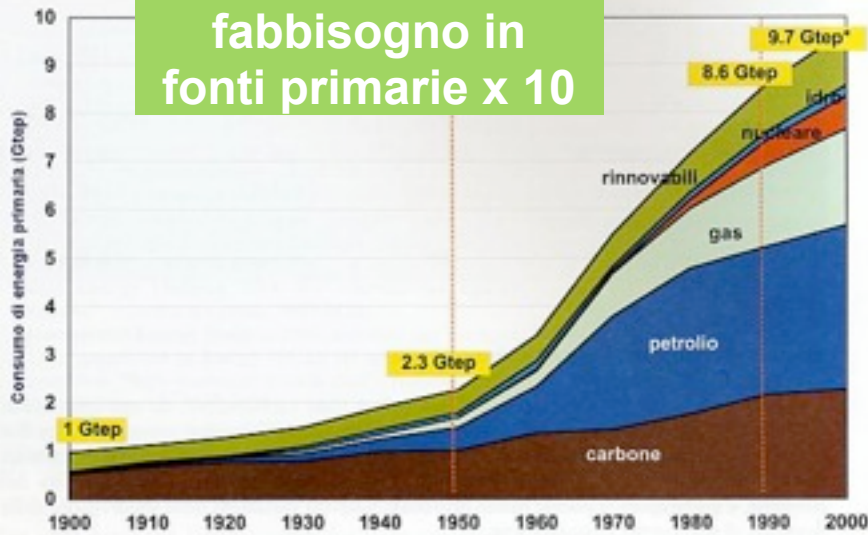




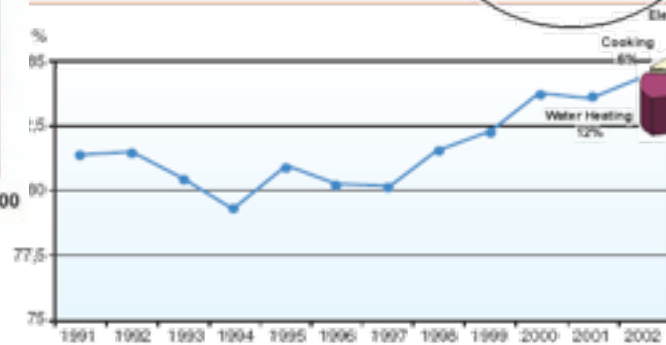
Diagnosi e certificazione DEGLI EDIFICI

**1900-2000:
fabbisogno in
fonti primarie x 10**

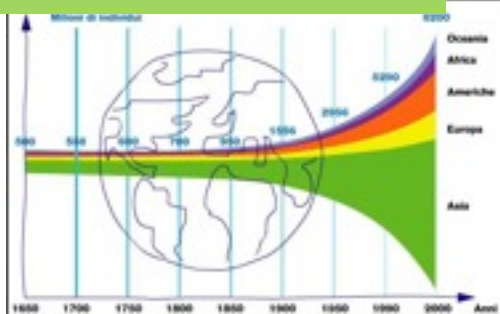


**Elettrificazione dei
consumi
energetici: x 3**

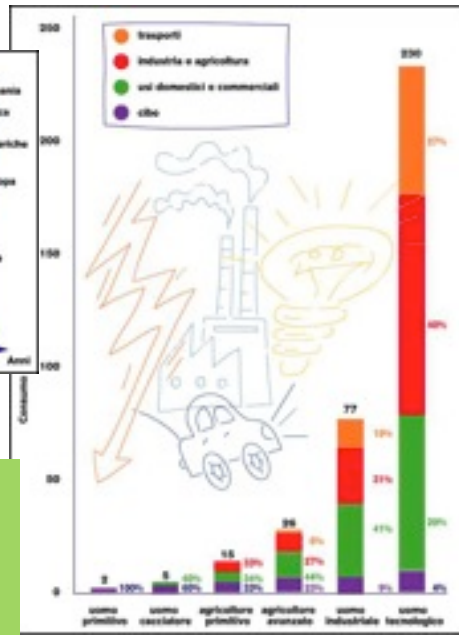
Andamento della dipendenza energetica dell'Italia nel periodo 1991-2002



**1900-2000:
crescita
popolazione x 4**

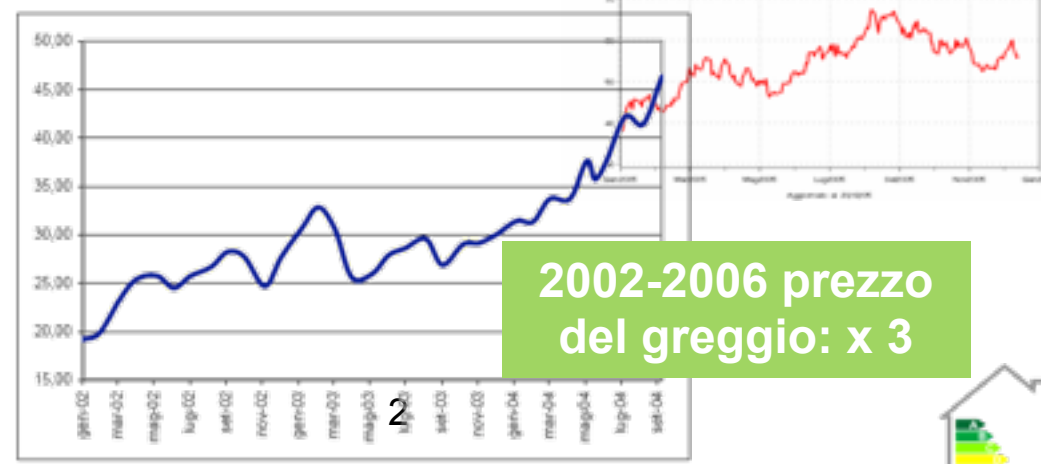


**Dipendenza
dall'estero: 84%**



**Dall'uomo
agricolo a quello
tecnologico: x 15**

Figura 1.1.2 - Prezzo del petrolio* (US\$/barile)



**2002-2006 prezzo
del greggio: x 3**

* Media tra Dubai, Brent e WTI
Fonte: elaborazione ENEA su dati DOE e IEA



PROBLEMATICHE ENERGETICHE ECONOMICHE E AMBIENTALI

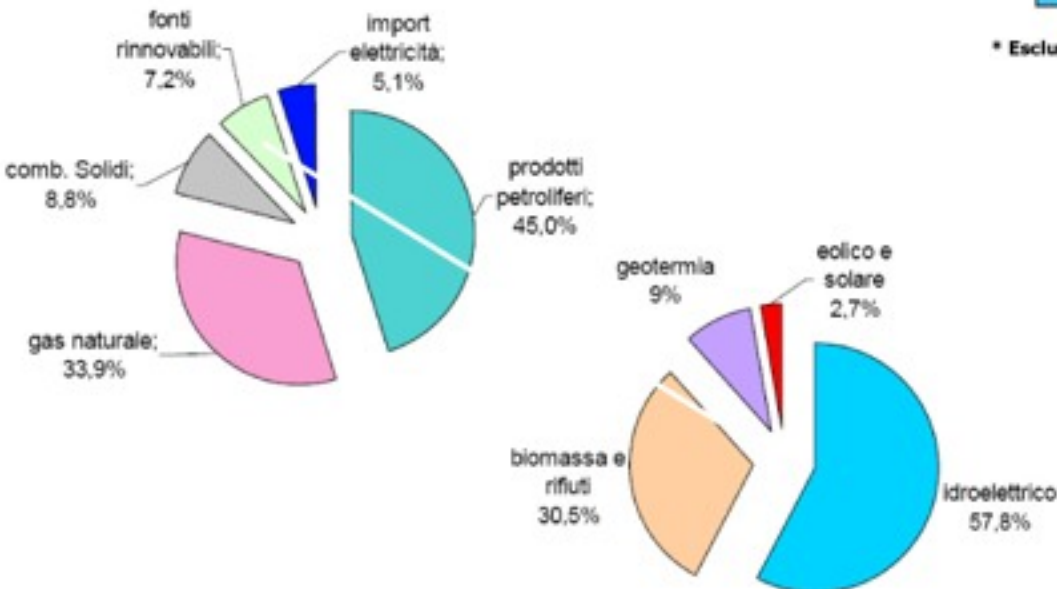
Per l'attività residenziale in Italia il consumo pro capite medio risulta essere

riscaldamento. 4209 kWh/pro capite annui
acqua calda 680 kWh/pro capite annui
energia cucinare 425 kWh/pro capite annui

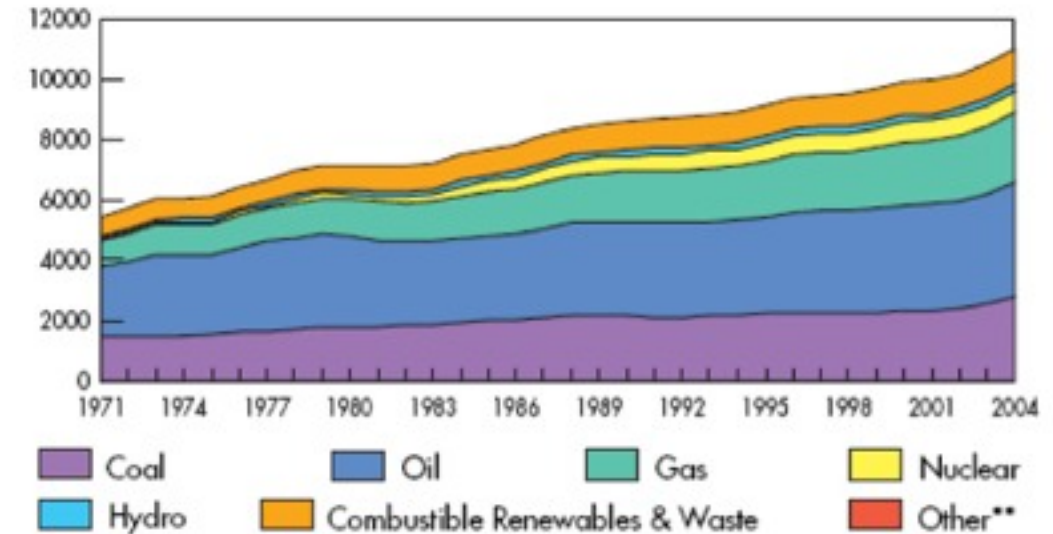
(fonte: Rapporto Energia Ambiente 2006, ENEA)

Usi elettrici obbligati 1000- 1200 kWh/pro capite annui
elettricità

(fonte: eERG, MICENE, Misure dei Consumi di Energia Elettrica in 110 abitazioni Italiane, 2004)



Evolution from 1971 to 2004 of World Total Primary Energy Supply* by Fuel (Mtoe)



* Esclusi bunkeraggi internazionali e trading di elettricità

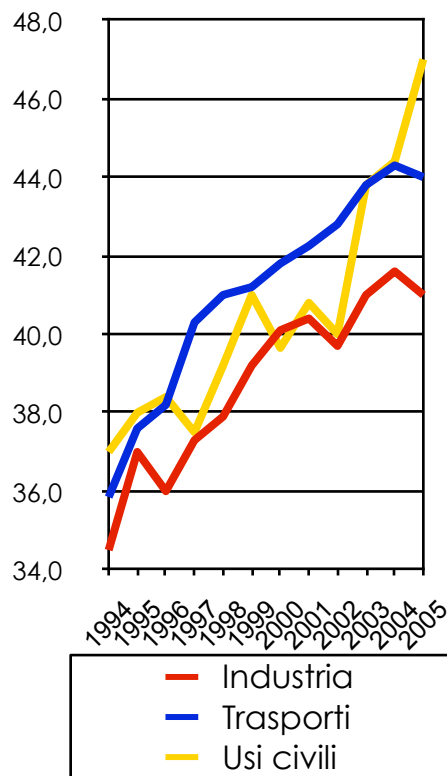
Fonte: IEA, 2006



PROBLEMATICHE ENERGETICHE ECONOMICHE E AMBIENTALI

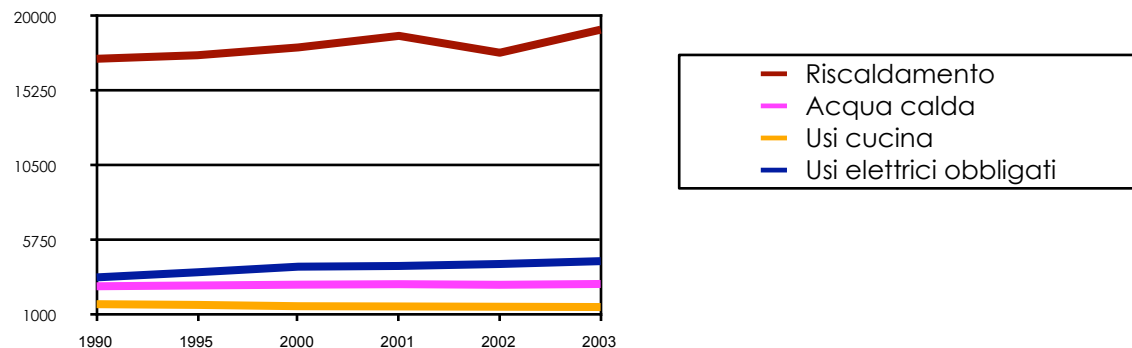
Consumi di energia per settori di uso finale in Mtep. Trend 1994-2005

ENEA: analisi dati europei [2006]

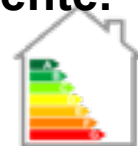


Consumi finali energia nel settore residenziale per funzione d'uso (ktep)

ENEA: analisi dati italiani [2005]



La percentuale di nuove costruzioni è irrisoria rispetto al patrimonio edilizio esistente. E' importante riqualificare energeticamente almeno tutti gli edifici soggetti a ristrutturazione.



DOVE STIAMO ANDANDO

COMMISSIONE EUROPEA

Bruxelles, 31.7.2012

COM(2012) 433 final

**COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO
EUROPEO E AL
CONSIGLIO**

**Strategia per la competitività sostenibile del settore delle costruzioni
e delle sue imprese**

{SWD(2012) 236 final}



DOVE STIAMO ANDANDO

la **crisi economica e finanziaria** ha causato una diminuzione delle commesse nel campo della costruzione di edifici e di infrastrutture pari al 17% tra gennaio e aprile del 2012

lo **scoppio della bolla immobiliare** ha continuato a ridurre in misura significativa l'attività del settore, generando disoccupazione

la **contrazione dei mercati creditizi e la tendenza ai ritardi nei pagamenti** comprime ulteriormente la solvibilità delle imprese di costruzione

il settore è costantemente alla **ricerca di manodopera qualificata** gli **edifici a consumo energetico quasi nullo** (*Nearly Zero Energy Buildings* - NZEB), annunciato nell'ambito della rifusione della direttiva sul rendimento energetico nell'edilizia, rappresenta un'importante sfida per il settore delle costruzioni

gli sforzi volti a migliorare **l'efficienza energetica e a tener conto delle fonti di energia rinnovabile** progrediscono con lentezza soprattutto nel campo della ristrutturazione degli edifici esistenti

collocarsi sui **mercati internazionali** è fondamentale per gli operatori UE; le condizioni in cui versa la concorrenza in altri paesi creano difficoltà dovute a norme sociali e ambientali meno rigorose. Gli operatori non UE beneficiano tra l'altro di aiuti di Stato, come avviene in Cina, che limitano la possibilità degli operatori UE di accedere a tali mercati.



DOVE STIAMO ANDANDO

Un settore delle costruzioni sostenibile svolge un ruolo essenziale ai fini del conseguimento dell'obiettivo che l'UE si è posta per una riduzione dell'80-95% delle emissioni di gas a effetto serra.

Secondo la comunicazione "Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050", **il contributo efficace sotto il profilo dei costi del settore delle costruzioni sarebbe quantificabile in una riduzione del 40-50% nel 2030 e del 90% circa nel 2050.**

Gli investimenti necessari concorrerebbero in misura significativa alla competitività del settore delle costruzioni europeo, che – attraverso la promozione di investimenti a lungo termine a prova di catastrofe – ha un importante ruolo da svolgere.



DOVE STIAMO ANDANDO

- a) stimolare condizioni favorevoli agli investimenti;
- b) migliorare la base di capitale umano nel settore delle costruzioni;
- c) migliorare l'efficienza delle risorse, le prestazioni ambientali e le opportunità imprenditoriali;
- d) rafforzare il mercato interno delle costruzioni;
- e) promuovere la competitività globale delle imprese di costruzioni dell'UE.



DOVE STIAMO ANDANDO

Come annunciato nella **rifusione della direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia**, l'introduzione degli edifici a energia quasi zero (NZEB – *Nearly Zero Energy Building*) è destinata a rappresentare una sfida importante per il settore delle costruzioni. Il mercato ha alcuni anni per adeguarsi, ma occorre sostenere tutti gli operatori del mercato, dagli enti pubblici (che devono conformarsi con due anni di anticipo rispetto agli altri soggetti) alle imprese di costruzioni, ai progettisti, alle società immobiliari, ecc. Saranno necessari adeguamenti anche in ambiti quali la struttura dei finanziamenti, gli appalti pubblici, l'istruzione e il marketing.

Anche se il numero degli **edifici "a basso consumo energetico" è in aumento, non si è ancora raggiunta una massa critica** e gli sforzi volti a migliorare l'efficienza energetica e a integrare le fonti di energia rinnovabili procedono lentamente. L'applicazione del quadro normativo, unita a politiche fiscali adeguate, dovrebbe contribuire al raggiungimento di una massa critica.

Per quanto concerne la **ristrutturazione del patrimonio immobiliare esistente occorre un maggiore impegno** per conseguire maggiori risparmi energetici. Inoltre il numero degli edifici esistenti oggetto di interventi di ristrutturazione straordinaria è relativamente modesto. La "Strategia per un'energia sostenibile, competitiva e sicura"⁹, la "Tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050"¹⁰ e la "Tabella di marcia per l'energia 2050"¹¹ pongono di conseguenza l'accento sulla necessità di maggiori interventi in ambito edilizio, soprattutto a favore degli interventi di ristrutturazione. Occorrerà proseguire su questa strada.

