



Comune di Altivole  
Provincia di Treviso



# PERICOLI-PREVENZIONE-OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI ELETTRICI IN AMBITO DOMESTICO

Comune di Altivole  
Giovedì 22 Maggio 2008  
Relatore: Per. Ind. Silvano Antonello

# RISCHIO ELETTRICO E GESTIONE DEI CONSUMI

1

## STATISTICHE INTRODUTTIVE

- Dati ISTAT

2

## L'IMPIANTO ELETTRICO

- Descrizione
- Componenti

3

## PERICOLI ELETTRICI

- Principali rischi

4

## PREVENZIONE E PROTEZIONE

- Controlli - Obbligatorietà

5

## OTTIMIZZAZIONE CONSUMI

- Bollette, mercato libero e risparmio energetico

6

## NUOVE TECNOLOGIE

- Domotica e onde convogliate
- Fotovoltaico ed energie alternative

# 1. STATISTICHE INTRODUTTIVE

- *Le statistiche e le cronache quotidiane ci mostrano spesso la pericolosità dell'uso dell'energia elettrica e del gas negli ambienti domestici. Considerando che i luoghi residenziali abitativi, ma anche il terziario (uffici, negozi, ecc.) sono prevalentemente frequentati da persone non addestrate alla scelta e all'uso dei materiali e dei componenti elettrici, si capisce che c'è bisogno di una maggior educazione alla sicurezza.*

# 1. STATISTICHE INTRODUTTIVE

- *Quello degli incidenti in casa è infatti un fenomeno di proporzioni allarmanti, in Italia come all'estero. Secondo l'Istat nel nostro paese le persone che hanno dichiarato di essere state coinvolte, nelle loro abitazioni in un incidente domestico sono circa 4 milioni l'anno, una stima impressionante.*

# 1. STATISTICHE INTRODUTTIVE

- *Nonostante le cifre parlino chiaro, gli incidenti domestici non provocano nell'opinione pubblica lo scalpore dei 220mila incidenti stradali né l'indignazione del milione di incidenti sui luoghi di lavoro. Eppure solo in Italia sono oltre 8000 l'anno i morti per incidente domestico.*

# 1. STATISTICHE INTRODUTTIVE

- *Le statistiche, appunto, parlano di centinaia di morti per cause elettriche ogni anno  
Tra le categorie più a rischio troviamo i bambini e gli anziani.*
- *"Le cause degli incidenti domestici sono svariate e spesso interagiscono tra loro*
- *Tra i problemi maggiori c'è la mancata percezione del rischio*
- *scarsa conoscenza o inosservanza delle norme di sicurezza*

# 1. STATISTICHE INTRODUTTIVE

- *Tra gli incidenti più comuni troviamo le cadute, gli urti, i tagli, le ustioni e le folgorazioni elettriche*
- *In generale è comunque fondamentale la corretta manutenzione e la verifica periodica di tutti gli impianti, termici ed elettrici dell'abitazione*
- *L'elettricità è direttamente responsabile di circa il 4% degli incidenti mortali domestici, oltre ad essere una delle cause potenziali dello sviluppo di incendi.*

## 2. L'IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico è un insieme di costruzioni e di installazioni con il fine di:

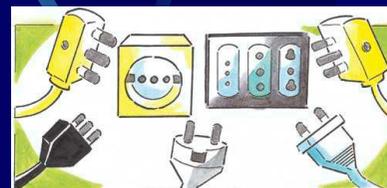
- Produrre
- Convertire
- Trasformare
- Regolare
- Smistare
- Trasportare
- Distribuire

l'energia elettrica

## 2. L'IMPIANTO ELETTRICO

### COMPONENTI DI UN IMPIANTO ELETTRICO

- Quadro elettrico e apparecchi di protezione
- Tubi –Canali portacavi
- Cavi elettrici
- Prese a spina
- Apparecchi di manovra e comando
- Lampade
- Sistemi
- Impianto di terra



### 3. PERICOLI ELETTRICI

#### PRINCIPALI RISCHI

- Passaggio di corrente elettrica attraverso il corpo umano (tecnicamente detta elettrocuzione)
- Elevate temperature o formazione di archi elettrici che possono provocare incendi o ustioni

## 3. PERICOLI ELETTRICI

### COS'E' L'ELETTROCUZIONE

- Il fenomeno meglio conosciuto come "scossa" elettrica, viene propriamente detto elettrocuzione, cioè condizione di contatto tra corpo umano ed elementi in tensione con attraversamento del corpo da parte della corrente.
- Condizione necessaria perchè avvenga l'elettrocuzione è che la corrente abbia rispetto al corpo un punto di entrata e un punto di uscita.
- La gravità delle conseguenze dell'elettrocuzione dipende dall'intensità della corrente che attraversa l'organismo, dalla durata di tale evento, dagli organi coinvolti nel percorso e dalle condizioni del soggetto.
- Il corpo umano è un conduttore; circa il 70% del peso corporeo è costituito da acqua, questo significa che il corpo crea una resistenza molto bassa al passaggio/percorso della corrente, perché l'acqua è un buon conduttore
- Gli effetti provocati dall'attraversamento del corpo da parte della corrente sono:
  - Tetanizzazione
  - Arresto della respirazione
  - Fibrillazione ventricolare
  - Ustioni.

### 3. PERICOLI ELETTRICI

*Tabella indicante le situazioni pericolose per la mancanza dell'interruttore differenziale e dell'impianto di terra*

Valori di corrente	Definizione	Effetti
1-3 mA	SOGLIA DI PERCEZIONE	Non si hanno rischi o pericoli per la salute
3-10 mA	ELETTRIFICAZIONE	Produce una sensazione di formicolio più o meno forte e può provocare movimenti riflessi.
10 mA	TETANIZZAZIONE	Si hanno contrazioni muscolari. Se la parte in tensione è stata afferrata con la mano si può avere paralisi dei muscoli, rendendo difficile il distacco.
25 mA	DIFFICOLTÀ RESPIRATORIE	Si hanno a causa della contrazione di muscoli addetti alla respirazione e del passaggio di corrente per i centri nervosi che sovrintendono alla funzione respiratoria.
25-30 mA	ASFISSIA	La tetanizzazione dei muscoli della respirazione può essere tale da provocare la morte per asfissia.
60-75 mA	FIBRILLAZIONE	Se la corrente attraversa il cuore può alterarne il regolare funzionamento, provocando una contrazione irregolare e disordinata delle fibre cardiache che può portare alla morte.

### 3. PERICOLI ELETTRICI

VEDIAMO INSIEME I PERICOLI ELETTRICI PER  
USO IMPROPRIO DELLE ATTREZZATURE  
ELETTRICHE E PER LE CATTIVE ABITUDINI

### 3. PERICOLI ELETTRICI

- *Alveoli delle prese non protetti*
- *Prese e interruttori non integri*
- *Tante spine (multiple) ad una sola presa*
- *Tirare i cavi elettrici per togliere la spina*



### 3. PERICOLI ELETTRICI

- *Entrare in vasca da bagno con apparecchi elettrici*



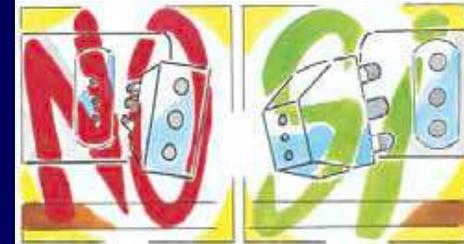
- *Sostituire apparecchiature senza togliere corrente*



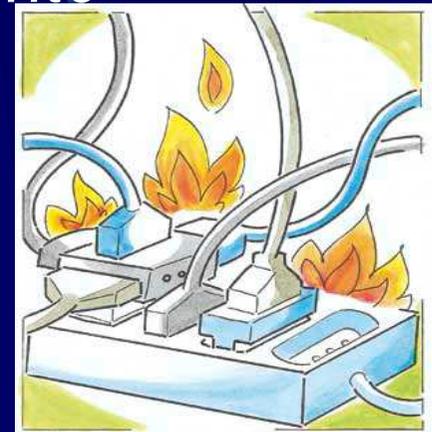
- *Toccare due cavi contemporaneamente se pur isolati*

### 3. PERICOLI ELETTRICI

- *Uso di adattatori che permettono di inserire una spina da 16A in una presa da 10A*



- *Uso di adattatori tripli o ciabatte che permettono un assorbimento di potenza maggiore di quello sopportabile dalla presa, con conseguente riscaldamento della stessa*



### 3. PERICOLI ELETTRICI

- *Giunzioni di cavi fatte semplicemente attorcigliandoli tra loro e rivestendoli con nastro isolante, invece di usare gli idonei morsetti*
- *Uso di prolunghe con cavo di sezione non idonea o sprovviste di filo di terra e non solo provvisorie*
- *Spine inserite e disinserite dalle prese con gli apparecchi utilizzatori ACCESI*

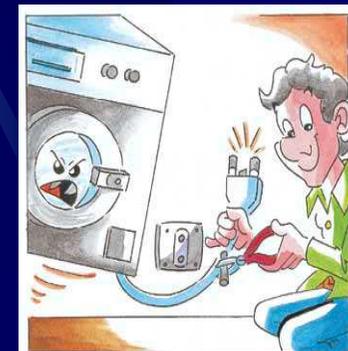


### 3. PERICOLI ELETTRICI

- *Stirare con le mani bagnate o a piedi nudi e introdurre l'acqua nel ferro da stiro a vapore mentre la spina è inserita*



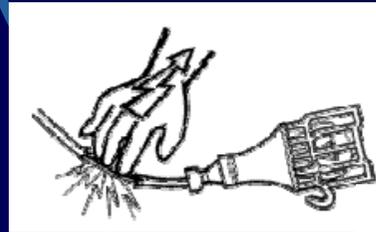
- *Adattare le spine alle prese non conformi*



