

La ricerca internazionale per una energia pulita efficiente e sostenibile **Il ruolo dell'utenza**

Giovanna Sissa

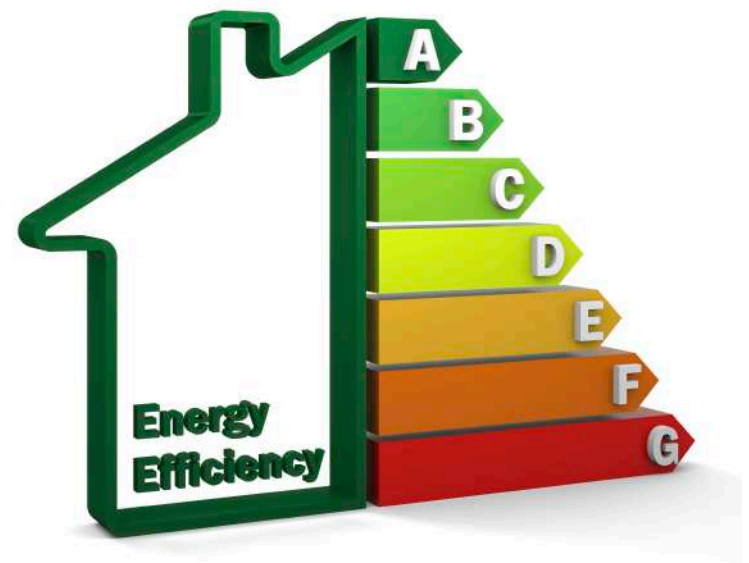
DITEN – Università degli studi di Genova

ENERGIA

PULITA



EFFICIENTE

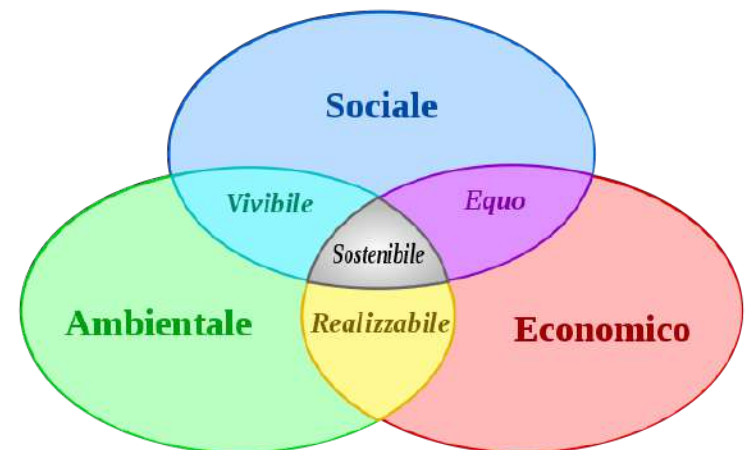


ENERGIA

SOSTENIBILE



Rapporto Brundtland: « lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri » (WCED, 1987)



Rinnovabili

- ▣ Sovraproduzione
- ▣ Le Utilities necessitano di tools flessibili che possano reagire rapidamente a variazioni significative e non prevedibili
- ▣ *Adattare il consumo* alla produzione
- ▣ *La natura intermittente* di tali risorse necessita di meccanismi di Demand Response

Demand Response

Modifiche nell'uso dell'elettricità derivanti da *scostamenti dagli abituali profili di consumo* in risposta a cambiamenti nelle tariffe dell'elettricità o incentivi miranti a indurre un minor consumo nei momenti in cui l'affidabilità complessiva del sistema è a macchia di leopardo

- ▣ Nella maggior parte dei casi DR è finalizzata a **ridurre** la domanda elettrica.
- ▣ In alcuni casi invece mira a **umentare** la domanda, per bilanciare la rete quando la produzione è eccessiva.

