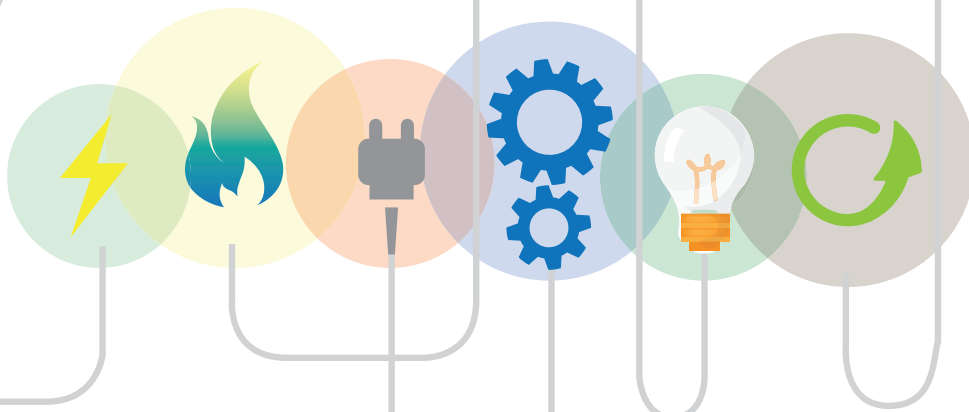




CONFINDUSTRIA

# RAPPORTO EFFICIENZA ENERGETICA



2017

Coordinamento del lavoro a cura dell'Area Politiche Industriali di Confindustria:

**Massimo Beccarello**

**Andrea Andreuzzi, Elena Bruni**

Il documento è stato elaborato con la collaborazione ed il supporto scientifico di:

**Centro Studi Confindustria**

**Enea**

**RSE**

Le analisi sono state predisposte con il contributo delle seguenti Associazioni e Aziende:

ANCE  
ANIE  
ANIGAS  
ANIMA  
ASSIL  
ASSISTAL  
ASSOCARTA  
ASSOCLIMA  
ASSOESCO  
ASSOFOND  
ASSOGASLIQUIDI  
ASSOMET  
ASSOTERMICA  
ASSOVETRO  
CECED ITALIA  
EDISON  
ELETTRICITA' FUTURA  
ENEL  
ENI  
FEDERACCIAI  
FEDERAZIONE CERAMICA E LATERIZI  
FEDERAZIONE GOMMAPLASTICA  
FEDERCHIMICA  
FEDERTRASPORTO  
TELECOM ITALIA  
UNIONE PETROLIFERA



<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	pag 9
<b>2. CONTESTO NORMATIVO</b> .....	» 13
2.1. Europeo .....	» 13
2.1.1. Direttiva 2009/125/CE - Ecodesign .....	» 13
2.1.2. Direttiva 2010/30/UE - Etichettatura Energetica .....	» 13
2.1.3. Direttiva 2010/31/UE EPBD Recast .....	» 14
2.1.4. Direttiva 2012/27/UE .....	» 15
2.1.5. Quadro per il clima e l'energia 2030 .....	» 16
2.1.6. Proposta "effort sharing" e Comunicazione mobilità a basse emissioni .....	» 16
2.1.7. Il pacchetto europeo per l'economia circolare .....	» 17
2.1.8. Pacchetto legislativo "Energia pulita per tutti gli europei" .....	» 18
2.2. Nazionale .....	» 20
2.2.1. Recepimento Direttiva Ecodesign .....	» 20
2.2.2. Recepimento Direttiva 2010/30/CE .....	» 20
2.2.3. Recepimento Direttiva 2012/27/UE .....	» 20
2.2.4. Recepimento Direttiva 2010/31/UE EPBD Recast: Decreti legislativi 26 giugno 2015 .....	» 21
2.2.5. Strumenti e misure per l'efficienza energetica a livello nazionale .....	» 22
2.3. Regionale .....	» 24
2.3.1. Fondi europei .....	» 24
2.3.2. Piani Energetici Regionali .....	» 25
<b>3. CONTESTO TECNOLOGICO E DEI SERVIZI ENERGETICI</b> .....	» 27
3.1. Settore residenziale .....	» 27
3.1.1. Prestazioni dell'involucro edilizio .....	» 30
3.1.2. Fornitura del servizio di Climatizzazione e Acqua Calda Sanitaria .....	» 31
3.1.3. Sistemi di illuminazione .....	» 35
3.1.4. Elettrodomestici efficienti .....	» 35
3.1.5. Elettrodomestici "smart" .....	» 39
3.1.6. Sistemi integrati di controllo, telegestione e accumulo .....	» 40

3.1.7. Ascensori	»	42
3.1.8. Efficienza idrica dell'edificio	»	42
3.2. Settore terziario	»	43
3.2.1. Sistemi di illuminazione	»	44
3.2.2. Apparecchi Professionali efficienti e interconnessi	»	44
3.2.3. Sistemi integrati di controllo, telegestione e di accumulo	»	46
3.3. Settore industria	»	47
3.3.1. Aria compressa	»	48
3.3.2. Sistemi di refrigerazione	»	49
3.3.3. Motori elettrici	»	51
3.3.4. Gruppi statici di continuità (UPS)	»	52
3.3.5. Rifasamento dei carichi	»	53
3.3.6. Recuperi di calore	»	53
3.3.7. Sistemi cogenerativi per l'industria	»	56
3.4. Smart Grids	»	57
3.4.1. Reti intelligenti	»	58
3.4.2. Contatori intelligenti	»	59
3.4.3. Sistemi di accumulo	»	62
3.5. Mobilità sostenibile	»	64
3.5.1. Mobilità Diesel e Benzina	»	67
3.5.2. Mobilità elettrica	»	68
3.5.3. Mobilità a gas e GPL	»	70
3.5.4. Biocarburanti	»	72
3.5.5. Idrogeno	»	74
3.5.6. Veicoli ibridi e <i>bi-fuel</i>	»	74
3.5.7. Sistemi Intelligenti di Trasporto ICT a servizio della mobilità	»	75
3.6. Contesto servizi energetici	»	76
3.6.1. Approvvigionamento di energia e autoproduzione	»	76
3.6.2. Gestione dell'energia e ottimizzazione energetica	»	77
3.6.3. Controllo e misura dei consumi con dispositivi smart	»	77

<b>4.</b>	<b>STRUTTURA DELLA FILIERA INDUSTRIALE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA</b> .....	»	79
<b>5.</b>	<b>ASSESSMENT TECNOLOGIE E SISTEMI</b> .....	»	87
5.1.	Settore Residenziale .....	»	89
5.2.	Settore terziario .....	»	98
5.3.	Settore industria .....	»	99
<b>6.</b>	<b>ANALISI POTENZIALE TEORICO</b> .....	»	101
6.1.	Settore residenziale .....	»	101
6.2.	Settore terziario .....	»	102
6.3.	Settore industria .....	»	103
<b>7.</b>	<b>PRINCIPALI CRITICITA' E BARRIERE</b> .....	»	109
7.1.	Ambito residenziale e terziario .....	»	109
7.2.	Ambito Industriale .....	»	111
7.3.	Smart Grids .....	»	112
<b>8.</b>	<b>ANALISI DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO</b> .....	»	113
8.1.	Le ipotesi di scenario .....	»	114
8.2.	Risultati generali dello scenario di riferimento .....	»	117
8.3.	Focus sui settori di uso finale .....	»	119
8.3.1.	Settore Residenziale .....	»	120
8.3.2.	Settore Terziario .....	»	122
8.3.3.	Settore Trasporti .....	»	124
8.3.4.	Settore Industriale .....	»	126
<b>9.</b>	<b>PROPOSTE DI POLICY</b> .....	»	129
9.1.	Sostegno all'offerta e alla domanda di tecnologie e servizi per l'efficienza .....	»	129
9.2.	Semplificazione e snellimento burocratico .....	»	137
9.3.	Informazione e formazione .....	»	143

<b>10. ANALISI DEI POTENZIALI E DELLE RICADUTE ENERGETICO AMBIENTALI DELLO SCENARIO DI POLICY</b> .....	»	145
10.1. Impatti energetici della decarbonizzazione .....	»	146
10.2. Focus sui settori di uso finale .....	»	149
10.2.1. Settore Residenziale .....	»	149
10.2.2. Settore Terziario .....	»	151
10.2.3. Settore Trasporti .....	»	153
10.2.4. Settore Industriale .....	»	154
<b>11. SINTESI RICADUTE ECONOMICHE</b> .....	»	157
11.1. Crescita industriale .....	»	157
11.2. Effetti delle policy sull'economia nazionale con l'attivazione dell'industria italiana ..	»	158
11.2.1. Prima analisi d'impatto macroeconomico: metodologia Input-Output (I-O) ...	»	158
11.2.2. Prima analisi d'impatto macroeconomico: risultati sull'economia nazionale ...	»	159
11.2.3. Prima analisi d'impatto: Effetti sul bilancio pubblico e impatto complessivo ...	»	162
11.3. Effetti delle policy sull'economia nazionale in relazione ai rapporti competitivi transnazionali .....	»	163
11.3.1. Seconda analisi d'impatto macroeconomico: metodologia GTAP .....	»	163
11.3.2. Seconda analisi d'impatto macroeconomico: risultati sull'economia nazionale» .		164
11.3.3. Seconda analisi d'impatto: Effetti sugli scambi commerciali .....	»	166
11.4. Comparazione delle due valutazioni proposte .....	»	172
<b>12. SINTESI PROPOSTE E CONCLUSIONI</b> .....	»	173



## 1. INTRODUZIONE

*“L'uomo ragionevole si adatta al mondo.  
L'uomo irragionevole insiste nel cercare di adattare il mondo a sé.  
Quindi tutto il progresso dipende dall'uomo irragionevole. “*

**George Bernard Shaw**

Quando si parla di Efficienza energetica il discorso viene spesso incentrato sul risparmio e sulla modifica delle abitudini dei privati dettata da scelte pubbliche. Si dimentica però che la ricerca dell'efficienza è alla base dell'evoluzione e del progresso, quale motore dell'ingegno umano. Efficienza energetica non significa solo consumare meno, ma soprattutto consumare meglio. Non deve comportare un deterioramento degli stili di vita dei cittadini, bensì un miglioramento della loro condizione grazie all'adozione di comportamenti virtuosi e all'installazione di sistemi tecnologicamente avanzati.

Gli enormi progressi registrati nel campo dell'innovazione tecnologica forniscono un ampio ventaglio di possibilità per ottenere benefici ambientali, a patto che le scelte individuali siano integrate con le decisioni pubbliche. La creazione di una cultura dell'efficienza risulta necessaria viste le mutate condizioni climatiche e deve portare a nuovi comportamenti che consentano un uso più cosciente e ponderato delle risorse (sempre più esigue) esistenti.

Nel campo del risparmio energetico, il fatto di avere limitate risorse materiali non deve essere letto come un limite, anzi può addirittura trasformarsi in un'opportunità se si sa leggere rapidamente il cambiamento e si sa più velocemente adattarsi alle nuove esigenze, essendo in grado di fornire migliori risposte al mercato e nell'ambito professionale.

L'Efficienza energetica indica, dunque, la capacità di riuscire a “fare di più con meno”, adottando le migliori tecnologie/tecniche disponibili sul mercato e un comportamento consapevole e responsabile verso gli usi energetici.

Vuol dire sfruttare l'energia in modo razionale, eliminando sprechi e perdite dovuti al funzionamento e alla gestione non ottimale di sistemi semplici e complessi.

In sostanza, l'uso più efficiente riguarda e coinvolge l'intero Paese e porta necessariamente ad un cambiamento di abitudini e ad un adattamento a tale cambiamento.

L'incremento dell'efficienza energetica si ottiene mettendo in atto varie forme di intervento, che includono miglioramenti tecnologici, ottimizzazione della gestione energetica, cambiamenti comportamentali per un uso più razionale dell'energia e diversificazione dell'approvvigionamento di energia.

Sprechi e perdite di energia rappresentano il “giacimento” nascosto di cui disponiamo e che l'efficienza energetica ci consente di recuperare e valorizzare per ottenere consistenti vantaggi economici, ambientali e sociali.

Per queste ragioni l'efficienza energetica costituisce una componente essenziale della strategia energetica europea e nazionale, finalizzata a realizzare un'economia a basso consumo energetico, più sicura, più competitiva e più sostenibile.

È necessario dirigersi verso una convergenza delle politiche energetiche e ambientali, valutando in modo approfondito tutte le implicazioni che gli obiettivi ambientali potrebbero avere sulle diverse economie, in considerazione dei costi dell'energia, dei mix energetici dei vari stati membri e delle circostanze nazionali.

Confindustria, con l'affiancamento di *partner* scientifici quali RSE ed Enea, e l'ausilio del CSC in questo nuovo studio, il quarto dal 2006, intende **identificare le tecnologie per l'efficienza energetica** di maggiore interesse per il Paese (sulla base di dati specifici forniti da Associazioni e Aziende coinvolte) **valutandone gli odierni potenziali, i possibili scenari evolutivi in relazione ai nuovi target ambientali e agli effetti economici**, sia a **livello macro** che di **microanalisi**.

A valle di una sintetica rappresentazione del quadro normativo, il lavoro è composto da quattro sezioni fondamentali:

### **1) Mappatura delle tecnologie e delle filiere italiane per l'efficienza.**

Analisi del contesto e delle soluzioni, esistenti o previste al 2030, per individuare le potenzialità e le eccellenze, spesso nascoste, del nostro Paese.