## 4. PREVENZIONE E PROTEZIONE

OCCORRONO PERTANTO, SISTEMI DI PROTEZIONE  
CONTRO:

- *Contatti diretti*
- *Contatti indiretti*
- *Effetti termici*
- *Sovracorrenti*
- *Sovratensioni*



## 4. PREVENZIONE E PROTEZIONE

### I PRINCIPALI SISTEMI DI PROTEZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI:

- *Messa a terra*
- *Interruttori differenziali*
- *Interruttori magnetotermici*
- *Fusibili*
- *Relè*



## 4. PREVENZIONE E PROTEZIONE

### MISURE PREVENTIVE

*Alcune semplici regole da seguire dentro e fuori i luoghi domestici possono proteggere la vita.*

- *Assicurarsi della rispondenza dell'impianto elettrico al D.M.37/2008 (Dichiarazione di conformità)*
- *Essere a conoscenza del luogo in cui è posizionato il quadro elettrico generale.*
- *Essere a conoscenza della posizione del quadro elettrico di zona (ed. es del piano o dell'appartamento) per essere in grado di isolare l'intera zona.*
- *Essere a conoscenza della funzione dei vari interruttori del quadro di zona per essere in grado di isolare l'ambiente desiderato.*
- *Verificare spesso il buon funzionamento dell'interruttore differenziale (pulsante test).*
- *Non lasciare accesi apparecchi che potrebbero provocare un incendio durante la vostra assenza o di notte. Non chiudere mai la stanza a chiave se dentro vi sono utilizzatori pericolosi accesi.*
- *Non utilizzate mai apparecchi nelle vicinanze di liquidi o in caso di elevata umidità*
- *Leggere sempre l'etichetta di un utilizzatore, specie se sconosciuto, per verificare la quantità di corrente assorbita, l'esistenza dei marchi CE, IMQ, e, se previsto di doppio isolamento (simbolo indicato con un quadrato inscritto in un altro quadrato).*
- *Gli impianti vanno revisionati e controllati solo da personale qualificato. Non eseguite riparazioni di fortuna con nastro isolante o adesivo a prese, spine e cavi.*

## 4. PREVENZIONE E PROTEZIONE

### MISURE PREVENTIVE

- *Le prese sovraccaricate possono riscaldarsi e divenire causa di corto circuiti, con conseguenze anche gravissime. Evitare di servirvi di prolunghe: in caso di necessità, dopo l'uso staccarle e riavvolgerle.*
- *Non utilizzare multiprese tipo "triple" collegate a "ciabatte" che a loro volta provengono da altre "triple". In questo modo si determina un carico eccessivo sul primo collegamento a monte del "groviglio" con rischio di incendio. Se gli utilizzatori (p.c., casse audio, stampanti, calcolatrici ecc.) aumentano e le prese disponibili non bastano, richiedere prima della consegna dei nuovi utilizzatori anche l'adeguamento dell'impianto e del numero di prese necessarie.*
- *Le spine. La Comunità Europea non si è ancora pronunciata sul tipo di spine e di prese unificate utilizzabili nel territorio comunitario. Per questo circolano liberamente spine e prese di tipo diverso. Non utilizzare mai spine italiane collegate (a forza) con prese tedesche (schuko) o viceversa, perchè in questo caso si ottiene la continuità del collegamento elettrico ma non quella del conduttore di terra.*
- *Nel togliere la spina dalla presa non tirare mai il cavo e ricordare di spegnere prima l'apparecchio utilizzatore*
- *Non utilizzare mai l'acqua per spegnere un incendio di natura elettrica. Sezionare l'impianto e utilizzare estintori a polvere o CO<sup>2</sup>.*
- *Se qualcuno è in contatto con parti in tensione non tentare di salvarlo trascinandolo via, prima di aver sezionato l'impianto.*

## 4. PREVENZIONE E PROTEZIONE

GLI IMPIANTI DEVONO ESSERE MANUTENZIONATI E MODIFICATI SOLAMENTE DA PERSONALE SPECIALIZZATO

I CONTROLLI PERIODICI PER MANTENERE IN BUONO STATO GLI IMPIANTO SONO:

- *Prova di funzionamento degli interruttori con tasto di prova;*
- *Verifica degli apparecchi per il comando e l'arresto d'emergenza.*
- *Esame a vista generale dell'impianto con particolare attenzione allo stato di conservazione degli isolamenti, delle giunzioni, dei componenti ed utilizzatori;*
- *Verifica dello stato dei quadri elettrici;*
- *Controllo dello stato degli isolanti e degli involucri;*

## 4. PREVENZIONE E PROTEZIONE

### ULTERIORI CONTROLLI PERIODICI

- *Prove di continuità su un campione significativo dei conduttori di protezione;*
- *Controllo della taratura dei dispositivi di protezione;*
- *Prova di funzionamento degli interruttori differenziali, con prova strumentale;*
- *Misura della resistenza dell'isolamento dell'impianto;*
- *Misura del livello di illuminamento;*
- *Misura della resistenza di terra e controllo dell'integrità dell'impianto di messa a terra;*
- *Controllo delle sezioni minime e dei colori distintivi dei conduttori;*
- *Esame a vista delle connessioni e dei nodi principali facenti parte l'impianto di terra, compresi i conduttori di protezione ed equipotenziali;*

## 4. PREVENZIONE E PROTEZIONE

### OBBLIGATORIETA' DELLA MESSA IN SICUREZZA DEGLI IMPIANTI

- *Allo stato attuale il riferimento principale per gli impianti elettrici è il D.M. 37 del 22.01.2008 entrato in vigore il 27.03.2008 che ha sostituito la legge 46/90 e il relativo decreto attuativo D.P.R. 447/91.*
- *Queste Leggi e decreti sanciscono l'obbligo di rilascio e di deposito della dichiarazione di conformità e/o dell'Atto Notorio*
- *Il Decreto consente di attribuire all'impianto appena installato o mantenuto un adeguato livello minimo di sicurezza*
- *Contiene prescrizioni in merito alle verifiche periodiche sullo stato di sicurezza anche degli impianti domestici*

## 4. PREVENZIONE E PROTEZIONE

- *Secondo la legge, tutti gli impianti elettrici dovrebbero essere conformi alla regola d'arte; la non conformità comporta, oltre a non avere la sicurezza nella nostra abitazione, anche la possibilità di sanzioni amministrative e penali*
- *In presenza di lavoratori subordinati, colf, badanti, ecc. il D.P.R. 462/01 definisce le modalità e le frequenze con cui richiedere le verifiche periodiche, obbligatorie, degli impianti di terra e di protezione ad ISPESL/ARPAV o agli altri Organismi Abilitati, individuati dal Ministero delle attività produttive.*

## 5. OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI

Ottimizzare i consumi significa ridurre gli sprechi, conoscere o saper leggere le componenti della bolletta/fattura di energia elettrica, ricercando anche il miglior fornitore

Vediamo quindi

- BOLLETTE
- MERCATO LIBERO
- RISPARMIO ENERGETICO

## 5. OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI

### BOLLETTE DI CONTABILIZZAZIONE DELL'ENERGIA

- *La "bolletta" comprende diverse voci (canone, ammontare dei consumi, imposte, IVA), ma i criteri che definiscono i vari importi da pagare sono complessi e differenziati a seconda degli utenti e degli utilizzi dell'energia.*

*Il sistema delle tariffe si basa su "fasce di consumo": l'energia ha un prezzo per ogni ora di consumo (cioè per ogni kWh consumato), ma tale costo aumenta con l'aumentare dei kWh consumati.*

*Questo scaglionamento è stato ideato per incentivare una politica di consumo attenta agli sprechi: insomma, meno si consuma, meno si paga non solo in rapporto al numero totale di kWh consumati, ma, in modo apprezzabile, anche in rapporto al costo di ciascun kWh. Ora, con le nuove disposizioni si arriverà ad avere un'unica tariffa indifferente dal consumo (opz. Tariffa bioraria – 60% consumi di notte)*

## 5. OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI

Le componenti di costo della bolletta di energia elettrica allo stato attuale, sono :

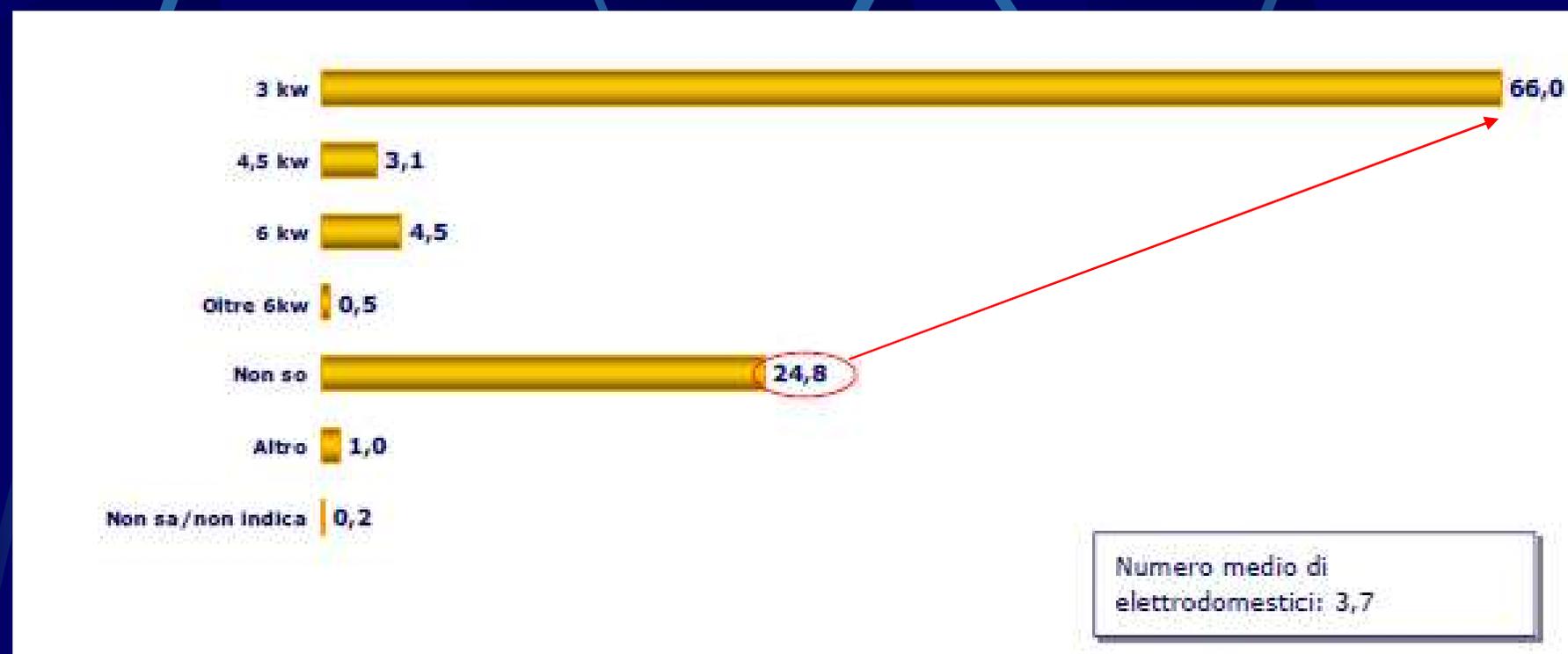
- *costo della potenza* (su base contrattuale)
- *costo dell'energia attiva* (in ordine al consumo)
- *costo dell'energia reattiva* (per sfasamento in contatori oltre 15KW)
- *costo delle imposte erariali* (a favore degli Enti Locali)