Dal documento 31.7.2012 COM(2012) 433, strategie per il settore delle costruzioni

martedì 19 marzo 13



Un'attenzione particolare dovrebbe essere rivolta a incoraggiare l'**attività di ristrutturazione degli edifici e di manutenzione delle infrastrutture, che rappresenta una quota importante** della produzione e dell'occupazione totale nel settore delle costruzioni. Va detto, in particolare, che i tassi attuali di ristrutturazione degli edifici¹² e le pratiche odierne in tema di miglioramento dell'efficienza energetica sono insufficienti per centrare gli obiettivi di risparmio energetico fissati nella strategia Europa 2020.

L'adozione degli obiettivi proposti, che consistono in un tasso di ristrutturazione annuo del 3% degli immobili delle amministrazioni centrali (ovvero a un ritmo doppio rispetto a quanto avviene attualmente) e del 2% dell'intero patrimonio edilizio¹⁴ a livelli ottimali in funzione dei costi, contribuirebbe a garantire non solo la realizzazione degli obiettivi in sé, ma anche la crescita economica e l'occupazione a livello locale in tutta l'UE. Questi miglioramenti richiedono però il superamento di una serie di ostacoli normativi, economici e finanziari.

Gli Stati membri dovrebbero, in primo luogo, dare corretta **attuazione e applicazione alla direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia**

Dal documento 31.7.2012 COM(2012) 433, strategie per il settore delle costruzioni



migliorare la base di capitale umano nel settore delle costruzioni;

2

I cantieri delle costruzioni e, in misura minore, i fabbricanti di prodotti da costruzione si troveranno sempre più spesso a fare i conti con la **necessità di disporre di manodopera qualificata. Occorrerà inoltre sostituire l'enorme numero di lavoratori qualificati che andranno in pensione tra oggi e il 20206** e che rappresentano oltre due terzi dei posti di lavoro

nei settori delle costruzioni, manifatturiero e dei trasporti. La carenza cronica di manodopera qualificata può essere spiegata, da un lato, dalla scarsa attrattività del settore per i giovani e, dall'altro, dalla crescente esigenza di competenze corrispondenti a qualifiche specifiche, che l'istruzione e la formazione (come pure il mercato del lavoro) hanno difficoltà a soddisfare. Anche la transizione verso un'economia basata su un uso efficiente delle risorse e a basse emissioni di carbonio determinerà importanti cambiamenti strutturali nel settore delle costruzioni, che dovrà adattarsi e saper offrire le abilità e competenze richieste in questi ambiti. Si tratterà, in particolare, di preparare la manodopera alla costruzione o alla ristrutturazione di "edifici a energia quasi zero". Anche la diffusione delle tecnologie abilitanti e il ricorso a pratiche flessibili di organizzazione del lavoro richiederanno una trasformazione delle competenze e delle qualifiche nel settore delle costruzioni.

Dal documento 31.7.2012 COM(2012) 433, strategie per il settore delle costruzioni



migliorare l'efficienza delle risorse, le prestazioni ambientali e le opportunità imprenditoriali;

La "Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse" illustra l'impatto rilevante del settore delle costruzioni sotto i seguenti profili: risorse naturali, energia, ambiente e cambiamenti climatici.

Miglioramenti importanti delle attività di costruzione e delle opere di costruzione durante il loro **ciclo di vita** possono contribuire a rendere più competitivo il settore delle costruzioni e a realizzare un patrimonio immobiliare efficiente sotto il profilo energetico e delle risorse, in uno scenario in cui tutti i nuovi edifici siano a consumo di energia quasi nullo ed efficienti sotto il profilo delle risorse.

I miglioramenti delle attività di costruzione e delle opere di costruzione apriranno nuove **opportunità di impresa**, in particolare per le PMI, in quanto le azioni da intraprendere, potendo **essere influenzate dalle condizioni locali**, richiederanno soluzioni ad hoc.

Dal documento 31.7.2012 COM(2012) 433, strategie per il settore delle costruzioni



Rafforzare il mercato interno delle costruzioni

Il settore delle costruzioni è fortemente regolamentato a vari livelli (ad es. a livello di prodotti, opere, qualifiche professionali, salute e sicurezza sul lavoro, impatto ambientale) e molti aspetti sono di competenza degli Stati membri. Per garantire un migliore funzionamento del mercato interno dei prodotti e servizi per le costruzioni, è importante che il quadro normativo sia quanto più possibile chiaro e prevedibile e che le spese amministrative siano proporzionate agli obiettivi perseguiti.

Occorrerà un'analisi più sistematica dei vari approcci normativi e delle diverse disposizioni amministrative che disciplinano l'attuazione della legislazione dell'Unione europea sul settore delle costruzioni. L'analisi evidenzierà quale sia l'interazione tra i diversi atti legislativi dell'UE a livello europeo e nazionale e se siano necessari chiarimenti o misure ulteriori per ridurre l'onere amministrativo sugli operatori del settore delle costruzioni e migliorare il funzionamento del mercato interno nel settore.

Si sono individuati alcuni casi di non corretta applicazione della normativa UE ed è emersa la necessità di chiarimenti e di nuove misure da adottare. Ciò si tradurrà in raccomandazioni per accelerare il processo di convergenza tra i diversi approcci normativi nazionali e regionali.

Dal documento 31.7.2012 COM(2012) 433, strategie per il settore delle costruzioni



Promuovere la competitività globale delle imprese di costruzioni dell'UE

Dal 2006 nei negoziati commerciali internazionali l'UE è sempre più impegnata a ottenere, da parte degli altri partner commerciali, impegni ambiziosi in materia di accesso al mercato nei settori dei servizi e degli appalti pubblici, in particolare di quelli dei lavori pubblici. Uno dei risultati positivi più recenti è l'apertura ai fornitori UE dei contratti di concessione in Corea, come prevede l'accordo di libero scambio UE-Corea.

Forum intercontinentali con l'Africa e l'America latina dedicati specificamente alla costruzione sostenibile potrebbero stimolare una trasformazione degli appalti pubblici in tali mercati orientandoli verso i criteri di prestazione, la sostenibilità e l'efficacia in termini di costi.

Dal documento 31.7.2012 COM(2012) 433, strategie per il settore delle costruzioni



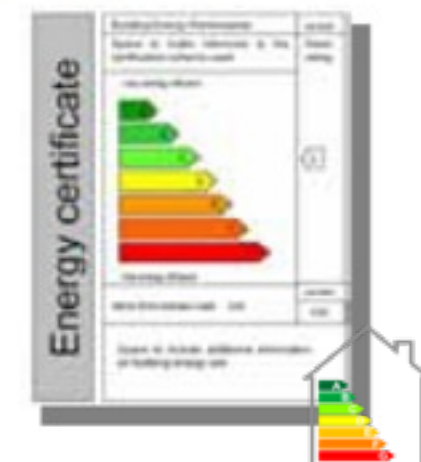
DA EMERGENZA AD OPPORTUNITA'

In futuro la **dipendenza energetica** dell'Ue dalle fonti energetiche esterne è destinata ad aumentare dal 50% al 70% nel 2030 se non verranno presi provvedimenti

Anche le emissioni di gas serra nell'Ue sono in aumento, il che rende ancora più difficile far fronte al **cambiamento climatico** ed assolvere gli **impegni di Kyoto**

Il Problema energetico è un **problema economico** e politico (greggio che supera i 70 \$ al barile)

L'Ue può influire in modo limitato sulle condizioni dell'offerta mentre può intervenire sul lato domanda, promuovendo **risparmi energetici nel settore degli edifici** ed in quello dei trasporti



DA EMERGENZA AD OPPORTUNITA'

Valutare i **maggiori investimenti** considerando i costi di gestione all'interno di una logica di mercato che premia l'efficienza (es. attraverso la **certificazione**)



ASPETTI
TECNOLOGICI



Ricerca soluzioni progettuali e realizzative in grado di **migliorare le prestazioni** del sistema edificio-impianto



ASPETTI
ECONOMICI

APPROCCIO
SOSTENIBILE



ASPETTI
AMBIENTALI

Considerare seriamente l'aspetto ambientale sfruttando anche le opportunità anche economiche offerte da azioni promosse a **difesa dell'ambiente** (es. Kyoto)

Una concreta **sostenibilità del processo edilizio** si può raggiungere integrando i tre aspetti fondamentali: quello **ambientale**, quello **tecnologico** e quello **economico** ma soprattutto operando in una **logica di processo**



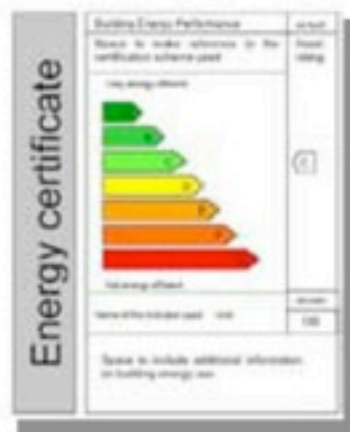
DA EMERGENZA AD OPPORTUNITA'

La consapevolezza della **convenienza** ad adottare politiche di miglioramento della qualità energetica deve essere **recepita dagli addetti ai lavori** e dal **mercato**.

La **certificazione energetica** è uno strumento necessario e irrinunciabile per garantire e implementare la qualità in una logica di competitività e sviluppo tecnologico.



La **targa energetica** rappresenta un elemento di visibilità, che **“fa la differenza”** tra un edificio che consuma tanto e un buon edificio e i costruttori, attraverso la certificazione, possono **valorizzare gli sforzi** e far vedere ciò che non si vede.

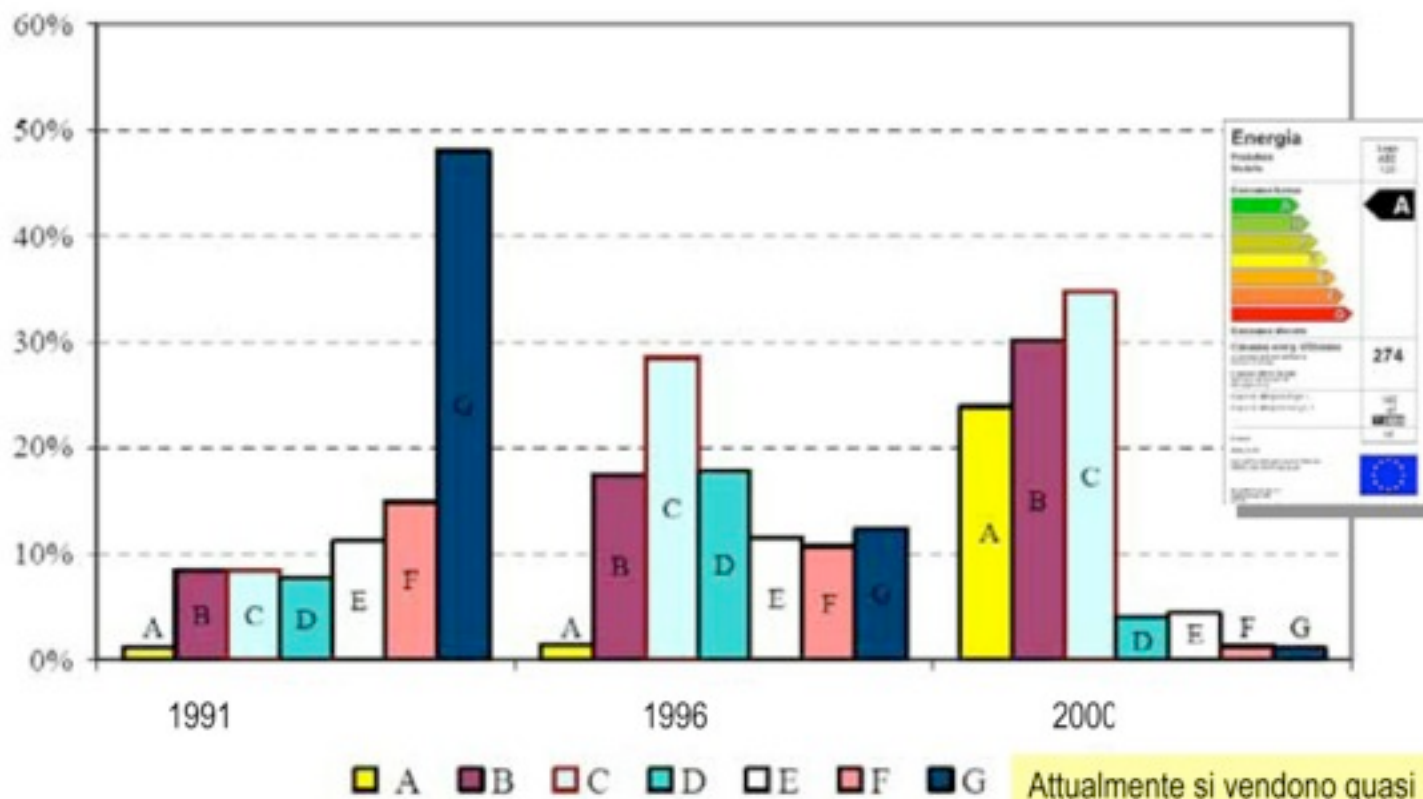


Un **minor costo gestionale** può essere trasferito in un **maggiore costo di locazione**



DA EMERGENZA AD OPPORTUNITA'

Distribuzione di frigoriferi e congelatori per classe di efficienza energetica in Italia



Fonte: ENEA Rapporto Energia Ambiente 2004

Attualmente si vendono quasi esclusivamente frigoriferi e congelatori di **classe A**



EFFICIENZA ENERGETICA

L'efficienza energetica di un sistema, sia esso di taglia industriale, o sia che ci si riferisca a strutture civili, rappresenta la capacità di sfruttare l'energia ad essa fornita per soddisfarne il fabbisogno. Minori sono i consumi relativi al soddisfacimento di un determinato fabbisogno, migliore è l'efficienza energetica.

Con il termine efficienza energetica si vuole raggruppare tutte quelle azioni di programmazione, pianificazione, progettazione e realizzazione che consentono di raggiungere l'obiettivo del risparmio di energia. L'approccio si propone di mettere in campo interventi che rendono disponibile un livello di servizio finale uguale o superiore attraverso l'utilizzo di una quantità di energia inferiore.



Cosa è

La **certificazione energetica** è

un documento dal quale si può capire come è stato realizzato l'edificio dal punto dell'isolamento, della coibentazione, degli impianti e quindi in che modo il fabbricato possa contribuire ad un risparmio energetico.

Consiste in una valutazione dei requisiti energetici integrati di un immobile con conseguente certificazione e attribuzione di una classe energetica.



Perché si fa

Per stabilire le condizioni e le modalità atte a migliorare le **prestazioni energetiche** degli edifici al fine di favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l'integrazione delle fonti rinnovabili e la diversificazione energetica per consentire il conseguimento dell'obiettivo di limitare le emissioni **di gas serra**



Come si effettua

È un insieme di **attività di diagnosi** che si compiono sull'involucro edilizio, la struttura, gli impianti e le condizioni ambientali.

Tramite l'uso di un software dedicato è possibile attribuire un "*valore*" ad ogni elemento rilevato sia in termini di consumi che di prestazioni energetiche e quindi attribuire all'edificio un punteggio pesato che porta a posizionarlo in una precisa classifica di qualità.



Cosa contiene

La certificazione è un documento che attesta gli usi di energia che riguardano

- _ il riscaldamento,
 - _ la produzione di acqua calda ad usi igienico-sanitari,
 - _ la climatizzazione estiva,
 - _ l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili.
- (.....)

Inoltre, al fine di fornire un'indicazione circa l'impatto dell'edificio sull'ambiente, nell'attestato è riportata la stima delle emissioni di gas ad effetto serra determinate dagli usi energetici dell'edificio.



In cosa consiste

- _ **Diagnosi energetica** finalizzata alla determinazione della prestazione energetica dell'immobile
- _ Individuazione degli interventi di riqualificazione e indicazione delle priorità dell'intervento
- _ Classificazione dell'immobile in funzione della sua prestazione energetica
- _ Rilascio dell'attestato di certificazione.



Precisazioni

La **certificazione energetica** si limita a definire le prestazioni energetiche dell'edificio e a classificarlo sulla base di una scala di indicatori predefinita. Si tratta in effetti di una fotografia del comportamento energetico dell'edificio in condizioni normalizzate.

Anche se è accompagnata da raccomandazioni per il miglioramento delle prestazioni energetiche è diversa dalla **diagnosi energetica sull'utenza** (insieme sistematico di rilievo, raccolta, analisi dei parametri relativi ai consumi specifici e alle condizioni di esercizio dell'edificio e dei suoi impianti e valutazione economica dei flussi di energia in maniera dinamica).



INTRODUZIONE

ASPETTI NORMATIVI

Prestazioni energetiche

Conclusioni

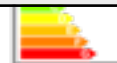
SISTEMI EDILIZI

SISTEMI
IMPIANTISTICI

UNI EN 15603:2008

INDICATORI ENERGETICI:

Procedura	Definizione dell' indicatore	Dati in ingresso			Utilizzo del metodo
		Utilizzo	Clima	Strutture e impianti	
Calcolo	Progetto	Standard	Standard	Progetto	Permessi o certificazione*
	Standard	Standard	Standard	Reali	Certificazione
	Diagnosi	Dipende dallo scopo		Reali	Ottimizzazione Riqualficazione
Misura	Operativo	Reali	Reali	Reali	Certificazione



UTENZA

- Tempo e ore di occupazione dell'abitazione
- Esigenze termiche
- Abitudini e Comportamento
- Numerosità
- Età
- Classe sociale
- Educazione / Cultura
- Livello di Informazione
- Propensione all'Innovazione tecnologica
(Coscienza energetica ed ambientale)



Cosa certificare : Qualità o eccellenza?