### **2) Assessment delle tecnologie, analisi del potenziale teorico e delle relative barriere.**

Nell'assessment si propone una valutazione comparativa fra soluzioni "*baseline di mercato*" e "*top di gamma*" per comprendere le esternalità ambientali ottenibili e la sostenibilità economica per gli utenti a livello di singolo intervento. In base ai costi e ai benefici sottesi, le soluzioni analizzate vengono quindi replicate su scala nazionale per ottenere i risparmi energetici potenziali, considerati teorici a causa delle attuali barriere alla diffusione dei sistemi efficienti.

### **3) Scenari energetici e proposte di policy.**

Applicazione alla "tendenziale" evoluzione dei consumi al 2030 - dettata dalle politiche per la lotta ai cambiamenti climatici attualmente in campo - di apposite proposte di policy, atte ad incrementare l'efficienza energetica italiana. Questi i due diversi scenari presi in considerazione:

- Lo Scenario di "*riferimento*" è una simulazione *cost based* che mostra lo sviluppo delle tecnologie in esame nel caso venissero tralasciati gli obiettivi previsti dalla Strategia Energetica Nazionale al 2020 (riduzione del 21% delle emissioni rispetto al 2005, riduzione dei consumi finali previsti del 24% e incremento del 21% delle fonti rinnovabili sul consumo finale), ma non venissero posti ulteriori target vincolanti.
- Lo Scenario di "*policy*" è una proiezione che vede nell'efficienza energetica una risposta alla decarbonizzazione del sistema energetico in presenza di un vincolo alle emissioni nazionali al 2030, come previsto dalla Commissione Europea. Indica il possibile sviluppo delle tecnologie in esame grazie ad apposite policy per il sostegno dell'efficienza energetica.

Le **proposte di policy di Confindustria** sono **calate** all'interno di uno **scenario energetico nazionale** con l'intento di **bilanciare i tre pilastri della sostenibilità**. Confindustria prevede notevoli **benefici economici, ambientali e sociali** dallo sviluppo di un quadro regolatorio favorevole e di **oculate politiche per il sostegno dell'efficienza energetica** atte a sviluppare le

**tecnologie nazionali**; dare maggiore **attenzione alle ricadute interne** (occupazione, domanda e sviluppo settoriale); **contenere** qualitativamente gli **inquinanti locali**; e **superare le criticità** che attualmente impediscono la diffusione di **best practice** e **l'effettiva ripresa delle filiere**.

#### 4) Effetti economici e ricadute per il sistema Italia nel mercato globale.

Valutazione dei potenziali impatti economici delle proposte di policy sia a livello nazionale (prodotto interno lordo, valore aggiunto, occupazione, ecc.) che internazionale (competitività settoriale, scambi commerciali, ecc.). Sono individuate, in particolare, due possibili stime in relazione alla crescita economica correlata dello scenario di policy:

- La prima considera gli effetti economici dell'incremento dell'efficienza energetica in caso di soddisfacimento della domanda nazionale di tecnologie per l'efficienza attraverso l'attivazione dell'industria italiana;
- La seconda valuta gli effetti economici dell'incremento dell'efficienza energetica in relazione ai rapporti competitivi transnazionali, considerando gli impatti macroeconomici della lotta ai cambiamenti climatici.

L'approccio utilizzato nell'assessment tecnologico e nell'analisi del potenziale teorico valuta le soluzioni dal punto di vista dell'utente, mentre l'approccio utilizzato nella definizione degli scenari energetici e delle ricadute economico-occupazionali, analizza il tema dal punto di vista del sistema Paese, calcolando i potenziali effetti derivanti dall'attuazione delle proposte di policy dei settori industriali.

Se la "**vision**" è rappresentata dal contenimento del riscaldamento globale, come sancito dall'**accordo internazionale di Parigi**, e dall'**incremento della produzione industriale**, come sancito nell'*industrial compact*, questo studio vuole esprimere la "**mission**", ovvero il duro percorso di avvicinamento all'ambizioso **obiettivo ambientale**, garantendo al contempo una **crescita economica e occupazionale** per il Sistema Italia.



## 2. CONTESTO NORMATIVO

### 2.1 Europeo

#### 2.1.1 Direttiva 2009/125/CE - Ecodesign

La Direttiva 2009/125/CE “*Energy Related Products*” (ERP) detta “*Ecodesign*” regola l’immissione sul mercato e la messa in esercizio dei prodotti connessi all’energia e costituisce la revisione della Direttiva 2005/32/CE. La Direttiva amplia considerevolmente l’ambito di applicazione, riguardando tutti i prodotti direttamente o indirettamente connessi con il consumo/risparmio energetico, diversamente dalla precedente Direttiva del 2005, che si applicava solamente a prodotti che consumavano direttamente energia durante l’utilizzo. Le indicazioni pratiche per l’applicazione della Direttiva sono contenute nei **Regolamenti attuativi**. Essi definiscono, infatti, norme specifiche per ogni categoria di prodotto, fissando misure di esecuzione generali e particolari. Ciascun regolamento attuativo individua i parametri pertinenti per l’eco-progettazione, le specifiche per la fornitura di informazioni e le specifiche per il fabbricante. Tra alcuni dei prodotti oggetto di misure *ecodesign* è possibile citare:

- Motori elettrici 640/2009/CE
- Trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi 548/2014
- Lampade direzionali, lampade con diodi a emissione luminosa e pertinenti apparecchiature 1194/2012
- Elettrodomestici (es. frigoriferi 2009/643/CE, Lavatrici 1015/2010 e lavastoviglie 1016/2010 asciugabiancheria 2012/932, aspirapolvere 2013/666, scaldacqua 814/2013)
- Refrigeratori professionali (2015/1095/UE)
- Computer e server 617/2013
- Pompe per acqua 547/2012
- Apparecchi per il riscaldamento d’ambiente e per la produzione di acqua calda sanitaria (es. caldaie, pompe di calore, scaldacqua e dispositivi solari - 813/2013/UE e 814/2013/UE)

#### 2.1.2 Direttiva 2010/30/UE - Etichettatura Energetica

La Direttiva 2010/30/UE ha per oggetto l’etichettatura energetica dei prodotti connessi all’energia. La prima Direttiva Europea su questo tema è stata la 92/75/CEE, che introduceva l’indicazione del consumo di energia degli apparecchi domestici (lavatrici, frigoriferi, lavastoviglie) tramite etichettatura. Dopo aver apportato diverse modifiche, è stata promulgata la 2010/30/UE, che è sostanzialmente una revisione della 92/75/CEE, ed allarga il campo di azione a tutti i prodotti direttamente ed indirettamente connessi al consumo energetico. La Direttiva è di carattere generale e da essa si declinano le disposizioni di diverse tipologie di prodotti. Lo scopo di questa norma è di informare gli acquirenti dell’impatto del prodotto sul consumo energetico, per poter

effettuare la scelta migliore in base alle proprie esigenze. Inoltre i produttori sono spinti ad adottare soluzioni che riducano i consumi dei loro prodotti, per soddisfare la richiesta del cliente.

Il dettaglio per le diverse categorie è specificato nei regolamenti attuativi:

- lavastoviglie: n.1059/2010;
- apparecchiature per refrigerazione: 1060<sup>1</sup>/2010;
- lavatrici: 1061<sup>1</sup>/2010;
- televisori: 1062<sup>1</sup>/2010;
- condizionatori d'aria e pompe di calore: 626<sup>1</sup>/2011/UE;
- asciugabiancheria: 392<sup>1</sup>/2012/UE;
- lampade elettriche e apparecchiature d'illuminazione: 874<sup>1</sup>/2012/UE;
- aspirapolvere: 665<sup>1</sup>/2013/UE;
- apparecchi per il riscaldamento ambiente, compresi dispositivi di controllo e solari: 811<sup>1</sup>/2013/UE;
- apparecchi per il riscaldamento d'ambiente e per la produzione di acqua calda sanitaria (es. caldaie, pompe di calore, scaldacqua e dispositivi solari - 811/2013/UE e 812/2013/UE);
- forni e cappe da cucina: 65/2014/UE;
- sistemi di ventilazione residenziali: 1254/2014/UE;
- armadi frigoriferi/congelatori professionali: 1094/2015/UE;
- reg. generale sull'etichettatura dei prodotti connessi all'energia su Internet 518/2014.

Va inoltre ricordato che per altre tipologie di prodotti, non destinati all'acquirente domestico ma ad un'utenza professionale, quali motori e trasformatori, la Direttiva 2009/125/EC sulla progettazione ecocompatibile (*Ecodesign*) ha individuato apposite classi o categorie da utilizzare quale riferimento per individuare i prodotti con migliori livelli di prestazione energetica. Ad es. indice di efficienza di picco (PEI) per i trasformatori e livelli di efficienza IE per i motori.

Attualmente il Parlamento europeo, il Consiglio degli Stati membri e la Commissione hanno raggiunto un accordo sulla proposta di Regolamento di modifica della Direttiva 2010/30/UE che prevede l'introduzione di un'unica scala per l'etichettatura, dalla lettera A alla G, e la creazione di una banca dati digitale per i prodotti soggetti ad etichettatura in modo da agevolare per i consumatori il confronto sui prodotti esistenti nonché l'attività di sorveglianza del mercato da parte degli SM. Sono state ad ogni modo previste eccezioni relative ad apparecchi della climatizzazione invernale per il quali i regolamenti di attuazione della direttiva quadro (811/2013/UE e 812/2013/UE) sono partiti solo da pochi mesi.

### **2.1.3 Direttiva 2010/31/UE EPBD Recast**

La Direttiva 2010/31/UE "*Energy Performance Building Directive*" (EPBD Recast) introduce nuove regole per il calcolo della prestazione energetica degli edifici nuovi e di quelli sottoposti a ristrutturazione rilevante. Tra le novità introdotte dalla nuova Direttiva si segnalano le seguenti:

- l'adozione di una metodologia di calcolo comune, per cui si fa riferimento alla "prestazione energetica" e non al "rendimento energetico" degli edifici;

- la fissazione dei requisiti minimi di prestazione energetica, calcolati in maniera da conseguire livelli ottimali in funzione dei costi;
- l'introduzione del target sugli edifici ad energia quasi zero entro il 2020.

In particolare, nell'articolo 9, viene introdotto il vincolo per il quale entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano edifici a energia quasi zero (entro il 31 dicembre 2018 quelli occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi).

La Direttiva prevede che i valori dei requisiti minimi debbano essere rivisti almeno ogni cinque anni, e introduce ispezioni periodiche degli impianti di riscaldamento e degli impianti di condizionamento.

Un ruolo sempre maggiore è assunto dalle fonti rinnovabili anche nel calcolo della prestazione energetica dell'edificio. Infatti all'articolo 6 comma 1 lettera a), b), c) e d) viene sottolineato che gli edifici di nuova realizzazione devono avere sistemi di fornitura energetica decentrati basati su energia da fonti rinnovabili, cogenerazione, teleriscaldamento o teleraffrescamento urbano o collettivo, in particolare se basato interamente o parzialmente su energia da fonti rinnovabili e pompe di calore.

#### 2.1.4. Direttiva 2012/27/UE

La Direttiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012, *che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE (relativa alla promozione della cogenerazione) e 2006/32/CE (relativa all'efficienza energetica negli usi finali)*, stabilisce un quadro comune di misure per la promozione dell'efficienza energetica, al fine di concorrere al raggiungimento degli obiettivi del Pacchetto Clima Energia 2020.

Secondo le principali disposizioni in essa contenute, gli Stati membri sono tenuti a:

- stabilire obiettivi indicativi nazionali in materia di efficienza energetica per il 2020;
- istituire un regime nazionale obbligatorio di efficienza energetica rivolto alle aziende distributrici o venditrici di energia, affinché esse ottengano un obiettivo cumulativo di risparmio energetico finale entro il 31 dicembre 2020;
- far rispettare alle imprese energetiche di pubblica utilità un obiettivo annuale di risparmio energetico, nel periodo 2014-2020, equivalente almeno all'1,5% del totale dell'energia venduta ai consumatori finali;
- assicurare che le grandi imprese effettuino un audit energetico ogni quattro anni, a partire dal terzo anno dall'entrata in vigore della Direttiva;
- ristrutturare il 3% annuo della superficie degli edifici pubblici riscaldati e/o raffrescati, di proprietà e occupati dal governo centrale, in maniera tale da rispettare almeno i requisiti minimi di prestazione energetica;
- elaborare una strategia a lungo termine per rendere maggiormente efficienti gli edifici residenziali e commerciali, sia pubblici che privati, entro il 2050; impegnarsi affinché i governi acquistino esclusivamente prodotti, servizi ed edifici ad alta efficienza energetica.

### 2.1.5 Quadro per il clima e l'energia 2030

Nell'**ottobre 2014** gli Stati Europei hanno raggiunto un accordo per gli obiettivi di lotta ai cambiamenti climatici nel periodo 2020-2030. Il **driver principale** rimane la **diminuzione delle emissioni climalteranti (-40%)**, **cui si affianca** un target vincolante a livello sovranazionale di **incremento delle fonti rinnovabili (+27%)** ed un obiettivo non vincolante in merito all'**incremento dell'efficienza energetica (+27%)**. Nel suddetto accordo del 2014 gli Stati membri hanno previsto di raggiungere una contrazione delle emissioni nei **settori sottoposti a Emissions Trading del 43%** rispetto al 2005 e del 30% nei settori non coperti da ETS (*effort sharing*), contrazione che non potrà che essere sviluppata anche attraverso interventi di risparmio energetico.