## 5. OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI

### ● *Potenza contrattuale del contatore* (indagine Demoskopea)

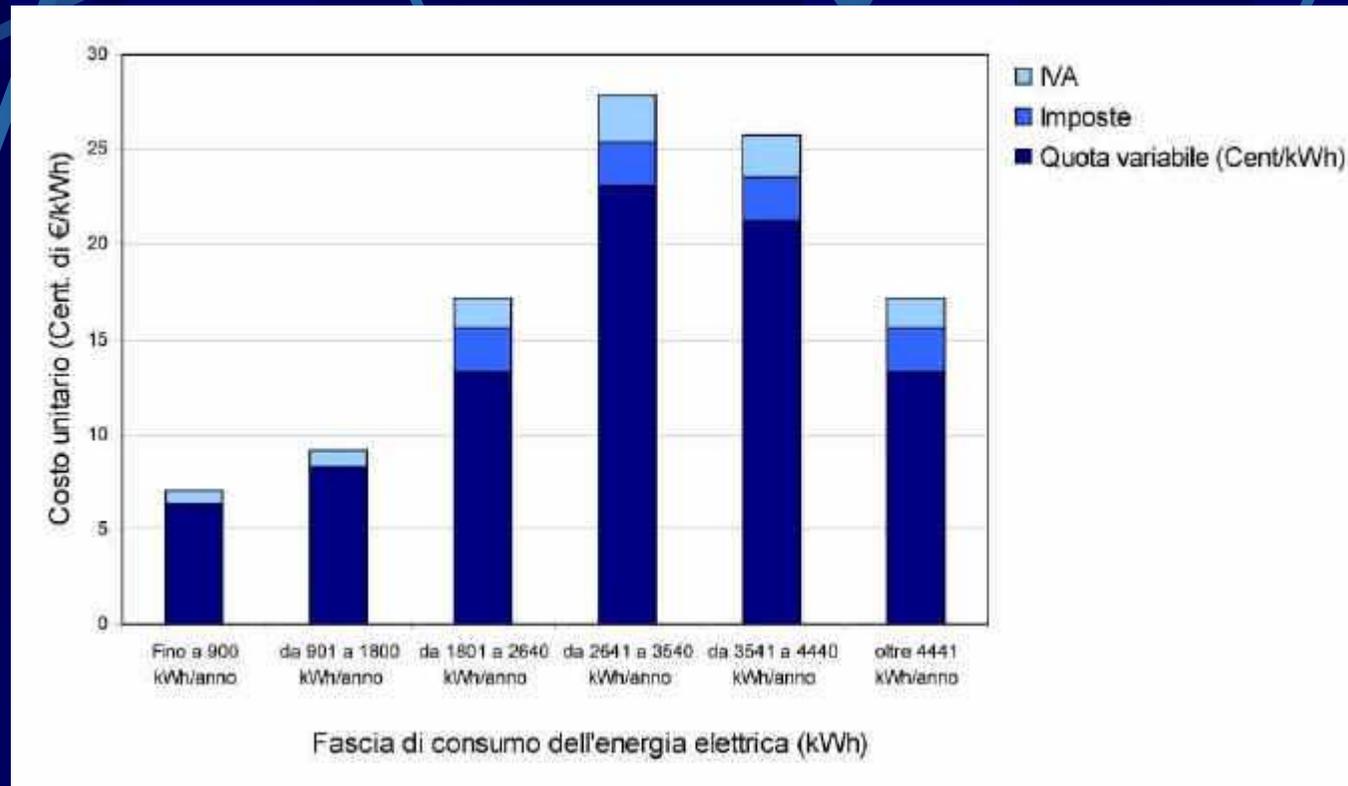
Base totale campione: 1000 casi

Valori Percentuali



## 5. OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI

- Le tariffe di fornitura di energia elettrica per le tipiche utenze domestiche (in bassa tensione con potenza impegnata fino a 3 kW) variano in funzione del consumo.



## 5. OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI

### MERCATO LIBERO

- *Dal 1 luglio 2004 possono accedere al libero mercato dell'energia elettrica tutti i titolari di **Partita IVA** e dal 1 luglio 2007 tutti gli utenti finali comprendendo anche le **utenze domestiche***
- *Con questa liberalizzazione si avrà una graduale apertura alla concorrenza dei mercati elettrici*
- *Chiunque può scegliersi il fornitore più conveniente*
- *Cambiare il fornitore di energia elettrica non comporta alcuna variazione nel flusso fisico di distribuzione dell'energia sino all'abitazione; non si corre quindi alcun rischio di interruzioni o sospensioni dell'erogazione di energia*
- *L'eventuale passaggio non comporta alcun esborso; sono da fare solo le comunicazioni ai gestori e il cambio avviene in tre mesi*
- *I vantaggi sono sulla quota energia e possono variare fino e oltre il 50%*

## 5. OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI

PER OPPORTUNA CONOSCENZA SI INDICANO  
ALCUNI FORNITORI DI ENERGIA ELETTRICA DEL  
MERCATO LIBERO:

- *Enel Energia*
- *MPE del gruppo Fineldo Endesa*
- *Multiutility*
- *220 del gruppo T.G.E.*
- *Sorgenia*

## 5. OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI

OTTIMIZZARE I CONSUMI E' LA COSA FONDAMENTALE DA FARE PER IL RISPARMIO ENERGETICO

*Riportiamo alcuni consigli pratici per il risparmio energetico*

- **Cottura dei cibi**

*Preriscaldare il **forno** solo per il tempo strettamente necessario e spegnerlo, poi, un po' di tempo prima della fine della cottura, in modo di sfruttare il calore residuo.*

- **Frigorifero**

*Il **frigo** di **classe A++**, consente un risparmio fino al 50% dell'energia rispetto al vecchio frigorifero.*

*Collocamento lontano dal forno (fonti di calore). Impostare la temperatura a 5 – 7 °C.*

*Sbrinare il frigo regolarmente per evitare l'accumulo di brina (bastano 3 millimetri di brina per far aumentare il consumo del 30%). Controllare lo stato delle guarnizioni onde evitare dispersioni.*

- **Lavastoviglie**

*La **lavastoviglie**. Essa ha un assorbimento elevato; pertanto, deve essere utilizzata sempre a pieno carico.*

- **Lavatrice**

*Anche la **lavatrice** deve essere utilizzata solo a pieno carico, visto che essa assorbe il 13% ca. dei consumi elettrici domestici (in caso contrario, utilizzare il ciclo di lavaggio a ½ carico). In caso di biancheria normalmente sporca, è opportuno rinunciare al prelavaggio.*

## 5. OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI

### ● **Il riscaldamento più economico**

*Per il riscaldamento della casa è importantissimo avere la caldaia autonoma. Basterà diminuire anche di un solo grado la temperatura, da 20 a 19, per risparmiare dal 5 al 7% sulla bolletta (gas ed elettricità). Quando ci si allontana da casa per lungo tempo, è opportuno spegnerla. E' consigliabile scegliere un modello "temporizzabile" o controllabile a distanza.*

### ● **Condizionatore**

*Preferire quelli con tecnologia "Inverter"; queste macchine, pur avendo un costo leggermente superiore, hanno un'efficienza energetica superiore ed un consistente risparmio energetico (30% ca.). E' importante selezionare le ore della giornata in cui tenerlo acceso preferendo solo le ore più calde.*

### ● **Apparecchi elettrici in standby**

*Apparecchi elettrici in stand-by, ossia pronti per l'uso, possono arrivare ad un consumo mensile di 6 KWh circa e corrispondente a 1,44 € nella bolletta, considerando solo la TV, lo stereo ed il videoregistratore/lettore DVD. Nel caso in cui non esistesse il pulsante "On/Off", è consigliabile staccare la spina alla fine del loro utilizzo.*

### ● **Caricabatterie**

*Caricabatteria per cellulari, PC portatili, giochi vari, ecc.. Infatti, un caricabatteria o un trasformatore di corrente inserito in una presa, anche se non collegato ad un apparecchio, continua infatti a consumare energia.*