Benefici della Demand Response

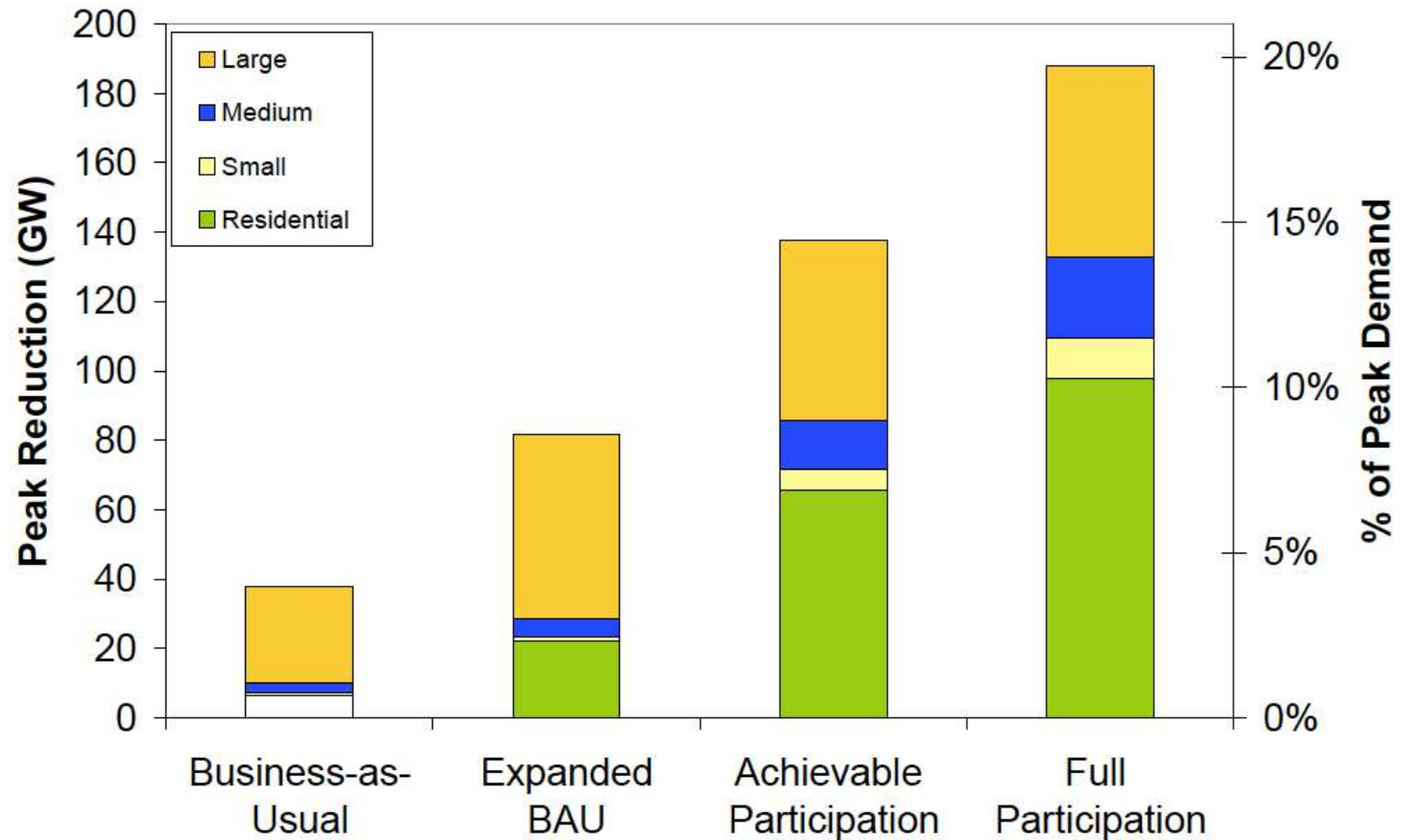
- ▣ Rafforzare l'affidabilità della rete elettrica
- ▣ Garantire che la *domanda non ecceda l'offerta*
- ▣ *Appiattare la curva di domanda* redistribuendo il consumo fra periodi di picco e periodi non di picco

Effetti positivi per i vari stakeholders: Consumers, Retailers, DSO e TSO, Electricity suppliers

DR – uso residenziale

- ▣ Nell'utenza domestica solo una frazione del consumo può essere shiftata.
- ▣ Tale frazione cresce con le **dimensioni della abitazione** e il **suo livello di automazione**.
- ▣ Le strategie per shiftare il consumo possono essere varie:
 - ▣ Dalle ore di picco alle ore non di picco (lavatrice, asciugatrice)
 - ▣ Immagazzinare energia per raffreddare o riscaldare successivamente in ore di picco
 - ▣ Veicoli elettrici

Potenziale del DR (USA) per classi di utenza



Source: A National assessment of DR potential, Federal Energy Regulator Commission

