

# LA SCIENZA DELLA BOLLETTA

Come l'energia arriva nelle nostre case  
e perché la paghiamo così





Rai Radio 2  
m'illumino  
di meno



## **LA SCIENZA DELLA BOLLETTA**

Come l'**energia** arriva nelle nostre case  
e perché la **paghiamo** così

[www.italiainclassa.enea.it](http://www.italiainclassa.enea.it)

# INTRODUZIONE

Ogni mese, puntuale, arrivano le bollette di luce e gas.

Le apriamo, guardiamo l'importo finale e, quasi sempre, chiudiamo subito la busta o il file PDF.

Le voci sono molte, i termini poco familiari e i numeri sembrano non raccontare nulla della nostra vita quotidiana.

Eppure, quella bolletta è molto più di una semplice fattura da pagare.

È il punto di arrivo di un viaggio lungo centinaia di chilometri, che inizia in una centrale elettrica o in un giacimento di gas, attraversa reti complesse, trasformatori, tubazioni e contatori, e termina dentro le nostre case, quando accendiamo una luce o apriamo il rubinetto dell'acqua calda.

Dentro quelle poche pagine si nasconde una grande **quantità di scienza**.

Quando accendiamo una lampadina, facciamo muovere miliardi di elettroni lungo i cavi.

Quando cuciniamo o riscaldiamo la casa, sfruttiamo l'energia chimica contenuta nel gas.

Quando usiamo un elettrodomestico, trasformiamo energia elettrica in movimento, calore, luce o suono.

Tutto questo avviene ogni giorno, spesso senza che ce ne rendiamo conto.

La bolletta non è altro che il **riepilogo** di queste trasformazioni.



Figura 1 – Il Viaggio dell'energia

Molte delle difficoltà nel comprendere la bolletta nascono da un equivoco di fondo: si tende a pensare che elettricità e gas siano "due energie diverse".

In realtà l'energia è una sola.

Ciò che cambia è il **modo in cui viene prodotta, tra-**

**sportata e trasformata.** L'elettricità è una forma molto versatile di energia, facile da convertire in luce, calore o movimento.

Il gas, invece, è una forma di energia chimica che viene liberata sotto forma di calore durante la combustione.



## Una legge fondamentale

L'energia non si consuma. Si trasforma.

Quando paghiamo una bolletta non stiamo pagando qualcosa che "sparisce", ma l'energia che abbiamo trasformato per ottenere comfort, luce e servizi.

Negli ultimi anni il tema dell'energia è diventato sempre più centrale nella vita quotidiana: l'aumento dei prezzi, la transizione energetica, le fonti rinnovabili, l'elettrificazione dei consumi hanno portato l'energia al centro del dibattito pubblico.

Eppure, il funzionamento di base del sistema energetico rimane spesso poco conosciuto.

Questo opuscolo nasce proprio con l'obiettivo di colmare questo divario.

Non per entrare in aspetti tecnici o normativi, ma per fornire **le chiavi di lettura scientifiche essenziali** che permettono di capire cosa c'è davvero dietro una bolletta.

Nel corso delle pagine parleremo di:

- che cos'è l'energia e come si misura;
- perché in bolletta compaiono i chilowattora;
- come funziona la rete elettrica;
- cosa rappresentano i metri cubi di gas;
- perché il prezzo può cambiare nel tempo;
- come ridurre i consumi grazie ai principi della fisica.

Useremo esempi semplici, situazioni quotidiane e immagini esplicative.

Non sono richieste competenze tecniche o matematiche. Basta la curiosità di capire cosa succede quando premiamo un interruttore o accendiamo il riscaldamento.

### Come leggere questo opuscolo

Ogni capitolo contiene:

- **testo narrativo**, per seguire il filo del racconto
- **figure**, per visualizzare i concetti
- **box di approfondimento**, per chiarire i punti chiave

Il lettore può leggerlo dall'inizio alla fine oppure consultare i capitoli singolarmente.

Alla fine del percorso, la bolletta non sarà più un insieme di voci misteriose, ma il racconto coerente di come l'energia viene prodotta, trasformata e utilizzata nelle nostre case.

Capire l'energia non significa diventare esperti, ma **diventare consumatori più consapevoli**.

Ed è proprio da questa consapevolezza che nasce un uso più efficiente, responsabile e sostenibile dell'energia.

# 1 L'ENERGIA: UNA SOLA, TANTE FORME

Ogni volta che accendiamo una luce, cuciniamo un pasto o riscaldiamo la casa, stiamo utilizzando energia.

Lo facciamo in modo naturale, senza pensarci, ma dietro questi gesti quotidiani si nascondono fenomeni fisici semplici e affascinanti.

La bolletta della luce e del gas non è altro che il ripilogo finale di quanta energia è stata necessaria per accompagnare la nostra vita di tutti i giorni.

Spesso però identifichiamo l'energia con l'elettricità o con il gas, come se fossero cose diverse.

In realtà, dal punto di vista della fisica, l'energia è una grandezza unica che può assumere forme

diverse. Ciò che cambia è il modo in cui viene prodotta, trasportata e trasformata.

Quando una lampadina si accende, l'energia elettrica diventa luce.

Quando il fornello è acceso, l'energia del gas diventa calore.

Quando una lavatrice gira, l'energia elettrica si trasforma in movimento.

L'energia non viene mai "consumata" nel senso comune del termine: non scompare, ma cambia forma. È questo principio, valido sempre e ovunque, che rende possibile il funzionamento dell'intero sistema energetico.



Figura 2 – Alcune delle trasformazioni dell'energia che avvengono in casa



## Un'idea da ricordare

L'energia è una grandezza unica che può assumere forme diverse.

Per poter misurare quanta energia utilizziamo, serve un'unità di misura comune. Per questo nelle bollette elettriche compare il chilowattora (kWh), che rappresenta la quantità totale di energia impiegata nel tempo.

Nei capitoli successivi vedremo come nasce l'elettricità, come funziona il gas naturale e perché tutto, alla fine, viene tradotto in chilowattora.