*Pertanto, finita la carica, è opportuno disinserirli dalla presa.*

## 5. OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI

### ● **Illuminazione della casa**

*L'energia utilizzata per l'illuminazione della casa, rappresenta il 15% ca. del totale del consumo domestico. Un primo accorgimento può essere quello di sostituire le "solite" lampadine (a incandescenza) con le lampadine a basso consumo energetico che consumano 1/5 delle precedenti e durano un tempo almeno dieci volte superiore; il loro maggior costo d'acquisto, quindi, è compensato dalla riduzione dei consumi e dalla maggior durata. Importante è anche la scelta, per ciascun ambiente, dell'illuminazione adeguata.*

### **Lampade a basso consumo**

#### **RISPARMIO**

ottenuto sostituendo 3 lampadine tradizionali da 100 W con 3 lampadine a basso consumo da 25W

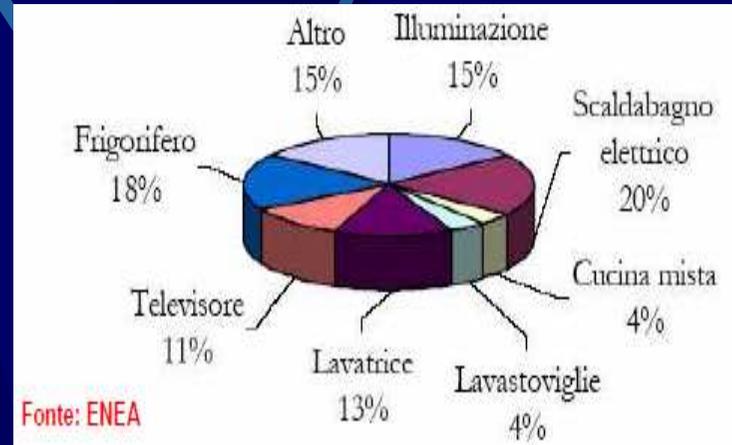
<b>Utilizzo giornaliero medio</b>	<b>Risparmio annuale medio</b>
1,5 ore	20 €
3 ore	40 €
4,5 ore	60 €
6 ore	80 €

FONTE: ENEA

## 5. OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI

**Gli elettrodomestici coprono almeno l'80% della bolletta elettrica. Un valido motivo per sceglierli bene e per imparare ad utilizzarli al meglio.**

- **Scaldabagno** 20% consumo energia
- **Frigorifero** 18% consumo energia
- **Illuminazione** 15% consumo energia
- **Lavatrice** 13% consumo energia
- **Televisore** 11% consumo energia
- **Lavastoviglie** 4% consumo energia
- **Forno elettrico** 4% consumo energia
- **altri utensili** 15% consumo energia (caldaia, pompe, ecc.)

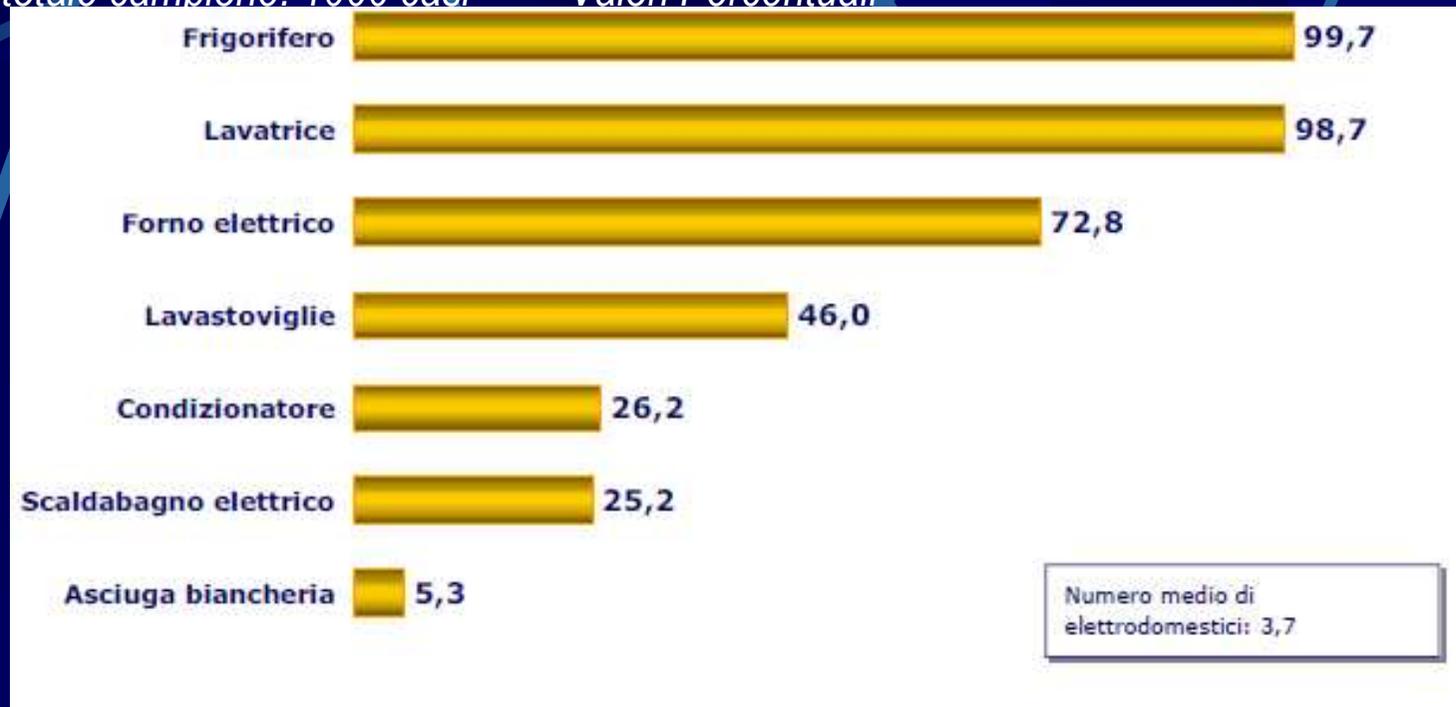


I dati sono indicativi ma possono rendere bene l'idea degli usi dell'energia elettrica in qualsiasi casa italiana

## 5. OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI

### *Elettrodomestici presenti in abitazione* (indagine Demoskopea)

Base totale campione: 1000 casi      Valori Percentuali



- *Tutti questi utilizzatori domestici sono programmabili per il funzionamento nel tempo più idoneo (con domotica o onde convogliate)*

## 5. OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI

- **Risparmi energetici ottenibili nei consumi elettrici**

- Nella tabella sottostante sono confrontati i bilanci energetici di una tipica utenza. Nella prima colonna sono riportati i valori di consumo massimi, ossia quelli di una utenza che non ha adottato strategie di risparmio energetico mentre nella seconda colonna sono riportati i consumi minimi, ossia quelli ottenibili attraverso alcune azioni di risparmio:

- sostituzione delle lampade
- sostituzione degli elettrodomestici

<b>Elettrodomestico</b>	<b>Consumi massimi (apparecchi tradizionali) (kWh/anno)</b>	<b>Consumi minimi (apparecchi ad alta efficienza) (kWh/anno)</b>
Frigorifero	560	320
Congelatore	520	300
Illuminazione	420	84
Lavatrice	570	360
Lavastoviglie	672	504
Forno elettrico	156	78
Forno Microonde	39	39
Televisore funzionamento	130	130
Televisore stand-by	105	17
Videoregistratore funzionamento	55	55
Videoregistratore stand-by	110	17
Computer	160	160
Hi-Fi funzionamento	20	20
Hi-Fi stand-by	60	17
Altri apparecchi	423	265
<b>TOTALE</b>	<b>4000</b>	<b>2321</b>

- *Consumi elettrici di una famiglia tipo (Fonte: Elaborazione dati ENEA).*
- Adottando gli interventi sopra elencati, il consumo energetico annuo passa da 4000 kWh a 2.321 kWh con una riduzione del 41,9%.
- Il confronto tra i due casi è stato fatto mantenendo costanti le ore di impiego delle apparecchiature elettriche.

## 6. NUOVE TECNOLOGIE

*Le nuove tecnologie che sono più considerate attualmente, dal punto di vista elettrico sono:*

### DOMOTICA E ONDE CONVOGLIATE

- *LE APPLICAZIONI DELLA "HOME AUTOMATION" AUMENTANO IL COMFORT E LA SICUREZZA DEGLI AMBIENTI DOMESTICI CON AZIONI SIGNIFICATIVE IN TERMINI DI ELIMINAZIONE O RIDUZIONE DEGLI SPRECHI E DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI E DI EFFICIENZA DEGLI USI ENERGETICI*

### Fotovoltaico ed energie alternative

- *Il Fotovoltaico aumenta il guadagno energetico proveniente da energia alternativa  
Il Fotovoltaico perché risulta essere più confacente e meno invasivo in ambiente domestico, rispetto alle altre tecnologie*