La **Commissione** Europea nella Comunicazione COM(2014) 520 - "L'efficienza energetica e il suo contributo a favore della sicurezza energetica e del quadro 2030 in materia di clima ed energia" - del luglio 2014, aveva proposto un target del 30% per l'efficienza energetica, recepito solo come indicazione da valutare nel 2020. Nella sua risoluzione su un quadro per le politiche dell'energia e del clima all'orizzonte 2030 (2013/2135(INI)), il Parlamento aveva invece chiesto un obiettivo vincolante per l'Unione Europea al 2030 che prevedesse un'efficienza energetica del 40%, oltre a obiettivi nazionali individuali. Sicuramente l'esito positivo della ventunesima Conferenza delle Parti (**COP 21**) delle Nazioni Unite nell'ambito della Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici avrà un'influenza significativa sugli obiettivi di efficienza energetica, avendo il nuovo accordo internazionale di Parigi 2015 stabilito di contenere l'aumento medio della temperatura terrestre ben al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli preindustriali, perseguendo ogni sforzo per tenerla sotto 1,5°C.

Nel febbraio 2015, la Commissione ha adottato un **quadro strategico per una Unione dell'Energia** resiliente e avente uno sguardo prospettico in relazione alle politiche sui cambiamenti climatici. Questa strategia vuole portare il sistema energetico ad essere sicuro, competitivo e rispettoso dell'ambiente e **prevede la creazione di diverse proposte tra *hard low* e *soft low***. In tema di efficienza energetica si definiranno nel corso del 2016:

- **l'adeguamento della Direttiva sull'Efficienza Energetica ai nuovi target** indicativi al **2030** con particolare attenzione al settore residenziale;
- la **revisione della Direttiva sulle performance degli edifici**, sulla quale è stata già stata sviluppata una prima valutazione;
- una **strategia per il riscaldamento e il raffrescamento**, atta a trasformare in chiave *smart* il settore, diminuendo la domanda energetica e le emissioni prodotte;
- la **promozione di un miglioramento nell'accesso agli strumenti di finanziamento per l'efficienza energetica**, soprattutto nei settori residenziale e trasporti, incoraggiando gli Stati Membri a dare un ruolo di primo piano alla tematica del *saving* energetico.

### 2.1.6 Proposta "*effort sharing*" e Comunicazione mobilità a basse emissioni

Il 20 luglio 2016, la Commissione Europea ha proposto un pacchetto di misure relative al contributo richiesto agli Stati Membri nei settori non compresi dalla Direttiva sullo Scambio di Quote di Emissione (*Emissions Trading Scheme* - ETS), cioè il **settore residenziale, l'agricoltura, la gestione dei rifiuti e i trasporti**, al fine di conseguire l'obiettivo vincolante europeo di riduzione di



gas a effetto serra a livello domestico del 40% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, stabilito dal Consiglio Europeo di ottobre 2014.

Il Pacchetto contiene **due proposte legislative** e **due documenti di orientamento strategico**:

- Regolamento sugli obiettivi vincolanti per gli Stati Membri che stabilisce il contributo dei settori non-ETS nel periodo 2021-2030 (“*Effort Sharing*”)
- Regolamento per l’inclusione nell’obiettivo 2030 delle emissioni dell’uso dei terreni, la modifica dell’uso dei terreni e delle foreste (“LULUCF”)
- Strategia per la decarbonizzazione di tutti i settori dell’economia
- Strategia per una mobilità a bassi livelli di emissioni

Il contributo dei **settori non-ETS** nel periodo 2021-2030 dovrà essere del **30%**, mentre i settori regolati dalla Direttiva **Emissions Trading** dovranno ridurre le emissioni del **43%** rispetto ai livelli del 2005. Per quanto riguarda l’Italia, la Commissione UE ha fissato **un obiettivo di riduzione nei settori non-ETS del 33%**. Gli obiettivi nazionali sono stati definiti sulla base del peso di ciascuna economia in termini di PIL pro-capite e il contributo di ciascuno Stato Membro varia da 0% a 40%.

Per quanto riguarda il settore dei **trasporti**, la Commissione Europea già nel **Libro bianco sui trasporti del 2011** aveva fissato come obiettivo di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra di almeno il 60% entro il 2050 rispetto al 1990. La nuova strategia perseguirà tre obiettivi:

- 1) assicurare un sistema di trasporti più efficace,
- 2) promuovere energie alternative a basso tenore di carbonio nel settore dei trasporti,
- 3) promuovere i veicoli a basse/zero emissioni.

L’ambito di applicazione riguarda soprattutto il **trasporto stradale**, responsabile di oltre il 70% delle emissioni di gas ad effetto serra provenienti dai trasporti e di gran parte dell’inquinamento atmosferico, sebbene gli altri settori dei trasporti siano incoraggiati a contribuire.

### 2.1.7 Il pacchetto europeo per l’economia circolare

In linea con l’approccio seguito negli ultimi anni, il 2 dicembre 2015 è stato pubblicato dalla Commissione Europea il pacchetto sull’economia circolare, che prevede una serie di azioni per la chiusura dei cicli nei processi produttivi e nel ciclo di vita dei prodotti e dei servizi, con ricadute misurabili in termini di aumento delle percentuali di riciclo/riuso e di benefici tangibili per ambiente ed economia. In particolare, il pacchetto prevede una Revisione della Direttiva sui Rifiuti con la definizione di target di riduzione dei rifiuti e di percorsi ambiziosi a lungo termine per la gestione sostenibile dei rifiuti ed il riciclo.

Elementi chiave nella revisione della Direttiva sui rifiuti sono di seguito elencati:

- Target Europeo: 65% di rifiuti urbani riciclati entro il 2030;
- Target Europeo: 75% di imballaggi riciclati entro il 2030;
- Limite massimo di smaltimento in discarica pari al 10% di tutti i rifiuti prodotti entro il 2030;
- Divieto di smaltimento in discarica per rifiuti non urbani;
- Promozione di strumenti economici per disincentivare lo smaltimento in discarica;

- Definizione di procedure semplificate e metodi di calcolo armonizzati per la valutazione delle percentuali di riciclo in tutti i Paesi europei;
- Misure concrete per la promozione del riuso e del trasferimento di risorse tra industrie (simbiosi industriale);
- Incentivi economici per i produttori che immettono in commercio prodotti verdi e riciclabili e che supportano i sistemi di recupero e riciclo (ad es. imballaggi, batterie, apparecchi elettronici, veicoli).

### 2.1.8 Pacchetto legislativo “Energia pulita per tutti gli europei”

Il 30 novembre, la Commissione UE ha adottato il Pacchetto legislativo “Energia pulita per tutti gli europei” (“*Clean Energy for all Europeans*”), che completa le iniziative legislative previste dal progetto politico di un’Unione dell’Energia, presentato dalla stessa a marzo 2015.

L’Unione dell’Energia è una delle 10 priorità della Commissione Juncker. La visione strategica sull’Unione dell’Energia ha affiancato ai tre pilastri “storici” della politica energetica europea (sostenibilità, sicurezza e competitività), cinque “dimensioni” strettamente integrate:

- Sicurezza energetica, solidarietà e fiducia;
- Un mercato dell’energia completamente integrato;
- L’efficienza energetica come strumento di moderazione della domanda;
- La decarbonizzazione dell’economia;
- Ricerca, innovazione e competitività.

Il **Pacchetto** ha l’obiettivo di definire il quadro normativo adeguato a dare impulso alla trasformazione del mercato dell’energia europeo secondo le linee direttrici delle cinque dimensioni. Un ruolo dominante assumono le azioni che dovranno facilitare il conseguimento da parte dell’UE dei due obiettivi ambientali a lungo termine in campo energetico: circa il 50% di produzione di energia da fonti rinnovabili entro il 2030 e elettricità a zero emissioni entro il 2050. In tal senso, la leva principale dell’iniziativa legislativa sono le misure che dovranno adeguare il mercato elettrico al rapido e sempre crescente sviluppo delle fonti rinnovabili e alle nuove tecnologie efficienti e, al contempo, stimolare un chiaro segnale di prezzo per la transizione energetica.

Il Pacchetto legislativo è introdotto da una Comunicazione “**Clear Energy for All Europeans**” e contiene **otto proposte legislative in 4 ambiti**.

#### **Mercato elettrico**

1. Proposta di Direttiva sulle regole comuni del mercato elettrico europeo;
2. Proposta di revisione del Regolamento sul mercato elettrico;
3. Proposta di Regolamento per la preparazione al rischio nel settore elettrico, che abroga la Direttiva 2005/89/CE;
4. Proposta di revisione del Regolamento per l’istituzione dell’agenzia per la cooperazione dei regolatori dell’energia.

## Fonti Rinnovabili

5. Proposta di revisione della Direttiva 2009/28/CE sulle Fonti Rinnovabili.

## Efficienza Energetica

6. Proposta di revisione della Direttiva 2012/27/CE sull'Efficienza Energetica;

7. Proposta di revisione della Direttiva 2010/31/CE sulla Prestazione Energetica nell'Edilizia (accompagnata da una Iniziativa Europea per l'Edilizia).

## Governance

8. Proposta di Regolamento sulla Governance dell'Unione dell'Energia.

Inoltre, il Pacchetto contiene:

- il Rapporto sui prezzi e costi dell'energia in Europa;
- il Rapporto finale sull'indagine sui meccanismi nazionali per la remunerazione della capacità;
- La Comunicazione sul **Workplan per l'Ecodesign 2016-2019**;
- la Comunicazione "**Accelerating Clean Energy Innovation**";
- la Comunicazione "**Strategia Europea sui Sistemi Intelligenti di Trasporto Cooperativo**."

Secondo la Commissione UE, a partire dal 2021 il pacchetto di proposte legislative dovrebbe mobilitare 177 miliardi di Euro l'anno di investimenti pubblici e privati e generare un aumento del PIL di 1% nel prossimo decennio, accanto alla creazione di 900.000 posti di lavoro. Inoltre, consentirà di diminuire l'intensità di carbonio dell'economia europea del 57% entro il 2030, con le fonti rinnovabili che dovranno rappresentare circa il 50% del mix energetico europeo. La transizione energetica è il pilastro della politica climatica europea in vista degli impegni dell'Accordo di Parigi, poiché i 2/3 delle emissioni di gas serra europee provengono dalla produzione di energia.

Il Pacchetto di proposte legislative ha tre obiettivi:

- **mettere l'efficienza energetica al primo posto**
- **conseguire la leadership a livello globale nelle fonti rinnovabili**
- **offrire un patto equo ai consumatori**

Le misure dovranno beneficiare tutti i consumatori, che dovranno avere accesso a un'energia più sicura, più pulita e più competitiva, secondo gli obiettivi dell'Unione dell'Energia.

**Efficienza energetica al primo posto.** La Commissione UE pone l'**efficienza energetica**, intesa come fonte di energia più pulita e più economica, come obiettivo prioritario e, per questo, **propone un obiettivo per il 2030 più ambizioso (30%) di quello concordato dal Consiglio Europeo di ottobre 2014 (27%)**.

**Leadership nelle fonti rinnovabili.** Le fonti rinnovabili occupano circa 1.100.000 persone nell'UE. L'UE è leader globale nell'energia eolica, sebbene abbia perso la leadership nella produzione di pannelli solari.

**Un patto equo per i consumatori.** La Commissione UE propone di riformare il mercato energetico per conferire più potere ai consumatori nelle loro scelte energetiche. Secondo la Commissione UE, per le industrie, tali riforme dovrebbero tradursi in una maggiore competitività.

## 2.2 Nazionale

### 2.2.1 Recepimento Direttiva Ecodesign

Il decreto legislativo 16 febbraio 2011 n. 15, di recepimento della Direttiva 2009/125/CE, stabilisce un quadro di riferimento per l'immissione nel mercato, la messa in servizio e la libera circolazione dei prodotti connessi all'energia.

Prima dell'immissione nel mercato o della messa in esercizio, ad ogni prodotto connesso all'energia viene applicata una marcatura di conformità CE e viene emessa una dichiarazione CE di conformità, dove è garantito il rispetto di tutte le disposizioni della misura di esecuzione applicabile, o del provvedimento che dà attuazione alla misura stessa. Tra le informazioni riportate negli Allegati al decreto sono contenute le specifiche per la dichiarazione CE di conformità, il controllo interno della progettazione e il sistema di gestione di valutazione delle conformità.

### 2.2.2 Recepimento Direttiva 2010/30/CE

La Direttiva 2010/30/CE è stata recepita nel nostro ordinamento nazionale con il Decreto Legislativo 28 giugno 2012, n. 104, predisposto dal Ministero per lo Sviluppo Economico. Lo scopo della misura è di fornire informazioni più dettagliate al consumatore riguardo ai vari prodotti, mettendolo così in grado di operare una scelta più ragionata. L'etichetta deve contenere, tra l'altro, il consumo di energia elettrica, di altre forme di energia e, se del caso, di altre risorse essenziali all'uso. Il Ministero dello Sviluppo Economico esercita le funzioni di vigilanza sulla conformità dei prodotti alle disposizioni del Decreto.

### 2.2.3 Recepimento Direttiva 2012/27/UE

Il Decreto legislativo 4 luglio 2014 n.102 recepisce nell'ordinamento italiano la Direttiva 2012/27/UE. Il decreto fornisce un quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell'efficienza energetica, aventi come obiettivo la riduzione di 20 Mtep dei consumi di energia primaria, pari a 15,5 Mtep di energia finale, sul periodo 2011-2020, come indicato dalla Strategia Energetica Nazionale (SEN) e nel Piano d'Azione Efficienza Energetica (PAEE) 2014.