## 2 POTENZA ED ENERGIA: PERCHÉ NON SONO LA STESSA COSA

### Potenza ed energia: perché non sono la stessa cosa

Uno dei motivi principali per cui la bolletta elettrica risulta difficile da capire è la confusione tra due parole che sembrano simili, ma che indicano concetti molto diversi: **potenza ed energia**.

Nella vita quotidiana le usiamo spesso come se fossero sinonimi, ma dal punto di vista fisico non lo sono affatto.

La potenza indica **quanto rapidamente** utilizziamo energia.

L'energia indica **quanta** energia utilizziamo in totale.

Per capire la differenza basta pensare a un'automobile.

La velocità indica quanto velocemente stiamo viaggiando.

I chilometri percorsi indicano la distanza totale coperta.

Allo stesso modo:

- i **chilowatt (kW)** indicano la potenza
- i **chilowattora (kWh)** indicano l'energia

La bolletta non misura la "velocità", ma i "chilometri".



**Figura 3 – Potenza ed energia a confronto**

### **Perché alcuni apparecchi hanno potenze elevate**

In casa utilizziamo apparecchi molto diversi tra loro.

Un frigorifero ha una potenza relativamente bassa, ma funziona quasi tutto il giorno.

Un forno elettrico o un phon hanno potenze ele-

vate, ma vengono usati per poco tempo.

Entrambi contribuiscono ai consumi, ma in modo diverso.

Un apparecchio molto potente non è necessariamente quello che pesa di più sulla bolletta: tutto dipende da **quanto a lungo viene utilizzato**.



### **Un esempio pratico**

- Phon da 2.000 W usato per 10 minuti → consuma circa **0,3 kWh**
- Televisore da 100 W acceso per 5 ore → consuma circa **0,5 kWh**

Anche se il phon è molto più potente, il consumo totale può essere inferiore.

## La potenza del contatore elettrico

Il contatore elettrico domestico ha un limite massimo di potenza chiamata "potenza disponibile", è il valore massimo della potenza che il contatore può erogare prima del distacco.

Nelle abitazioni domestiche la potenza disponibile del contatore normalmente è **3,3 kW**.

Se accendiamo contemporaneamente molti apparecchi ad alta potenza, ad esempio forno, lavatrice e piano a induzione, la potenza richiesta può superare quella disponibile e il contatore interrompe la fornitura.

È il classico caso in cui "salta la luce".



Figura 4 – Perché il contatore scatta

## Perché la potenza non indica il consumo

La potenza influenza **come** utilizziamo l'energia, ma non determina da sola il consumo.

Due abitazioni con la stessa potenza disponibile possono avere bollette molto diverse, perché ciò che conta davvero è:

→ il numero di apparecchi;

→ il tempo di utilizzo;

→ l'efficienza degli elettrodomestici.

La bolletta tiene conto solo dell'energia totale utilizzata nel tempo, non dei picchi momentanei di potenza.



## Messaggio chiave

Alta potenza non significa alto consumo. Conta sempre il tempo di utilizzo.

Capire la differenza tra potenza ed energia è fondamentale per interpretare correttamente i dati del contatore e le voci della bolletta.

Nel prossimo capitolo entreremo nel cuore del sistema elettrico e vedremo **come nasce l'elettricità e come arriva fino alle nostre case**.

## 3 DA DOVE ARRIVA L'ELETTRICITÀ

Quando chiudiamo un interruttore, la luce si accende all'istante.

È un gesto così semplice che raramente ci chiediamo da dove arrivi davvero l'elettricità che utilizziamo ogni giorno.

In realtà, prima di arrivare nelle nostre case, l'energia elettrica compie un viaggio lungo e complesso.

L'elettricità utilizzabile su larga scala non esiste già pronta in natura. Essa deve essere prodotta in modo controllato.

### Come nasce l'elettricità

Nella maggior parte dei casi l'elettricità viene prodotta facendo ruotare una turbina collegata a un generatore.

Il principio è sempre lo stesso: quando una bobina o un magnete si muovono, viene generata corrente elettrica.

Ciò che cambia è che **cosa fa girare la turbina**.

Può essere:

- il vapore prodotto dal riscaldamento dell'acqua;
- la forza dell'acqua nei fiumi;
- il vento;
- il calore del Sole.

In altri casi l'elettricità può essere prodotta con moduli fotovoltaici utilizzando l'energia solare.

In tutti i casi, comunque, una forma di energia viene trasformata in energia elettrica.



Figura 5 – Il principio comune delle centrali

### Le principali fonti di produzione

In Italia l'elettricità proviene da un mix di fonti:

- **centrali termoelettriche**, che utilizzano gas naturale;
- **fonti rinnovabili**, come solare, eolico e idroelettrico;
- **importazioni dall'estero**.

Le fonti rinnovabili sfruttano direttamente fenomeni naturali (sole, vento, velocità dell'acqua) mentre le centrali termoelettriche utilizzano il calore prodotto dalla combustione del gas per far ruotare le turbine.

Nella maggior parte dei casi, ad eccezione del Fotovoltaico, l'elettricità viene prodotta trasformando prima l'energia in movimento meccanico.

## Perché l'elettricità deve essere sempre prodotta

Una caratteristica importante dell'elettricità è **che non può essere accumulata facilmente** in grandi quantità, soprattutto su scala di rete.

Questo significa che, in ogni istante, l'energia elettrica prodotta deve essere uguale a quella consumata.

Quando accendiamo milioni di apparecchi nello stesso momento, le centrali devono aumentare la produzione quasi istantaneamente.

È per questo che il sistema elettrico è una delle strutture più complesse mai realizzate dall'uomo.

---

## Perché l'elettricità deve essere sempre prodotta



**Figura 6** – Equilibrio produzione–consumo

### Il ruolo delle reti elettriche

Una volta prodotta, l'elettricità deve essere trasportata dalle centrali alle città.

Per farlo viene utilizzata la **rete elettrica nazionale**, composta da:

→ linee ad alta tensione

→ stazioni di trasformazione

→ reti di distribuzione locali

L'alta tensione permette di trasportare grandi quantità di energia riducendo la corrente e quindi le perdite lungo il percorso.