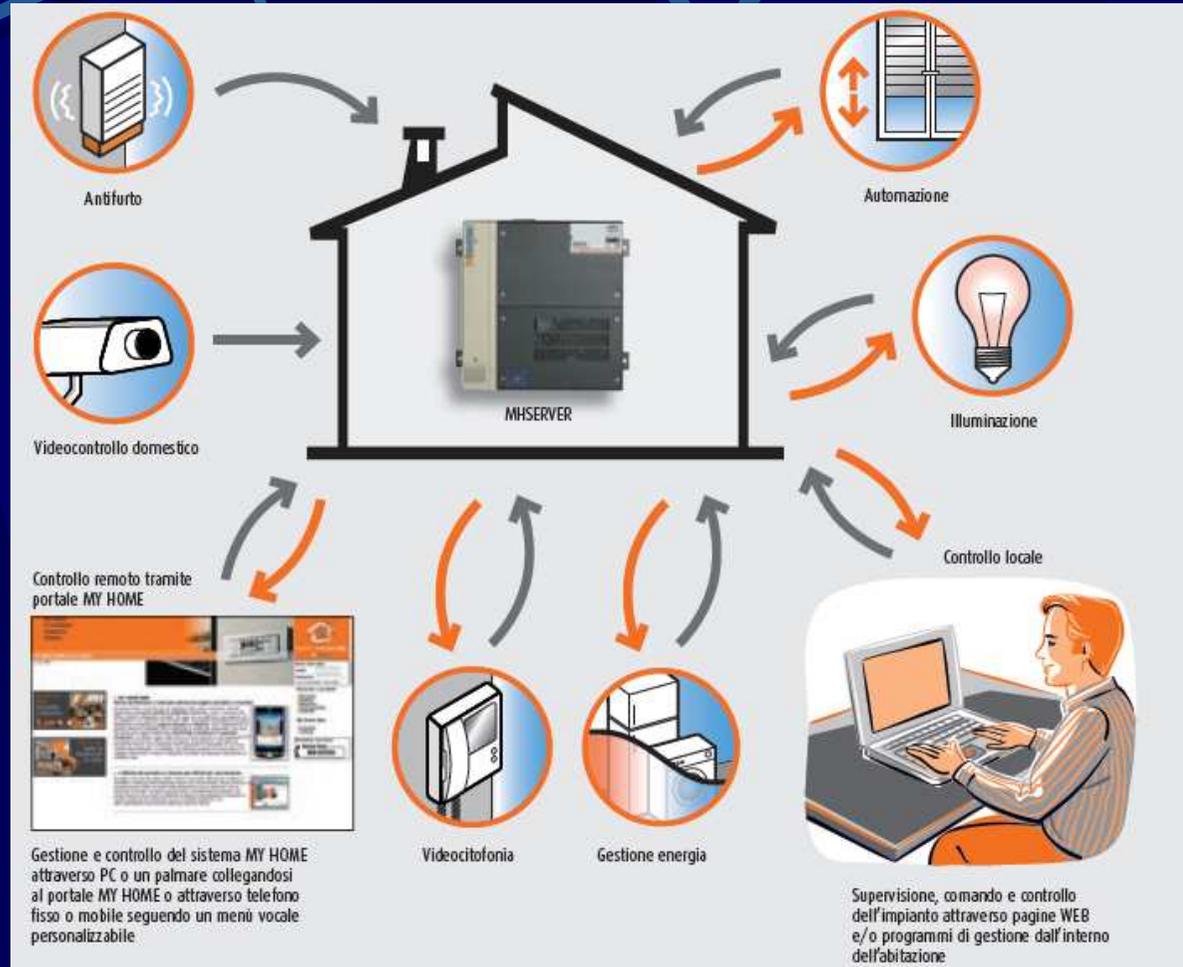
## 6. NUOVE TECNOLOGIE

*DOMOTICA: elettronica applicata all'impianto elettrico*

- *La domotica fa risparmiare tempo e danaro perché fa diventare più facile e veloce l'installazione degli impianti elettrici, di illuminazione, video-citofonici, automazione cancelli e box, ricezione TV, antifurto e quant'altro; inoltre consente di ridurre drasticamente il numero di cavi e fa evolvere i sistemi tradizionali aggiungendo funzionalità, che a loro volta **ci permettono di ridurre sprechi e consumi e quindi il peso delle bollette.***
- *Appositi sistemi di sicurezza rilevano fughe di gas, corto circuito, fumo, fuoco o allagamenti e intervengono chiudendo i relativi rubinetti; Lavatrice e lavastoviglie vengono avviati automaticamente in nostra assenza **per limitare l'esposizione ai campi elettromagnetici a bassa frequenza** e uno alla volta per non far scattare il contatore; Per lo stesso motivo, la camera da letto viene completamente isolata durante il nostro sonno L'apparecchio che riesce a svolgere questo compito è il **disgiuntore o Biointerruttore.***
- *Le Onde convogliate, rientrano nella tecnologia per la trasmissioni di voce o dati utilizzando la rete di alimentazione elettrica.*

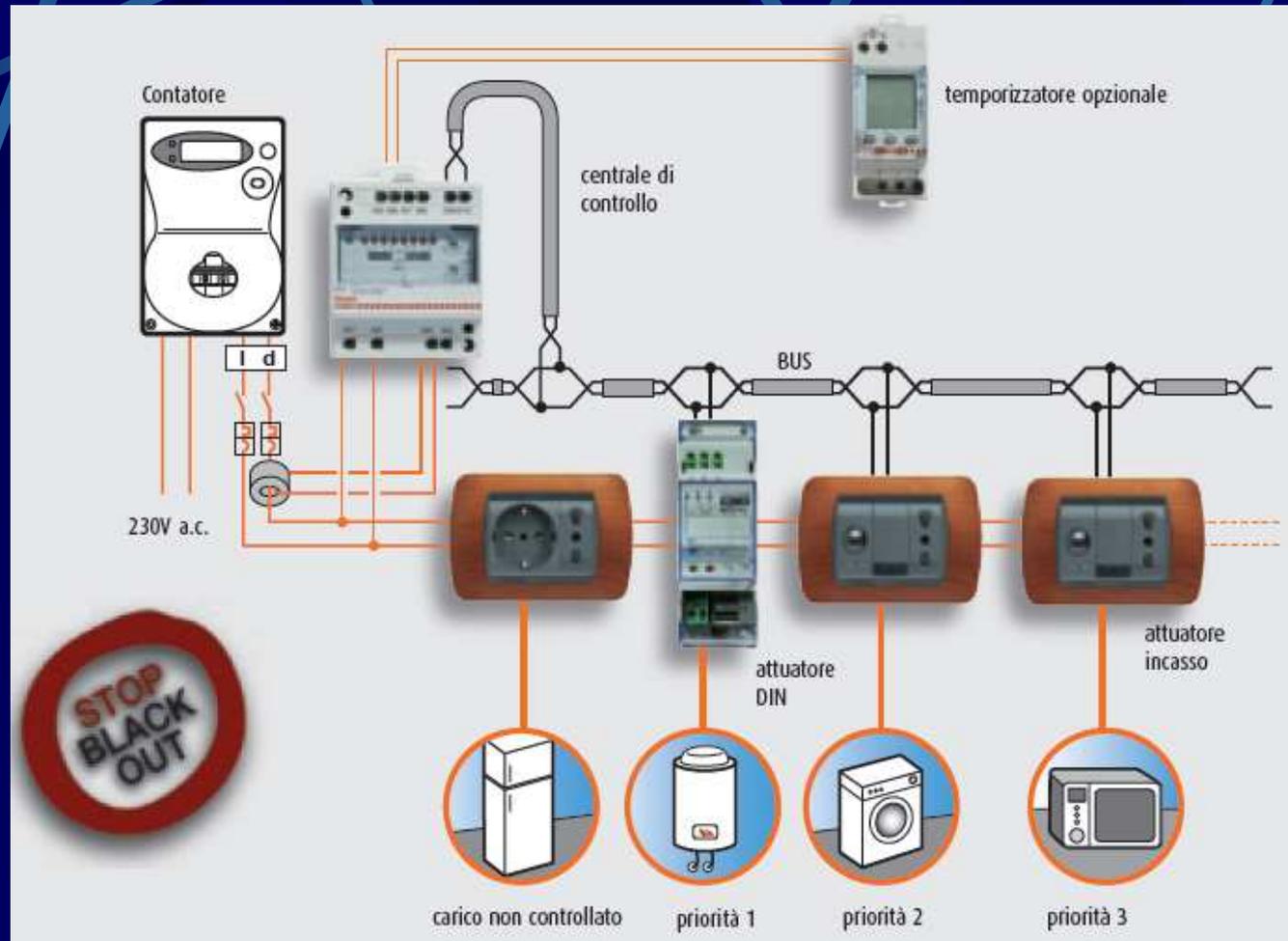
# 6. NUOVE TECNOLOGIE

Schema di principio e funzionamento della domotica (immagini Bticino)