La certificazione energetica degli edifici può essere attuata seguendo due approcci differenti:

_ METODO ORIENTATO ALL'ECCELLENZA

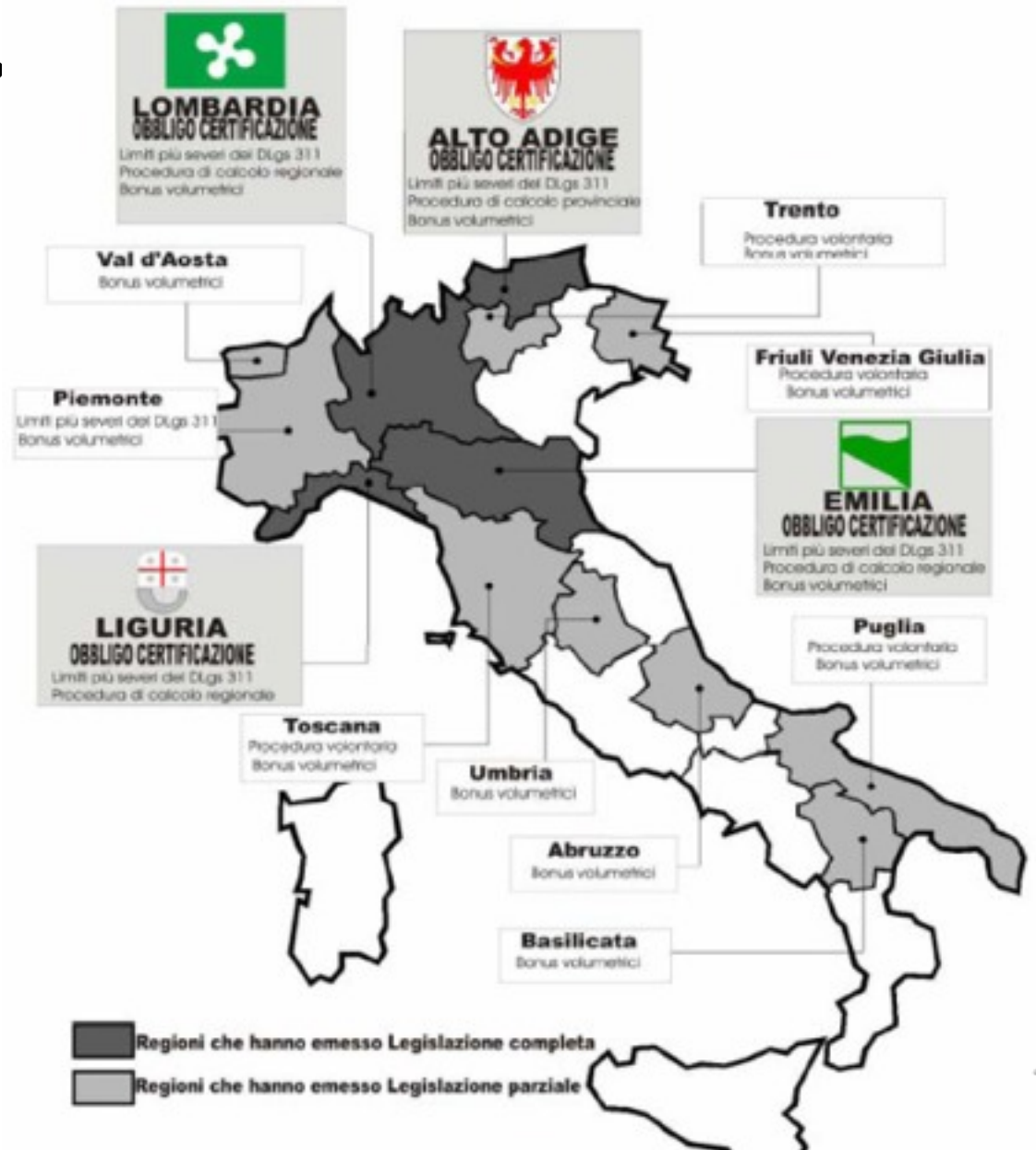
Si definiscono dei requisiti da rispettare, ritenuti di eccellenza e saranno certificati solo quegli edifici che rispetteranno tali requisiti. Esempi Minergie o Passivhaus

_ METODO ORIENTATO ALLA QUALITA'

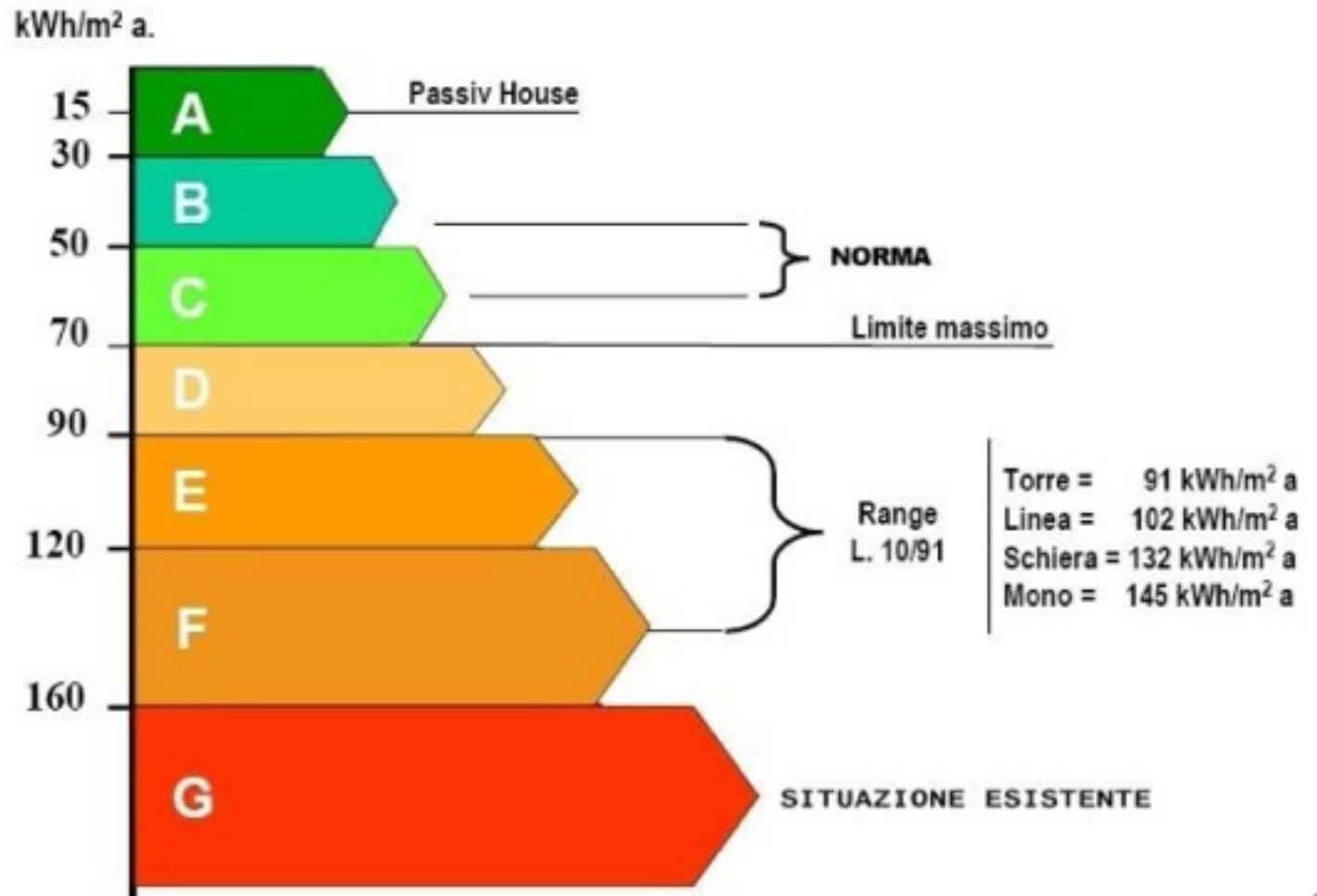
Ha lo scopo di rendere evidente la qualità dell'edificio a prescindere dal livello raggiunto. Possono quindi essere certificati edifici caratterizzati da prestazioni elevate ma anche edifici con prestazioni modeste: l'obiettivo è informare sulla qualità



Dove e come si certifica?



Classi energetiche



Fabbisogno di Calore per nuove costruzioni



Legge 9 gennaio 1991 n. 10 e norme delegate

NON EMESSE

Art. 4, c.1 e c.2 : Decreto sui nuovi criteri di progettazione degli edifici(ex. 373/76)

Art. 4, c.7 : Decreto sui contratti di appalto nel settore pubblico

Art.30 : Decreto sulla Certificazione degli edifici.

• EMESSE

• Art. 4, c.4 : Decreto sui nuovi criteri per la progettazione, installazione, esercizio degli impianti termici . DPR 412/93

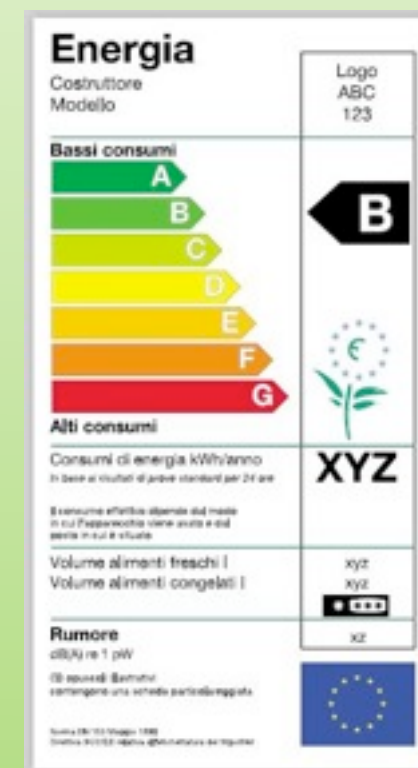
• Art. 28 : Decreto sulle procedure e modalità di presentazione della relazione tecnica. DM Mica

• Art. 32 :Decreto sulla certificazione energetica di componenti. DM Mica



Direttiva 92/75/CEE del Consiglio, del 22 settembre 1992, “concernente l'indicazione del consumo di energia e di altre risorse degli apparecchi domestici, mediante l'etichettatura ed informazioni uniformi relative ai prodotti”

Disciplina gli obblighi di descrizione tecnica degli apparecchi elettrici domestici ed le informazioni da fornire al consumatore



Direttiva 2002/91/CE del Parlamento europeo e del Consiglio,
del 16 dicembre 2002, “**sul rendimento energetico nell'edilizia**”.
(4 gennaio 2006)

La direttiva comprende quattro elementi principali:

- 1) metodologia comune di calcolo del rendimento energetico integrato degli edifici;
- 2) requisiti minimi sul rendimento energetico degli edifici di nuova costruzione e degli edifici sottoposti a importanti ristrutturazioni;
- 3) **certificazione degli edifici di nuova costruzione ed esistenti**
- 4) ispezione periodica delle caldaie e degli impianti centralizzati di aria condizionata negli edifici.



Il 19 maggio 2010 il Parlamento Europeo ha votato alla quasi unanimità una importante DIRETTIVA 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia che impone, entro il 31 dicembre 2020, la costruzione di edifici che producano tanta energia quanta ne consumano: dunque a energia *quasi* zero, anticipando al 31 dicembre 2018 le regole per edifici occupati da enti pubblici.



Le costruzioni realizzate dopo il 31.12.2018 dovranno produrre tanta energia da fonti rinnovabili quanta ne consumano
(NZEB – *Nearly Zero Energy Building*)





IN ITALIA

Il Decreto Legislativo n.192/2005

Il Ministero delle Attività Produttive ha emanato il
DECRETO LEGISLATIVO 19 agosto 2005, n.192

“Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al
rendimento energetico nell'edilizia. ”

- _ metodo per il calcolo delle prestazioni energetiche integrate degli edifici
- _ prestazioni energetiche minime degli edifici
- _ **certificazione energetica**
- _ ispezioni degli impianti



Il Decreto Legislativo n.192/2005 (valori limite)

Tabella 1.2 Valori limite, applicabili dal 1 gennaio 2010, dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, espresso in kWh/m² anno

PESCARA gg1718



Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	fino a 600 GG	a 601 GG	a 900 GG	a 901 GG	a 1400 GG	a 1401 GG	a 2100 GG	a 2101 GG	a 3000 GG	oltre 3000 GG
<= 0,2	8,5	8,5	12,8	12,8	21,3	21,3	34	34	46,8	46,8
>= 0,9	36	36	48	48	68	68	88	88	116	116





D.Lgs. 29.12. 2006 n. 311

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha predisposto un decreto correttivo che introduce l'obbligo della **Certificazione** per gli **edifici esistenti** nel caso di :

- 1) **compravendita** dal 01.07.2009 singole unità immobiliari
- 2) **richiesta di contributi pubblici**



Regolamenti ATTUATIVI

entro 5 febbraio 2006 (art. 4)

- 1. Criteri e requisiti per il contenimento dei consumi**
Installazione, esercizio, manutenzione e ispezione impianti
- 2. Prestazione energetica dell'edificio** (nuova costruzione e ristrutturazione)

D.P.R.06/03/09

- 3. Requisiti professionali e criteri di accreditamento**
Esperti della certificazione

DPR 15/03/2013

entro il 6 aprile 2006 (art.6)

- 4. Linee guida per la Certificazione energetica edifici**

D.M. 26/06/09



D.P.R.06/03/09

UNI TS 11300

Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.

La UNI TS 11300-1 definisce il metodo di calcolo della prestazione energetica dell'involucro edilizio per il riscaldamento ed il raffrescamento

Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

La UNI TS 11300-2 permette di calcolare, a partire dalla prestazione dell'involucro edilizio, la prestazione del sistema edificio-impianti in relazione allo specifico impianto termico installato.

UNI TS 11300-3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva

UNI TS 11300-4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione acqua calda sanitaria



LA STRUTTURA DEL DPR 59 DEL 02.04.2009

LE REGOLE PER LE NUOVE COSTRUZIONI (art. 3, c.1, l. a)

- 1) CALCOLO Epi (comma 2) o metodo semplificato comma 8
- 2) Calcolo EPe, invol
- 3) Verifica trasmittanze oltre Epi, se si usano generatori a biomasse
- 4) Prevedere trattamento acqua di reintegro e sanitaria
- 5) Per edifici a uso pubblico limiti ridotti del 10%
- 6) Rispetto del limite di $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ tra u.i. o edifici.
- 7) Rispetto del limite di $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ tra locali non riscaldati ed esterno
- 8) Valutazione puntuale dell'efficacia dei sistemi schermanti

LA STRUTTURA DEL DPR 59 DEL 02.04.2009

LE REGOLE PER LE NUOVE COSTRUZIONI (art. 3, c.1, l. a)

- 9) Verifica della massa o della trasmittanza termica periodica per le pareti verticali esposte tra Est e Ovest
- 10) Verifica della trasmittanza termica periodica per le coperture
- 11) Favorire la ventilazione naturale, o ricorrere a quella meccanica
- 12) Obbligo di sistemi schermanti esterni o $g < 0.5$ ((tranne E.6 ed E.8)
- 13) Installazione di dispositivi di regolazione locale o di zona
- 14) Installazione di dispositivi di regolazione centralizzata, cronotermostati ambiente e contabilizzazione

LA STRUTTURA DEL DPR 59 DEL 02.04.2009

LE REGOLE PER LE NUOVE COSTRUZIONI (art. 3, c.1, l. a)

- 15) Obbligo di ricorso alle fonti rinnovabili (o assimilate) per la produzione di energia elettrica e termica. Obbligo di fotovoltaico
- 16) Produzione del 50% (20% in centri storici) di acqua calda sanitaria mediante fonti rinnovabili
- 17) Predisposizioni per favorire l'allaccio alle reti di teleriscaldamento

DOCUMENTAZIONE MINIMA DA PREDISPORRE

- Relazione tecnica (ex art. 28 legge 10/91) da presentare in Comune “prima dell’ inizio dei lavori”, a firma dei progettisti, con riportato il rispetto dei requisiti minimi (indice EPI); salvo regolamenti comunali con ulteriori richieste.
- Conformità al progetto e alle varianti, e **Attestato di Qualificazione Energetica**, da presentare a firma del Direttore dei Lavori in Comune in sede di Dichiarazione di Fine lavori. Necessario per agibilità (dichiarazione fine lavori inefficace).
- Il costruttore dovrà consegnare al proprietario o all’avente titolo l’Attestato di Certificazione Energetica, con indicato il valore dell’indice EPI, EPacs, Epe,inv, la Classe Energetica e gli interventi migliorativi (aggiuntivi).

LA STRUTTURA DEL DPR 59 DEL 02.04.2009

LE REGOLE PER GLI AMPLIAMENTI DEGLI EDIFICI CON AUMENTO DI VOLUMETRIA SUPERIORE DEL 20% (SOLO PARTI VARIATE) (art. 3, c.2, l. b)

- 1) CALCOLO Epi (comma 2) o metodo semplificato comma 8
- 2) Calcolo EPe,invol
- 3) Verifica trasmittanze oltre Epi, se si usano generatori a biomasse
- 4) Prevedere trattamento acqua di reintegro e sanitaria
- 5) Per edifici a uso pubblico limiti ridotti del 10%
- 6) Rispetto del limite di $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ tra u.i. o edifici.
- 7) Rispetto del limite di $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ tra locali non riscaldati ed esterno
- 8) Verifica assenza di condensazione superficiale e interstiziale

LA STRUTTURA DEL DPR 59 DEL 02.04.2009

LE REGOLE PER GLI AMPLIAMENTI DEGLI EDIFICI CON AUMENTO DI VOLUMETRIA SUPERIORE DEL 20% (SOLO PARTI VARIATE) (art. 3, c.2, l. b)

- 9) Valutazione puntuale dell'efficacia dei sistemi schermanti
- 10) Verifica della massa o della trasmittanza termica periodica per le pareti verticali esposte tra Est e Ovest (tranne E.5, E.6, E.7 ed E.8)
- 11) Verifica della trasmittanza termica periodica per le coperture (tranne che per gli edifici E.5, E.6, E.7 ed E.8)
- 12) Favorire la ventilazione naturale, o ricorrere a quella meccanica
- 13) Obbligo di sistemi schermanti esterni o $g < 0.5$ ((tranne E.6 ed E.8)
- 14) Installazione di dispositivi di regolazione locale o di zona

LA STRUTTURA DEL DPR 59 DEL 02.04.2009

LE REGOLE PER GLI AMPLIAMENTI DEGLI EDIFICI CON AUMENTO DI VOLUMETRIA SUPERIORE DEL 20% (SOLO PARTI VARIATE) (art. 3, c.2, l. b)

- 15) Installazione di dispositivi di regolazione centralizzata, cronotermostati ambiente e contabilizzazione
- 16) Obbligo di ricorso alle fonti rinnovabili (o assimilate) per la produzione di energia elettrica e termica.
- 17) Predisposizioni per favorire l'allaccio alle reti di teleriscaldamento

DOCUMENTAZIONE MINIMA DA PREDISPORRE

- Relazione tecnica (ex art. 28 legge 10/91) da presentare in Comune “prima dell’ inizio dei lavori”, a firma dei progettisti, con riportato il rispetto dei requisiti minimi (indice EPI); salvo regolamenti comunali con ulteriori richieste.
- Conformità al progetto e alle varianti, e **Attestato di Qualificazione Energetica**, da presentare a firma del Direttore dei Lavori in Comune in sede di Dichiarazione di Fine lavori. Necessario per agibilità (dichiarazione fine lavori inefficace).
- Non è richiesta la Certificazione.

