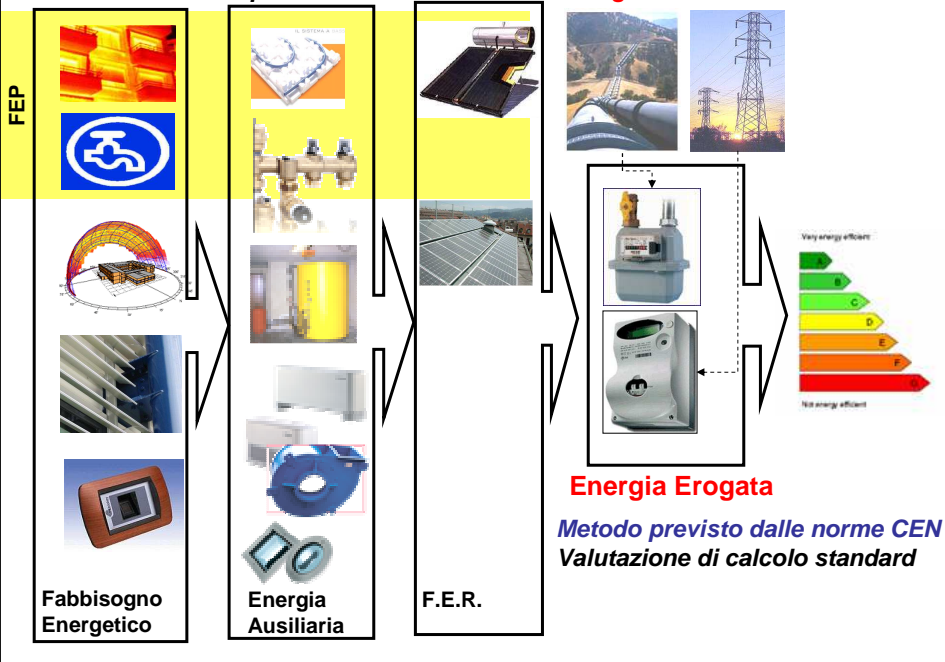
Esempio Metodo di Classificazione basato sul **FABBISOGNO di Energia Primaria**



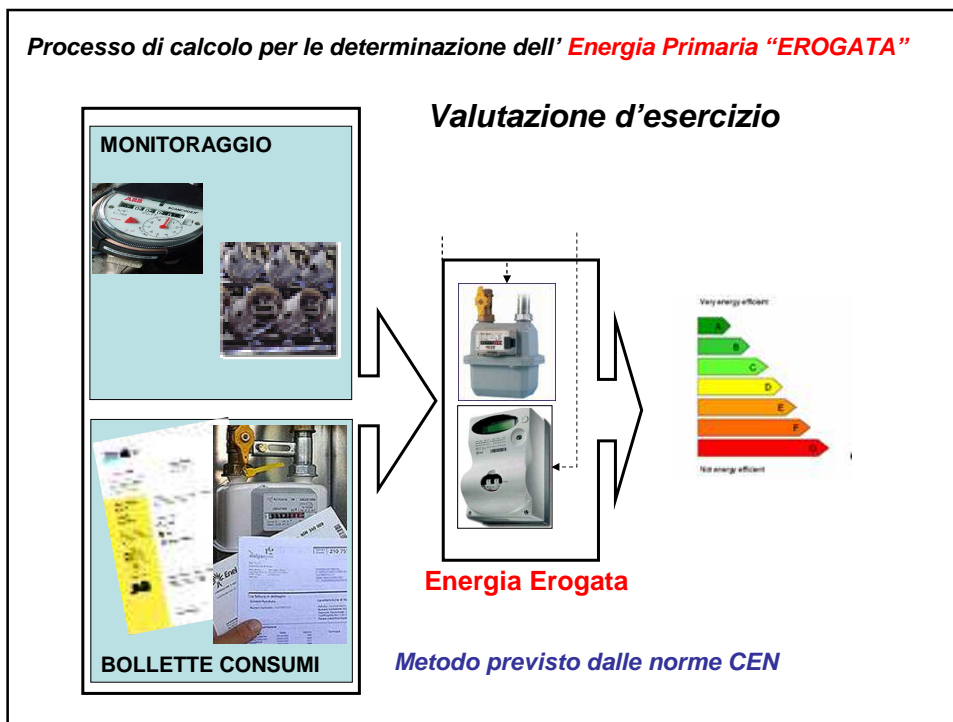
Involucro + Acqua Calda - Rinnovabile / Rendimento Impianto

CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI - prevati - (Risultati)					
Nuovo Apri Salvo					
Dati generali					
Involucro		Impianto di riscaldamento			
Q_T	Energia scambiata per trasmissione [kWh/anno]	69275,01	eta_e	Rendimento di emissione	0,96
Q_V	Energia scambiata per ventilazione [kWh/anno]	8474,39	eta_c	Rendimento di regolazione	0,94
Q_L	Energia scambiata totale [kWh/anno]	77749,40	eta_d	Rendimento di distribuzione	0,93
Q_J	Energia dovuta ad apporti interni [kWh/anno]	6719,78	eta_p	Rendimento di produzione medio stagionale	0,74
Q_SI	Energia dovuta ad apporti solari sulle superfici trasparenti [kWh/anno]	6616,77	eta_g	Rendimento medio stagionale	0,95
Q_G	Energia dovuta ad apporti gratuiti [kWh/anno]	13338,53	Q_EPH	Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale [kWh/anno]	121127,74
eta_U	Fattore di utilizzazione degli apporti energetici gratuiti	0,79	PE_HP	Fabbisogno di energia primaria specifico per la climatizzazione invernale [kWh/m²/anno]	178,13
Q_H	Fabbisogno energetico dell'involucro [kWh/anno]	67221,59	Q_W	Fabbisogno energetico per la produzione di acqua calda [kWh/anno]	7446,00
PE_H	Fabbisogno energetico specifico dell'involucro [kWh/m²/anno]	98,86	PE_W	Fabbisogno energetico specifico per la produzione di acqua calda [kWh/m²/anno]	10,95
Fonti rinnovabili		CLASSE DI EFFICIENZA ENERGETICA			
Q_ST	Contributo relativo agli impianti solari termici [kWh/anno]	0,00	A	< 30 kWh/m²/anno	
Q_SF	Contributo relativo agli impianti solari fotovoltaici [kWh/anno]	0,00	B	< 50 kWh/m²/anno	
Q_SP	Contributo relativo a sistemi solari passivi [kWh/anno]	0,00	C	< 70 kWh/m²/anno	
Q_FR	Contributo dovuto alle fonti energetiche rinnovabili [kWh/anno]	0,00	D	< 90 kWh/m²/anno	
PE_FR	Contributo energetico specifico dovuto alle fonti rinnovabili [kWh/m²/anno]	0,00	E	< 120 kWh/m²/anno	
			F	< 160 kWh/m²/anno	
			G	> 160 kWh/m²/anno	

Processo di calcolo per le determinazioni dell' **Energia Primaria "EROGATA"**



Processo di calcolo per le determinazioni dell' *Energia Primaria "EROGATA"*

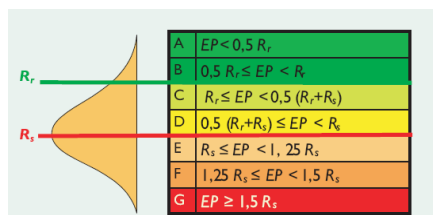


Indici di performance

Metodo previsto dalle norme CEN

Gli indici di performance energetica di energia primaria erogata (EP): traducono in un unico valore le prestazioni energetiche dell'edificio
Rappresentano il parametro di riferimento R, che può essere di due tipi:

- *R_s riferito alle prestazioni del 50% degli edifici esistenti*
- *R_r fissato dalla normativa*



Essendo riferito all'**energia erogata EP** gli indici non tengono conto del rapporto volume/superficie.

Altri studi, come quello condotto nel protocollo di sperimentazione tra Regione e Provincia di Reggio Emilia, utilizzano la classificazione basata sul *fabbisogno di energia primaria FEP*, e apportano correzioni alla scala di classificazione in base al rapporto Superficie/Volume

Classi di prestazione energetica

Metodo previsto nel protocollo di sperimentazione RER / Provincia di RE

Scala di performance riferita al Fabbisogno Energetico al MQ (FEP) con il fattore correttivo relativo al rapporto superficie Volume