Utenza elettrica residenziale

Consumatori, famiglie, utenti, cittadini

- ▣ La *partecipazione attiva* dei consumatori nel mercato dell'energia e nell'efficienza energetica può avvenire attraverso:
 - ▣ una miglior informazione sui consumi,
 - ▣ incentivi di dynamic price
 - ▣ ICT tools appropriati

Il coinvolgimento *dei consumatori* prevede anche la possibilità di *produrre energia (prosumers)*

FOCUS SUI COMPORAMENTI

Meccanismi comportamentali

Psychological Ownership

Social Proof

Social Influence

Social norm

Norme sociali

- ▣ Basate su una **consapevolezza** ambientale estesa
- ▣ **Consapevolezza** delle **conseguenza** delle proprie azioni
- ▣ Permangono nel tempo

Meccanismi comportamentali

Psychological Ownership

Social Proof

Social Influence

Social norm

Leadership

Social Reputation vs Privacy

Comportamenti dell'utente

Capire **che cosa, quanto e come** sta consumando

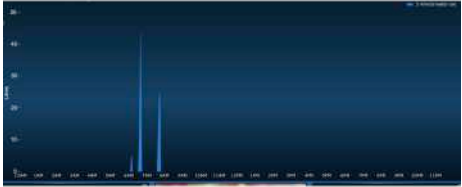
Confrontare i propri consumi **storici individuali** su varie scale temporali

Confrontare i propri consumi con quelli dei vicini (benchmark)

Adottare soluzioni suggerite per modificare i consumi

Funzioni avanzate di Smart metering

Metering-availability



Individual feedback



Neighbor comparison



Tips&Tricks

78°

Overall, move your thermostat up 2°.
You won't feel the temperature difference, and you could save up to 16% on your electricity bill.

When you're away, set it higher.
When you leave home or go to bed, turn your thermostat up 1°.

Consider a programmable thermostat.
You can automatically increase and decrease the temperature of your home according to the time of day. Programmable thermostats cost less than \$50 and are easy to install.

Comportamenti dell'utente

Capire **che cosa, quanto e come** sta consumando

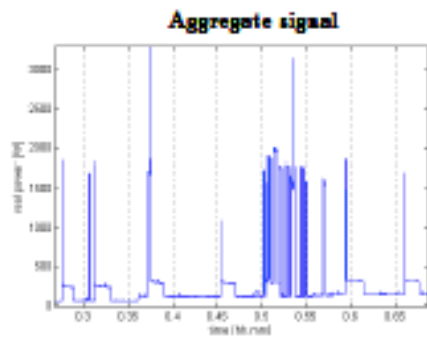
Confrontare i propri consumi **storici individuali** su varie scale temporali

Confrontare i propri consumi con quelli dei vicini (**Benchmark**)

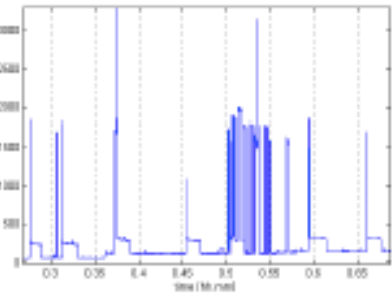
Adottare soluzioni suggerite per modificare i consumi

Disaggregazione dei consumi

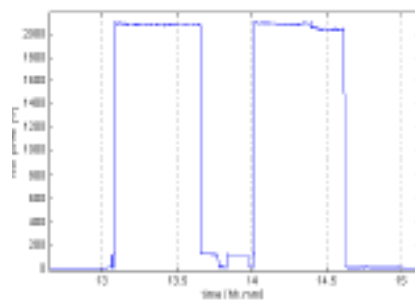
Disaggregare il consumo totale di energia nel consumo dei singoli dispositivi domestici

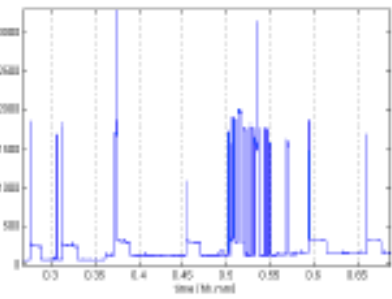
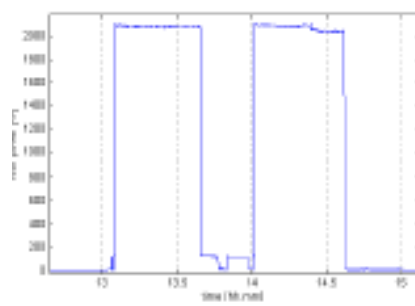
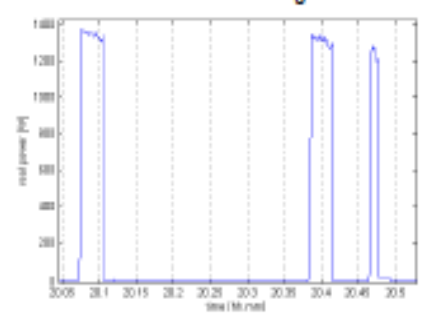