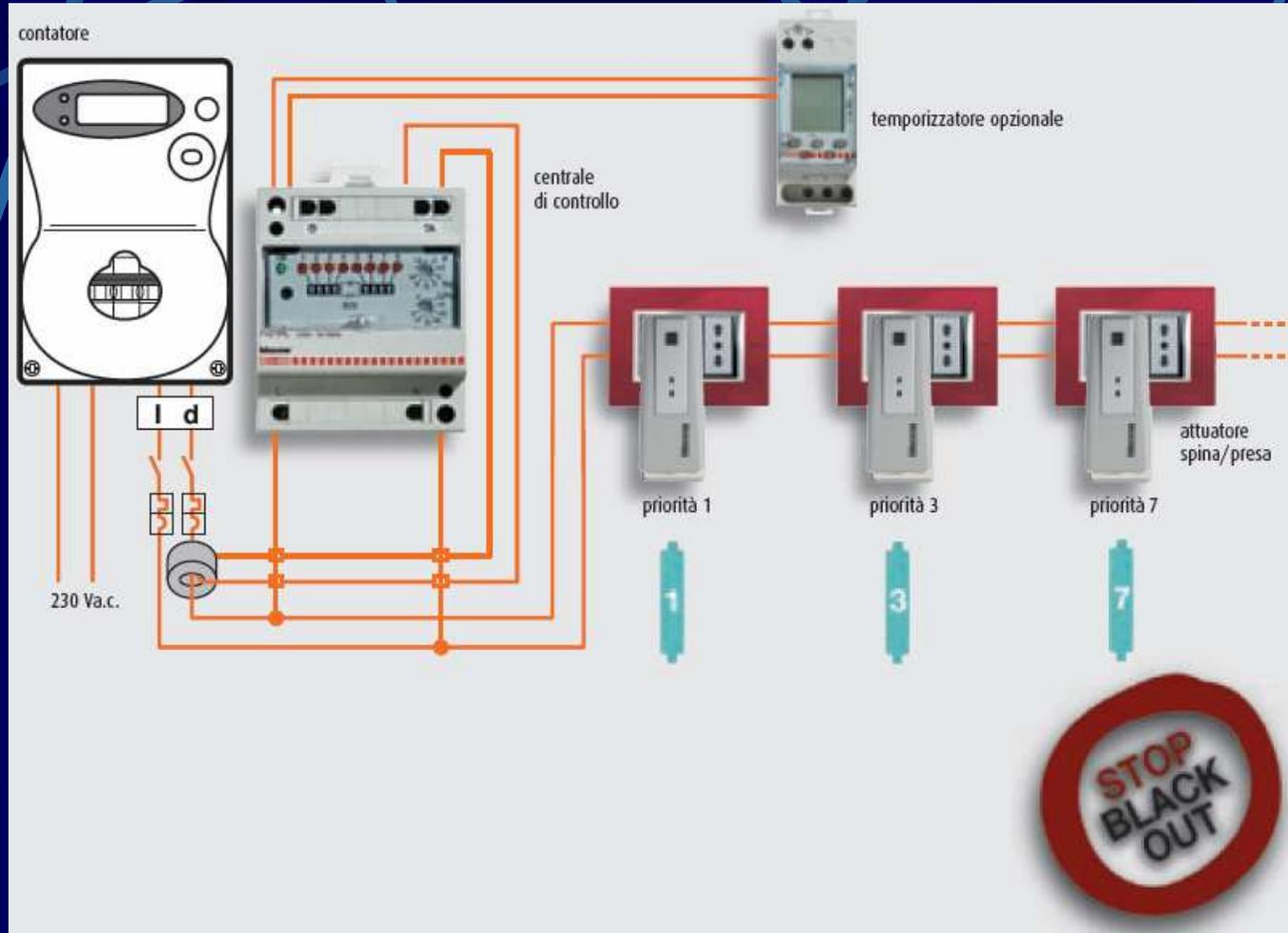
## 6. NUOVE TECNOLOGIE

- Schema semplificato domotica per la gestione carichi



## 6. NUOVE TECNOLOGIE

Schema semplificato per la gestione carichi con onde convogliate



## 6. NUOVE TECNOLOGIE

Produzione di energia da fonti rinnovabili – metodi:

- Eolico
- Termodinamico
- Cogenerazione
- Fotovoltaico

## 6. NUOVE TECNOLOGIE

- Eolico
- Sono impianti costosi e sono indicati per zone molto ventilate

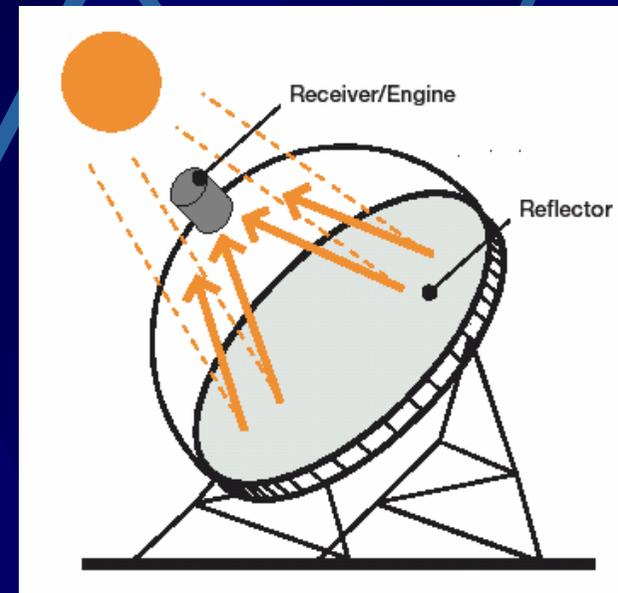


- L'energia eolica è il prodotto della conversione dell'energia cinetica del vento in altre forme di energia. Attualmente viene per lo più convertita in elettrica tramite una centrale eolica.

## 6. NUOVE TECNOLOGIE

Termodinamico

- *Sono impianti costosi e sono indicati per grandi superfici*

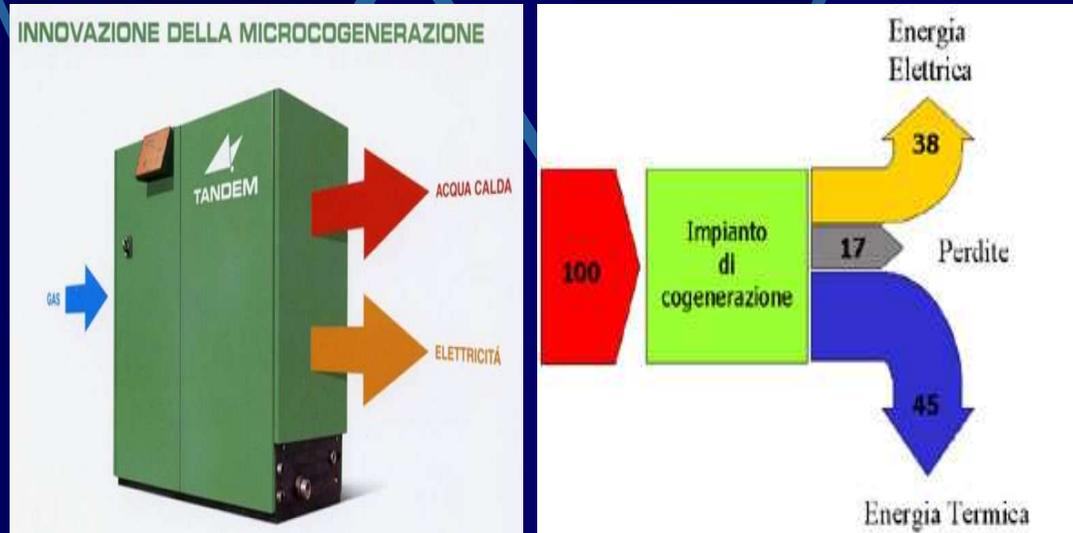


- *Impianti termoelettrici in cui il calore utilizzato per il ciclo termodinamico è prodotto sfruttando l'energia solare come sorgente di calore ad alta temperatura*

## 6. NUOVE TECNOLOGIE

### Cogenerazione

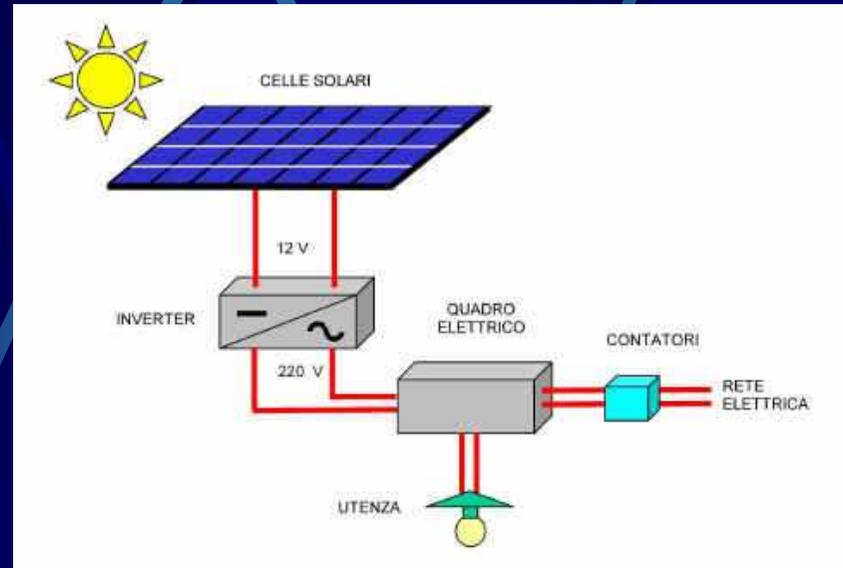
- Sono impianti costosi e per piccole taglie poco affidabili



- Cogenerazione indica la produzione contemporanea di diverse forme di energia secondaria (energia elettrica ed energia termica) partendo da un'unica fonte (sia fossile che rinnovabile) attuata in un unico sistema integrato

## 6. NUOVE TECNOLOGIE

- Fotovoltaico
- Sono impianti più idonei per l'inserimento in ambienti domestici



- Un impianto fotovoltaico è un impianto elettrico che sfrutta l'energia solare per produrre energia elettrica mediante effetto fotovoltaico

## 6. NUOVE TECNOLOGIE

CONSIDERANDO CHE SONO IMPIANTI PIÙ IDONEI ALL'INSERIMENTO NELL'AMBIENTE DOMESTICO, VEDIAMO COME FUNZIONA UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO

*Il principio di funzionamento: la cella fotovoltaica*

- *Le celle fotovoltaiche consentono di trasformare direttamente la radiazione solare in energia elettrica, sfruttando il cosiddetto "effetto fotovoltaico" che si basa sulla proprietà di alcuni materiali conduttori opportunamente trattati (tra i quali il silicio, elemento molto diffuso in natura), di generare direttamente energia elettrica quando vengono colpiti dalla radiazione solare. **Una cella fotovoltaica esposta alla radiazione solare si comporta come un generatore di corrente** con una curva caratteristica tensione/corrente che dipende fondamentalmente dalla intensità della radiazione solare, dalla temperatura e dalla superficie.*
- *Essa è generalmente di forma quadrata con superficie di circa  $100 \text{ cm}^2$ , si comporta come una minuscola batteria, producendo, nelle condizioni di soleggiamento tipiche italiane, una corrente di 3 A (Ampère) con una tensione di 0.5 V (Volt), quindi una potenza di 1.5 W (Watt).*