Nel decreto sono introdotte alcune novità per le Pubbliche Amministrazioni, le imprese e i privati, tra le quali:

- la realizzazione di interventi di riqualificazione energetica sulle strutture della Pubblica Amministrazione centrale per un minimo annuo del 3%, a partire dal 2014 e fino al 2020;
- il potenziamento del meccanismo dei Certificati Bianchi;
- l'obbligo per le grandi imprese di effettuare un audit energetico ogni 4 anni e l'introduzione per Piccole e Medie Imprese di incentivi e programmi per la diffusione di diagnosi energetiche;
- l'obbligo di predisporre, entro il 30 ottobre 2015, una valutazione del potenziale della cogenerazione ad alto rendimento, del teleriscaldamento e del teleraffrescamento efficienti;

- l'istituzione del Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica, un fondo rotativo per finanziare interventi di efficienza energetica;
- il potenziamento dei Contratti di Rendimento Energetico (EPC). l'approvazione entro 180 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, di linee guida per semplificare ed armonizzare le procedure autorizzative per l'installazione in ambito residenziale e terziario di impianti o dispositivi tecnologici per l'efficienza energetica e per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili nonché per armonizzare le regole sulla attestazione della prestazione energetica degli edifici, i requisiti dei certificatori e il sistema dei controlli e delle sanzioni;
- particolare attenzione è inoltre riservata alla promozione di dispositivi intelligenti per la misurazione dei consumi al fine di aumentare la consapevolezza dei clienti finali sulle opportunità di gestione ottimale delle proprie apparecchiature.

Le strategie messe in atto per il miglioramento dell'efficienza energetica negli edifici si poggiano su tre strumenti principali predisposti in attuazione del D.Lgs. 102/2014:

- Strategia per la Riqualificazione Energetica del Parco Immobiliare (STREPIN).
- Piano d'azione nazionale per incrementare gli edifici ad energia quasi zero (PANZEB).
- Piano di Riqualificazione Energetica Pubblica Amministrazione Centrale (PREPAC).

Per incentivare le misure di risparmio e di efficienza energetica sono stati stanziati 800 milioni di Euro, di cui circa la metà per la riqualificazione di edifici pubblici. La dotazione del Fondo è stabilita pari a 5 milioni di euro per l'anno 2014 e a 25 milioni di euro per il 2015. Il Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE) può integrare il fondo fino a 15 milioni di euro l'anno, mentre il Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) può integrarlo fino a 35 milioni di euro.

#### **2.2.4 Recepimento Direttiva 2010/31/UE EPBD Recast: Decreti legislativi 26 giugno 2015**

Il decreto legislativo 4 giugno 2013 n.63 ha introdotto nell'ordinamento nazionale la Direttiva 2010/31/UE, modificando il precedente D. Lgs.192/2005, di recepimento della Direttiva 2002/91/CE "Energy Performance Building Directive" (EPBD).

Il recepimento definisce e integra criteri, condizioni e modalità per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici, favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l'integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici e determinare i criteri generali per la certificazione della prestazione energetica degli edifici.

Per completare il recepimento, è stato pubblicato il Decreto Interministeriale 26 giugno 2015, che si compone di tre distinti decreti, il primo riguardante l'"*Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici*", il secondo dal titolo "*Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici*" e il terzo concernente l'"*Adeguamento delle linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici*".

Il primo Decreto:

- definisce i requisiti degli edifici ad energia quasi zero e stabilisce i nuovi standard minimi in vigore dal 1° ottobre 2015;

- introduce un nuovo metodo di calcolo del valore di prestazione energetica di un edificio;
- valorizza la produzione di energia da fonte rinnovabile che contribuisce alla riduzione dei fabbisogni di energia primaria dell'edificio
- modifica i servizi da prendere in considerazione per la valutazione della prestazione dell'edificio;
- stabilisce un nuovo metodo per la determinazione della classe energetica degli edifici, tramite il confronto con una scala di classi prefissate;
- divide in due livelli le ristrutturazioni di edifici esistenti, in funzione dell'entità dell'intervento.

Il secondo Decreto definisce tre schemi per le relazioni tecniche di progetto, riferiti a:

- nuove costruzioni, alle ristrutturazioni importanti e agli edifici ad energia quasi zero (Allegato 1);
- riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello, costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e impianti termici (Allegato 2);
- riqualificazione energetica degli impianti tecnici (Allegato 3).

Il terzo Decreto:

- descrive le Linee Guida, gli strumenti di raccordo, concertazione e cooperazione tra lo Stato e le Regioni per la redazione degli Attestati di Prestazione Energetica (APE);
- istituisce un sistema informativo per la gestione di un catasto nazionale degli attestati di prestazione energetica e degli impianti termici, il *Sistema Informativo sugli Attestati di Prestazione Energetica* (SIAPE), realizzato dall'ENEA di concerto con le Regioni entro la fine del 2015;
- stabilisce che entro il 31 marzo di ogni anno le Regioni e le Province Autonome debbano comunicare i dati relativi agli attestati effettuati nell'ultimo anno trascorso;
- introduce il vincolo per le Regioni e le Province di stabilire piani e procedure di controllo, al fine di analizzare minimo il 2% annuo degli APE del proprio territorio.

Il format dell'APE e dell'Attestato di Qualificazione Energetica sono definiti in Appendice a questo terzo Decreto.

### **2.2.5 Strumenti e misure per l'efficienza energetica a livello nazionale**

Il MiSE stima che il costo totale degli incentivi per l'efficienza energetica, dal 2011 al 2020, sia di circa 25 miliardi di euro, ai quali dovrebbe corrispondere una quota di investimenti privati di 60 miliardi di euro.

Gli strumenti finanziari considerati, relativi prevalentemente agli edifici del settore residenziale e terziario, sono:

- gli eco-bonus, ovvero il 65% di detrazione fiscale per spese in efficienza energetica nei settori residenziale e commerciale;
- il conto termico 2.0, che consiste in incentivi per interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabile. Tale versione del Conto termico rappresenta un aggiornamento, nel senso della semplificazione e del potenziamento, della precedente disciplina, le cui potenzialità non sono state ancora adeguatamente sfruttate dagli operatori, soprattutto quelli pubblici.
- il meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica, o certificati bianchi, consistenti in titoli negoziabili che attestano il conseguimento di un risparmio energetico a seguito di interventi. Tale

meccanismo è stato recentemente revisionato con il DM 11/01/17 pubblicato in G.U. il 3 aprile 2017, ed è in attesa di ulteriore perfezionamento attraverso la pubblicazione da parte del GSE di una guida operativa che conterrà la descrizione delle migliori tecnologie disponibili e le loro potenzialità di risparmio; indicazioni per l'individuazione del consumo di riferimento; elenco non esaustivo degli interventi non ammissibili;

- il Programma di Riqualificazione Energetica della Pubblica Amministrazione Centrale, PREPAC, relativo alla riqualificazione energetica degli edifici utilizzati dalla Pubblica Amministrazione Centrale. Per il periodo 2014 – 2020 sono stati stanziati 355 milioni di euro;
- l'ex Fondo Kyoto, nell'ambito del quale sono stati stanziati 350 milioni per supporto al miglioramento dell'efficienza energetica di edifici adibiti a scuole e università;
- il Fondo nazionale per l'efficienza energetica istituito dal decreto legislativo n. 102/2014, alimentato da circa 70 milioni di euro all'anno per il periodo 2014-2020 ma non ancora operativo
- i Fondi Strutturali, nell'ambito dei quali sono stati stanziati 1,5 miliardi di euro, per miglioramenti dell'efficienza energetica di edifici occupati dalle Pubbliche Amministrazioni Locali, per il periodo 2014-2020.

Non trascurabile anche la leva della detrazione IRPEF del 50%, che premia interventi finalizzati al conseguimento di risparmi energetici, compresa l'installazione di impianti fotovoltaici.

Gli strumenti normativi, anch'essi focalizzati prevalentemente sugli edifici residenziali e del terziario, sono:

- i nuovi requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici e il nuovo attestato di prestazione energetica;
- gli standard del decreto di recepimento della Direttiva *Ecodesign*, per i prodotti connessi all'energia;
- il vincolo per l'Amministrazione Centrale di acquistare solo prodotti, servizi ed edifici ad alta efficienza energetica;
- l'obbligo per le aziende fornitrici di energia di dotare i propri utenti di contatori individuali in modo da fornire agli utenti informazioni sul costo dell'energia dettagliate e basate sul consumo reale.

Diversi sono i fattori abilitanti diretti a accompagnare queste misure, tra cui:

- la realizzazione di un programma nazionale di informazione e istruzione. A questo programma è stato assegnato un budget di 3 milioni di euro, per il periodo 2015 – 2017;
- il rafforzamento della partecipazione dell'Italia al Programma Europeo di Ricerca e Innovazione *Horizon 2020*;
- lo sviluppo e la diffusione di modelli di contratto per azioni riguardanti il rendimento energetico.

I principali strumenti finalizzati all'industria sono:

- i certificati bianchi, peraltro validi anche per il settore civile, come già accennato;
- l'obbligo per le grandi imprese, e per quelle con grande consumo di energia, di effettuare una diagnosi energetica nei propri siti produttivi sul territorio nazionale entro il 5 dicembre 2015, e a seguire ogni 4 anni;
- il co-finanziamento di programmi, attuati dalle Regioni, per fornire supporto alle Piccole e Medie Imprese nella realizzazione di audit energetici. Per questa misura sono stati stanziati 15 milioni di euro per anno per il periodo 2014-2020;

- la valutazione del potenziale nazionale di utilizzo della cogenerazione ad alta efficienza e del teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti.

Infine, le misure più importanti relative al settore dei trasporti sono:

- il piano nazionale per le infrastrutture di carica dei veicoli elettrici (Pnire);
- i progetti di mobilità sostenibile presentati dalle Amministrazioni Locali;
- gli investimenti per incrementare le linee ferroviarie ad alta velocità;
- gli obiettivi vincolanti di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per le nuove automobili (95 grammi di CO<sub>2</sub> per Km) e per i nuovi veicoli commerciali (147 grammi di CO<sub>2</sub> per Km).

## 2.3 Regionale

### 2.3.1 Fondi europei

Le politiche di coesione si attuano sia attraverso l'utilizzo delle risorse previste nell'ambito dei Fondi Strutturali dell'Unione europea (Fondo Europeo di Sviluppo Regionale – FESR, Fondo Sociale Europeo - FSE) sia attraverso il ricorso a risorse aggiuntive, iscritte nel Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC). L'attuazione delle politiche di sviluppo e coesione avviene tramite i Programmi Operativi Nazionali (PON), ai fini dell'attuazione del Quadro Comunitario di Sostegno (QCS).

#### **FSC**

L'FSC, in precedenza denominato Fondo per le Aree Sottosviluppate (FAS), è lo strumento generale di sviluppo della politica regionale italiana per la realizzazione di interventi nelle aree meno utilizzate. Per queste aree lo stanziamento del Fondo si aggiunge alle risorse ordinarie e a quelle comunitarie e nazionali di cofinanziamento. In precedenza l'FSC era alimentato ogni anno, mentre dalla programmazione 2007-2013 è diventato pluriennale. Per il periodo 2014–2020 l'Italia ha a disposizione nell'FSC un finanziamento di circa 32,2 miliardi di euro.

#### **FESR**

Il campo di applicazione del FESR rientra nel contesto degli obiettivi “Convergenza”, “Competitività regionale e occupazione” e “Cooperazione territoriale europea”. Tale fondo è diretto al potenziamento della coesione economica e sociale, da realizzare attraverso il sostegno allo sviluppo e all'organizzazione strutturale delle economie regionali, anche per quanto riguarda la riconversione delle regioni industriali in declino. Le risorse stanziare a favore di queste priorità dipendono dalla categoria di regione, a seconda della quale esistono degli obblighi specifici di concentrazione delle risorse su aree prioritarie e su progetti attinenti l'economia a basse emissioni di carbonio.

Il FESR mira a consolidare la coesione economica e sociale dell'Unione Europea, correggendo gli squilibri tra le regioni, concentrando gli investimenti su diverse aree prioritarie chiave, un approccio denominato “concentrazione tematica”:

- innovazione e ricerca;
- agenda digitale;



- sostegno alle piccole e medie imprese;
- economia a basse emissioni di carbonio.

## FSE

Il Fondo Sociale Europeo (FSE) ha una dotazione di 10 miliardi di euro l'anno ed è il principale strumento utilizzato dall'UE per sostenere l'occupazione, favorendo l'ottenimento di posti di lavoro migliori e opportunità lavorative più eque. I progetti dell'FSE variano significativamente per natura, dimensioni e destinatari: alcuni sono rivolti ai sistemi di istruzione, agli insegnanti e agli scolari, altri ai disoccupati giovani e meno giovani, mentre altri ancora sono pensati per gli aspiranti imprenditori in ogni campo.

## PON approvati di recente

A luglio e agosto 2015 la Commissione Europea ha approvato tre Programmi Operativi Nazionali, per complessivi 1,515 miliardi di euro di finanziamento dai Fondi della Politica di Coesione. Essi sono:

- PON *“Città Metropolitane”*, finanziato dai Fondi FESR e FSE per 588 milioni di euro, (che salgono a 892,9 milioni con il co-finanziamento nazionale) e riguardante lo sviluppo urbano sostenibile e la mobilità in 14 aree metropolitane italiane;
- PON *“Ricerca e Innovazione”*, dotato di 926,2 milioni di euro provenienti da FESR e FSE (che con il co-finanziamento nazionale diventano 1,28 miliardi) e dedicato alla promozione degli investimenti in ricerca e innovazione, sviluppando collegamenti e sinergie tra imprese e centri di ricerca.
- PON *“Infrastrutture e Reti”*, con una dotazione di bilancio di 1,84 miliardi di euro di cui 1,38 provenienti dal FESR. Il Programma prevede investimenti in tre settori: le infrastrutture ferroviarie, le infrastrutture portuali e i sistemi di trasporto intelligenti. Destinatari degli interventi sono le regioni Basilicata, Calabria, Campania, Puglia e Sicilia.
- PON *“Imprese e competitività”*, con una dotazione finanziaria complessiva di 180 milioni di € per i progetti di ricerca e sviluppo realizzati nelle Regioni meno sviluppate e nelle Regioni in transizione, al fine di supportare la valorizzazione economica di questi territori.
- PON *“Imprese e Competitività”* con una dotazione finanziaria pari a 200 milioni di € per la concessione ed erogazione di agevolazioni finanziarie in favore di progetti di ricerca e sviluppo da attuare nelle Regioni meno sviluppate, al fine di rilanciarne l'economia.