LA STRUTTURA DEL DPR 59 DEL 02.04.2009

RISTRUTTURAZIONI TOTALI PER EDIFICI SOTTO I 1000 m² (art. 3, c.2, l. c, p. 1)

- 1) Verifica delle trasmittanze delle pareti verticali opache, comprensive di ponti termici (limiti nell'allegato C al DLgs)
- 2) Verifica delle trasmittanze delle pareti orizzontali o inclinate opache, comprensive di ponti termici (limiti nell'allegato C al DLgs)
- 3) Verifica delle trasmittanze delle chiusure apribili e assimilabili (limiti nell'allegato C al DLgs);
- 4) Verifica trasmittanze oltre EPI, se si usano generatori a biomasse
- 5) Prevedere trattamento acqua di reintegro e sanitaria
- 6) Per edifici a uso pubblico limiti ridotti del 10%

LA STRUTTURA DEL DPR 59 DEL 02.04.2009

RISTRUTTURAZIONI TOTALI PER EDIFICI SOTTO I 1000 m² (art. 3, c.2, l. c, p. 1)

- 7) Rispetto del limite di 0,8 W/(m² K) tra u.i. o edifici.
- 8) Rispetto del limite di 0,8 W/(m² K) tra locali non riscaldati ed esterno
- 9) Verifica dell'assenza di condensa superficiale e interstiziale
- 10) Valutazione puntuale dell'efficacia dei sistemi schermanti
- 11) Verifica della massa o della trasmittanza termica periodica per le pareti verticali esposte tra Est e Ovest
- 12) Verifica della trasmittanza termica periodica per le coperture
- 13) Favorire la ventilazione naturale, o ricorrere a quella meccanica

LA STRUTTURA DEL DPR 59 DEL 02.04.2009

RISTRUTTURAZIONI TOTALI PER EDIFICI SOTTO I 1000 m² (art. 3, c.2, l. c, p. 1)

- 14) Obbligo di sistemi schermanti esterni
- 15) Valutazione puntuale dei sistemi filtranti o schermanti
- 16) Installazione di dispositivi di regolazione locale o di zona
- 17) Installazione di dispositivi di regolazione centralizzata, cronotermostati ambiente e contabilizzazione
- 18) Obbligo di ricorso alle fonti rinnovabili (o assimilate) per la produzione di energia elettrica e termica.

DOCUMENTAZIONE MINIMA DA PREDISPORRE

- Relazione tecnica (ex art. 28 legge 10/91) da presentare in Comune “prima dell’ inizio dei lavori”, a firma dei progettisti, con riportato il rispetto dei requisiti minimi (trasmittanza); salvo regolamenti comunali con ulteriori richieste.
- Conformità al progetto e alle varianti, e Attestato di Qualificazione Energetica, da presentare a firma del Direttore dei Lavori in Comune in sede di Dichiarazione di Fine lavori. Necessario per agibilità (dichiarazione fine lavori inefficace).

LA STRUTTURA DEL DPR 59 DEL 02.04.2009

RISTRUTTURAZIONI PARZIALI, MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELL'INVOLUCRO EDILIZIO E AMPLIAMENTI VOLUMETRICI NON COMPRESI NEI COMMI 2.a e 2.b (SOTTO I 1000 m² O SOTTO IL 20%) (art. 3, c.2, l. c, p. 1)

- 1) Verifica delle trasmittanze delle pareti verticali opache, comprensive di ponti termici (limiti nell'allegato C al DLgs)
- 2) Verifica delle trasmittanze delle pareti orizzontali o inclinate opache, comprensive di ponti termici (limiti nell'allegato C al DLgs)
- 3) Verifica delle trasmittanze delle chiusure apribili e assimilabili (limiti nell'allegato C al DLgs);
- 4) Per edifici a uso pubblico limiti ridotti del 10%
- 5) Verifica dell'assenza di condensa superficiale e interstiziale

LA STRUTTURA DEL DPR 59 DEL 02.04.2009

RISTRUTTURAZIONI PARZIALI, MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELL'INVOLUCRO EDILIZIO E AMPLIAMENTI VOLUMETRICI NON COMPRESI NEI COMMI 2.a e 2.b (SOTTO I 1000 m² O SOTTO IL 20%) (art. 3, c.2, l. c, p. 1)

- 6) Valutazione puntuale dei sistemi filtranti o schermanti
- 7) Installazione di dispositivi di regolazione locale o di zona
- 8) Installazione di dispositivi di regolazione centralizzata, cronotermostati ambiente e contabilizzazione
- 9) Obbligo di ricorso alle fonti rinnovabili (o assimilate) per la produzione di energia elettrica e termica.

DOCUMENTAZIONE MINIMA DA PREDISPORRE

- Relazione tecnica (ex art. 28 legge 10/91) da presentare in Comune “prima dell’ inizio dei lavori”, a firma dei progettisti, con riportato il rispetto dei requisiti minimi (trasmittanza); salvo regolamenti comunali con ulteriori richieste.
- Conformità al progetto e alle varianti, e Attestato di Qualificazione Energetica, da presentare a firma del Direttore dei Lavori in Comune in sede di Dichiarazione di Fine lavori. Necessario per agibilità (dichiarazione fine lavori inefficace).
- Non è richiesta la Certificazione.

LA STRUTTURA DEL DPR 59 DEL 02.04.2009

NUOVA INSTALLAZIONE DI IMPIANTI IN EDIFICI ESISTENTI, O
RISTRUTTURAZIONE DI IMPIANTI TERMICI (art. 3, c.2, l. c, p. 2)

- 1) Verifica del rendimento globale medio stagionale;
- 2) Sopra i 100 kW effettuare una diagnosi energetica dell'edificio (EPI);
- 3) Prevedere predisposizioni per permettere la contabilizzazione e la termoregolazione per le singole unità abitative;
- 4) Prevedere trattamento acqua di reintegro e sanitaria;
- 5) Per edifici a uso pubblico limiti sul rendimento aumentati;
- 6) La climatizzazione invernale ed estiva deve essere centralizzata;
- 7) Valutazione puntuale dell'efficacia dei sistemi filtranti o schermanti
- 8) Installazione di dispositivi di regolazione locale o di zona;

LA STRUTTURA DEL DPR 59 DEL 02.04.2009

NUOVA INSTALLAZIONE DI IMPIANTI IN EDIFICI ESISTENTI, O RISTRUTTURAZIONE DI IMPIANTI TERMICI (art. 3, c.2, l. c, p. 2)

- 9) Installazione di dispositivi di regolazione centralizzata, cronotermostati ambiente e contabilizzazione;
- 10) Obbligo di ricorso alle fonti rinnovabili (o assimilate) per la produzione di energia elettrica e termica. Obbligo di fotovoltaico
- 11) Produzione del 50% (20% in centri storici) di acqua calda sanitaria mediante fonti rinnovabili

DOCUMENTAZIONE MINIMA DA PREDISPORRE

- Relazione tecnica (ex art. 28 legge 10/91) da presentare in Comune “prima dell’ inizio dei lavori”, a firma dei progettisti, con riportato il rispetto dei requisiti minimi (rendimento); salvo regolamenti comunali con ulteriori richieste.
- Conformità al progetto e alle varianti, e Attestato di Qualificazione Energetica, da presentare a firma del Direttore dei Lavori in Comune in sede di Dichiarazione di Fine lavori. Necessario per agibilità (dichiarazione fine lavori inefficace).
- Non è richiesta la Certificazione.

- 1. primo livello (ambito specifico) → analisi dei materiali**
- 2. secondo livello (ambito settoriale) → analisi di specifiche prestazioni dell'edificio**
- 3. terzo livello (ambito generale) → analisi dell'intero edificio nel suo contesto**



Certificazioni ambientali

BREEAM

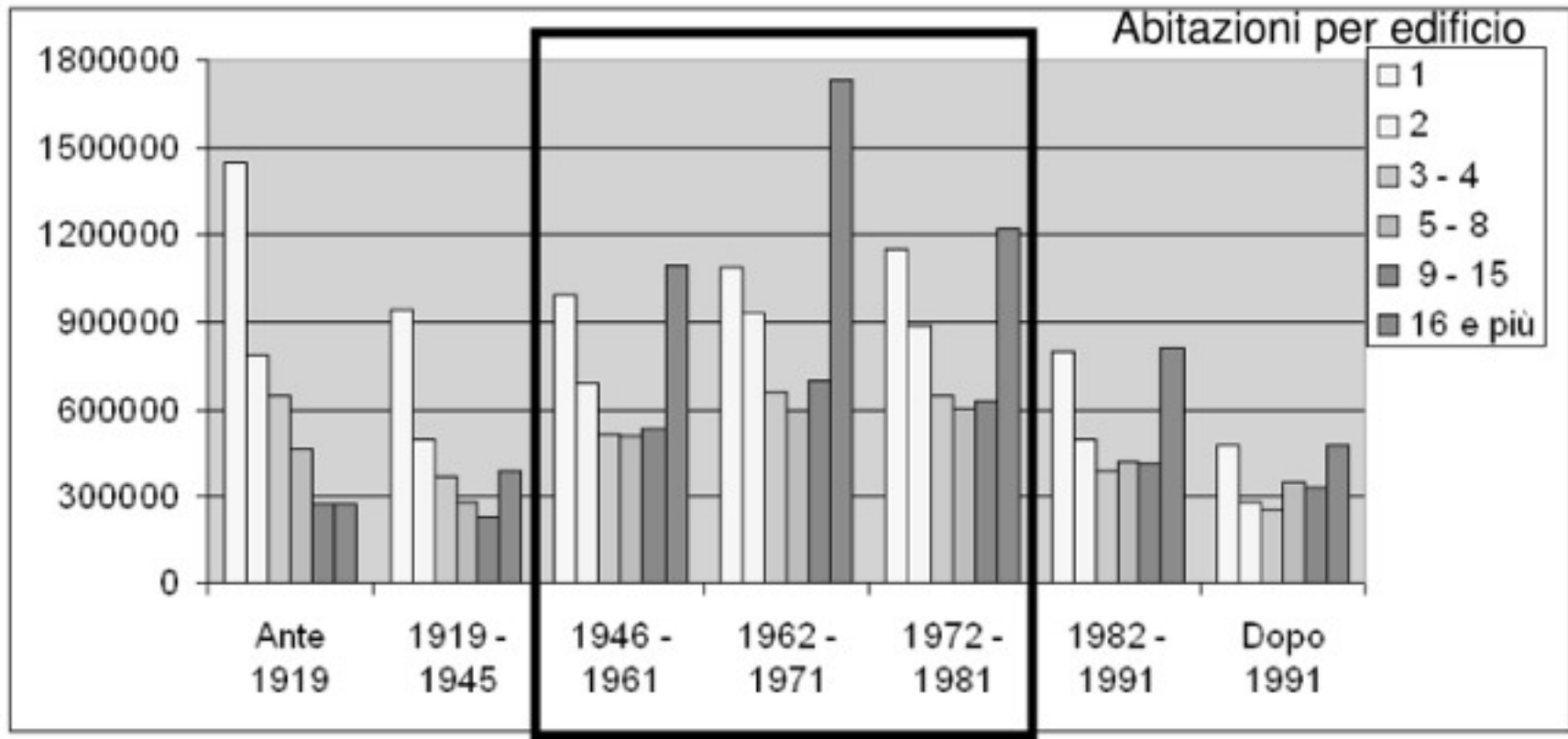


Green Globes Design

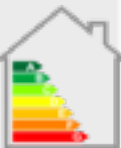
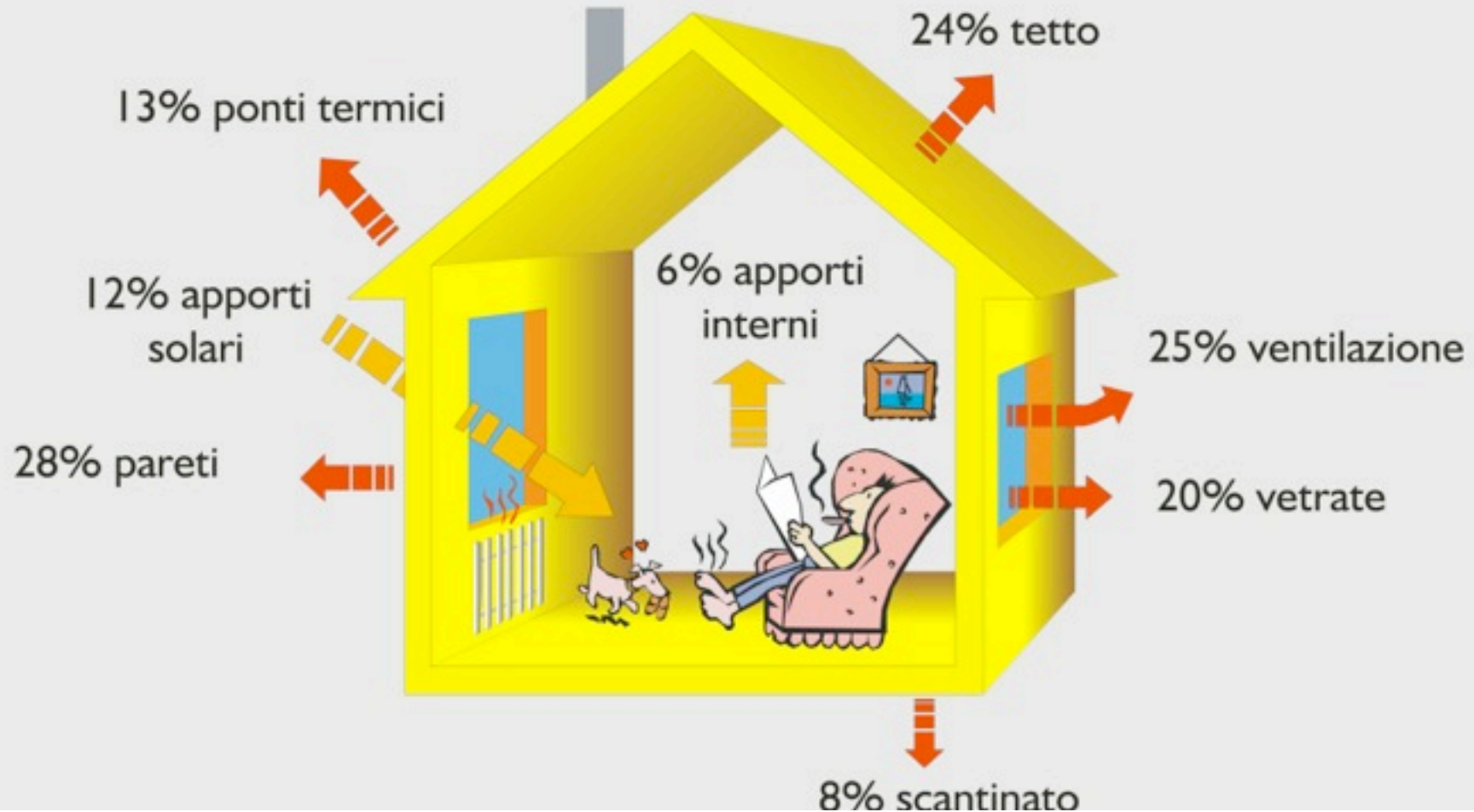
CASBEE

HQE

- BREEAM (Gran Bretagna -1990) Building Research Establishment Environmental Assessment Method
- LEED (U.S.A. -1996) Leadership in Energy and Environmental Design
- GBC (1996) Green Building Challenge **network mondiale**
- **Protocollo ITACA** (2005) *I criteri messi a punto dal GBC sono stati recepiti in Italia dall'Associazione Federale delle Regioni e Province autonome che li ha adattati al contesto italiano.*



Bilancio energetico edifici tipo (ca. 150 kWh/m²a)