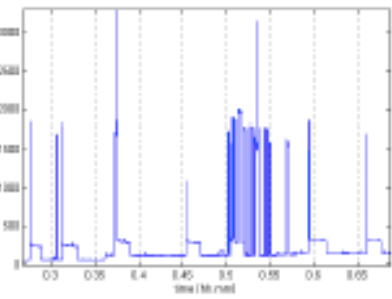
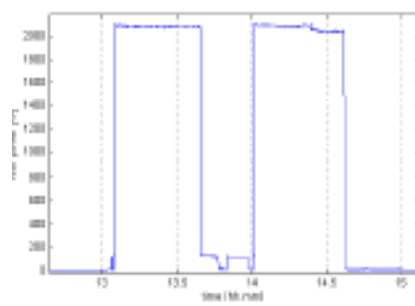
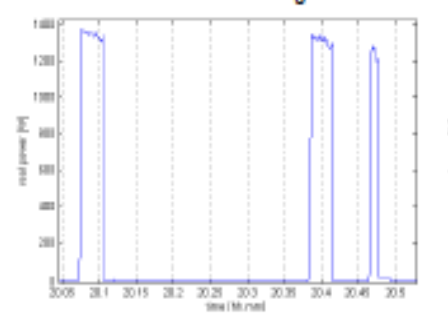
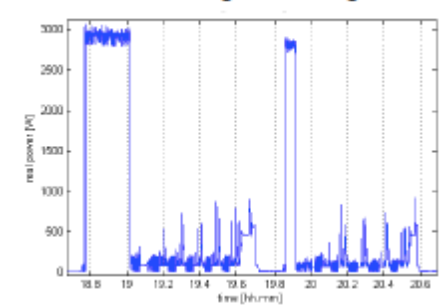
Aggregate signal



Dishwasher signal



Aggregate signal**Dishwasher signal****Microwave signal**

Aggregate signal**Dishwasher signal****Microwave signal****Washing machine signal**

Disaggregazione dei consumi

Disaggregare il consumo totale di energia nel consumo dei singoli dispositivi domestici

Fornire suggerimenti personalizzati riferiti alle apparecchiature domestiche specifiche

Ricerca: Interdisciplinarietà

- ▣ Technology driven
 - ▣ Usage disaggregation: Non Intrusive Load Monitoring (supervised/non supervised algorithms)
 - ▣ Smart metering platform
- ▣ ICT driven
 - ▣ Smart services for usage benchmarking, feedback, etc.
 - ▣ High Frequency data acquisition
 - ▣ Participatory design interface
- ▣ Socio-technical (digital) ecosystems:
 - ▣ Customer engagement platform
 - ▣ Complex systems and Adaptive systems
 - ▣ Agent Based Models
 - ▣ Awareness spread and social influence
 - ▣ Behavioural Changes and User behaviour simulation

Agent Based Model

- ▣ **A complex system** composed of autonomous, interacting agents
- ▣ **Emergence** of a **collective behaviour**, impossible to foresee at an individual level.
- ▣ **Cooperative phenomena, non-trivial patterns and complex dynamical behaviour** that cannot be simply inferred from the basic microscopic interactions
- ▣ The ABM allows to explore emergent macro effects from individual micro behaviours.