Solo vicino alle abitazioni la tensione viene ridotta ai valori utilizzabili in sicurezza.

### Un sistema sempre in equilibrio

Il sistema elettrico funziona come un grande equilibrio dinamico.

Ogni variazione dei consumi, ad esempio nelle ore serali o nei giorni più freddi, richiede un adeguamento immediato della produzione.

Questo continuo bilanciamento è uno dei motivi per cui l'elettricità ha un valore economico che **può variare nel tempo**.



### Perché l'elettricità è così preziosa

L'elettricità deve essere prodotta esattamente nel momento in cui viene utilizzata.

Questa caratteristica rende fondamentale la gestione delle reti e delle centrali.

Quando leggiamo la voce "energia elettrica" in bolletta, stiamo quindi pagando non solo l'energia in sé, ma l'intero sistema che rende possibile questo equilibrio continuo.

Nel prossimo capitolo vedremo **come l'elettricità viaggia dalle centrali fino alle nostre case**, attraversando trasformatori, cavi e contatori.

## 4 IL VIAGGIO DELL'ELETTRICITÀ: DALLA CENTRALE ALLA PRESA DI CASA

Una volta prodotta, l'elettricità deve raggiungere milioni di abitazioni, uffici e industrie, spesso a centinaia di chilometri di distanza dal luogo di produzione.

Questo viaggio avviene grazie alla **rete elettrica**, una delle infrastrutture più grandi e complesse del Paese.

È una rete con una gestione invisibile, ma essenziale per la nostra vita quotidiana.

### Perché servono tensioni molto elevate

Trasportare elettricità su lunghe distanze comporta delle perdite.

Per ridurle, l'energia viene trasportata a **tensione molto elevata**, anche superiore a 300.000 volt.

L'alta tensione permette di trasferire grandi quantità di energia utilizzando correnti più basse, limitando così la dispersione di calore nei cavi.

È per questo che le grandi linee elettriche sono riconoscibili dai tralicci che attraversano il territorio.



Produzione = Consumo (in ogni istante)

Figura 7 – Il percorso dell'energia elettrica

## I trasformatori: nodi fondamentali della rete

Lungo il percorso l'energia elettrica attraversa numerose **stazioni di trasformazione**.

Qui la tensione viene gradualmente ridotta:

- da alta a media tensione
- da media a bassa tensione

Solo negli ultimi chilometri, vicino alle abitazioni, l'elettricità assume i valori di tensione compatibili con l'uso domestico.

Senza i trasformatori la rete elettrica, così come la conosciamo, semplicemente non potrebbe esistere.

## La distribuzione nelle città

All'interno dei centri abitati la rete diventa capillare.

Cavi interrati o aerei portano l'elettricità fino ai quartieri, agli edifici e infine ai singoli appartamenti.

Ogni punto di consegna è dotato di un contatore, che misura quanta energia elettrica viene consumata.

È proprio da questa misura che nasce la bolletta.



## Perché la rete è così complessa

L'elettricità non può essere immagazzinata facilmente.

Deve arrivare nelle case esattamente nel momento in cui viene richiesta.

Per questo la rete deve funzionare in modo continuo, 24 ore su 24.

## Le perdite di rete

Durante il trasporto una piccola parte dell'energia si disperde sotto forma di calore.

Queste perdite sono inevitabili e fanno parte del funzionamento del sistema elettrico.

Per questo motivo nella bolletta la voce di **spesa per la materia energia** non comprende solo il costo dell'energia elettrica vera e propria consumata

ma anche un costo per coprire l'energia dispersa nella rete.

Le perdite di rete complessive incidono per circa il 7% sul consumo elettrico finale, questo significa che consumando 1000 kWh devono essere generati e immessi nella rete 1070 kWh perché 70 kWh andranno dispersi durante il trasporto dalla generazione all'abitazione.



Perdite di rete complessive: circa 5–7%

(fonte: Terna)

**Figura 8** – Dove si verificano le perdite

Un sistema che funziona solo se tutti collaborano

Il sistema elettrico è progettato per funzionare come un unico organismo.

Produttori, gestori delle reti e utenti finali sono tutti parte dello stesso equilibrio.

Quando accendiamo un elettrodomestico, una centrale da qualche parte aumenta leggermente la produzione per compensare la nuova richiesta.

Questo avviene in pochi istanti, senza che ce ne accorgiamo.

L'elettricità che arriva alla presa di casa è quindi il risultato di:

- produzione
- trasformazione
- trasporto
- distribuzione
- misura

Un percorso lungo e complesso, riassunto in poche righe di bolletta.

Nel prossimo capitolo sposteremo l'attenzione sul **gas naturale**, per capire come funziona il sistema termico e perché viene misurato in modo diverso dall'elettricità.

## 5 IL GAS NATURALE E IL CALORE

Se l'elettricità è l'energia che utilizziamo per illuminare e far funzionare gli apparecchi, il gas naturale è la principale fonte di energia per produrre **calore** nelle abitazioni.

Riscaldamento degli ambienti, acqua calda sanitaria e cottura dei cibi dipendono ancora in larga parte dal gas.

Comprendere come funziona questo sistema è fondamentale per capire una parte importante della bolletta energetica.

### Che cos'è il gas naturale

Il gas naturale è composto quasi interamente da **metano**, una sostanza formata da carbonio e idrogeno.

È un combustibile. Quando brucia reagisce con l'ossigeno dell'aria e libera energia sotto forma di calore.

Questo calore può essere utilizzato direttamente, ad esempio nei fornelli, oppure per riscaldare l'acqua nelle caldaie.

### La combustione del metano

Metano + Ossigeno → Calore + Anidride carbonica + Acqua



Metano + Ossigeno → Calore + Anidride carbonica + Acqua

Figura 9 – La combustione del metano

### Dal gas al calore utile

Quando accendiamo una caldaia, il gas viene bruciato in una camera di combustione.

Il calore prodotto scalda uno scambiatore che trasferisce energia all'acqua dell'impianto di riscaldamento o ai rubinetti.