Prestazione invernale involucro Edilizio

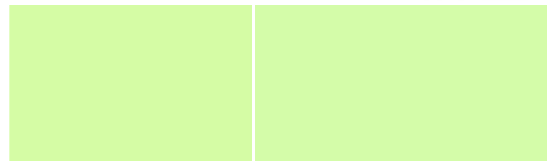
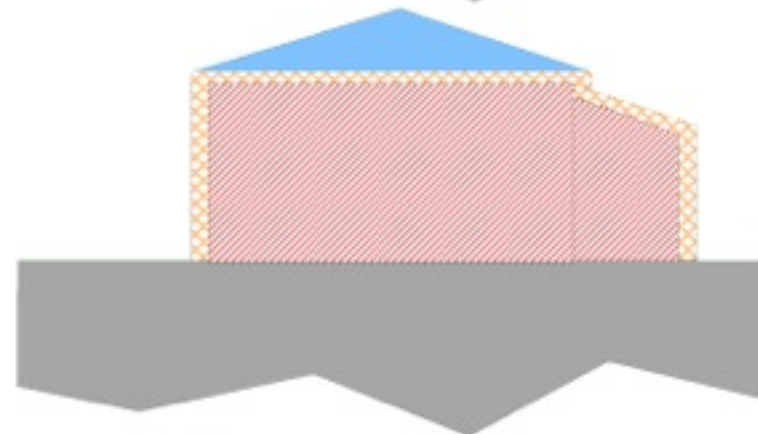
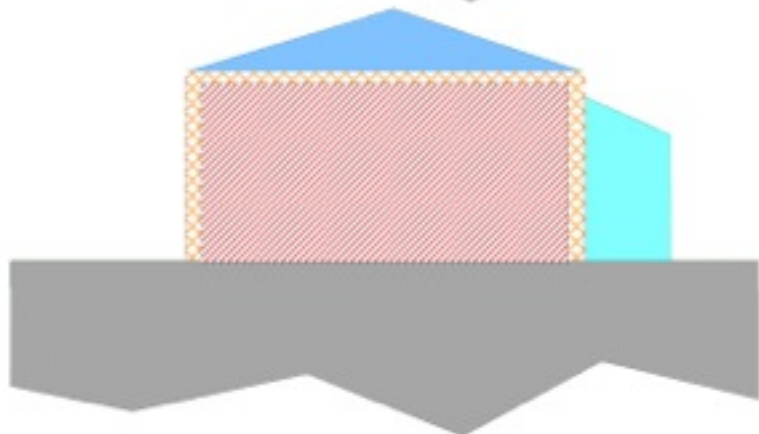
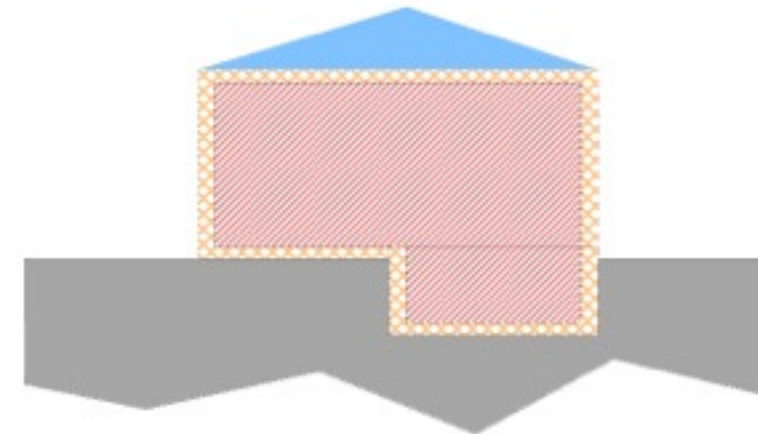
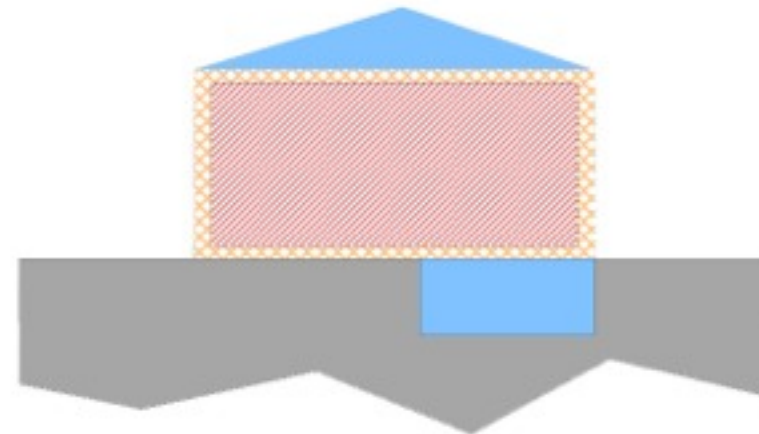
Prestazione estiva involucro Edilizio

Energia primaria prestazione invernale

Energia primaria prestazione acqua calda sanitaria

Volume riscaldato

Isolamento termico



Prestazione
invernale
involucro
Edilizio

Prestazione
estiva
involucro
Edilizio

Energia
primaria
prestazione
invernale

Energia
primaria
prestazione
acqua calda
sanitaria

Superficie che delimita il
volume riscaldato verso
zone non riscaldate

S/V

Volume riscaldato



Quanto maggiore è **la superficie disperdente** delle pareti esterne **rispetto il volume**, (funzione della tipologia edilizia) **tanto più aumenta "la predisposizione "al consumo energetico dell'edificio.**

La forma più conveniente ?

Tipologia edilizia	S/V [m ⁻¹]
Villetta	~ 0.80
Villetta a schiera	~ 0.65
Edificio in linea	~ 0.50
Edificio a torre	~ 0.30



Edifici compatti (S/V piccolo) tendono a trattenere più facilmente calore → maggior comfort invernale ma maggiori problemi in estate



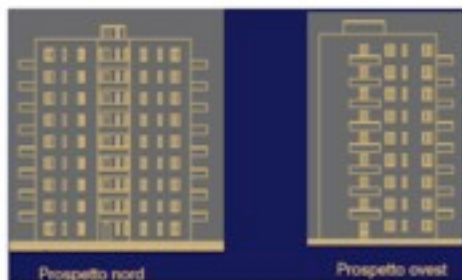
Prestazione
invernale
involucro
Edilizio

Prestazione
estiva
involucro
Edilizio

Energia
primaria
prestazione
invernale

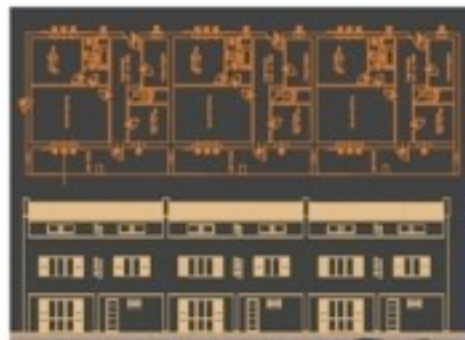
Energia
primaria
prestazione
acqua calda
sanitaria

Edificio a torre



- 8 piani
- 32 appartamenti da 100 mq
- Sup netta = 3.430 mq
- V lordo = 13.300 mc
- **S/V = 0,32**

Villetta a schiera



- 6 appartamenti da 150 mq
- Sup netta = 863 mq
- V lordo = 3.240 mc
- **S/V = 0,65**



Prestazione
invernale
involucro
Edilizio

Consumo energetico per la climatizzazione di un edificio

E' funzione di 4 elementi

- **Impianto termico**: produzione, distribuzione, emissione e regolazione del calore, rendimento globale.
- **Edificio** : Tipologia e tecnologia costruttiva, materiali, capacità termica, stato generale, superficie disperdente, volume, orientamento, vincoli ambientali e architettonici.
- **Utenza** : Numero, composizione, età, cultura, stato socio-economico, propensione al risparmio ed alla comunione, conflittualità.
- **Clima** : Temperatura esterna ed interna, Gradi giorno, vento, radiazione solare, umidità



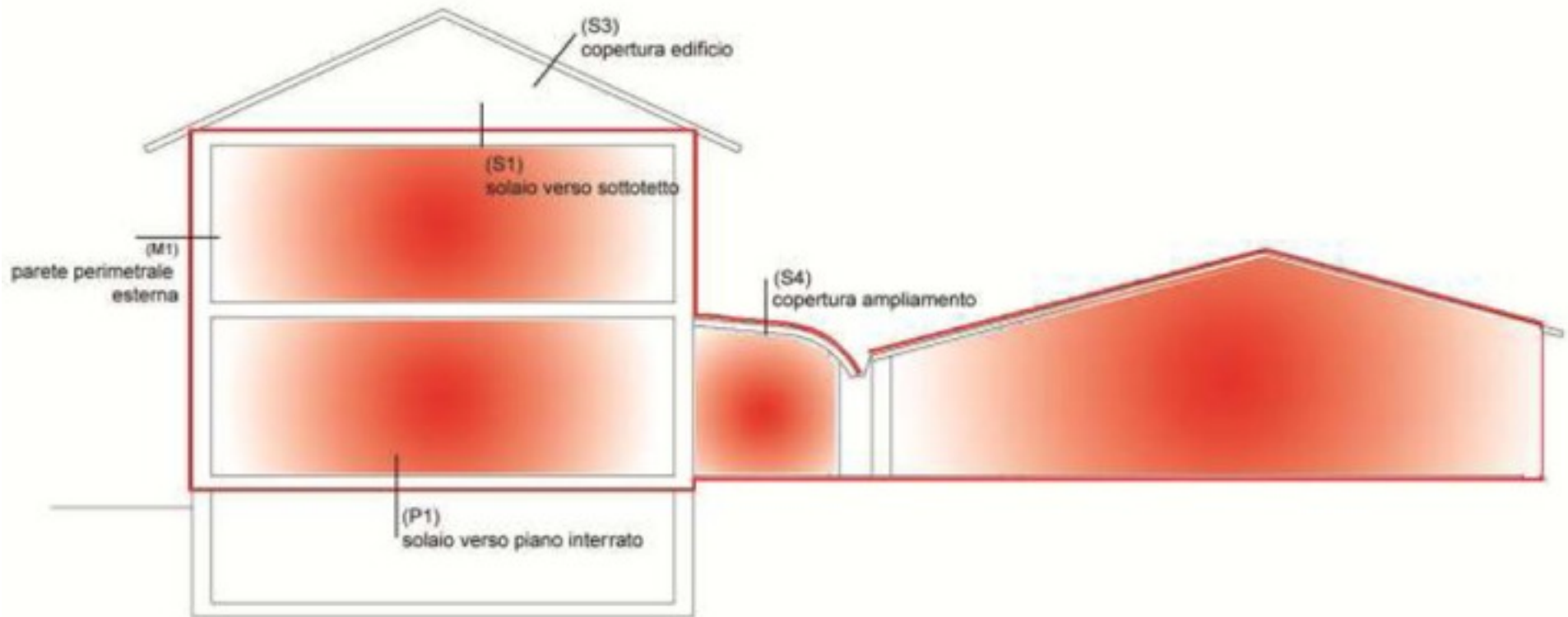
**Prestazione
invernale
involucro
Edilizio**

□ Indicatori di Progetto

- Tipologia edilizia
- Tecnologia costruttiva
- Ubicazione climatica
- Periodo termico –(ore giorno e mesi)
- Forma (Volume, Superficie, S/V)
- Dispersione termica- ($C_g = W/m^3 \text{ } ^\circ C$)
- Potenza termica – (W)
- Fabbisogno termico – (Wh)
- Apporti gratuiti interni ed esterni
- Rendimento η_{gms} impianto termico



DIAGNOSI ENERGETICA

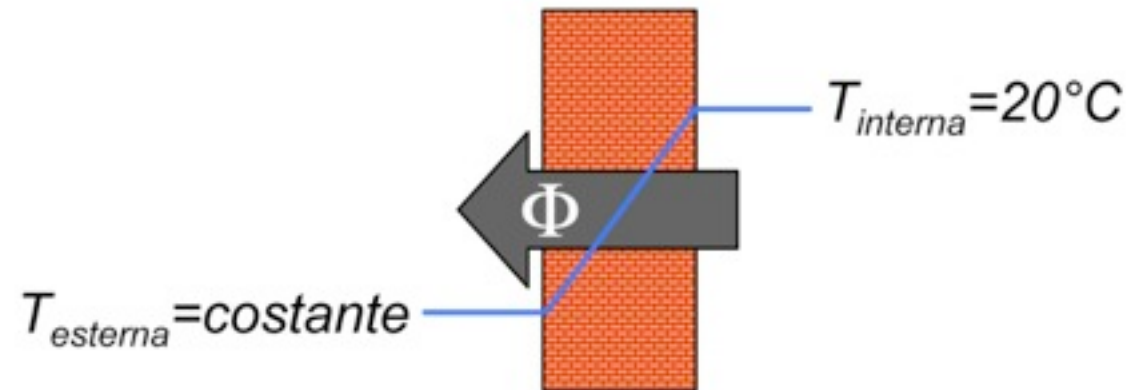


Prestazione invernale involucro Edilizio

Trasmittanza



Misura il flusso di calore che passa attraverso una parete/finestra in funzione della differenza di temperatura tra l'ambiente interno e quello esterno ($W/mq \cdot K$)



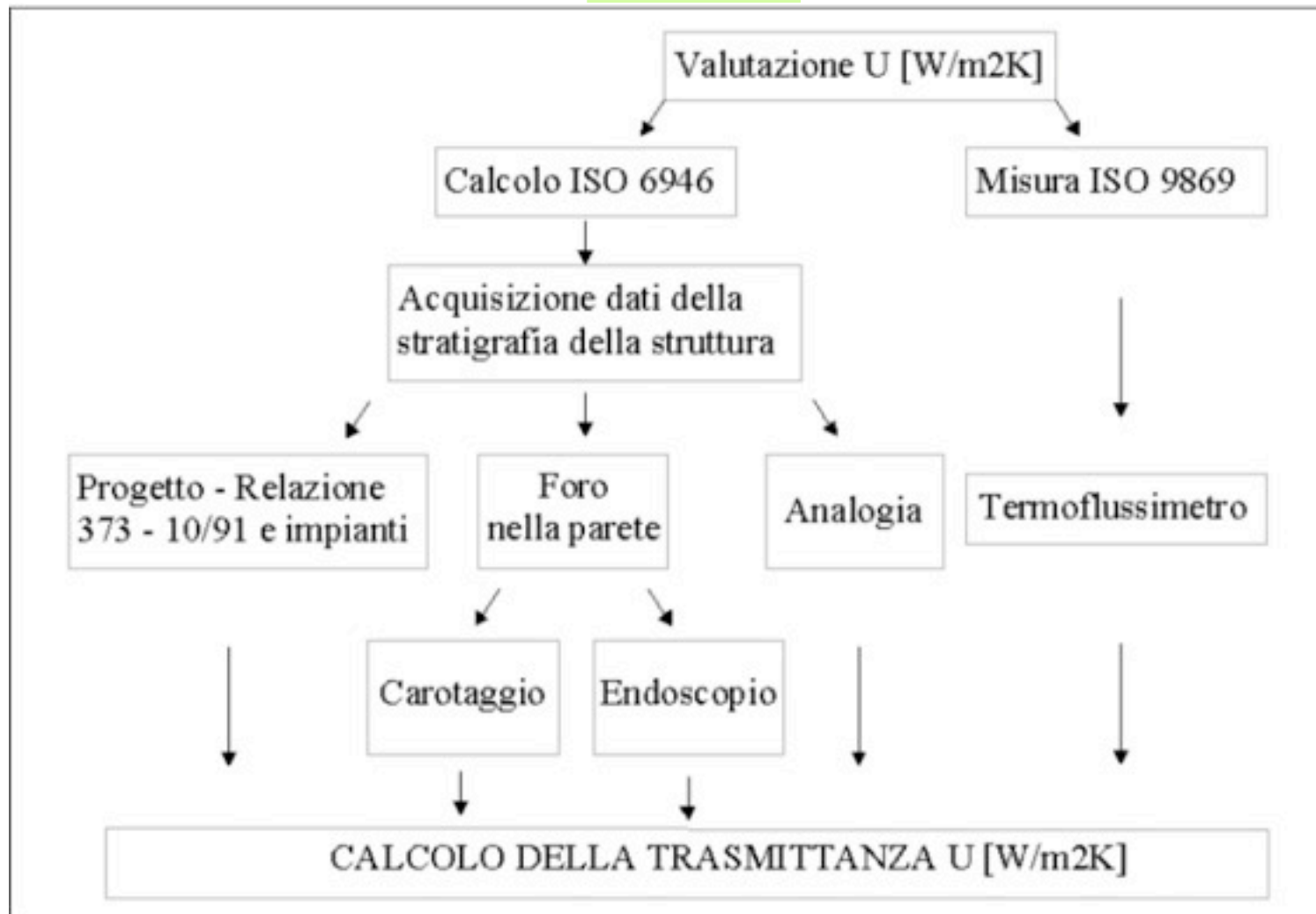
Regime Stazionario

$$\Phi/A = U (T_{e,m} - T_i)$$

↑
trasmittanza

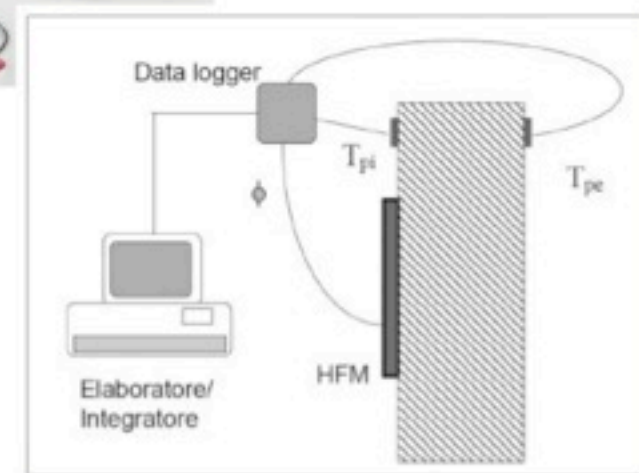


Prestazione invernale involucro Edilizio



Prestazione invernale involucro Edilizio

Misura della trasmittanza in opera con termoflussimetro e sonde di temperatura (norma ISO 9869)



Prestazione invernale involucro Edilizio

Termoflussimetria

Verifica quantitativa del reale valore di **trasmissione delle pareti** andando ad esaminare anche le zone più problematiche delle pareti ove si ipotizza che vi siano ponti termici, discontinuità dell'isolamento termico o altre anomalie che comunque hanno una grande **incidenza sui consumi energetici** effettivi dell'edificio.

La verifica quantitativa viene messa in pratica mediante l'utilizzo di un **termoflussimetro** che raccoglie i dati di flusso di calore passante attraverso una parete per poi calcolare col metodo delle medie progressive secondo la norma ISO 9869 la reale **trasmissione in opera della parete**.

Il termoflussimetro è uno strumento di misura che richiede tempo (72 ore per ogni punto di misura della trasmissione) e competenza per poter essere proficuamente utilizzato nel collaudo energetico degli edifici.