Behavioural Demand Response (BDR)

Simulare i comportamenti di consumo dell'energia elettrica

Un Agent Based Model della diffusione della **consapevolezza** ambientale e del suo effetto sul consumo di risorse

Consapevolezza

- ▣ Dipende dalla conoscenza, ma anche da *influenza sociale*
- ▣ Di solito cresce
- ▣ Può diminuire, ma con *isteresi*

Esplorare scenari di Behavioural Demand Response

HORIZON2020

EFFICIENZA ENERGETICA E COMPORTAMENTI DEGLI UTENTI

Excellence Science

- **European Research Council**
Frontier research by the best individual teams (ERA)
- **Future and Emerging Technologies**
Collaborative research to open new fields of innovation
- **Marie Skłodowska Curie Actions**
Opportunities for training and career development
- **Research Infrastructures (Including e-infrastructure)**
Ensuring access to world-class facilities

Industrial Leadership

Leadership in enabling and industrial technologies

- **ICT**
- **Nanotechnologies materials, biotechnologies, manufacturing**
- **Space**
- **Access to risk finance**
Leveraging private finance and venture capital for research and innovation
- **Innovation in SMEs**
Fostering all forms of innovation in all types of SMEs

Societal Challenge

- **Health, demographic change and wellbeing**
- **Food security, sustainable agriculture, marine and maritime research, and the bio-economy**
- **Secure, clean and efficient energy**
- **Smart, green and integrated transport**
- **Climate action, resource efficiency and raw materials**
- **Europe in a changing world – inclusive, innovative, reflective societies**
- **Secure Societies**

European Institute of Innovation and Technologies (EIT)

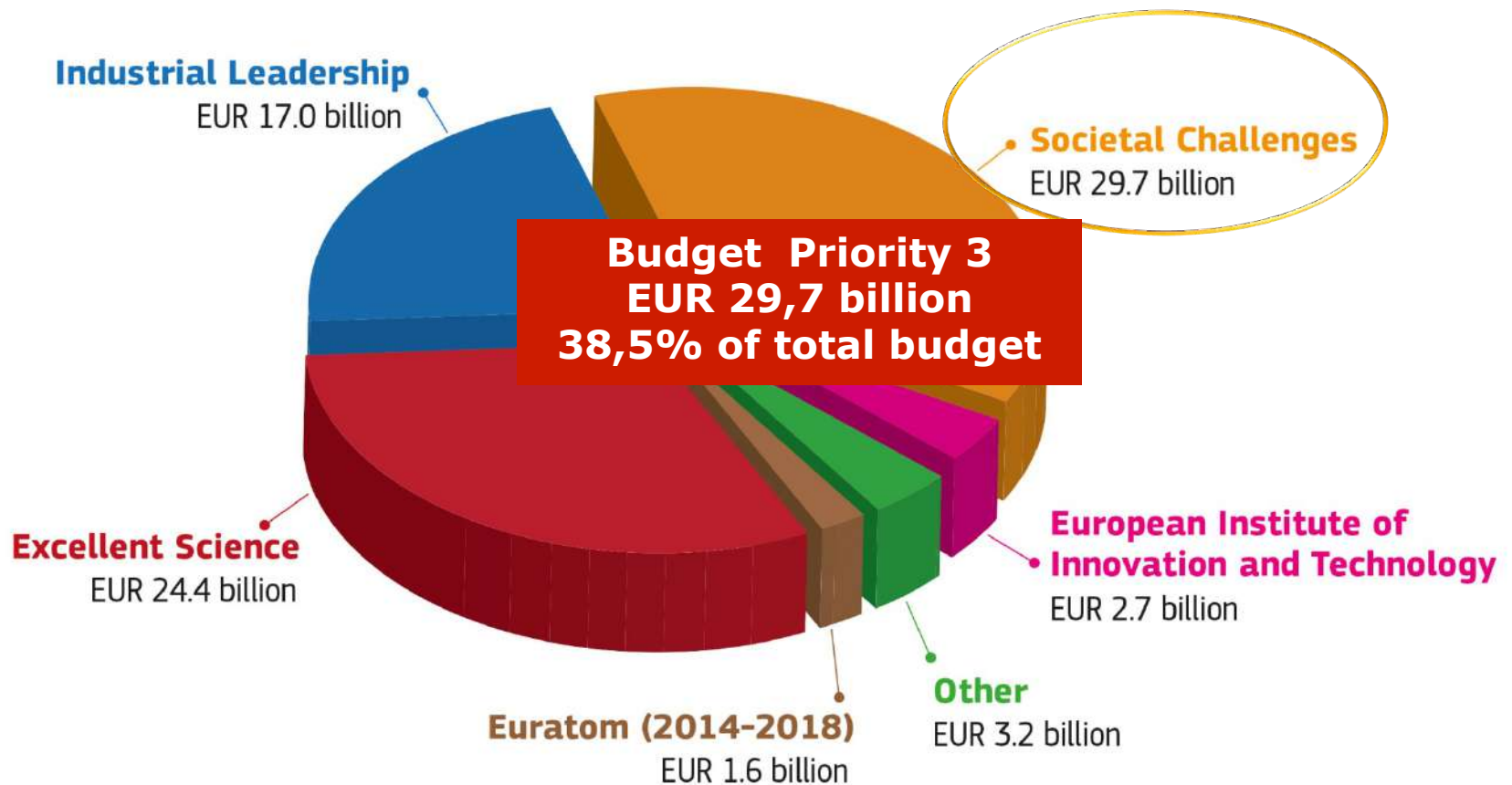
Spreading Excellence and Widening Participation