### 2.3.2 Piani Energetici Regionali

Il Piano Energetico Regionale (PER) è lo strumento principale attraverso il quale la Regione programma, indirizza ed armonizza gli interventi strategici in tema di energia, anche in funzione degli obiettivi posti dal Decreto Ministeriale 15 marzo 2012 (DM *“Burden Sharing”*) del Ministero dello Sviluppo Economico. A tal fine, il PER tiene conto dei bilanci energetici e prevede misure di promozione dell'uso di fonti rinnovabili e di razionalizzazione della produzione elettrica e dei consumi energetici. Inoltre è uno strumento in grado di adattarsi alle variazioni dello sviluppo sociale, economico e tecnologico che potrebbero verificarsi nel corso della programmazione prevista.

---

Considerati gli obiettivi regionali vincolanti di risparmio energetico al 2020, le Regioni stanno adeguando i PER, da sottoporre successivamente a Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Ad esempio la Regione Lombardia, sulla base dell'Accordo di Programma Quadro in materia di Ambiente e Energia sottoscritto con Ministero Ambiente ed Economia e Finanze del 2001, ha pubblicato un bando per il finanziamento dei sistemi di accumulo, come da D.g.r. 28 gennaio 2016 - n. X/4769 Misure di incentivazione per la diffusione dei sistemi di accumulo di energia elettrica da impianti fotovoltaici e di sistemi di ricarica domestica per veicoli elettrici.

### 3. CONTESTO TECNOLOGICO E DEI SERVIZI ENERGETICI

L'attuale quadro normativo e le prospettive di evoluzione a breve medio termine evidenziano una sempre maggiore attenzione ai temi della sostenibilità e un sempre più sfidante impegno a disaccoppiare la crescita economica con il consumo di energia.

Tali obiettivi di contenimento dei consumi energetici dovranno essere conseguiti in un'ottica di corresponsabilità tra i principali settori, soprattutto attraverso l'utilizzo di tecnologie, sempre più **efficienti** e sempre più **smart**, in grado di ridurre l'intensità energetica e di provvedere ad un utilizzo e gestione ottimizzata delle stesse, al fine complessivo di minimizzare il consumo di energia.

Inoltre, nella logica di contribuire al processo di decarbonizzazione dell'economia, il tema dell'efficienza energetica, come anche evidenziato nella parte normativa, ha uno stretto legame con il tema dello sviluppo delle fonti rinnovabili, cercando di promuovere, nella logica dello sviluppo sostenibile, forme di sinergia.

A tal proposito, nel capitolo si illustra, per i principali settori di attività, edifici (residenziale, terziario e pubblica amministrazione), industria, infrastruttura di rete e servizi, il quadro di riferimento delle principali tecnologie, attualmente disponibili (**soluzione di riferimento**) e quelle che potranno essere disponibili entro il 2030 (**soluzione efficiente**). Tali settori sono stati selezionati in quanto essi presentano un elevato potenziale di risparmio energetico, come sottolineato dagli ambiti di applicazione ed opportunità di azione che gli obiettivi strategici di efficienza energetica a livello internazionale e italiano trovano in essi. Essi, infatti costituiscono le più rilevanti voci di consumo energetico ed intorno agli stessi si è sviluppata una serie di prodotti e servizi che contribuiscono in maniera rilevante alla crescita e allo sviluppo dell'economia italiana.

Il primo interessa le "tecnologie di mercato", ovvero quelle che, per tipologia di prodotto e/o sistema, costituiscono la soluzione più venduta, mentre il quadro efficiente prende in esame i prodotti e soluzioni "top di gamma" con le massime prestazioni energetiche.

Tali tecnologie fanno riferimento, sia a soluzioni esistenti, ma che al momento per una serie di motivazioni - anche e soprattutto di costo - non sono le più scelte, sia a soluzioni non ancora disponibili, ma con fondate ragioni per ritenere che lo potranno essere in futuro.

Di seguito si considerano i vari settori, per ciascuno dei quali sono stati individuati i principali interventi, cui sono state associate le principali tecnologie in grado di soddisfarli.

#### 3.1 Settore residenziale

È da tempo che in Europa si è diffusa la consapevolezza che il comparto civile rappresenti un settore strategico, essendo un'importante voce di spesa energetica e avendo ampie potenzialità di risparmio. In Italia il settore residenziale è responsabile di un consumo energetico di 34 Mtep, corrispondente al 29% dei consumi nazionali. Il consumo medio per famiglia è pari a 1,3 tep, per

una spesa media pari a circa 1.600 euro l'anno. Ridurre questi consumi è, quindi, un'azione prioritaria.

Per conseguire obiettivi di riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale vi sono numerose soluzioni tecnologiche che, abbinate a importanti strumenti di incentivazione economica, consentono di ottenere importanti risultati, anche con razionali economici sostenibili dalle famiglie. Tali interventi, in particolare sono orientati a dare una risposta agli obiettivi – introdotti dalla Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia – di arrivare alla costruzione di edifici a energia quasi zero (*NZEB* dall'inglese “*Nearly zero energy building*”), ovvero edifici ad altissima prestazione energetica, il cui fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo dovrebbe essere coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili.

Il raggiungimento di questo obiettivo deve **tener conto del contesto ambientale italiano** in cui si adottano sistemi costruttivi ormai consolidati basati sull'utilizzo dell'isolamento termico come elemento fondamentale e di primaria importanza. L'area mediterranea ha infatti sviluppato nel corso dei secoli un proprio modello insediativo, fortemente legato sia alle caratteristiche climatiche sia alla reperibilità dei materiali sul luogo. La scelta del legislatore italiano affronta il tema del risparmio energetico con una riduzione delle trasmittanze termiche, soprattutto per i componenti opachi quali pareti e solai, ma anche introducendo i parametri della massa e della trasmittanza termica periodica per tenere in considerazione gli effetti delle situazioni estive in climi particolarmente gravosi. Infatti mentre in **regime invernale** per ridurre la trasmissione di calore verso l'esterno è rilevante la **trasmissione conduttiva**, in **regime estivo** assume invece importanza fondamentale, soprattutto nel clima mediterraneo, l'effetto dell'**inerzia termica**. Il giusto mix di questi parametri consente di mantenere il controllo delle temperature interne invernali e estive, senza gravare in modo eccessivo sul contributo energetico derivante dagli impianti attivi di raffrescamento e ventilazione.

Ad esempio, in Francia, hanno operato scelte che permettono di raggiungere l'obiettivo di riduzione del consumo di energia primaria e lasciando al progettista la scelta delle soluzioni costruttive e di impianto. Non sono date indicazioni sui valori né sui limiti di trasmittanza, ma si tende alla performance globale dell'edificio, valutata come energia primaria. Una scelta analoga a quella adottata nel nostro Paese per edifici di nuova costruzione e ristrutturazioni importanti.

Questo concetto è stato recepito, con un diverso approccio, anche nei **recenti CAM per gli appalti pubblici di edifici** (“Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione” pubblicati con DM 24 dicembre 2015) che hanno introdotto il parametro della capacità termica areica interna, in particolare, per il risparmio energetico ed il controllo del comfort in regime estivo.

Inoltre è opinione diffusa e condivisa che il comportamento dell'utente giochi un ruolo importante nel processo di riduzione dei consumi nel settore; il consumo di energia, infatti, è in gran parte invisibile alla maggioranza dei consumatori che non hanno la comprensione e la consapevolezza dell'andamento nel tempo dei loro consumi e non sono in grado di valutare se il proprio consumo corrisponde ad un uso efficiente dell'energia rispetto ai propri bisogni. E' importante, dunque, per

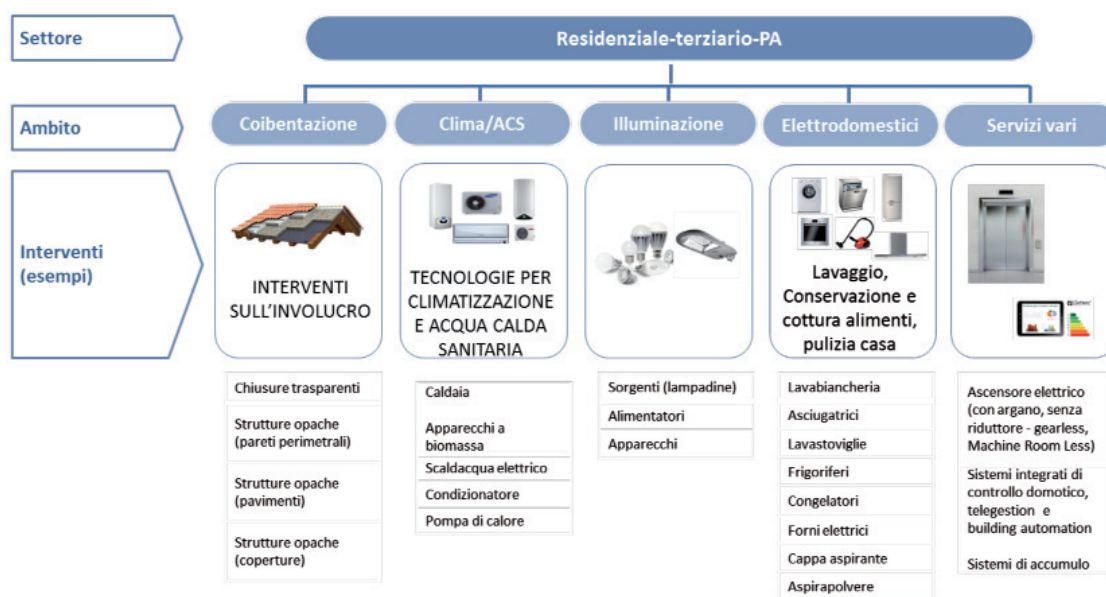
attivare la domanda di efficienza energetica, sviluppare presso gli utenti comportamenti consapevoli nell'uso dell'energia, funzionali a promuovere la sostituzione/diffusione di tecnologie più efficienti, a favorire l'installazione di sistemi di gestione e a promuovere la rimozione di atteggiamenti ed usi inefficienti, sintetizzabili nel termine "sprechi" che, non penalizzando il comportamento di vita dell'utente, possono essere eliminati.

Per conseguire obiettivi di riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale si possono, dunque individuare una serie di ambiti di interventi di efficienza energetica, come evidenziato in Figura 1 di seguito sintetizzati:

- interventi per ridurre il fabbisogno energetico agendo sulle prestazioni dell'edificio, quali la coibentazione e la sostituzione degli infissi;
- interventi per la fornitura del servizio di Climatizzazione/ACS, promuovendo l'impiego di soluzioni impiantistiche conformi agli obiettivi vigenti di efficienza energetica e di sviluppo delle fonti rinnovabili;
- interventi sull'Illuminazione;
- interventi per ridurre i consumi energetici per gli usi finali all'interno delle abitazioni, attraverso l'installazione di elettrodomestici efficienti e "smart";
- interventi per ottimizzare la gestione dei consumi energetici e promuovere lo sviluppo delle fonti rinnovabili, mediante sistemi integrati di controllo, telegestione e di accumulo;
- interventi per l'efficienza idrica dell'edificio.

Di seguito sono analizzati i singoli interventi.

**Figura 1: elenco dei principali interventi realizzabili nel settore residenziale privato, terziario e pubblica amministrazione**



### 3.1.1 Prestazioni dell'involucro edilizio

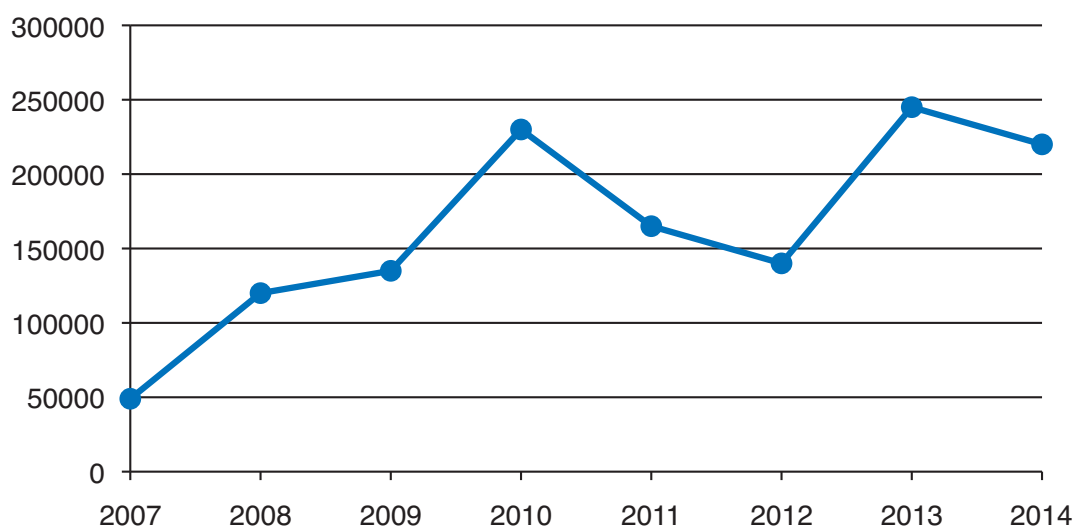
Il primo intervento analizzato fa riferimento alla riduzione dei fabbisogni energetici mediante interventi che riguardano le **strutture opache verticali e orizzontali/inclinate**, mediante la posa in opera di materiale isolante (coibentazione vera e propria) o pareti/coperture ventilate, e i **seramenti**, operando la sostituzione dell'esistente con alternative dotate di migliori caratteristiche, ai sensi della normativa vigente.