Una parte dell'energia viene sempre persa sotto forma di fumi caldi che vengono espulsi all'esterno.

L'efficienza di una caldaia dipende proprio da quanta parte del calore riesce a recuperare.



## Perché esistono le caldaie a condensazione

Le caldaie più moderne recuperano parte del calore contenuto nei fumi, aumentando il rendimento e riducendo i consumi di gas.

### Il gas non è energia elettrica

A differenza dell'elettricità, il gas:

- può essere immagazzinato
- viaggia in tubazioni
- viene consumato principalmente per produrre calore

Questo rende il sistema del gas molto diverso da quello elettrico, anche se entrambi forniscono energia. Per questo motivo anche le modalità di misura sono differenti.

### Perché il gas si misura in metri cubi

Il contatore del gas misura il **volume** di combustibile che attraversa la tubazione, espresso in metri cubi ( $m^3$ ).

Ma il volume non indica direttamente quanta energia contiene il gas.

La quantità di energia dipende infatti anche dalla composizione del gas consumato e dal suo potere calorifico, cioè quanta energia è contenuta in un metro cubo di gas.



Figura 10 – Dal metro cubo al kWh

## Perché il riscaldamento pesa così tanto sulla bolletta

Il riscaldamento richiede grandi quantità di energia perché deve compensare continuamente le dispersioni di calore degli edifici.

Più una casa è isolata, meno energia serve per mantenerla calda.

Per questo motivo interventi come isolamento, doppi vetri e impianti efficienti hanno un impatto diretto sulle bollette.

Il gas naturale rappresenta quindi una parte fondamentale del sistema energetico domestico, soprattutto nei mesi invernali.

Nel prossimo capitolo vedremo **come leggere le voci della bolletta** e capiremo cosa stiamo pagando realmente, oltre al semplice consumo di energia.

## 6 DENTRO LA BOLLETTA: COSA STIAMO PAGANDO DAVVERO

Quando apriamo una bolletta della luce o del gas, la prima cosa che notiamo è l'importo finale.

Subito dopo, spesso, arriva la confusione.

Le voci sono molte, i nomi poco intuitivi e il totale sembra scollegato dalle nostre abitudini quotidiane. In realtà la bolletta racconta una storia abbastanza semplice: **stiamo pagando diversi servizi**, non solo l'energia che utilizziamo.

### La bolletta non è solo consumo

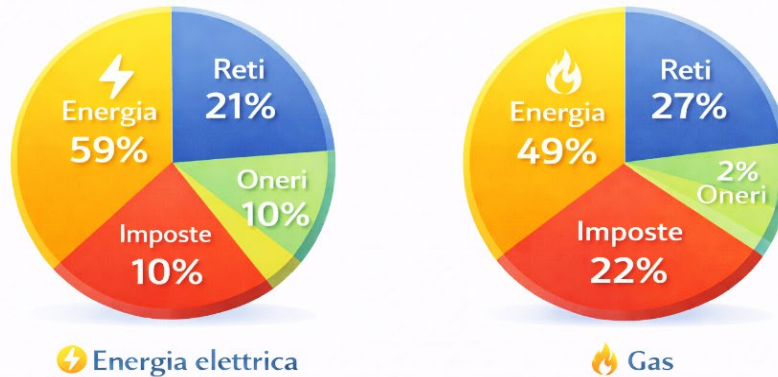
Una parte importante della spesa riguarda l'energia vera e propria, ma non è l'unica.

In bolletta troviamo infatti:

- il costo dell'energia consumata
- il trasporto attraverso le reti
- la gestione del contatore
- oneri generali di sistema
- imposte

Queste voci possono variare nel tempo, ma la struttura è sempre simile.

## Le componenti della bolletta



Fonte: ARERA, 2025

Figura 11 – Le componenti della bolletta

### La spesa per l'energia

È la parte legata ai chilowattora consumati.

Dipende principalmente da:

- quanta energia utilizziamo
- il prezzo unitario del kWh
- il periodo dell'anno

Nel caso del gas, i consumi aumentano soprattutto nei mesi invernali; per l'elettricità possono crescere in estate per il raffrescamento.

### Il trasporto e la gestione del contatore

L'energia deve viaggiare dalle centrali o dai punti di ingresso del gas fino alle abitazioni.

Il funzionamento delle reti elettriche e delle reti del gas ha un costo, che comprende:

- manutenzione
- gestione
- sicurezza
- misurazione dei consumi

Questa parte della bolletta è uguale per tutti i fornitori.



## Una parte della bolletta non dipende dal fornitore

Le voci legate a reti e contatori sono stabilite a livello nazionale e non cambiano scegliendo un'offerta diversa.

### Gli oneri generali di sistema

Gli oneri servono a finanziare attività di interesse generale, come:

- sostegno alle fonti rinnovabili
- messa in sicurezza del sistema energetico
- interventi per il servizio pubblico

### Le imposte

Sull'energia vengono applicate accise e IVA, come per molti altri beni.

Anche queste voci contribuiscono all'importo finale della bolletta.

Anche questi costi sono uguali per tutti gli utenti.



Figura 12 – Dal consumo al totale

## Perché la bolletta cambia anche se i consumi sono simili

Può capitare di consumare più o meno la stessa quantità di energia ma ricevere bollette diverse.

Questo accade perché:

- il prezzo dell'energia può variare
- i consumi sono distribuiti in periodi diversi
- alcune voci sono fisse e non dipendono dai kWh

La bolletta è quindi il risultato di più fattori, non solo dei nostri comportamenti.

Capire la struttura della bolletta aiuta a leggere i numeri con maggiore consapevolezza e a distinguere ciò che dipende dai nostri consumi da ciò che dipende dal sistema energetico.

Nel prossimo capitolo proveremo a capire chi sono i diversi attori del sistema energetico e quale ruolo svolgono nel percorso dell'energia fino alle nostre case.

## 7 CHI FA COSA NELL'ENERGIA

Quando si parla di bollette e di energia, compaiono spesso termini come *fornitore, distributore, gestore della rete o Autorità*.