Science with and for society

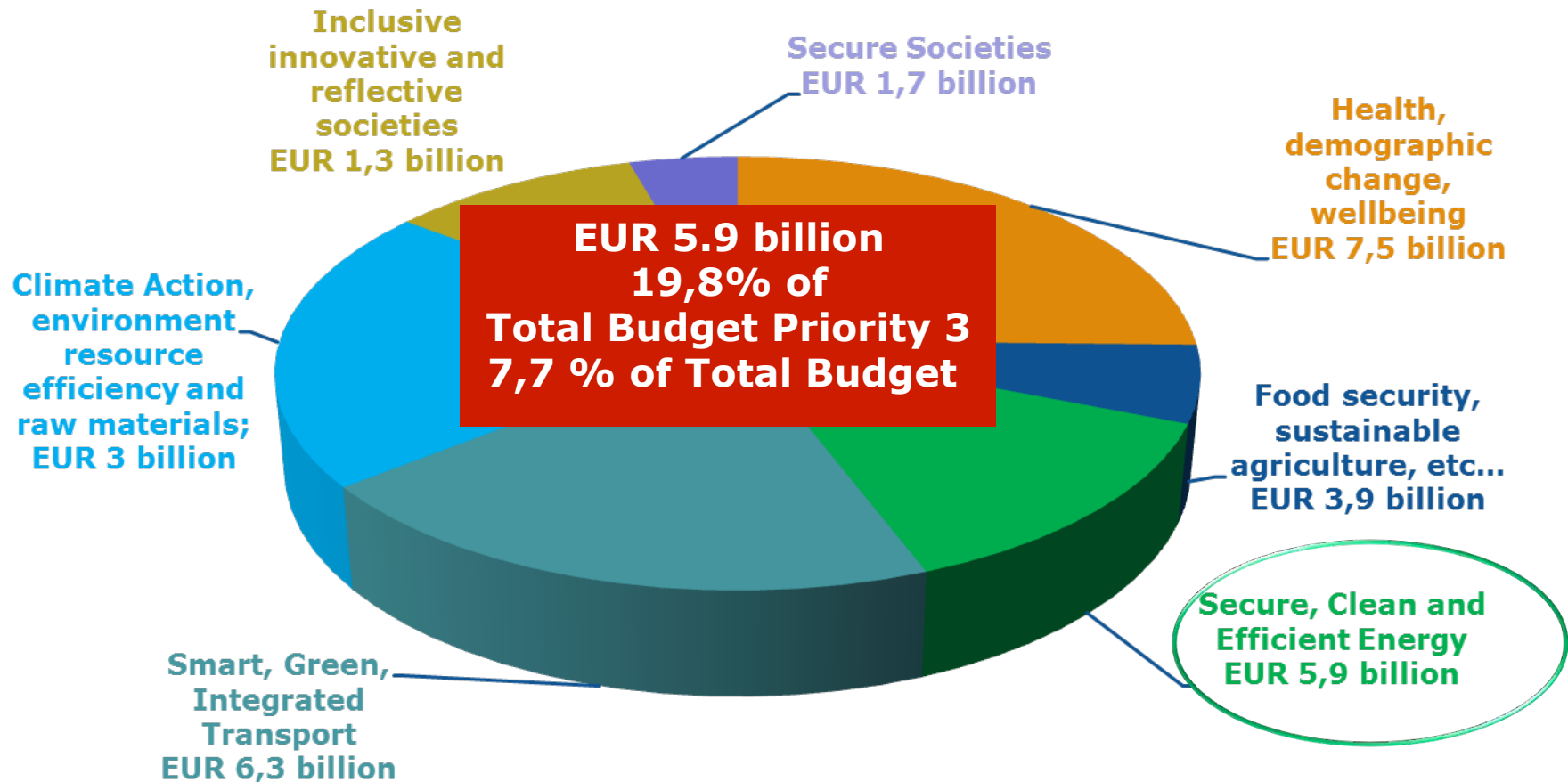
Joint Research Center (JRC)