Tali azioni trovano particolare interesse in ragione del fatto che gli edifici italiani hanno mediamente più di 40 anni, quindi antecedenti alla prima norma nazionale sull'efficienza energetica in edilizia che risale al 1976 e che ad oggi il fabbisogno medio degli edifici residenziali esistenti è circa quattro volte superiore alla media degli edifici costruiti secondo le attuali normative sull'efficienza energetica.

L'isolamento termico di un edificio esistente può essere realizzato, a seconda dei casi e delle necessità, dall'esterno o dall'interno. Ad esempio, l'isolamento di una copertura dall'esterno può essere costituito da materiale isolante sotto forma di pannelli rigidi da fissare meccanicamente attraverso tasselli alla struttura esistente oppure in forma di pannelli semirigidi o feltri. L'isolamento dall'interno dei muri perimetrali rappresenta, invece, la soluzione per ridurre i consumi energetici nei casi in cui l'isolamento dall'esterno non sia possibile, a causa della presenza di vincoli urbanistici.

Lo sviluppo del mercato della coibentazione è fortemente correlato alle opportunità di sviluppo derivanti dalla "rivoluzione energetica", ovvero dalla definizione di requisiti di prestazioni energetiche sempre più sfidanti, che giungono sino all'auspicato obiettivo degli edifici a consumo quasi zero (NZEB) fissato al 2019/2021, nonché dall'introduzione regimi di incentivazione. In tale senso il principale è certamente il meccanismo delle detrazioni fiscali del 65%, ma è anche da segnalare il nuovo Conto termico, che per quanto riguarda la coibentazione è però rivolto alla Pubblica Amministrazione.

**Figura 2: Andamento negli anni 2007-2014 del numero di richieste di detrazioni fiscali relative alla coibentazione di superfici opache e sostituzione infissi- (Fonte elaborazioni RSE su dati ENEA RAEE 2016)**



Il ricorso alle pareti esterne ventilate ed alle coperture ventilate in fase di costruzione o ristrutturazione rappresenta un'altra soluzione progettuale passiva di grande impatto sull'efficienza energetica, che permette di ottenere un rilevante incremento delle prestazioni dell'edificio. Il rivestimento esterno della parete opaca di facciata (costituito ad esempio da lastre di ceramica o elementi di cotto, è collegato alla struttura mediante un sistema di ancoraggio di tipo meccanico dimensionato in modo da lasciare un'intercapedine d'aria che, per 'effetto camino' crea un'efficace ventilazione naturale assicurando notevoli vantaggi sia in estate che in inverno. Analogo comportamento si riscontra per le coperture ventilate (ad es. tegole e coppi in laterizio), che rappresentano l'elemento di maggiore esposizione all'irraggiamento solare.

La sostituzione dei serramenti è uno degli interventi che hanno riscontrato maggiore diffusione perché è una operazione ritenuta semplice, veloce e poco invasiva, sebbene richieda una particolare attenzione nella scelta delle caratteristiche prestazionali degli elementi vetrari e nella posa del serramento per evitare livelli di efficienza energetica non ottimali. La parte vetrata dei serramenti è costituita dalla vetrata isolante, che è un sistema formato da due lastre di vetro, separate da un profilo distanziatore contenente sali disidratanti sigillato ermeticamente lungo il perimetro alle lastre e da un'intercapedine contenente aria disidratata o altro gas maggiormente isolante. Le lastre possono essere ricoperte da rivestimenti al fine di variare le prestazioni delle superfici rispetto alle radiazioni termiche nell'infrarosso, allo spettro solare e alle frequenze relative all'illuminazione (vetri bassoemissivi e vetri selettivi). Per la sicurezza nell'impiego si realizzano anche vetri temprati termicamente, la cui rottura avviene in numerosi frammenti arrotondati e di piccole dimensioni, nonché soluzioni che accoppiano le lastre con dei film trasparenti in PVB (Polivinilbutirrale), ottenendo i cosiddetti vetri stratificati. Tali plastici possono inoltre conferire al vetro caratteristiche di isolamento acustico o di resistenza al fuoco.

Le soluzioni proposte nella riqualificazione energetica invernale prevedono usualmente la soluzione con vetrata isolante doppia, composta da doppia lastra, intercapedine d'aria disidratata o di gas argon, e rivestimento bassoemissivo (o selettivo) sul vetro; la soluzione con tripla lastra e doppia intercapedine è impiegata maggiormente in località con alti valori di gradi giorno (zone climatiche E/F) o per il raggiungimento di obiettivi di costruzioni a basso consumo energetico. L'utilizzo di vetri con rivestimento selettivo permette di soddisfare le prescrizioni contenute nella legislazione vigente relative alla stagione estiva, senza ricorrere all'utilizzo di schermature mobili né ad elementi oscuranti, lasciando pressoché inalterate le caratteristiche di trasmissione luminosa.

### 3.1.2 Fornitura del servizio di Climatizzazione e Acqua Calda Sanitaria

Il secondo intervento riguarda la **climatizzazione** e la **produzione di ACS** che interessa circa il 76% dei consumi energetici totali e della relativa spesa del settore residenziale. Per quanto riguarda la climatizzazione, l'ambito di intervento interessa un'ampia gamma di tecnologie che si differenziano a seconda del servizio cui sono destinate: riscaldamento, raffrescamento e climatizzazione (riscaldamento e raffrescamento).

Nel caso del solo **riscaldamento**, la tecnologia prevalente è quella degli impianti a caldaia, costituita da un parco esistente di circa 17 milioni di apparecchi, di cui circa l'85% del segmento è

costituito da apparecchi “tradizionali” ed il restante 15% da caldaie a condensazione, che costituisce l’alternativa tecnologicamente più avanzata. Sul tema occorre segnalare come la Direttiva *Ecodesign* imponga che dal 26 settembre 2015 sia vietata l’immissione sul mercato (salvo deroghe particolari nelle cosiddette canne collettive ramificate) delle caldaie tradizionali non a condensazione di potenza nominale inferiore o uguale a 400 kW, e gli altri apparati per il riscaldamento e l’acqua calda sanitaria che non soddisfino determinati limiti di emissione. A livello Europeo, gli standard minimi e le classi di efficienza per i dispositivi per riscaldamento sono definiti nei Regolamenti 811/2013 e 813/2013, mentre per gli scaldacqua e per i serbatoi di acqua calda sono riportati nei Regolamenti 812/2013 e 814/2013.

La soluzione tecnologica “*baseline*” è costituita da apparecchi “tradizionali”, con un rendimento stagionale di circa l’86%<sup>1</sup> (quello medio dello *stock* è del 73%), con una vita utile di 15 anni e con un costo unitario di circa 1.500 €. L’alternativa tecnologicamente più avanzata (efficiente) è costituita dagli apparecchi a condensazione (classe A) che hanno un rendimento stagionale medio del 94% ed il cui costo è mediamente di circa 2.500 €. In risposta alle prescrizioni normative che vanno sempre più nella direzione di promuovere l’efficienza e lo sviluppo di tecnologie a fonti rinnovabili, sono all’esame lo sviluppo di soluzioni ibride “factory made” con una logica ottimizzata di funzionamento Caldaia a condensazione con pompa di calore (classe A++) o “insiemi” con caldaia a condensazione (classe A++) con rendimenti stagionali molto elevati (120%) e con costi di circa 3.500 €.

Nello specifico i prodotti “Ibridi” comprendono gli elementi di base dell’impianto, pompa di calore e caldaia integrate, specificamente concepiti e assemblati dal fabbricante per lavorare in combinazione tra loro. Tali sistemi contengono al loro interno l’elettronica di gestione e le connessioni idrauliche necessarie al corretto abbinamento tra le due sottounità di generazione. Tale tecnologia risulta ad alta efficienza energetica poiché consente di massimizzare le performance delle singole tecnologie in considerazione dei vettori energetici utilizzati, dei relativi costi e delle questioni di carattere ambientale.

In alternativa, il riscaldamento può essere realizzato attraverso apparecchi alimentati a biomasse, in diverse declinazioni, con rendimenti medi a crescere e che complessivamente costituiscono un parco di 6.265.621 (fonte Istat 2013) milioni di apparecchi: caminetto aperto, termocamino dotato di caldaia, stufa a legna, stufa a pellet ad aria (non dotata di caldaia) e stufa a pellet dotata di caldaia. La soluzione “baseline” prevede tecnologie con un rendimento medio di prodotto che, a seconda della soluzione scelta, varia dal 40% (caminetto aperto) al 87% (stufa a pellet), con tempi di vita che possono variare dai 20 ai 12 anni e con costi a crescere da circa 1.200 € (caminetto) a poco meno di 4.000 € (stufa a pellet con caldaia). La soluzione tecnologica “efficiente” prevede, per le soluzioni “aperte” (tipo camini) l’introduzione di inserti in grado di avere camini “chiusi”, l’inserimento di termocamini ad elevata efficienza e, per le stufe, soluzioni tecnologiche ad alta efficienza. In tal modo si prevede di poter alzare l’asticella dell’efficienza sino ad un valore di 75% per i camini chiusi, sino ad obiettivi del 92% previsti al 2030 per la stufa a pellet dotata di caldaia ad elevata efficienza. Nonostante l’utilizzo di impianti a legna, cippato o pellets per il ri-

<sup>1</sup> Non ancora calcolati secondo le nuove formule previste dai regolamenti Ecodesign.



scaldamento, in abitazioni nelle località montane, collinari e in piccoli comuni sia una prassi piuttosto consolidata in Italia, sussistono molte criticità sulla tracciabilità della biomassa solida e sulle implicazioni ambientali del suo impiego, a causa dell'emissione in atmosfera di polveri sottili e composti organici che vanno a incidere sulla qualità dell'aria. La legna e il pellet, anche se certificati e impiegati negli apparecchi di gamma medio/alta, contribuiscono infatti significativamente alle emissioni inquinanti nel settore del riscaldamento domestico, generando rilevanti problemi sulla qualità dell'aria in molte aree italiane, specie nella stagione invernale, quando si sommano al traffico e alle emissioni industriali. Sulla base delle comparazioni delle caratteristiche emissive degli apparecchi per utenze domestiche impiegati per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria, alimentati con diversi combustibili, gas, GPL, gasolio, pellet e legna da ardere, le emissioni di particolato nel pellet sono, in particolare, di 2 ordini di grandezza superiori a quelle dei combustibili gassosi e al gasolio mentre il particolato prodotto dalla legna da ardere è di 3 ordini di grandezza maggiore di questi ultimi<sup>2</sup>. La soluzione tecnologica è, quindi, volta alla sostituzione degli apparecchi a biomassa attualmente installati, impiegando impianti a più alto rendimento. Il passaggio dalle soluzioni tecnologiche poco efficienti e dagli elevati fattori emissivi, ancora diffuse sul territorio, ai nuovi sistemi, determinerà una riduzione tanto della biomassa consumata quanto delle emissioni nocive emesse in atmosfera.

Per quanto riguarda la fornitura del solo servizio di **raffrescamento**, sulla base di elaborazioni di RSE su base dati ISTAT, si ha un aumento significativo della penetrazione di condizionatori all'interno delle famiglie italiane, che arriva a superare il 30% nel 2009: ciò è causato da una variazione nello stile di vita delle famiglie stesse, in cui il bisogno di climatizzazione estiva e il miglioramento del comfort domestico assumono un'importanza sempre più rilevante.

La vendita di apparecchi (sistemi monoblocco, monosplit e multisplit) ha subito un andamento oscillante negli ultimi anni, arrivando a toccare quasi i 2 milioni di apparecchi venduti ogni anno nella prima parte dello scorso decennio, per poi attestarsi ad un valore inferiore a 1 milione di apparecchi venduti all'anno nel corso degli ultimi anni. Negli anni è aumentata la percentuale di apparecchi del tipo *multisplit* rispetto a quelli monoblocco e *monosplit*, pur rappresentando queste ultime due tipologie la maggioranza degli apparecchi venduti sul totale. In prospettiva futura non si ritengono verosimili sviluppi tecnologici degni di rilievo.

I sistemi di **climatizzazione a pompa di calore** sono polifunzionali poiché la tecnologia trova applicazione in una serie di soluzioni impiantistiche anche molto diverse fra loro. Oggi sul mercato ci sono sistemi a pompa di calore che sono effettivamente "strumenti polifunzionali" in grado di climatizzare (estate e inverno), purificare e deumidificare l'aria. In particolare i sistemi **idronici di climatizzazione a pompa di calore a ciclo annuale** si integrano perfettamente con altre tecnologie rinnovabili, come il solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria e il fotovoltaico per la produzione di energia elettrica per il funzionamento del sistema. I sistemi idronici di climatizzazione a pompa di calore assicurano alti livelli di efficienza energetica ed un importante risparmio sui costi di gestione, con una forte riduzione dei consumi di energia primaria. Uno dei freni all'acquisto di una pompa di calore, ovvero l'alto costo delle energia elettrica, potrebbe essere

<sup>2</sup> Fonte: *Studio comparativo sulle emissioni di apparecchi a gas, Gpl, gasolio e pellet*, realizzato da Innovhub-Stazioni Sperimentali per l'Industria, l'azienda della Camera di Commercio di Milano.

superato con il nuovo regime tariffario in vigore dal 2018. Nella Tabella 1 sono riassunte le tecnologie a PdC, nell'ipotesi di "riferimento" e in quella "efficienti". Tale tabella, per ragioni di sintesi considera le due tipologie di PdC più diffuse - aria/aria e aria/acqua – con taglie e prestazioni riferibili alle tipologie di abitazioni più diffuse sul territorio: case monofamiliari e bifamiliari.