**Prestazione
estiva
involucro
Edilizio**

Ulteriore verifica in regime dinamico

1) relativamente a tutte le pareti verticali opache da est a ovest, si esegue almeno una delle seguenti verifiche:

- _ che il valore della massa superficiale M_s , sia superiore a 230 kg/m^2 ;
- _ che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica Y_{IE} , sia inferiore a $0,12 \text{ W/m}^2$

2) relativamente a tutte le pareti opache orizzontali ed inclinate si verifica che il valore del modulo della **trasmittanza termica periodica Y_{IE}** , sia inferiore a $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$;

Y_{IE} valuta la capacità di una parete opaca di sfasare ed attenuare il flusso termico che la attraversa nell'arco delle 24 ore,
(norma UNI EN ISO 13786:2008)

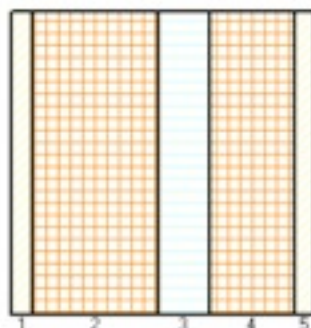
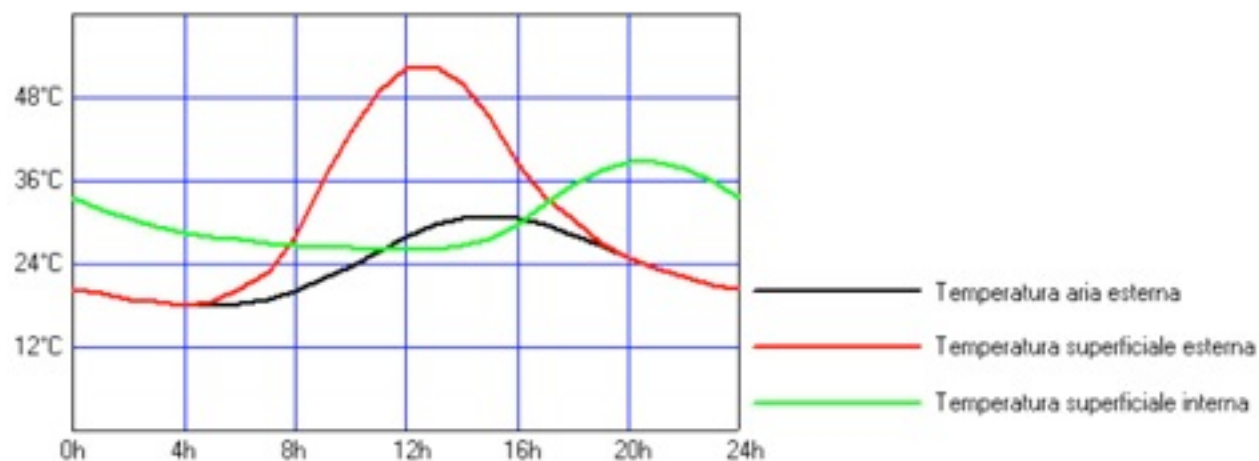


Regime Dinamico

$$\Phi/A = U (T_{e,m} - T_i) + f_a U (T_{e,t-\varphi} - T_{e,m})$$

↑ attenuazione sfasamento

Strutture opache: calcolo sfasamento e attenuazione



Esempio di calcolo
 sfasamento = 8 ore
 attenuazione = 37%
 assorbimento solare medio = 0.6
 esposizione = SUD

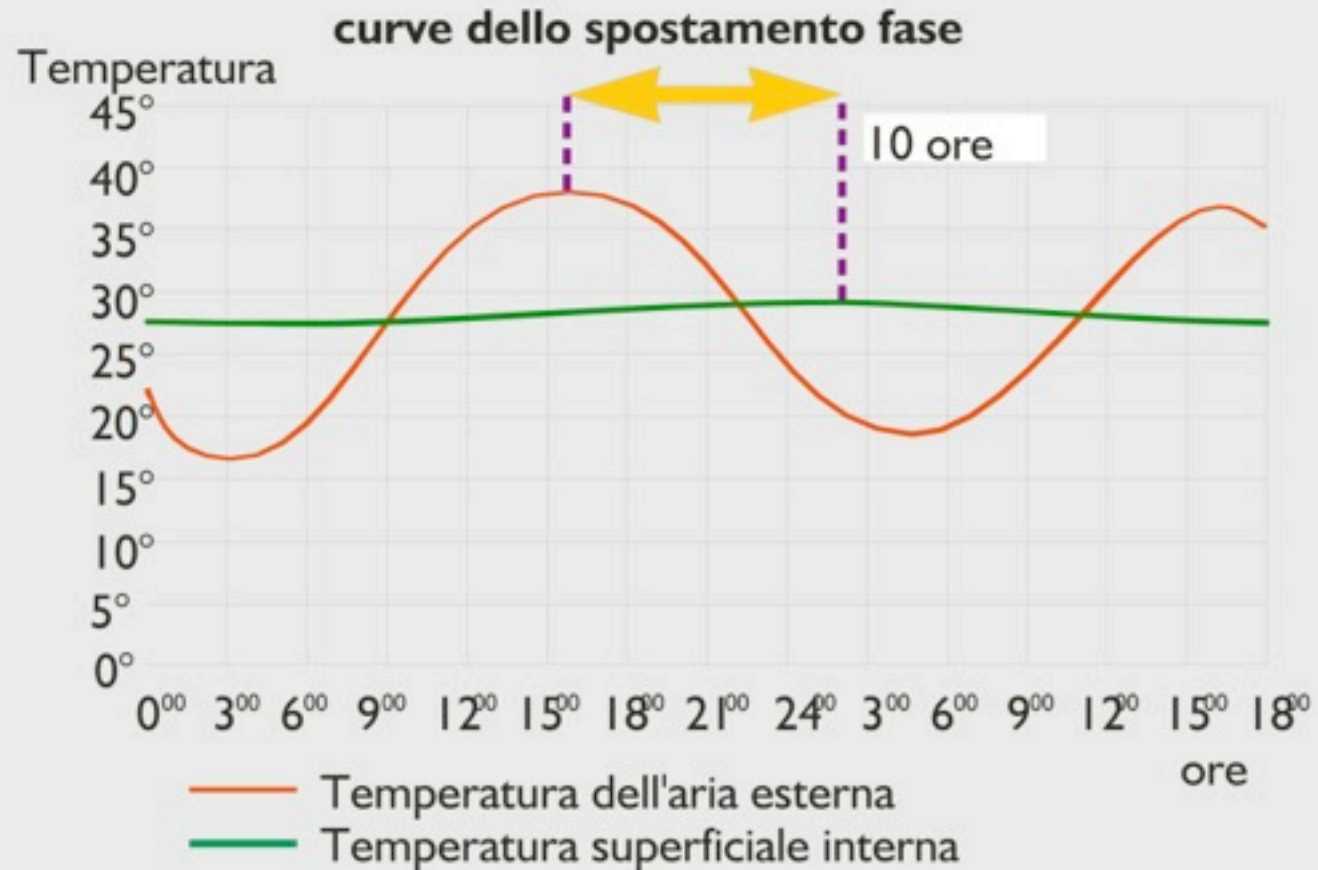
Elaborazione grafica
 software Pan 2



Prestazione
 estiva
 involucro
 Edilizio

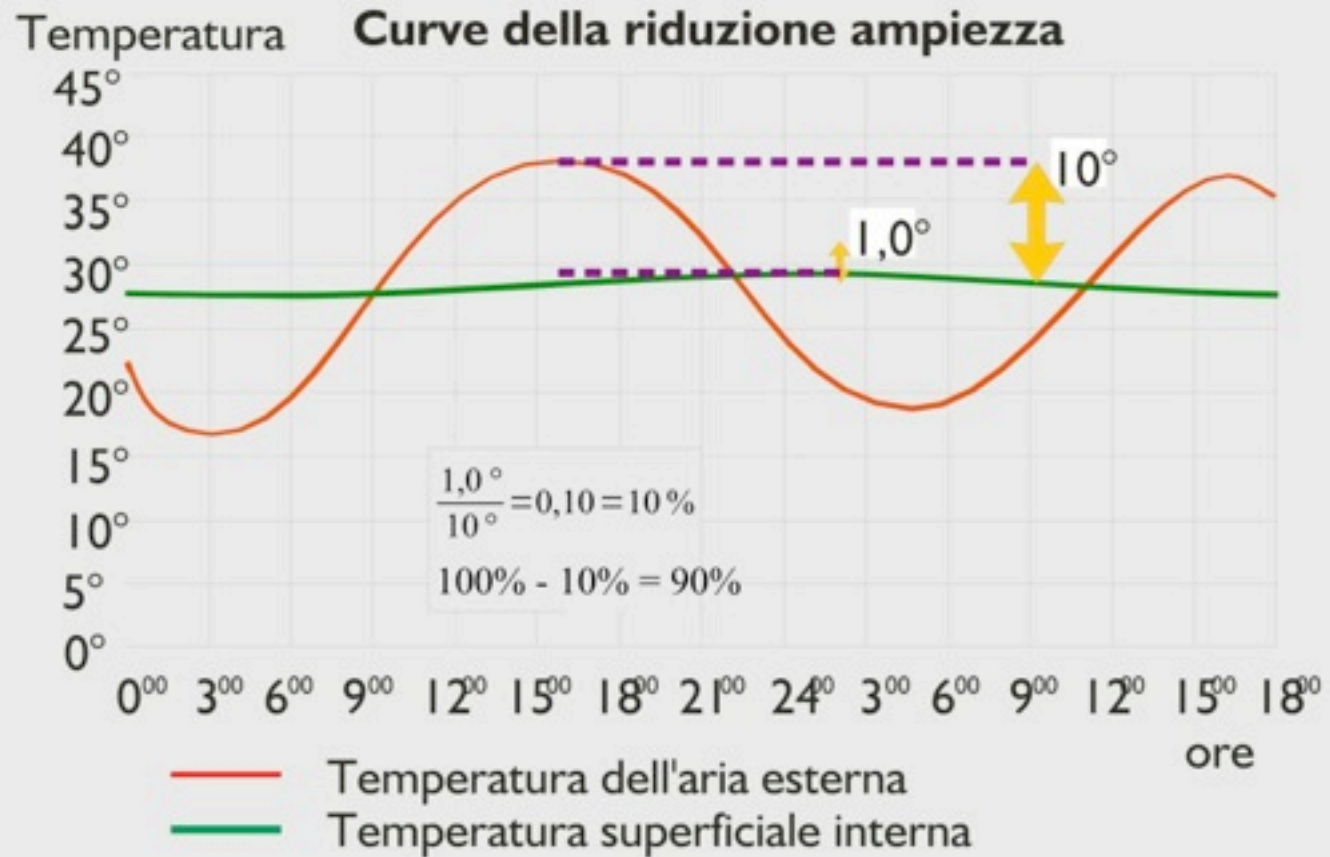
Estate 2: spostamento fase

Prestazione
estiva
involucro
Edilizio



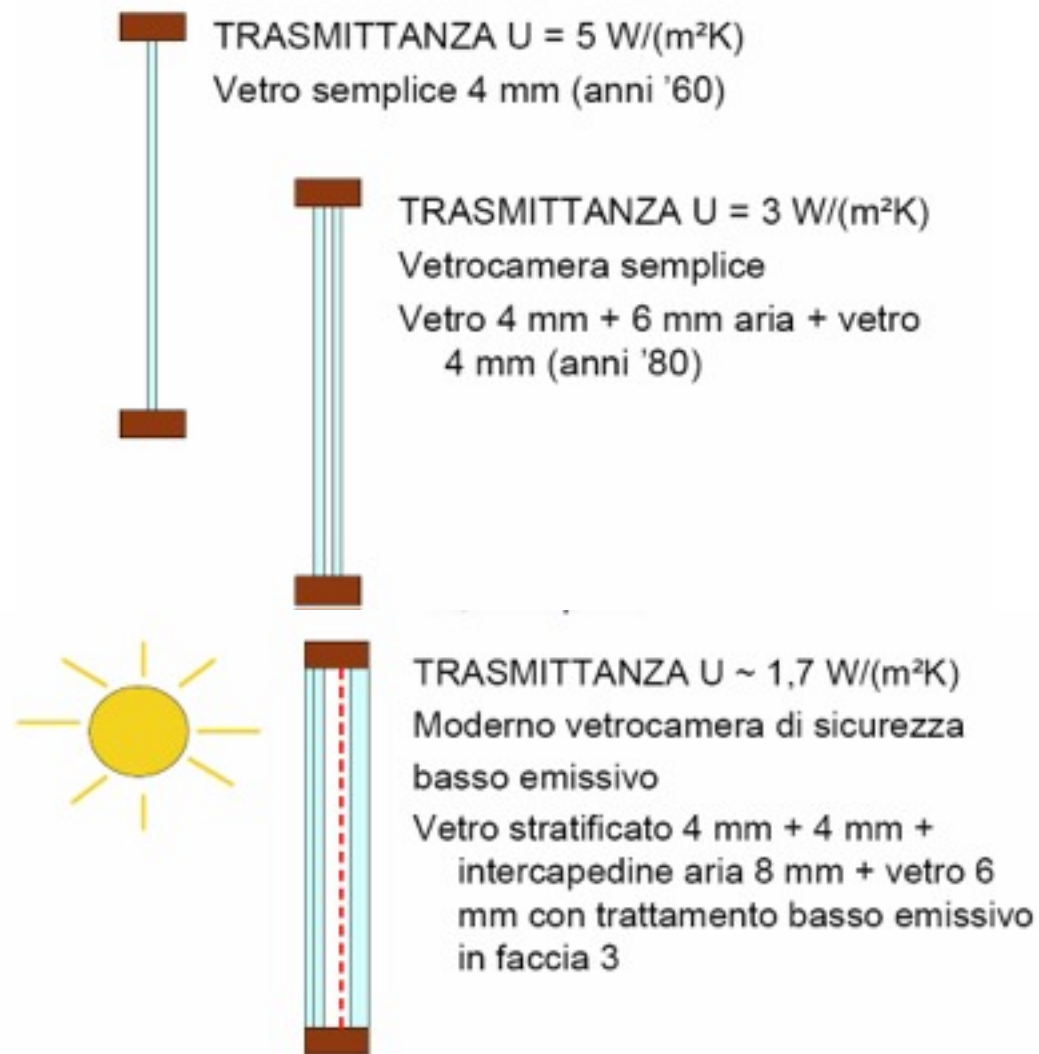
Estate 1: riduzione ampiezza

Prestazione
estiva
involucro
Edilizio



**Prestazione
invernale
involucro
Edilizio**

**Prestazione
estiva
involucro
Edilizio**



Prestazione
invernale
involucro
Edilizio

Prestazione
estiva
involucro
Edilizio



$$U_w = 1,3 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$



$$U_w = 1,2 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

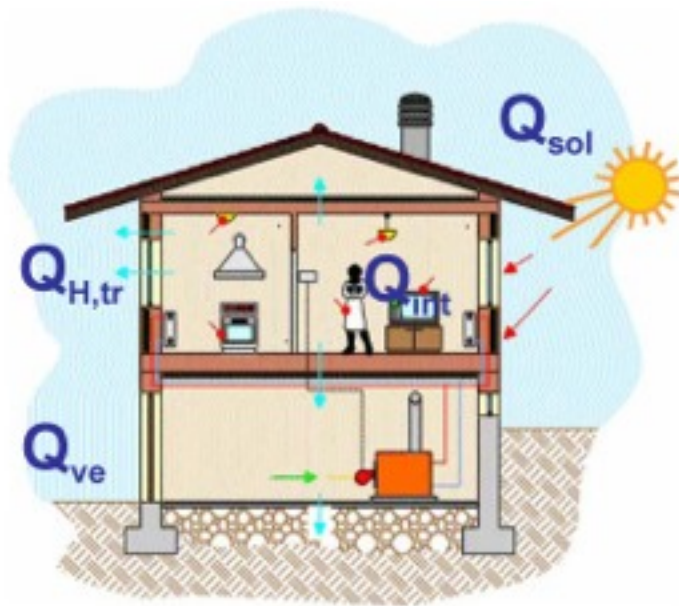
(con Kr)



$$U_w = 0,82 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

enster TOP





Calcolo del Fabbisogno di energia dell'involucro edilizio;

- $Q_{H,tr}$ • Perdita per trasmissione;
- Q_{ve} • Perdita per ventilazione;
- Q_{int} • Apporti per interni;
- Q_{sol} • Apporti solari.