Capire chi svolge ciascun ruolo è importante per orientarsi, ma non è necessario conoscere norme o regolamenti. Basta sapere **chi fa cosa** nel sistema energetico.

### Un sistema fatto di ruoli diversi

L'energia che utilizziamo ogni giorno non arriva direttamente dal produttore alla nostra abitazione.

Tra la centrale e la casa esistono soggetti diversi, ciascuno con un compito preciso.

Questo permette al sistema di funzionare in modo sicuro, continuo e trasparente.

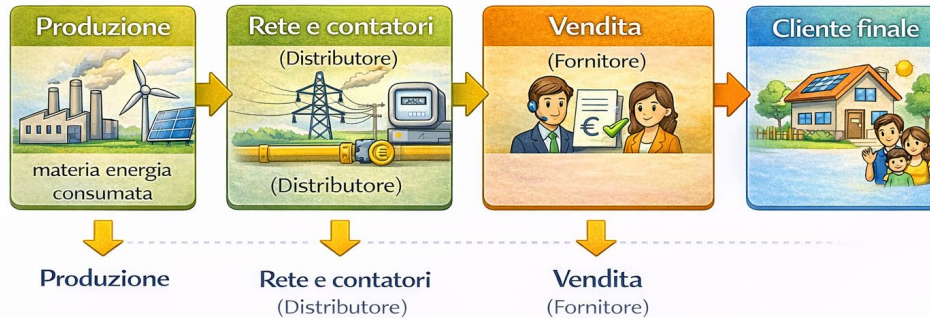


Figura 13 – Chi fa cosa nel sistema energetico

## Il produttore

Il produttore è chi **genera l'energia**.

Può trattarsi di:

- centrali elettriche
- impianti fotovoltaici
- parchi eolici
- impianti idroelettrici

Il produttore immette energia nella rete, ma **non ha rapporti diretti con i clienti finali**.

## Il distributore

Il distributore è il soggetto che **gestisce le reti**.

Si occupa di:

- cavi elettrici
- tubazioni del gas
- contatori
- manutenzione
- sicurezza

Il distributore è lo stesso per tutti gli utenti che si trovano nella stessa area geografica.

Non può essere scelto dal cliente.



## Il distributore non cambia mai

Cambiando fornitore non cambiano:

- contatore
- qualità dell'energia
- cavi
- continuità dei servizi

### Il fornitore

Il fornitore è l'azienda con cui il cittadino firma il contratto.

È il soggetto che:

- vende l'energia
- emette la bolletta
- gestisce i pagamenti
- propone offerte commerciali

Quando si cambia offerta o operatore, si **cambia solo il fornitore**, non il servizio fisico.

### L'Autorità di regolazione

Il funzionamento del sistema è regolato da **ARERA**, l'Autorità di regolazione per energia, reti e ambiente.

ARERA:

- stabilisce le regole del mercato
- definisce le tariffe di rete
- tutela i clienti finali
- garantisce trasparenza

ARERA **non vende energia e non emette bollette.**



## Chi controlla il sistema

ARERA è l'arbitro del sistema energetico: non gioca la partita, ma ne garantisce le regole.

## Perché questa separazione è importante

La distinzione dei ruoli permette:

- concorrenza nella vendita
- parità di accesso alle reti
- sicurezza del servizio
- tutela dei consumatori

Grazie a questa organizzazione, l'energia può arrivare nelle case in modo continuo, indipendentemente dal fornitore scelto.

Comprendere chi fa cosa aiuta a leggere la bolletta con maggiore consapevolezza e a distinguere ciò che dipende dal mercato da ciò che è regolato a livello nazionale.

Nel prossimo capitolo vedremo **perché il prezzo dell'energia può cambiare nel tempo** e quali fattori lo influenzano.

## 8 PERCHÉ IL PREZZO DELL'ENERGIA CAMBIA

Molti si chiedono perché, a parità di consumi, l'importo della bolletta possa cambiare anche in modo significativo da un mese all'altro.

La risposta è che il prezzo dell'energia non è fisso: **dipende da molti fattori**, alcuni legati ai nostri comportamenti, altri al funzionamento del sistema energetico nel suo insieme.

### Domanda e offerta

Come per molti beni, anche il prezzo dell'energia è influenzato dal rapporto tra:

- quanta energia è disponibile
- quanta energia viene richiesta

Quando la domanda aumenta — ad esempio nei mesi invernali per il riscaldamento o in estate per il raffrescamento — il prezzo tende a salire.

Quando la richiesta diminuisce, il prezzo può scendere.

### Il ruolo del gas naturale

Nel sistema energetico europeo il gas naturale ha un ruolo importante nella produzione di elettricità.

Quando il prezzo del gas aumenta, anche il costo di produzione dell'energia elettrica può crescere.

Per questo motivo le variazioni del mercato del gas si riflettono spesso anche sulla bolletta della luce.



## Perché luce e gas sono collegati

In molte centrali l'elettricità viene prodotta utilizzando gas naturale.

Il costo del gas influisce quindi anche sul prezzo dell'elettricità.

### Il peso del meteo

Il clima influenza direttamente i consumi energetici.

- In inverno aumenta la domanda di gas per il riscaldamento.
- In estate cresce il consumo elettrico per i climatizzatori.

Anche la produzione da fonti rinnovabili dipende dal meteo: sole e vento non sono sempre disponibili nella stessa misura.

Questo rende il sistema energetico dinamico e variabile.

### Il mercato dell'energia

Una parte dell'energia viene acquistata sui mercati all'ingrosso, dove i prezzi possono variare anche di giorno in giorno.

Le bollette riflettono queste variazioni con meccanismi che dipendono dal tipo di contratto e dal periodo di riferimento.

Fattori che influenzano il prezzo



Figura 14 – Fattori che influenzano il prezzo

## Perché il prezzo non dipende solo dal nostro consumo

Anche se utilizziamo l'energia in modo attento, il prezzo unitario del kWh può cambiare per motivi esterni.

La bolletta finale è quindi il risultato di:

- quanto consumiamo
- quanto costa l'energia in quel periodo
- i servizi necessari per renderla disponibile

Comprendere questi meccanismi aiuta a interpretare meglio le variazioni di spesa e a evitare confronti fuorvianti tra periodi diversi.