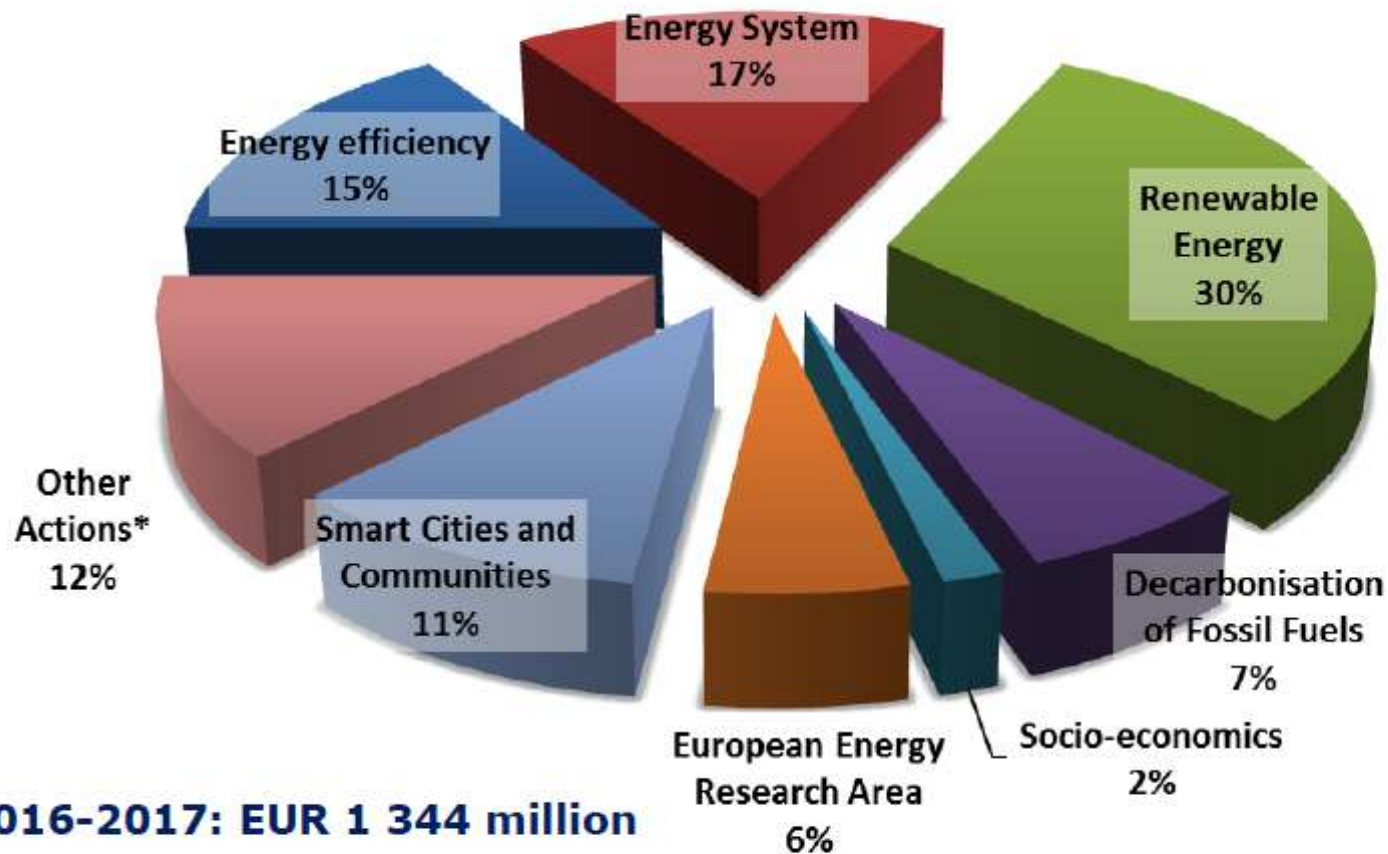
Euratom

Societal Challenges budget



Secure Clean and Efficient Energy





Total budget 2016-2017: EUR 1 344 million

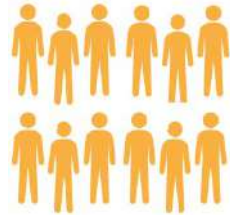
* **Other Actions** = actions not implemented through calls for proposals (e.g. Risk Finance, procurements, subscriptions, contributions, grant to identified beneficiaries)

New deal for energy consumers



Empowering the consumer, deploying demand side response, using smart technologies, protect vulnerable customers,...