INTRODUZIONE

ASPETTI NORMATIVI

Prestazioni energetiche

Conclusioni

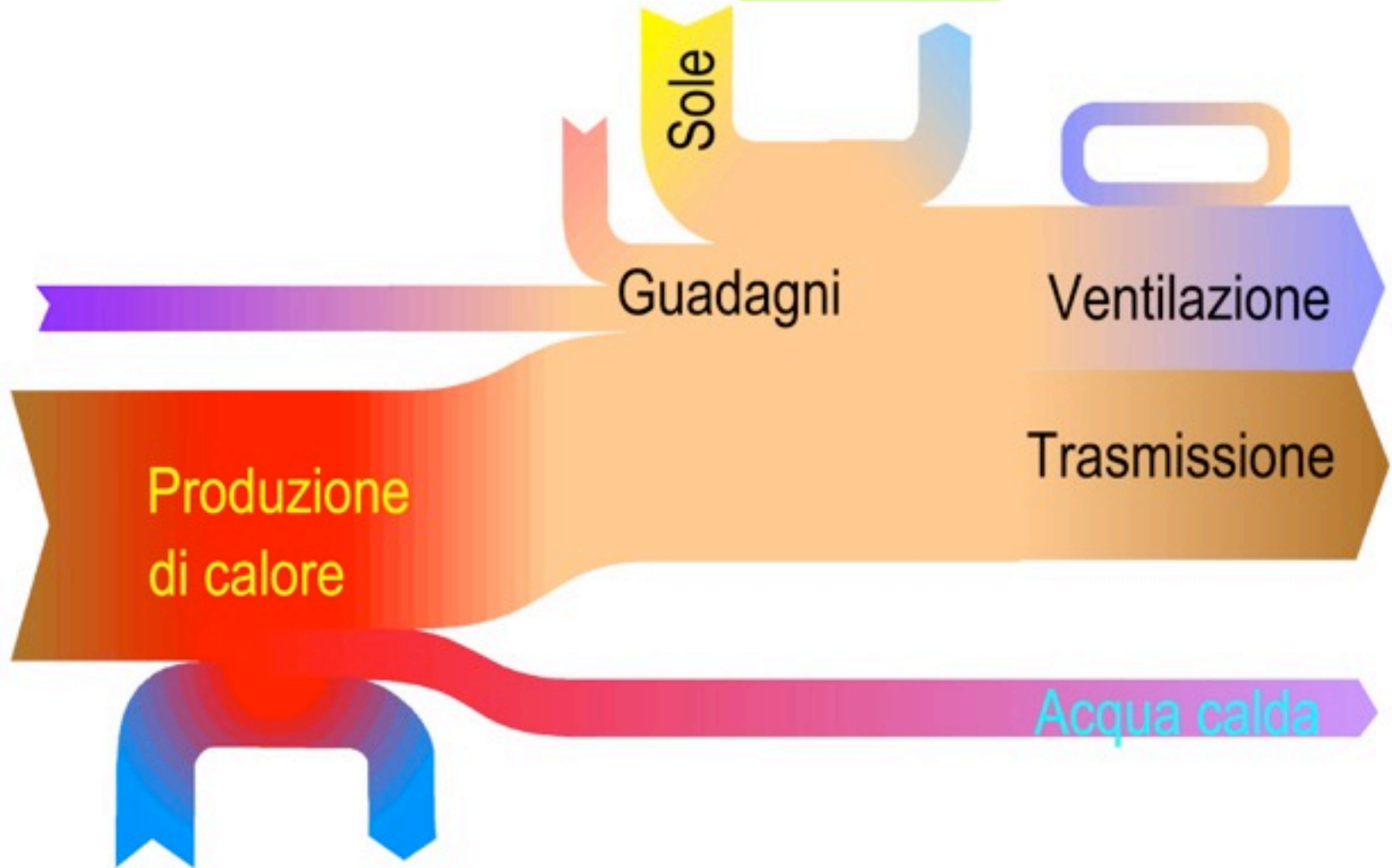
SISTEMI EDILIZI

SISTEMI
IMPIANTISTICI

Elementi del bilancio termico

Energia
primaria
prestazione
invernale

Energia
primaria
prestazione
acqua calda
sanitaria



Calcolo dell'energia fornita Q_d comprensiva dei rendimenti dell'impianto

L'energia annuale fornita $Q_{d,i}$ per ciascun combustibile i -esimo (gas, elettricità, ecc.) è calcolata addizionando il fabbisogno energetico dei vari utilizzi :

$$Q_{d,i} = Q_{h,i} + Q_{c,i} + Q_{v,i} + Q_{w,i} + Q_{QI,i}$$

dove

$Q_{h,i}$ è l'energia per il riscaldamento

$Q_{c,i}$ è l'energia per il raffrescamento

$Q_{v,i}$ è l'energia per la ventilazione

$Q_{w,i}$ è l'energia per acqua calda sanitaria

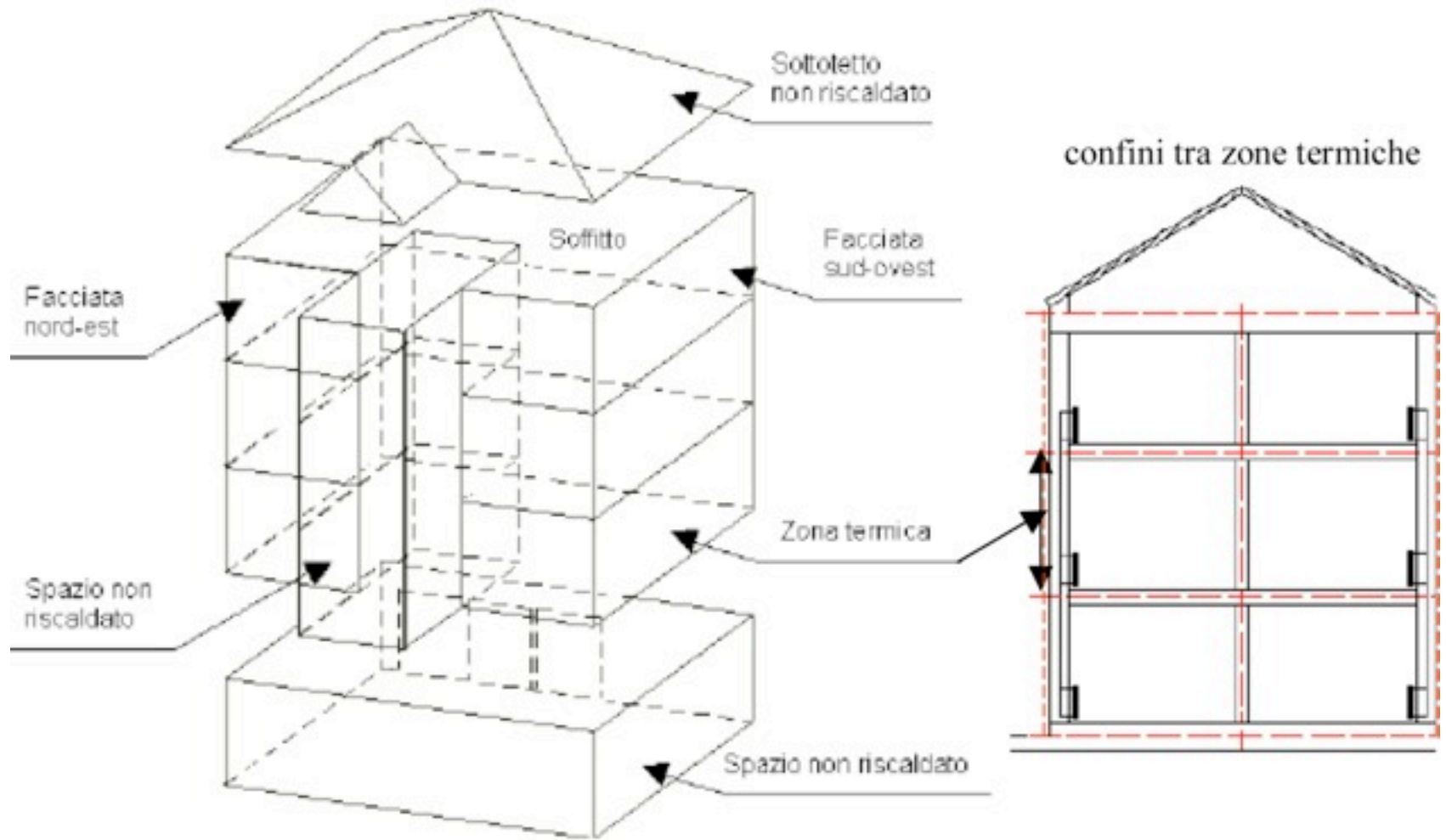
$Q_{I,i}$ è l'energia per l'illuminazione

Energia
primaria
prestazione
Invernale

Energia
primaria
prestazione
acqua calda
sanitaria



Energia primaria
prestazione
invernale



Confini tra zone termiche



INTRODUZIONE

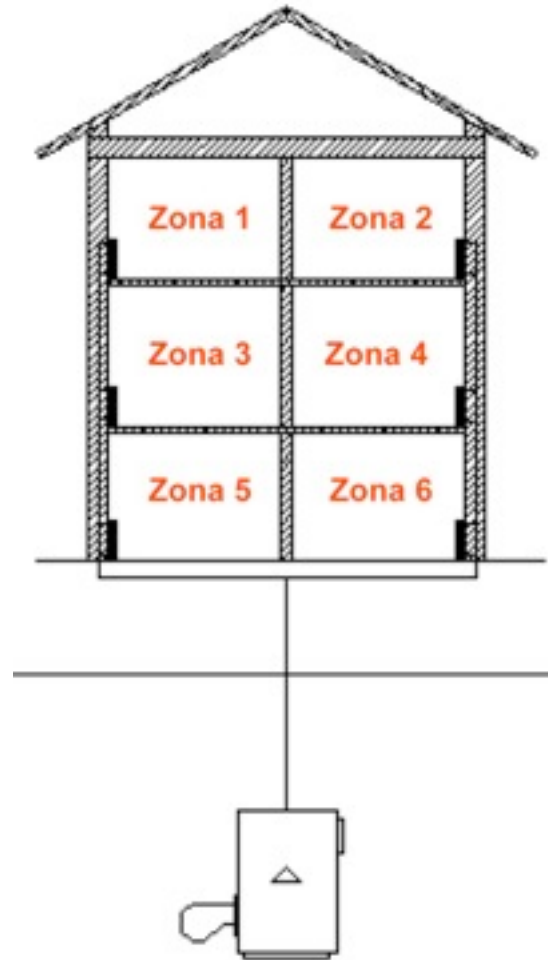
ASPETTI NORMATIVI

Prestazioni energetiche

Conclusioni

SISTEMI EDILIZI

SISTEMI
IMPIANTISTICI



Energia
primaria
prestazione
invernale

Energia
primaria
prestazione
acqua calda
sanitaria

Individuazione zone termiche per il calcolo



Per il calcolo delle prestazioni energetiche relative alla climatizzazione invernale ed estiva la procedura prevede:

_ definizione dei confini degli ambienti climatizzati e non climatizzati

_ confini delle diverse zone di calcolo

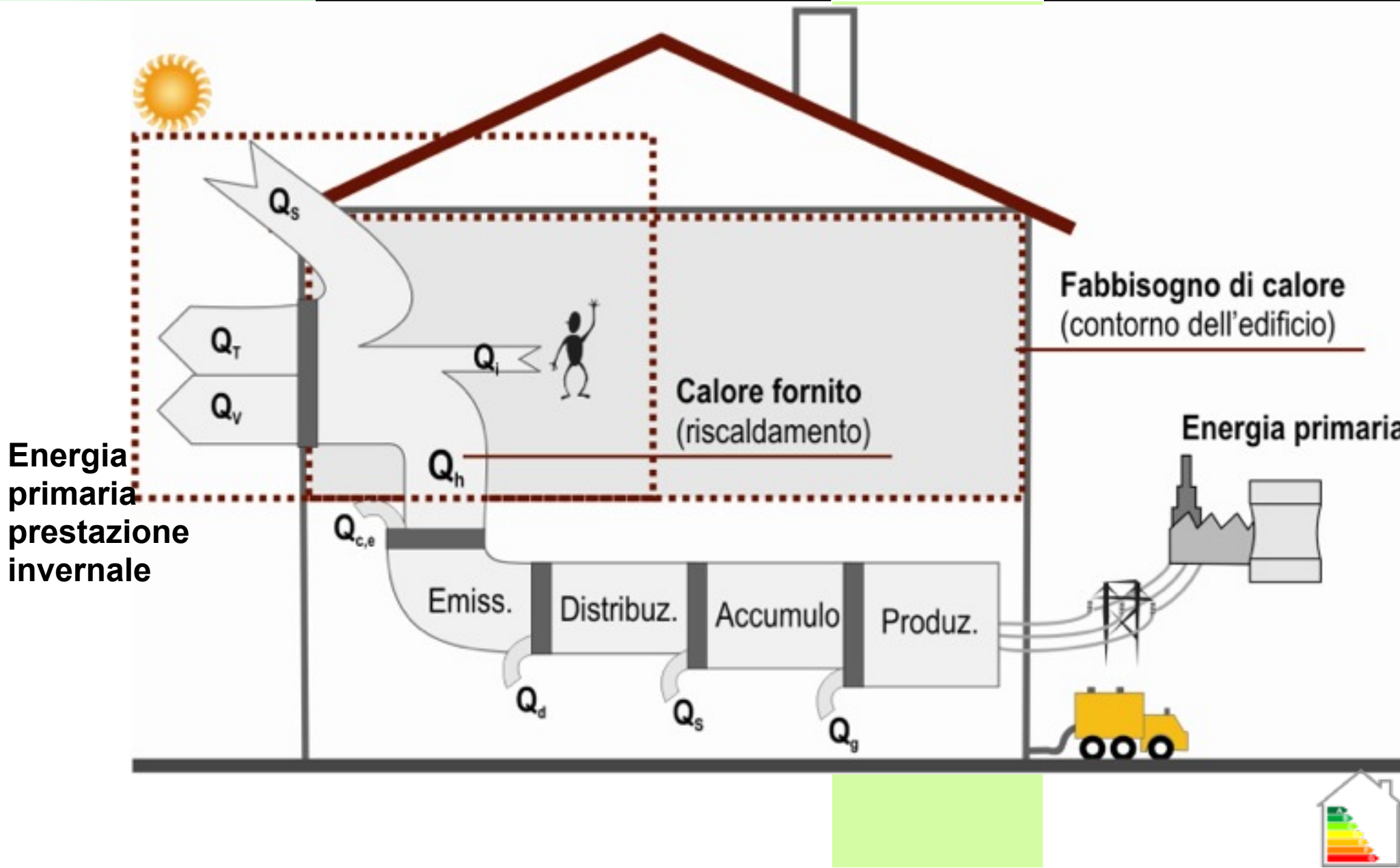
_ definizione delle condizioni interne di calcolo e dei dati di ingresso relativi al sistema

_ calcolo per ogni mese e per ogni zona dei fabbisogni netti di energia per il riscaldamento e per il raffrescamento

_ Aggregazione dei risultati relativi ai diversi mesi e alle diverse zone servite dagli impianti stessi

**Energia
primaria
prestazione
invernale**





Energia primaria
prestazione
invernale

Generatore di calore

Potenza di progetto: 38,38 kW

Potenza media stagionale: 7,71 kW

Generatore di calore: standard efficiente

Potenza nominale: 60 kW

Rendimento di produzione medio stagionale: 0,91

Rete di distribuzione

Colonne montanti e collegamenti con i terminali di emissione situati totalmente all'interno degli ambienti riscaldati e tubazioni che collegano la centrale termica alle colonne montanti ubicate nel cantinato e coibentate.

Colonne montanti e collegamenti con i terminali di emissione, non isolati termicamente, inseriti in traccia nel paramento interno dei tamponamenti esterni e tubazioni orizzontali che collegano la centrale termica alle colonne montanti ubicate nel cantinato.

Colonne montanti, in traccia o ubicate nelle intercapedini, isolati con gli spessori di isolante previsti dalla specifica normativa e ubicate all'interno dell'isolamento termico delle pareti.

Rendimento di distribuzione: 0,96

Emissione

Terminali di erogazione: Radiatori

associati a caldaia che funziona a bassa temperatura

Rendimento di emissione: 0,96

Regolazione

Sistema di regolazione: Per singolo ambiente

con pre-regolazione on-off modulante

Rendimento di regolazione: 0,99

Terminali

Generatore di calore

Rete di distribuzione

Sistema di regolazione



Fabbisogno energetico acqua calda

$$Q_W = Q'_W \cdot t \cdot A_U$$

Usi residenziali

Superficie utile	Fabbisogno specifico (Q'_W) [Wh/m ² giorno]
$S < 50 \text{ m}^2$	60
$50 \leq S < 120 \text{ m}^2$	50
$120 \leq S < 200 \text{ m}^2$	40
$S \geq 200 \text{ m}^2$	30

Altri usi

Superficie utile	Fabbisogno specifico (Q'_W) [Wh/persona giorno]
Alberghi per servizi per ogni camera con bagno	3500
Alberghi per servizi per ogni camera senza bagno	1745
Collegi, altre comunità	1450
Ospedali con servizi comuni	1450
Cliniche con servizi in ogni stanza	3500
Uffici	280

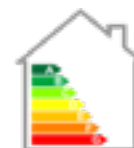
Fabbisogno energia primaria

$$Q_{EPW} = (Q_W / \eta_{gw}) + (Q_S / \eta_p)$$

$$\eta_{gw} = \eta_e \cdot \eta_d \cdot \eta_p$$

Dove:

η_e è rendimento di erogazione;
 η_d è rendimento di distribuzione;
 η_p è rendimento di produzione.