**Tabella 1: descrizione delle tecnologie a PdC elettrica, ad assorbimento e a motore endotermico.**

	Rendimento	Riferimento stagionale	Efficiente	Energia Primaria
PdC aria/aria 7kW elettrica	SCOP	3,8	4,6	1.7-2.1
PdC aria/aria 7kW elettrica	SEER	4,3	6,1	2-2.7
PdC aria/acqua 10 kW elettrica	SCOP	3.0	3,8	1.4-1.7
PdC aria/acqua 10 kW elettrica	SEER	3,0	3,8	
PdC ad assorbimento a gas aria/acqua 18kW	GUE (riscaldamento)	1.5	1,5	1,5
PdC ad assorbimento a gas aria/acqua 17kW	GUE (raffrescamento)	0,7	0,7	0,7
PdC a motore endotermico a gas aria/acqua 24 kW	SPERh (riscaldamento)	1,1	1,4	1,1-1,4
PdC a motore endotermico a gas aria/acqua 25 kW	SPERc (raffrescamento)	1,1	1,8	1,1-1,8
PdC a motore endotermico a gas aria/aria 24 kW	SPERh (riscaldamento)	1,2	1,6	1,2-1,6
PdC a motore endotermico a gas aria/aria 25 kW	SPERc (raffrescamento)	1,2	1,9	1,2-1,9

Sulla base di elaborazioni RSE, si ricava che a cavallo della crisi economica (2005-2012) sono stati complessivamente venduti circa 11,5 milioni di scaldacqua elettrici e a gas. Il trend, decrescente nel periodo considerato, non si può ancora considerare invertito per vari fattori, fra cui il perdurare della stagnazione economica e la competizione con altre tecnologie concorrenti (quali le pompe di calore dedicate alla sola produzione di acqua calda sanitaria, le caldaie miste o il solare termico, ad esempio).

In merito alle pompe di calore, va peraltro ricordato che esistono anche tipologie di pompe di calore a gas (ad assorbimento – gas absorption heat pump GAHP e a motore endotermico – gas engine heat pumps GEHP) che, in caso di loro diffusione ed ulteriore sviluppo tecnologico, avrebbero il pregio di utilizzare l'attuale struttura capillare delle reti di distribuzione gas senza necessità di ulteriori investimenti per l'adeguamento/potenziamento di altre reti. Rispetto alla pompa di calore elettrica, questa tecnologia utilizza una fonte primaria di energia (convenzionalmente il coefficiente di conversione dell'energia primaria in energia elettrica accettato in sede europea è il 46%). Le pompe di calore a gas presentano, inoltre, una maggiore resilienza in presenza di condizioni climatiche severe: al diminuire della temperatura esterna le prestazioni energetiche della pompa di calore elettrica conoscono un degrado sensibilmente superiore a quello delle pompe

di calore a gas. Infine, se alimentate a biometano le pompe di calore a gas consentirebbero una completa decarbonizzazione dei consumi per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda.

### 3.1.3 Sistemi di illuminazione

Il terzo intervento analizzato è quello relativo all'illuminazione. Come per la maggior parte delle tecnologie, si è assistito ad una progressiva penetrazione sul mercato delle tecnologie a maggiore efficienza (tipologia compatte fluorescenti, alogene e LED), a scapito di quelle più obsolete a efficienza luminosa più bassa (come la tipologia a incandescenza).

Attualmente le tecnologie di riferimento è caratterizzata dalle lampadine alogene (efficienza nominale 19 lumen/W) con una marcata tendenza, nell'ipotesi efficiente, ad essere sostituita da lampadine a led con maggior efficienza (100 lumen/W) e con ore di funzionamento significativamente superiori (15.000 ore).

### 3.1.4 Elettrodomestici efficienti

Il quarto intervento riguarda gli elettrodomestici. Negli ultimi decenni l'offerta di apparecchiature domestiche si è rapidamente spostata verso le classi a maggior efficienza e predisposte di soluzioni "smart", che consentono di abbinare ai benefici di risparmio energetico ed economici, anche vantaggi in termini di confort e di sicurezza.

Per ricostruire il quadro di diffusione degli elettrodomestici sono stati considerati cinque principali comparti, elencati in Tabella 2, per ciascuno dei quali sono stati elencati in dettaglio le principali tecnologie di riferimento.

Tali comparti costituiscono le principali voci di consumo elettrico del settore residenziale e sono soggetti all'etichettatura energetica, introdotta nel 1992 con la Direttiva 92/75/CEE, revisionata della Direttiva 2010/30/CE, e dai rispettivi regolamenti delegati. Tale Direttiva del 2010 è a sua volta in revisione (v. par. 2.1.2).

La vita media dei prodotti è stimata tra i 12 anni per gli apparecchi del freddo e del lavaggio, 15 per le cappe, 19 per i forni, 5 per gli aspirapolvere, 10 per gli scaldacqua elettrici.

**Tabella 2 - Dettaglio tecnologie considerate nel monitoraggio – dati 2015.**

Comparto	Tecnologia	Riferimento Classe energetica e Valore efficienza nominale	Efficiente <sup>3</sup> Classe energetica e Valore efficienza nominale	
Refrigerazione alimenti	Frigorifero	Classe A+ (250- 270 kWh/anno AEC; 42 EEI)		Classe A+++ (130-150 kWh/anno AEC; 22 EEI)
	Congelatore	Classe A+ (280- 300 kWh/anno AEC; 42 EEI)		Classe A+++ (120-140 kWh/anno AEC; 22 EEI)
Cottura alimenti	Forno elettrico	Classe A (100 kWh/anno AEC; 107 EEI)		Classe A+ (77 AEC; 82 EEI)
			Forno 2030	Classe A+++ (50 kWh/anno; AEC 45 EEI)
	Cappe aspiranti <sup>4</sup>	Classe E/D (105 kWh/anno AEC; 108/83 EEI)		Classe C/A (80-50 kWh/anno AEC; (85- 50 EEI)
			Cappe camino decorative 2030	Classe A+++ (37 AEC; 38 EEI)
Lavaggio stoviglie	Lavastoviglie	Classe A+++ (200 – 230 kWh/anno AEC; 50 EEI)		Classe A+++ (200 – 230 kWh/anno AEC; 50 EEI)
Lavaggio biancheria	Lavatrice	Classe A+ (200 kWh/anno AEC; 59 EEI)		Classe A+++ (150 kWh/anno AEC; 46 EEI)
	Asciugatrice	Classe A+ (220- 250 kWh/anno AEC; 42 EEI)		Classe A+++ (130 kWh/anno AEC; 24 EEI)
Pulizia casa	Aspirapolvere	Classe A+ (28 kWh/anno AEC; 28 EEI)		Classe A+++ (13 kWh/anno AEC; 13 EEI)
			Aspirapolvere 2030	Classe A+++ (13 kWh/anno AEC; 13 EEI) (al 2030)
Riscaldamento acqua	Scaldacqua elettrici profilo di carico M	Classe D 33% rendi- mento		Classe A 97% rendimento

<sup>3</sup> Quarta colonna “Efficiente”: valore inteso come proiezione al 2030. Riga con sfondo bianco; valore basato su una tecnologia oggi esistente; riga su sfondo grigio: riferito a una tecnologia prevista dalla legislazione ma da oggi non ancora in produzione.

<sup>4</sup> Per le cappe aspiranti è stata inserita una media della categorie: cappe aspiranti sottopensile/incasso, a basso costo e **cappe camino-decorative** di altissima gamma.

Per la maggior parte dei comparti si osserva, a partire dagli anni 2000, la progressiva sostituzione nel mercato delle tecnologie obsolete a favore di quelle più efficienti contrassegnate dalle classi A; a partire dal 2010 si assiste all'introduzione di prodotti di gamma alta (A+++), che sebbene in percentuali molto basse, mostrano significativi trend di crescita. Nella Tabella 2 sono riportati, per i diversi comparti i prodotti di "riferimento" (baseline) al 2015 e quelli "efficienti", evidenziando i rispettivi valori nominali di efficienza attuali e attesi al 2030. Relativamente alle previsioni al 2030 per gli apparecchi del freddo e del lavaggio la classe energetica efficiente indicata è quella migliore attualmente disponibile e prevista dei Regolamenti vigenti. Le potenzialità sono certamente superiori, considerando che i Regolamenti di attuazione sono stati emanati nel 2010 (nel 2012 per le sole asciugatrici) e sono attualmente in via di revisione tramite gli studi preparatori per le rispettive tipologie di apparecchi (frigoriferi e congelatori lavatrici, lavastoviglie) analogamente alla Direttiva energy labelling. In altri casi sono stati ipotizzati anche valori di efficienza di tecnologie non ancora disponibili ad oggi (dati su sfondo grigio), ma previsti dai più recenti regolamenti vigenti sull'etichettatura energetica (data emanazione Regolamenti energy label: aspirapolveri 2013, forni e cappe 2014, scaldacqua 2013). Le valutazioni che seguono si riferiscono ai dati di baseline al 2015.

**Il primo comparto** analizzato è quello relativo alla refrigerazione degli alimenti, per il quale sono state considerate due tecnologie prevalenti: i frigoriferi e i congelatori. Allo stato attuale il parco installato è costituito da poco meno di 33 milioni di apparecchi, di cui il 75% dei frigoriferi, con baseline è in classe A+.

**Il secondo comparto** è quello della cottura alimenti; tale comparto è rappresentato dalla tecnologia del forno elettrico e delle cappe aspiranti. Allo stato attuale il parco installato di forni è costituito da poco più di 19 milioni di apparecchi. Nel 2015 i forni elettrici in classe A costituivano circa l'85% del mercato di settore e attualmente costituiscono l'opzione baseline. L'alternativa efficiente che si stima possa essere disponibile al 2030 è quella relativa a forni elettrici in classe A+++.

Per quanto riguarda le cappe aspiranti, la disponibilità di apparecchi è varia e si stima un parco installato complessivo di circa 20 milioni di pezzi. In particolare: cappe aspiranti sottopensile/in-casso, a basso costo, per le quali si stima una baseline in classe E con potenziali realistici di miglioramento fino alla classe C e la categoria di cappe camino-decorative di altissima gamma che hanno una baseline in classe D e possono arrivare con facilità ad una classe media di mercato A ed al 2030 alla classe A++. La seconda categoria è rappresentata da cappe ad alto design con prezzi di mercato molto più elevati e spesso in grado di dialogare con altri apparecchi o con il telefonino o telecomandabili (interconnessi e/o smart). Il mix di mercato è in evoluzione a favore della seconda categoria descritta.

**Il terzo comparto** è quello del lavaggio stoviglie che è rappresentato dalla tecnologia delle lavastoviglie ed è caratterizzato da un parco installato di circa 10,5 milioni di pezzi.

Nel 2009 il mercato era costituito per il 98% da elettrodomestici di classe A; a partire dal 2009 si ha la comparsa delle classi di efficienza più elevate (A+, A++ e A+++), che nel 2015 rappresentano

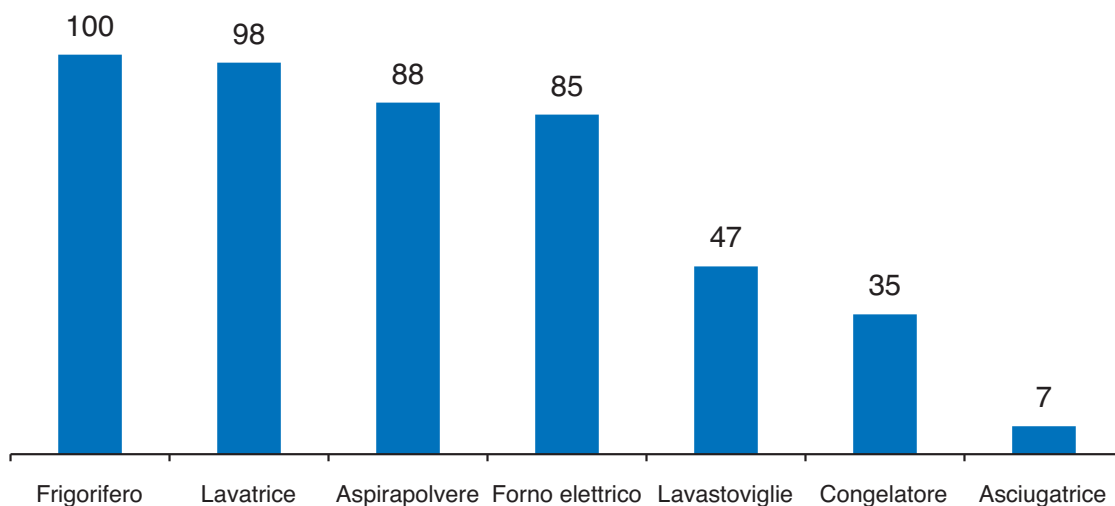
il 47% del mercato. Attualmente la tecnologia di riferimento è quella in classe A+ con l'ipotesi efficiente di arrivare ad apparecchi in classe A+++.