Nel prossimo capitolo vedremo **come utilizzare l'energia in modo più efficiente**, sfruttando i principi della fisica per ridurre i consumi senza rinunciare al comfort.

## 9 USARE MENO ENERGIA: L'EFFICIENZA ENERGETICA

### Ridurre i consumi non significa rinunciare al comfort.

Significa, piuttosto, ottenere lo stesso servizio — luce, calore, benessere — utilizzando **meno energia**.

Questo è il principio dell'efficienza energetica.

### Che cosa significa essere efficienti

Un sistema è efficiente quando riesce a svolgere la stessa funzione consumando meno energia rispetto a un altro.

Ad esempio:

- una lampadina LED produce la stessa luce di una lampadina tradizionale, ma con consumi molto più bassi
- una caldaia moderna utilizza meglio il calore del gas rispetto a un impianto più vecchio

In entrambi i casi il risultato finale per l'utente non cambia, ma l'energia richiesta sì.

---

## Stesso servizio, meno energia



**Figura 15 – Stesso servizio, meno energia**

### Il rendimento degli impianti

Ogni apparecchio ha un rendimento, cioè la percentuale di energia che viene trasformata in energia utile.

Una parte dell'energia viene sempre persa sotto forma di calore disperso.

Maggiore è il rendimento, minore è lo spreco.

Per questo motivo la sostituzione di impianti obsoleti può portare a riduzioni significative dei consumi.



### Perché i vecchi impianti consumano di più

Le tecnologie più recenti sfruttano meglio l'energia disponibile e riducono le dispersioni.

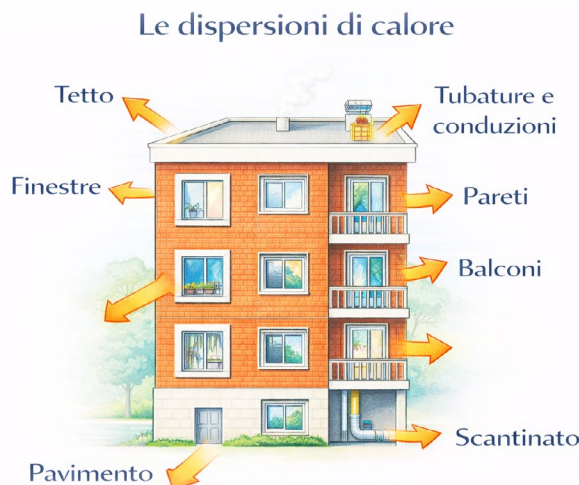
## L'importanza dell'edificio

Una casa poco isolata disperde calore attraverso:

- pareti
- finestre
- tetto
- pavimenti

In questi casi anche un impianto efficiente deve lavorare di più per mantenere la temperatura desiderata.

L'isolamento dell'involucro edilizio è quindi uno degli interventi più efficaci per ridurre i consumi energetici.



**Figura 16** – Le dispersioni di calore

## Comportamenti quotidiani

Anche le abitudini influenzano i consumi:

- utilizzare correttamente il riscaldamento
- evitare sprechi di acqua calda

- spegnere gli apparecchi in standby
- utilizzare gli elettrodomestici a pieno carico

Piccole azioni, ripetute ogni giorno, possono avere effetti significativi nel tempo.



## Efficienza non è sacrificio

Efficienza significa fare meglio, non fare meno.

L'efficienza energetica è quindi il primo passo per ridurre la spesa in bolletta e allo stesso tempo diminuire l'impatto ambientale.

Nel prossimo capitolo vedremo come sta cambiando il modo di utilizzare l'energia nelle abitazioni, con il passaggio progressivo dal **gas all'elettricità**.

## 10 DAL GAS ALL'ELETTRICO: LA TRASFORMAZIONE IN CORSO

Negli ultimi anni il modo di utilizzare l'energia nelle abitazioni sta cambiando.

Sempre più spesso si parla di **elettrificazione dei consumi**: un processo che punta a sostituire progressivamente l'uso diretto del gas con tecnologie elettriche più efficienti.

Questa trasformazione riguarda soprattutto il riscaldamento, la produzione di acqua calda e la cottura dei cibi.

### Perché si parla di elettrificazione

L'elettricità è una forma di energia estremamente flessibile.

Può essere prodotta da molte fonti diverse, incluse quelle rinnovabili, e può essere trasformata con grande efficienza.

### Le pompe di calore

Uno degli esempi più significativi di questa trasformazione è rappresentato dalle **pompe di calore**.

A differenza delle caldaie, che producono calore bruciando combustibile, le pompe di calore **spostano calore** dall'ambiente esterno a quello interno.

Questo consente di ottenere più calore di quanto sarebbe possibile producendo energia termica direttamente, per esempio, utilizzando una resistenza elettrica.



Figura 17 – Pompa di calore vs Caldaia



### Perché le pompe di calore sono efficienti

Una pompa di calore non crea calore, ma lo trasferisce dall'esterno all'interno dell'abitazione. Per questo motivo può fornire più energia termica utile rispetto all'energia elettrica consumata, perché trasferisce calore dall'ambiente esterno.

## Induzione e nuovi usi elettrici

Anche in cucina l'elettificazione sta avanzando.

I piani a induzione utilizzano campi magnetici per riscaldare direttamente le pentole, riducendo le dispersioni di calore e migliorando il controllo della cottura.

Il risultato è una maggiore efficienza e una migliore qualità dell'aria negli ambienti interni.

## Il ruolo del fotovoltaico

La diffusione degli impianti fotovoltaici permette a molte famiglie di produrre una parte dell'energia elettrica direttamente sul posto.

Quando produzione e consumi coincidono, l'energia può essere utilizzata immediatamente, riducendo i prelievi dalla rete.

Questo rafforza ulteriormente il legame tra elettificazione ed efficienza.