Engaging consumers towards sustainable energy



Challenge

Achieve a deeper understanding of consumer behaviour and motivation structures and inform, engage and activate consumers

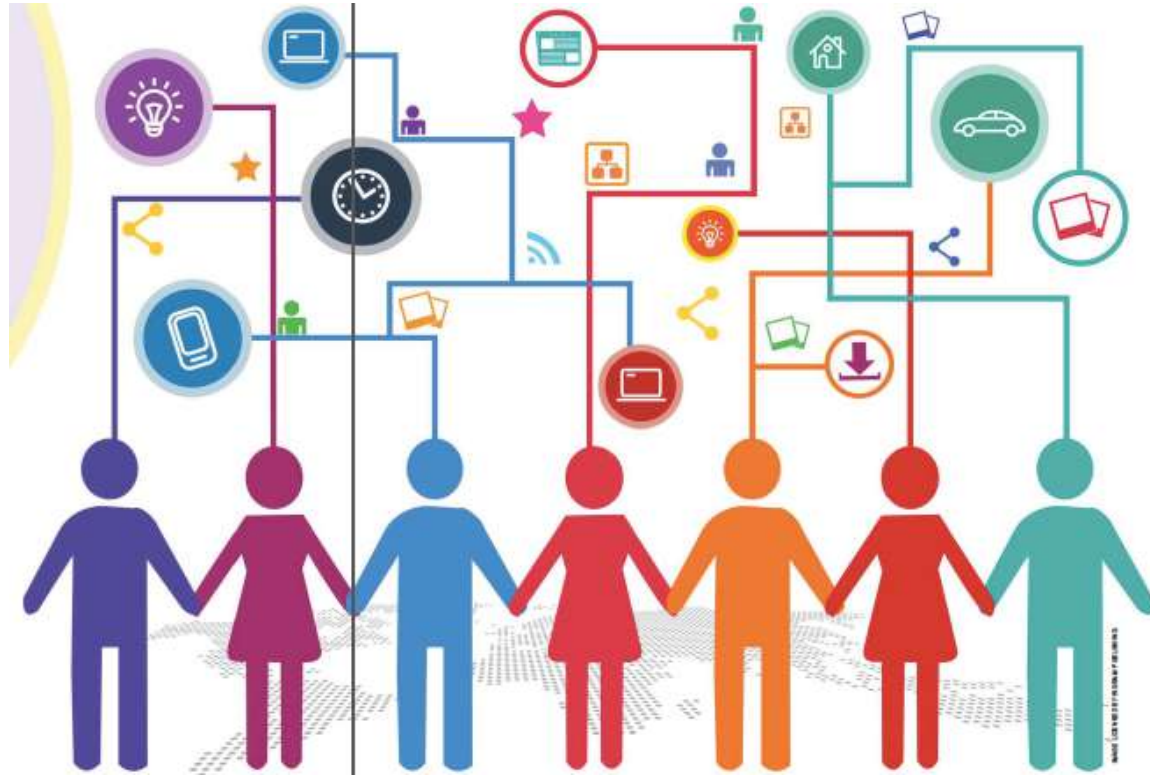
EE WP 2016-2017

A specific consumer-focused area with four dedicated topics

- ▣ **EE-07 (IA): Behavioural change towards energy efficiency through ICT**
- ▣ **EE-08 (RIA): Socio-economic research on consumer's behaviour related to energy efficiency**
- ▣ EE-06 (CSA): Engaging private consumers towards sustainable energy
- ▣ EE-09 (CSA): Engaging and activating public authorities

Smart services

- ▣ Smart metering system è **pietra angolare nella struttura di energy grid della smart city**
- ▣ Per consentire una gestione della domanda flessibile **l'infrastruttura di smart metering** deve essere **estesa** con **servizi smart basati su:**
 - ▣ *Dati di consumo 100% sotto il controllo dell'utente*
 - ▣ *Privacy e data protection*
 - ▣ Gestione efficiente e non discriminatoria dei dati di metering per consentire e promuovere innovazione e competizione



GRAZIE DELL'ATTENZIONE