## 6. NUOVE TECNOLOGIE

### *I vari tipi di celle solari*

- *A seconda dei loro processi di produzione, si distinguono i seguenti tipi di celle fotovoltaiche:*
- **Celle monocristalline:** *vengono prodotte tagliando una barra monocristallina. Il vantaggio principale è un alto rendimento (fino al 17%). Questo tipo di celle è però molto costoso a causa del complicato processo di produzione. Le celle di tipo monocristallino sono caratterizzate usualmente da un'omogenea colorazione blu.*
- **Celle poli(multi-)cristalline:** *vengono colate in blocchi e poi tagliate a dischetti. Il rendimento è minore (10-14%), ma anche il prezzo. Questo tipo di celle è riconoscibile da un disegno ben distinguibile (a causa dei vari cristalli contenuti).*
- **Celle amorfe:** *vengono prodotte mediante deposizione catodica di atomi di silicio su una piastra di vetro. Questo tipo di cella ha il rendimento minore (ca. 4- 8%), ma si adatta anche al caso di irraggiamento diffuso (cielo coperto, ecc.). Le celle così prodotte sono riconoscibili da un caratteristico colore scuro, inoltre sono realizzabili in qualsiasi forma geometrica.*

## 6. NUOVE TECNOLOGIE

*Tipologie di celle fotovoltaiche: 1) celle monocristalline, 2) celle poli-multi cristalline, 3) celle amorphe.*



*Per la Conversione Fotovoltaica  
I principali semiconduttori utilizzati sono:*

- *Silicio (Si)*
- *Germanio (Ge)*
- *Arseniuro di Gallio (GaAs)*
- *Solfuro di Cadmio (CdS)*
- *Solfuro di Rame (Cu<sub>2</sub>S)*
- *Celle a giunzione multipla (Tandem)*

## 6. NUOVE TECNOLOGIE

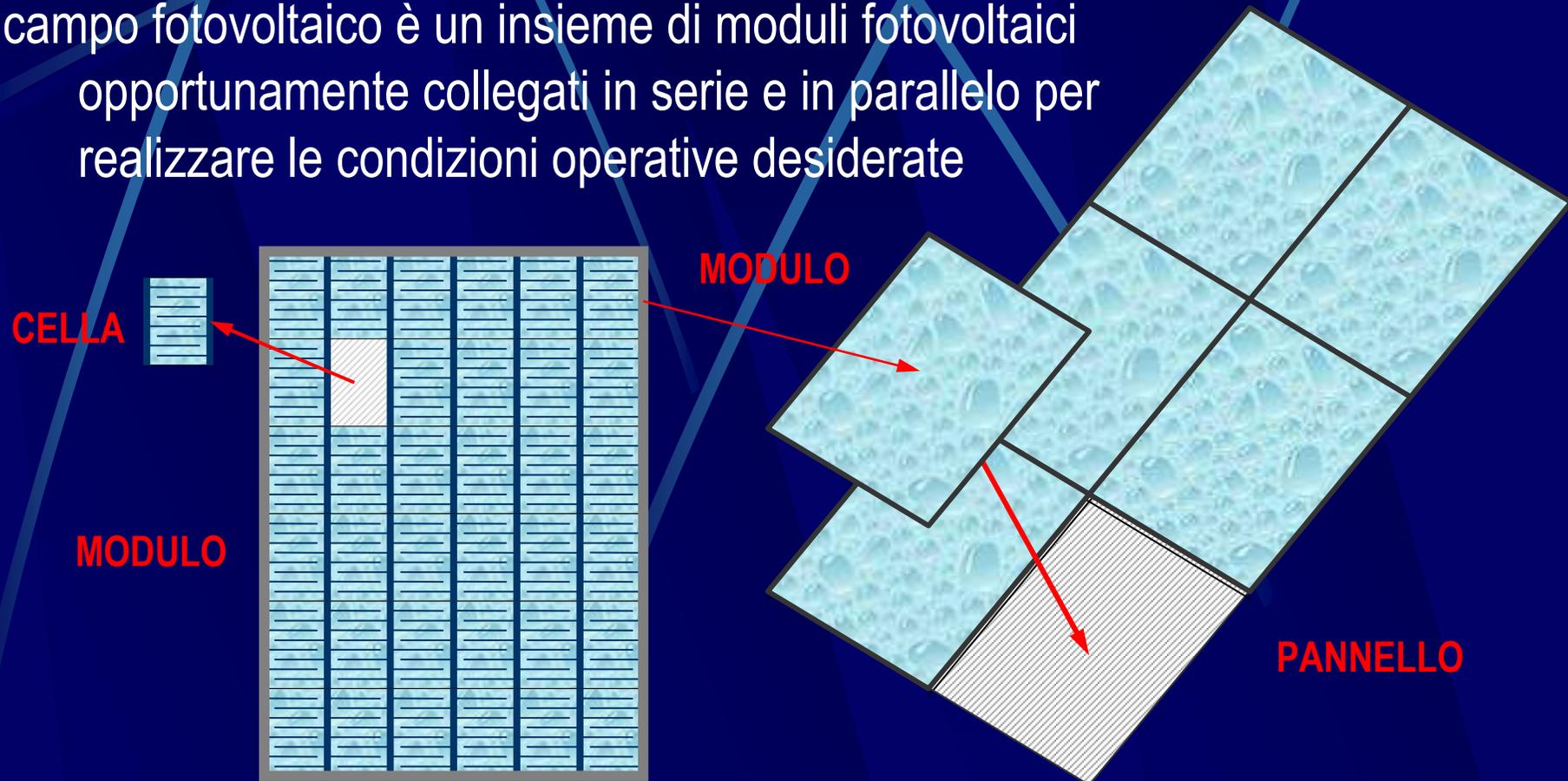
### Dalla cella fotovoltaica al sistema completo

- La singola cella solare, di dimensioni intorno ai 10 x 10 cm, costituisce il dispositivo elementare alla base di ogni sistema fotovoltaico.
- Un *modulo fotovoltaico* è costituito da un insieme di celle solari collegate tra loro in modo da fornire una potenza elettrica (per modulo) mediamente compresa tra i 50 e i 150 W.
- Per aumentare la potenza elettrica è necessario collegare più moduli: più moduli formano un *pannello* e, analogamente, più pannelli formano una *stringa*.
- I moduli fotovoltaici convertono l'energia luminosa in energia elettrica a corrente continua in "tempo reale", cioè la produzione di energia elettrica è contemporanea alla captazione dell'energia solare.
- Per questi ed altro motivi, in un impianto fotovoltaico, oltre al generatore fotovoltaico sono necessari anche altri componenti che costituiscono l'impianto stesso, ossia inverter, quadro elettrico e rete di allacciamento.

## 6. NUOVE TECNOLOGIE

### Il Campo Fotovoltaico

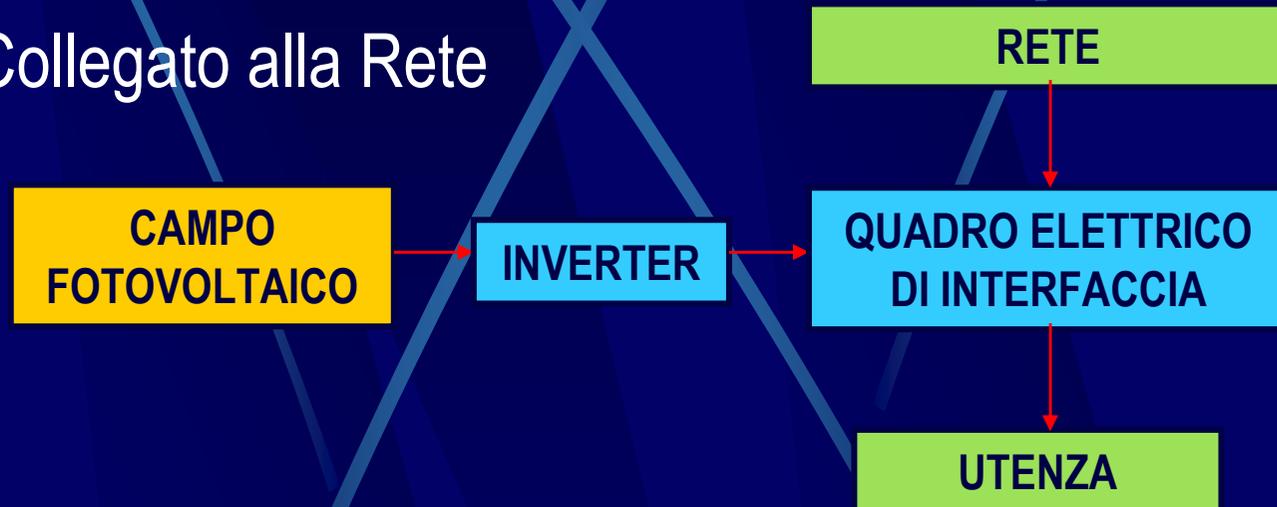
Il campo fotovoltaico è un insieme di moduli fotovoltaici opportunamente collegati in serie e in parallelo per realizzare le condizioni operative desiderate



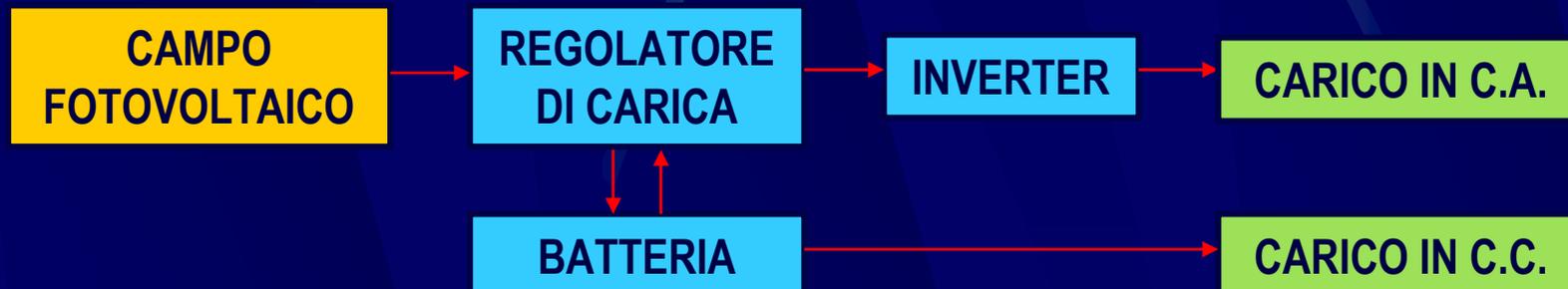
## 6. NUOVE TECNOLOGIE

I Sistemi Fotovoltaici sono di due tipi - di seguito vediamo gli Schemi a blocchi