# Condominio Elettrico Integrato

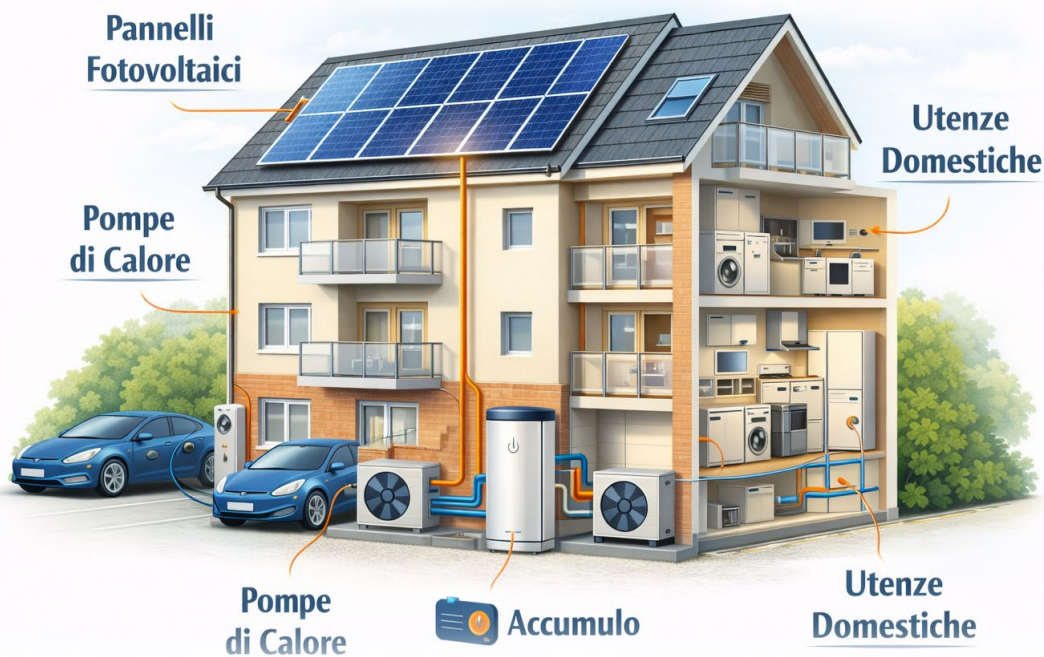


Figura 18 – Casa elettrica integrata

## Non una soluzione unica per tutti

La transizione energetica non è identica per ogni abitazione.

Fattori come:

- caratteristiche dell'edificio
- zona climatica
- impianti esistenti
- abitudini familiari

influenzano le scelte più adatte.

L'obiettivo non è eliminare il gas in ogni situazione, ma **utilizzare l'energia nel modo più efficiente possibile**.

La trasformazione in corso sta cambiando anche il modo di leggere la bolletta e di valutare i consumi complessivi.

Nel prossimo capitolo vedremo **come interpretare correttamente i propri consumi energetici** e quali indicatori osservare per capire dove e come intervenire.

# 11 CAPIRE I PROPRI CONSUMI

Per ridurre la spesa energetica è fondamentale sapere **dove** e **come** viene utilizzata l'energia in casa.

La bolletta, se letta con attenzione, fornisce molte informazioni utili per comprendere le proprie abitudini e individuare possibili margini di miglioramento.

## Il consumo annuo

Uno dei dati più importanti è il consumo totale annuo, espresso in chilowattora.

Questo valore permette di:

- confrontare i consumi nel tempo
- valutare l'effetto di interventi di efficientamento
- confrontarsi con abitazioni simili

Il singolo mese può variare molto, ma l'andamento annuale è il vero indicatore dei consumi reali.

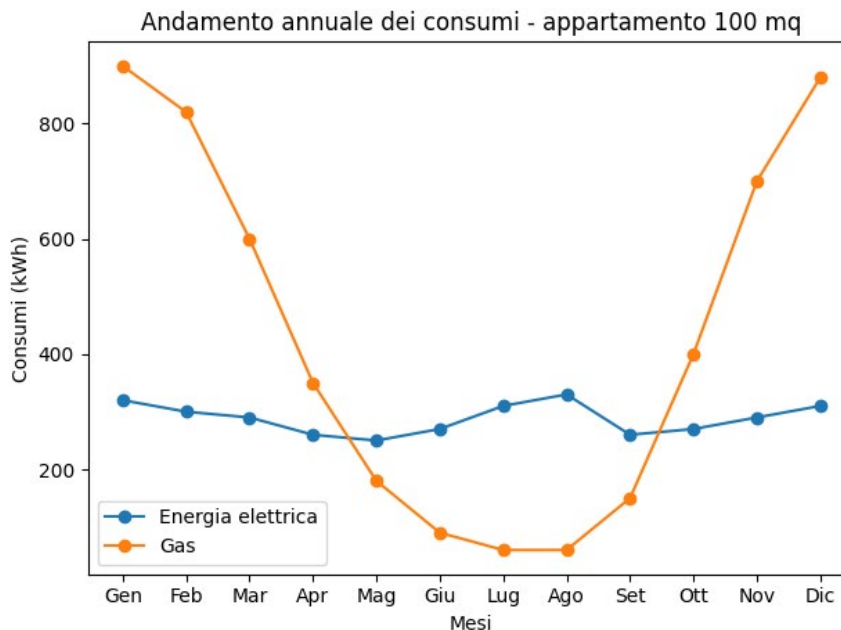


Figura 19 – Andamento annuale dei consumi

### I consumi stagionali

I consumi energetici non sono distribuiti in modo uniforme durante l'anno.

- ➔ in inverno cresce l'uso del gas per il riscaldamento
- ➔ in estate aumenta l'elettricità per il raffrescamento
- ➔ nei mesi intermedi i consumi sono generalmente più bassi

Riconoscere questo andamento aiuta a interpretare correttamente le bollette.

### I principali responsabili dei consumi

In una casa tipica:

- ➔ il riscaldamento è la voce più rilevante
- ➔ seguono acqua calda ed elettrodomestici
- ➔ illuminazione e dispositivi elettronici incidono meno

Sapere quali usi pesano maggiormente permette di concentrare gli interventi dove il beneficio è più alto.