**Energia
primaria
prestazione
acqua calda
sanitaria**

Energie rinnovabili

File

Dati generali

Involucro

Impianto di riscaldamento

Produzione di acqua calda

Fonti rinnovabili

Risultati

Relazione

BEST CLASS

Impianto solare termico (solo produzione acqua calda)

Impianto solare fotovoltaico (solo copertura usi elettrici pompe di calore)

Altri sistemi solari

Superficie captante: m²

Tipologia collettore:

Energia prodotta: kWh/anno

Energia utilizzata: kWh/anno

Superficie captante: m²

Tipologia moduli:

Energia prodotta: kWh/anno

Energia utilizzata: kWh/anno

Energia residua: kWh/anno

Tipologia:

Energia prodotta: kWh/anno

Energia utilizzata: kWh/anno

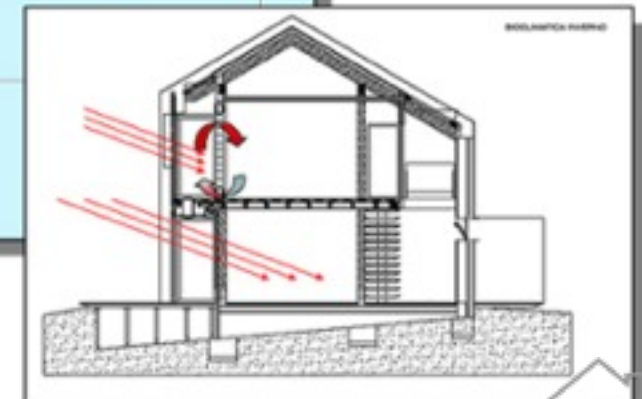
Contributo dovuto alle fonti energetiche rinnovabili: kWh/anno



Solare termico

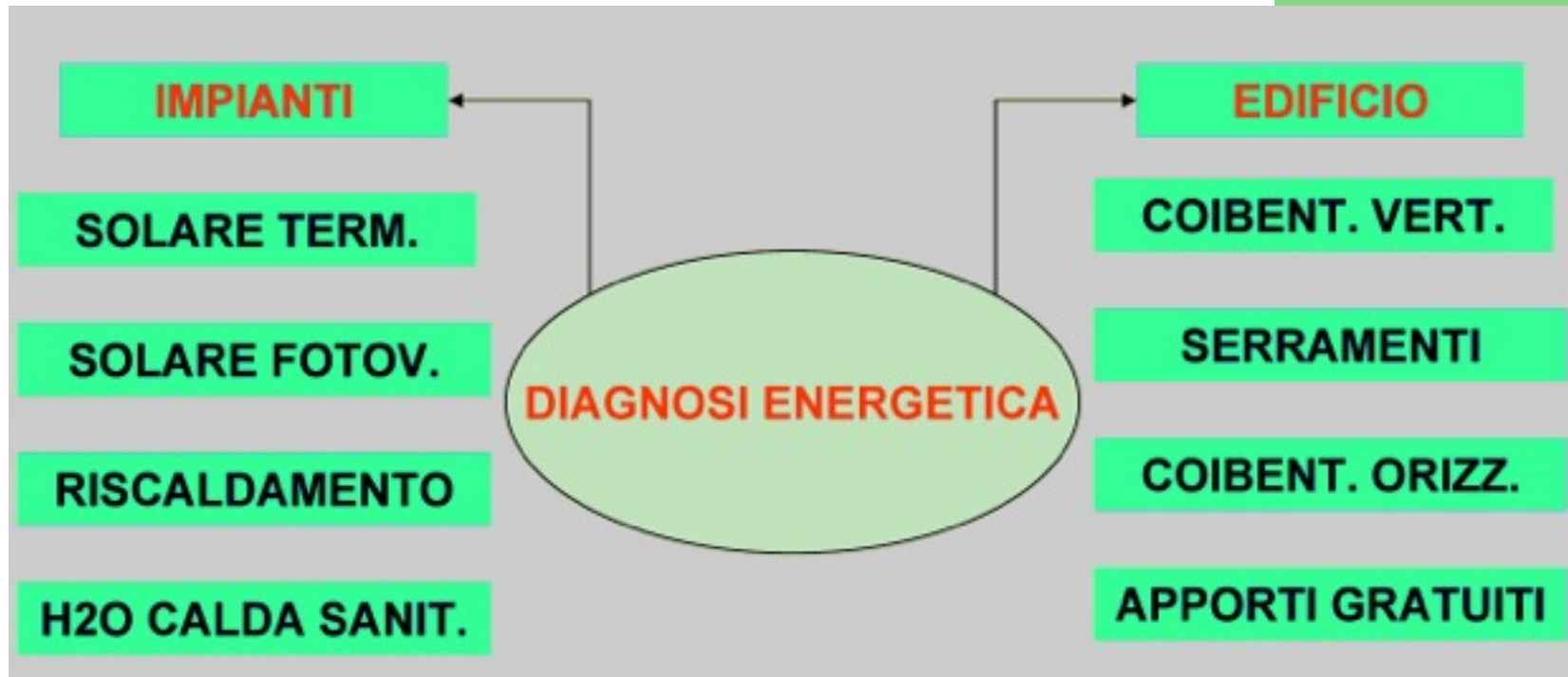


Solare fotovoltaico



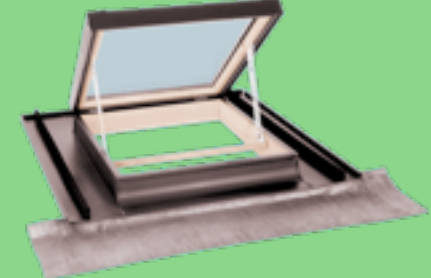
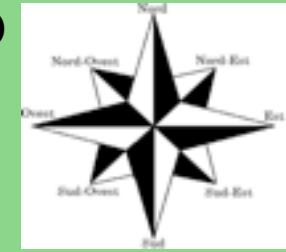
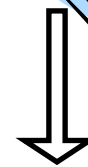
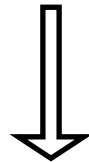
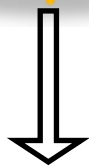
Altri sistemi solari





VI SONO IN NATURA DIVERSE SORGENTI DI ENERGIA GRATUITA INUTILIZZATE

OBIETTIVO DEL PROGETTO: SFRUTTARLE AL MASSIMO



Alla base della progettazione il concetto di **BENESSERE TERMICO** dell'utente finale, definito dalla UNI EN ISO 7730 come

“la condizione mentale di soddisfazione termica nei confronti dell'ambiente esterno”

Perché ciò si verifichi occorre che vi sia neutralità termica ossia che esista un pareggio tra il calore prodotto dall'organismo per effetto dei metabolismi ed il calore scambiato all'esterno, senza dover impegnare eccessivamente il sistema di termoregolazione corporea.



PAN 2

Software che permette di ottenere le informazioni fondamentali utili alla determinazione della resistenza termica effettiva della parete.

Tali informazioni sono rispettivamente:

- andamento del campo di temperatura;
- distribuzione geometrica dell'errore e sua valutazione;
- quantità di calore che attraversa una superficie prestabilita.

La conoscenza di tali grandezze permette di ricavare trasmittanza, massa, sfasamento, e ritardo dell'onda termica della parete.

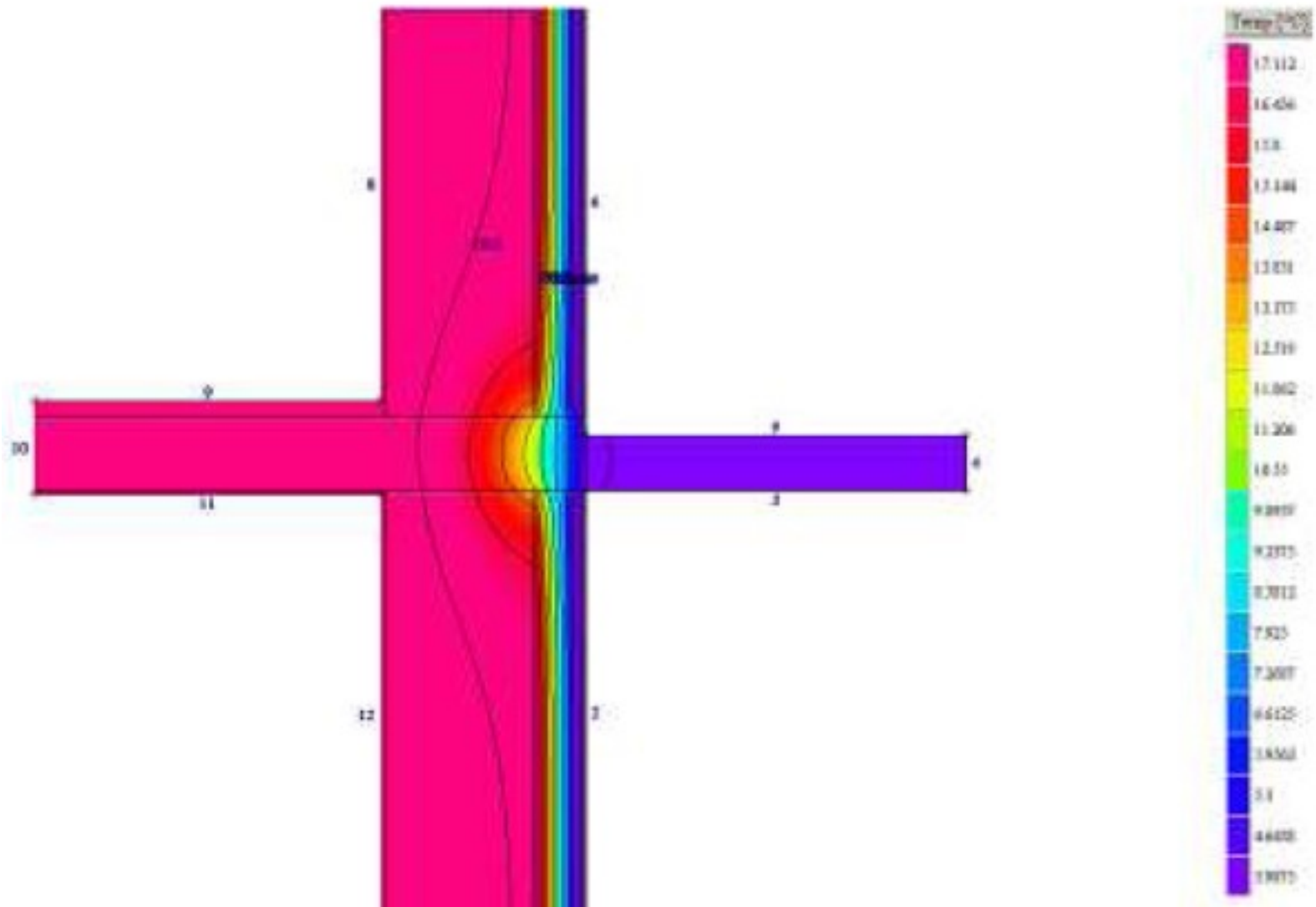
ID	Descrizione	Spessore [m]	MassaVol. [kg/m³]	Resistenz. [m²K/W]	Cal. Spec. [kcal/kg]	Fatt. Res. Vap.
1	Camera non ventilata sp.mm.5	0,005	1	0,11	0,24	1
2	Camera non ventilata sp.mm.7	0,007	1	0,13	0,24	1
3	Camera non ventilata sp.mm.10	0,01	1	0,15	0,24	1
4	Camera non ventilata sp.mm.15	0,015	1	0,17	0,24	1
5	Camera non ventilata sp.mm.25	0,025	1	0,19	0,24	1
6	Camera non ventilata sp.mm.50	0,05	1	0,21	0,24	1
7	Camera non ventilata sp.mm.100	0,1	1	0,22	0,24	1
8	Camera non ventilata sp.mm.300	0,3	1	0,23	0,24	1
9	Camera debolmente ventilata sp.mm.5	0,005	1	0,055	0,24	1
10	Camera debolmente ventilata sp.mm.7	0,007	1	0,065	0,24	1
11	Camera debolmente ventilata sp.mm.10	0,01	1	0,075	0,24	1

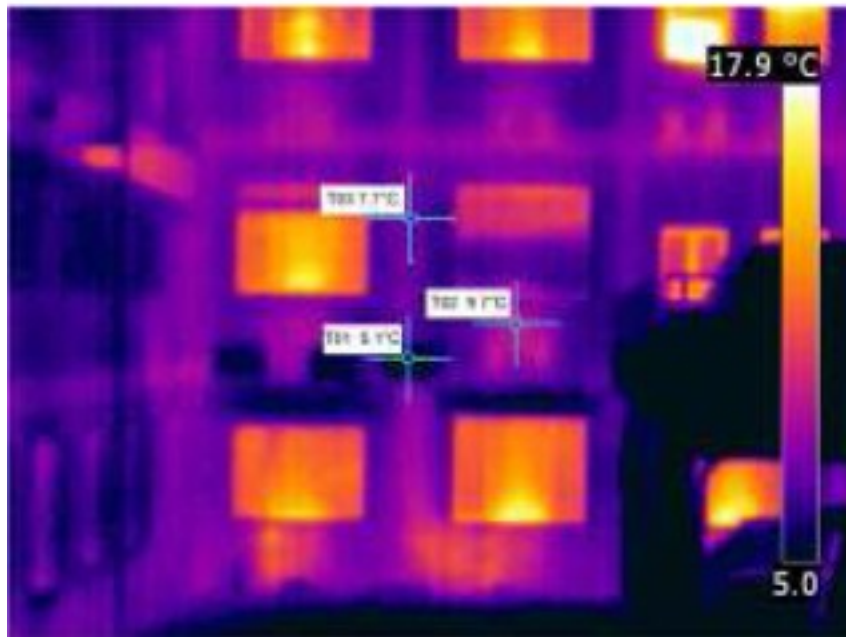
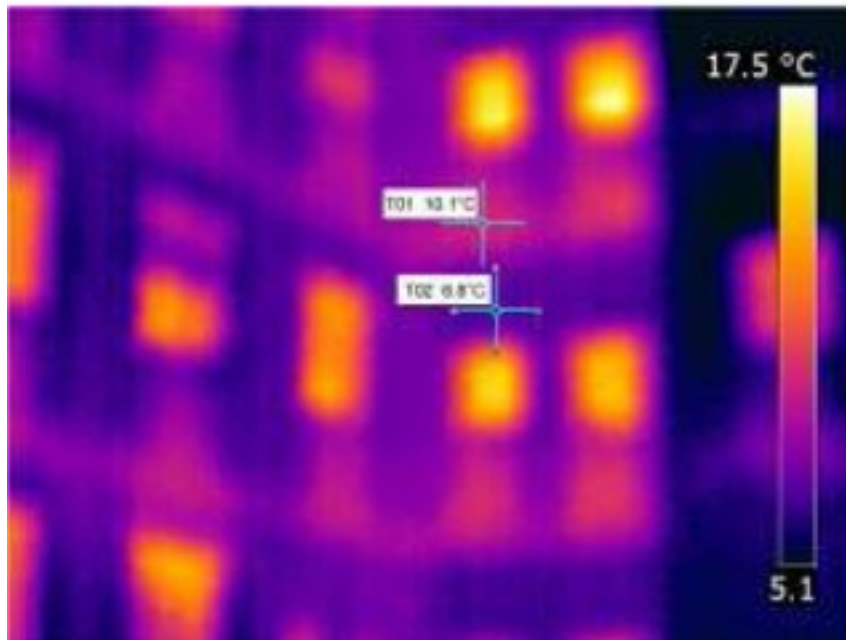
Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	MassaSup. [kg/m²]	Resistenz. [m²K/W]	Spess. Equiv. Arie
	Superficie esterna			0,0400	
1	INT Malta di calce o di calce e cemento	0,020	36,00	0,0222	0,400
2	MUR Laterizi doppiouni sp.12 cm.rif.1.1.04	0,120	140,00	0,2400	1,200
3	INA Camera non ventilata sp.mm.50	0,050	0,05	0,1800	0,050
4	MUR Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19	0,080	62,00	0,2000	0,400
5	INT Intonaco di gesso puro	0,020	24,00	0,0571	0,200
	Superficie interna			0,1300	

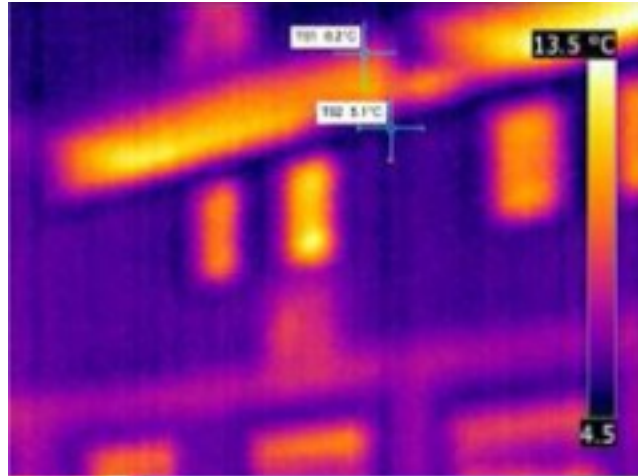
Dati generali		Atenuazione e sfasamento		Dati acustici	
Spessore totale	0,290 m	f_a fattore di atenuazione	0,3725	R_w indice di potere fonoisolante	46,37 dB
Massa superficiale	262,05 kg/m²	ϕ coefficiente di sfasamento	8h 14'	$L_{nw,eq}$ indice di rumore di calpestio	
Resistenza totale	0,8694 m²K/W				
Trasmittanza	1,1503 W/m²K				

Valori limite (secondo DLGS 192/19 agosto 2005)

Comuni della provincia di **AO - L'AQUILA** **CAPORCIANO** Gradi giorno **2785** Zona **E** Trasmittanza massima dal 2006 **0,46** W/m²K dal 2009 **0,37** W/m²K









DOCET è uno strumento di calcolo con interfaccia grafica semplificata, nato dalla collaborazione di ITC-CNR ed ENEA, finalizzato alla certificazione e diagnosi energetica degli edifici residenziali esistenti con superficie utile inferiore a 3000m²

La procedura di calcolo consente di effettuare un'analisi dei diversi fabbisogni di energia sia per l'intero edificio che per un solo appartamento

La semplificazione dell'interfaccia utente, pur mantenendo un "motore di calcolo" dettagliato, ha consentito di ottenere risultati confrontabili rispetto ad altri strumenti che fanno riferimento al medesimo approccio analitico

Le semplificazioni introdotte sono finalizzate a far partecipare direttamente e consapevolmente l'utente finale al processo di certificazione anche per stimolare una successiva diagnosi energetica più approfondita

L'obiettivo finale è la promozione della cultura del risparmio energetico degli edifici, rivolta sia all'utente finale sia ai professionisti del settore

-



La struttura di DOCET è costituita dai seguenti moduli

1 Fabbisogno di Energia Netta:

Input: involucro dell'edificio

Output: energia termica per il riscaldamento\raffrescamento

2. Fabbisogno di Energia Fornita:

Input: impianto di riscaldamento \ produzione ACS

Output: consumo (termico+elettrico) dell'impianto di riscaldamento \produzione ACS

3. Fabbisogno Energia Primaria

Input: tipo combustibile impianto di riscaldamento \ produzione ACS

Output: energia primaria totale, emissioni CO2

4. Certificazione energetica

Output: a) classe energetica, prestazioni energetiche globali e parziali

b) Attesto di Certificazione e Qualificazione energetica

5. Raccomandazioni:

Output: a) possibili scenari di retrofit energetico (economico \ energetico)

b) diagnosi complessiva delle prestazioni energetiche

La struttura di DOCET è costituita dai seguenti moduli

1 Fabbisogno di Energia Netta:

Input: involucro dell'edificio

Output: energia termica per il riscaldamento\raffrescamento

2. Fabbisogno di Energia Fornita:

Input: impianto di riscaldamento \ produzione ACS

Output: consumo (termico+elettrico) dell'impianto di riscaldamento \produzione ACS

3. Fabbisogno Energia Primaria

Input: tipo combustibile impianto di riscaldamento \ produzione ACS

Output: energia primaria totale, emissioni CO2

4. Certificazione energetica

Output: a) classe energetica, prestazioni energetiche globali e parziali

b) Attesto di Certificazione e Qualificazione energetica

5. Raccomandazioni:

Output: a) possibili scenari di retrofit energetico (economico \ energetico)

b) diagnosi complessiva delle prestazioni energetiche