- Impianto Collegato alla Rete



- Utenza Isolata



## 6. NUOVE TECNOLOGIE

- Per dare un'idea di massima sul dimensionamento dell'impianto fotovoltaico collegato in rete vediamo

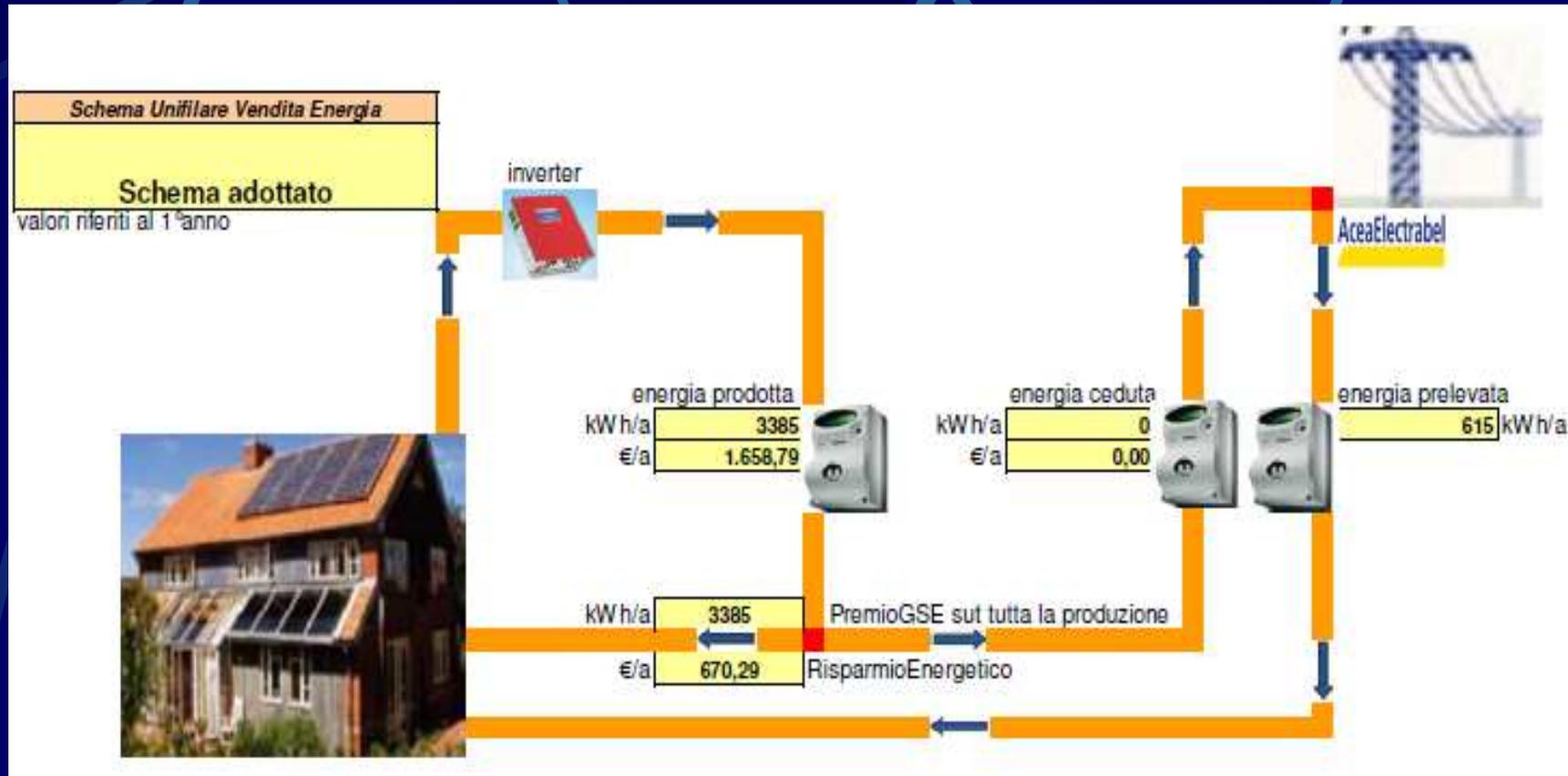
<b>Dimensionamento impianto fotovoltaico edificio residenziale</b>				
	Unità di misura	Riferimento	Formula	
<i>Dati di progetto</i>				
<i>Località</i>				Castelfranco Veneto
<i>Consumo energetico annuo</i>	kWh/anno		A	3835,0
<i>Inclinazione pannelli</i>	gradi			30
<i>Orientamento pannelli</i>				SUD
<i>Energia elettrica fornita per unità di superficie</i>				
<i>Energia solare incidente orizzontale</i>	kWh/m <sup>2</sup> anno	<a href="#">tabella</a>	B	1.385
<i>Coefficiente correttivo</i>		<a href="#">tabella</a>	C	1,13
<i>Energia solare incidente utile</i>	kWh/m <sup>2</sup> anno		D = B x C	1.565
<i>Efficienza pannelli</i>			E	7%
<i>Efficienza impianto</i>			F	81%
<i>Efficienza complessiva</i>			G = E x F	5,67%
<i>Energia elettrica fornita unitaria</i>	kWh/m <sup>2</sup> anno		H = D x G	98,74

# 6. NUOVE TECNOLOGIE

Dimensionamento impianto fotovoltaico				
Integrazione impianto fotovoltaico		a scelta	I	100%
Superficie impianto fotovoltaico	m <sup>2</sup>		$L = A \times I / H$	43,21
Superficie unitaria modulo fotovoltaico	m <sup>2</sup>	da produttore	M	2,161
Massima potenza nominale modulo	Wp	da produttore	N	136,0
Numero di moduli necessari	n		$O=L/M$	20,0
Potenza di picco	kW <sub>p</sub>		$P=O \times N$	2,72
Costo impianto				
Costo unitario impianto	€/kW <sub>p</sub>	da produttore	Q	6.800,00
Costo complessivo impianto	€.		$R=Q \times P$	18.496,00
Costo documenti conto energia-collaudo-asseverazione	€.			1.700,00

Finanziamento	
Percentuale di finanziamento	100,00% ▾
Durata finanziamento (anni)	10 ▾
Tasso di interesse annuale	5,50% ▾
Numero di rate annuali	12 ▾
Cifra da finanziare	€ 20.196,00
Importo rata fissa	€ 219,18

# 6. NUOVE TECNOLOGIE



## 6. NUOVE TECNOLOGIE

### *Investimenti per il risparmio energetico domestico*

- Sulla base della legge finanziaria 2007, si possono avere degli incentivi o degli sconti per chi ristruttura e per chi risparmia o produce energia  
Ad esempio:
- Per chi decide di integrare l'impianto termico tradizionale con un altro a energia solare, si sappia che lo Stato rimborserà il 55% dell'imposta lorda sostenuta, fino a un tetto massimo di 60.000 euro e ripartiti in tre annualità. L'abitazione dovrà essere visionata da un tecnico abilitato, il quale rilascerà un attestato di qualificazione energetica, come previsto dal decreto legislativo 19 agosto 2005
- A discrezione delle singole Amministrazioni comunali si possono avere Sconti sugli oneri primari e/o secondari per chi dimostra di volersi impegnare in un intervento di miglioramento dell'efficienza energetica

## 6. NUOVE TECNOLOGIE

### Incentivazione con Conto energia

- il Gestore Servizi Elettrici (GSE) si impegna ad **acquistare** tutta l'energia prodotta da impianti con pannelli solari Fotovoltaici.
- Normalmente il costo in Italia di un kilowatt/ore per i consumi privati è 0,18 cent/euro. Mentre per il **Conto Energia** il Gestore Servizi Elettrici **pagherà fino a quasi tre volte tanto** l'energia elettrica che sarà prodotta con i pannelli Fotovoltaici. Il prezzo di acquisto varia da 0,40 a 0,49 euro/KWh a seconda della dimensione dell'impianto e di dove è posizionato (su tetto, a terra, ecc.). Quanto più l'impianto sarà integrato all'edificio tanto più alta sarà la tariffa. Questa rendita sarà garantita **per i primi 20 anni**.
- Al termine dei 20 anni, considerando che un pannello continuerà a produrre per **almeno 30 anni**, si potrà continuare ad utilizzare l'energia per se o venderla alla rete elettrica ai prezzi di mercato (oggi circa 9 centesimi per kilowatt/ora).

	Impianto			P [kWp]
	Non Integrato	Parz. Integrato	Integrato	
SchemaBase			€ 0,490	2,70
				P<3
				3<P≤20
				P>20
2007 - 2008	€ 0,400	€ 0,440	€ 0,490	
	€ 0,380	€ 0,420	€ 0,460	
	€ 0,360	€ 0,400	€ 0,440	
2009	€ 0,392	€ 0,431	€ 0,480	
	€ 0,372	€ 0,412	€ 0,451	
	€ 0,353	€ 0,392	€ 0,431	
2010	€ 0,384	€ 0,422	€ 0,470	
	€ 0,364	€ 0,404	€ 0,442	
	€ 0,346	€ 0,384	€ 0,422	

# RISCHIO ELETTRICO E GESTIONE DEI CONSUMI

Grazie per l'attenzione

 [studio.ohm@tin.it](mailto:studio.ohm@tin.it)