## Non tutti i consumi pesano allo stesso modo

Ridurre i consumi di riscaldamento ha spesso un impatto maggiore rispetto alla riduzione dei consumi associati a piccoli elettrodomestici.

### Confrontare abitazioni simili

Il confronto dei consumi è utile solo se fatto tra situazioni simili.

Contano infatti:

- dimensione dell'abitazione
- numero di occupanti
- zona climatica
- tipologia di impianto

Confronti senza questi riferimenti possono risultare fuorvianti.

### Il ruolo dei contatori intelligenti

I contatori elettronici permettono di visualizzare:

- consumi giornalieri
- profili orari
- picchi di potenza

Queste informazioni aiutano a comprendere meglio quando e come viene utilizzata l'energia.

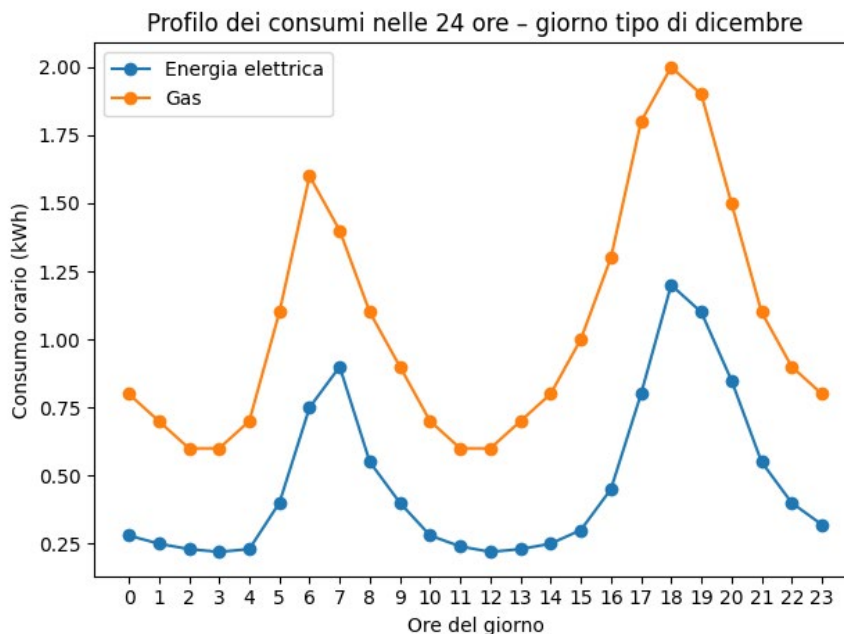


Figura 20 – Profilo giornaliero dei consumi

Capire i propri consumi significa trasformare la bolletta da semplice documento di spesa a **strumento di conoscenza**.

Nel capitolo conclusivo tireremo le fila del percorso e vedremo come una maggiore consapevolezza energetica aiuti a fare scelte più informate per il futuro.

## 12 DALLA BOLLETTA ALLA CONSAPEVOLEZZA

La bolletta della luce e del gas accompagna la vita quotidiana di tutti noi.

Per molto tempo è stata percepita come un documento complicato, difficile da interpretare e spesso fonte di preoccupazione. Eppure, dietro

quelle pagine ricche di numeri e sigle, si nasconde una storia semplice: il modo in cui l'energia viene prodotta, trasformata e utilizzata nelle nostre case.

Nel corso di questo opuscolo abbiamo visto che

l'energia è una sola, anche se assume forme diverse. L'elettricità e il gas non sono mondi separati, ma parti di uno stesso sistema che lavora in equilibrio continuo per garantire luce, calore e comfort.

Abbiamo seguito il viaggio dell'elettricità dalle centrali fino alle prese domestiche, compreso come il gas diventi calore.

Abbiamo visto che la bolletta non riflette solo i nostri consumi, ma anche il funzionamento delle reti, dei mercati e dei servizi che rendono l'energia disponibile ogni istante dell'anno.

Comprendere questi meccanismi non significa diventare esperti del settore, ma acquisire gli strumenti essenziali per leggere i dati con maggiore consapevolezza.

Sapere cosa rappresentano i chilowattora, distinguere tra potenza ed energia, riconoscere il peso dei diversi usi domestici permette di valutare meglio i propri consumi e di interpretare correttamente le variazioni di spesa.



## La conoscenza è il primo risparmio

Capire come funziona l'energia è il primo passo per usarla in modo più efficiente.

La transizione energetica in corso sta modificando profondamente il modo di produrre e utilizzare l'energia. L'efficienza degli edifici, le tecnologie elettriche, le fonti rinnovabili e i nuovi comportamenti dei consumatori stanno contribuendo a un sistema sempre più integrato e sostenibile.

In questo scenario, il cittadino informato svolge un ruolo centrale.

Ogni scelta, dall'uso quotidiano degli elettrodomestici agli interventi sull'abitazione, può contribuire a ridurre i consumi, i costi e l'impatto ambientale.

La bolletta, da semplice elenco di voci, può così diventare uno strumento di conoscenza.

Non solo un documento da pagare, ma una finestra sul funzionamento del sistema energetico e sul rapporto tra le nostre abitudini e l'energia che utilizziamo ogni giorno.

Capire l'energia significa usarla meglio.

E usarla meglio significa costruire, passo dopo passo, un futuro più efficiente e sostenibile.

---

A cura del

**Dipartimento Unità Efficienza Energetica - ENEA**

Laboratorio Strumenti di Promozione dell'Efficienza Energetica

Laboratorio Soluzioni Integrate per l'Efficienza Energetica

Le immagini presenti in questa pubblicazione sono state elaborate  
mediante sistemi di Intelligenza Artificiale.





Programma Nazionale di Informazione e Formazione sull'Efficienza Energetica, in attuazione delle disposizioni in materia di programmazione nazionale contenute nell'art 13 del d.lgs 4 luglio 2014, n.102, come modificato dal d.lgs 14 luglio 2020 n. 73

[www.energiaenergetica.enea.it](http://www.energiaenergetica.enea.it)

[www.italiainclassea.enea.it](http://www.italiainclassea.enea.it)