**Il quarto comparto** è quello del lavaggio biancheria, rappresentato dalla tecnologie della lavatrice e dell'asciugatrice, per un parco complessivo di installato pari a circa 27 milioni di apparecchi, di cui la maggior parte (93%) costituito da lavatrici. La tecnologia di riferimento attuale è la classe A+ che arriverà alla classe A+++ nel 2030.

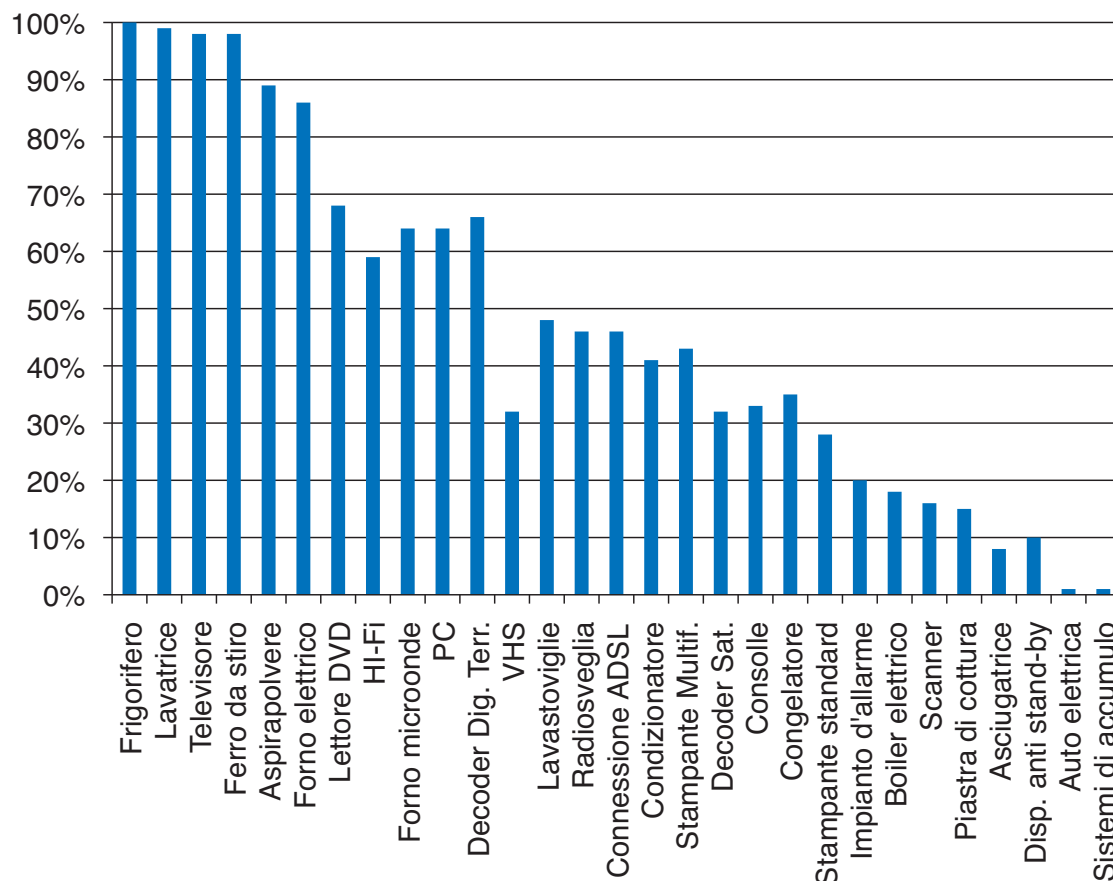
**Il quinto comparto** analizzato è quello della pulizia casa, rappresentato dalla tecnologia dell'aspirapolvere con un parco installato di 6,5 milioni di apparecchi, prevalentemente in classe A che si stima, nel 2030, possa evolvere in volume, sino a 7,5 milioni di pezzi arrivando a proporre prodotti in classe A+++.

Infine gli **scaldacqua elettrici** sono circa 9 milioni di pezzi installati di cui 6 nelle prime abitazioni ed hanno un *baseline* in classe D. Grazie alla loro sostituzione con gli scaldacqua a pompa di calore si può arrivare a rendimenti corrispondenti alle classi A+ dell'etichetta energetica.

**Figura 3: diffusione dei principali apparecchi all'interno delle famiglie in Italia: le informazioni sono state acquisite durante un'indagine svolta da GFK/Eurisko in un periodo temporale di due anni su un campione statistico di 1.200 famiglie, i cui dettagli sono contenuti in [1][2].**



**Figura 4: Diffusione nel contesto nazionale dei principali elettrodomestici nel settore residenziale-  
Fonte Elaborazione RSE**



Il quadro della diffusione nel contesto nazionale dei principali apparecchi domestici presenti nel settore residenziale evidenzia, come si osserva in Figura 5, una diffusione elevata dei grandi elettrodomestici bianchi assieme ad una presenza non trascurabile degli elettrodomestici dedicati alla climatizzazione e degli elettrodomestici neri, grigi e dell'elettronica portatile, a prova della crescente penetrazione nelle famiglie italiane di apparecchiature IT che è destinata ad aumentare nei prossimi anni.

### 3.1.5 Elettrodomestici “smart”

Oltre allo sforzo per incrementare l'efficienza energetica dei prodotti, la nuova frontiera è utilizzare apparecchi interconnessi e *smart*, in grado di giocare un ruolo attivo nella gestione dell'energia all'interno della casa, soddisfare i requisiti della rete e rispettare le impostazioni dell'utente assicurando sempre le migliori prestazioni.

Tramite gli elettrodomestici intelligenti e il “*demand/response*” (dialogo attivo tra rete e prodotto) i consumatori acquisiscono un ruolo più importante e consapevole nel mercato dell'energia elettrica promuovendo una **rete elettrica più verde, stabile e efficiente**, contribuendo direttamente ad un'economia a basse emissioni di carbonio.

L'apparecchio intelligente grazie al demand response (il segnale che riceve) utilizza la sua tecnologia di comunicazione per gestire il consumo di energia domestico. In questo modo la macchina ha migliori performance, combinando le esigenze dei consumatori (risparmio di denaro, utilizzo di energia verde) e bilanciando le esigenze della rete (usando energia verde quando è disponibile; riducendo la domanda quando non vi è produzione sufficiente).

Elettrodomestici intelligenti quindi potrebbero svolgere un ruolo chiave nell'offrire una migliore gestione dei consumi energetici delle famiglie, rispettando le impostazioni degli utenti: i consumatori mantengono il controllo finale dei loro apparecchi e possono sovrascrivere qualsiasi modalità specifica.

Gli apparecchi domestici Smart possono quindi diventare un componente importante per la rete elettrica contribuendo alla sua efficienza energetica, grazie alla capacità di **riduzione e spostamento dei picchi di consumo**.

Studi specifici hanno evidenziato fino al 10% della domanda di energia nei momenti di picco potrebbe essere ridotta grazie agli elettrodomestici intelligenti.

I benefici per il Sistema paese dati da un'ottimizzazione dei consumi in rete – a parità di prestazioni – sono evidenti:

- **migliore distribuzione dei consumi elettrici** durante il giorno (con relativa riduzione della produzione di CO<sub>2</sub> e minori perdite di rete);
- migliore integrazione e utilizzo delle **rinnovabili**;
- **riduzione dei costi** dell'energia.

Da sottolineare inoltre l'importante contributo che una programmazione dei consumi porterebbe allo sviluppo ed utilizzo dell'**energia autoprodotta**. Gli elettrodomestici intelligenti si attivano automaticamente nei momenti di massima produzione per un ulteriore contributo alla riduzione dei costi e all'utilizzo di fonti rinnovabili.

### 3.1.6 Sistemi integrati di controllo, telegestione e accumulo

Trasversalmente all'evoluzione tecnologica degli apparecchi è da segnalare l'importanza che possono assumere i sistemi di connettività e integrazione per la gestione da remoto. Un ruolo molto importante all'interno degli edifici è rappresentato dai **sistemi di controllo domotico e building automation**, definiti dalla sigla BACS (Building Automation and Control Systems). Le loro possibilità applicative sono molto ampie e possono, quindi, soddisfare molteplici esigenze, anche in relazione alle caratteristiche e alle dimensioni dell'edificio. Generalmente l'automazione degli edifici "di base" riguarda l'automazione dell'impianto di illuminazione attraverso sensori di occupazione, la gestione del comfort ambientale attraverso sensori di temperatura e la sicurezza antintrusione e ambientale (ad esempio fughe di gas). A esempio con un unico dispositivo, si può regolare il comfort termico da parte dei consumatori e la manutenzione degli impianti termici e di condizionamento, da parte delle figure professionali preposte. Questo ha permesso di rispondere efficacemente alle necessità dell'utente finale, concretizzando in un'unica soluzione i concetti di consapevolezza energetica e di mantenimento delle performance in ambito residenziale, e con-



sentendo di massimizzare la prestazione tecnologica degli impianti e il risparmio energetico ed economico. La Connettività apre inoltre le porte a un servizio tutto nuovo nel panorama dei centri di assistenza e di manutenzione; è pensato per massimizzare l'efficacia degli interventi dei tecnici e **garantire il mantenimento degli impianti alla loro massima efficienza e sicurezza**. La crescente importanza del tema "efficienza energetica" fa sì che una componente importante dei BACS all'interno degli Smart Buildings sia costituita dai BEMS (Building Energy Management System), il sottosistema di monitoraggio, raccolta e analisi dei dati energetici che rappresenta lo strumento di controllo (da pensare già in sede di progettazione) della salute energetica dell'edificio. Nell'ambito residenziale, infatti, sono molteplici le funzionalità associate al concetto di casa intelligente che permettono di soddisfare diverse e variegate necessità dell'utente finale semplificando alcuni aspetti di gestione della vita quotidiana (sia in termini di *timing* che di *effort*) e contribuendo ad un ambiente migliore riducendo e ottimizzando i suoi consumi. Per quanto riguarda la **gestione energetica della casa**, si fa particolare riferimento alla possibilità per le unità abitative di utilizzare prese intelligenti, termostati smart, controllo del riscaldamento, energy manager e, più in generale, di effettuare un monitoraggio evoluto dei consumi che aiuti anche a rendere più consapevole l'utente finale. In tema di **sicurezza/controllo dell'immobile**, invece, l'installazione di device come i sensori di movimento, sensori porta/finestra, webcam/video sicurezza e allarme smart, favoriscono e permettono un controllo dell'unità abitativa anche da remoto attraverso i molteplici dispositivi connessi. Entrambi gli aspetti accompagnano l'utente finale in un percorso di maggiore consapevolezza energetica che viaggia di pari passo all'efficientamento dei consumi e relativo risparmio economico.

Con il decreto ministeriale 16 febbraio 2016, che regola la revisione del Conto Termico, le amministrazioni pubbliche possono beneficiare di incentivi per l'installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico (building automation) degli impianti termici ed elettrici degli edifici, afferenti almeno alla classe B della norma EN15232:2012, ivi compresa l'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore. Ai fini dell'accesso agli incentivi, oltre che direttamente, le pubbliche amministrazioni possono avvalersi di una ESCO mediante la stipula di un contratto di prestazione energetica che rispetti i requisiti minimi previsti dall'Allegato 8 al decreto legislativo n. 102/2014.

La legge di stabilità 2016 (legge 208 del 28/12/2015 – comma 88) ha, infine, esteso l'ecobonus del 65% anche alle spese sostenute «per l'acquisto, l'installazione e la messa in opera di dispositivi multimediali per il controllo da remoto degli impianti di riscaldamento o produzione di acqua calda o di climatizzazione delle unità abitative». La Circolare dell'Agenzia delle Entrate 20/E fa riferimento esplicito, per tale estensione della detrazione, ad "interventi di domotica", precisando che si potrà beneficiare della detrazione anche in assenza di contestuale intervento di riqualificazione energetica sulla unità abitativa.

Il risparmio energetico passa necessariamente dal controllo dei consumi e quindi attraverso **sistemi intelligenti di misura** in grado di scambiare dati tra di loro, tenere conto dell'energia elettrica immessa nella rete direttamente dal cliente finale e fornire maggiore consapevolezza agli utenti circa i propri comportamenti di consumo. Per una attenta disamina di tali sistemi si rimanda al capitolo 3.4.2.

### 3.1.7 Ascensori

Un ruolo molto importante è rappresentato anche dagli **ascensori**, il cui fabbisogno a livello di sistema paese può assumersi complessivamente pari a oltre 3 TWh. Una riduzione del fabbisogno del 66% si tradurrebbe in 2TWh di minori consumi e minori emissioni per circa 1 Mton di CO<sub>2</sub>eq nell'ipotesi che tutti gli impianti installati in Italia siano modernizzati o sostituiti con nuove unità. In particolare, considerevoli sono i risparmi energetici ottenibili nei consumi di stand-by. Con le tecnologie già oggi disponibili, si potrebbe ridurre dell'80% la potenza impegnata nella modalità di stand-by. Tali riduzioni possono contribuire sostanzialmente al rendimento energetico degli edifici e ridurre i costi energetici per il proprietario dell'edificio. Per raggiungere un complessivo miglioramento dei consumi degli ascensori esistenti la tecnologia fornisce nuove opportunità, alcune delle quali di semplice realizzazione, come prevedere sistemi per spegnere le luci ausiliare e quelle della cabina quando l'ascensore non è utilizzato o impiegare i LED per tutte le illuminazioni e le segnalazioni o, ancora, adottare un'alimentazione a pannelli solari per le luci di cabina. Anche l'impiego di dispositivi per la regolazione elettronica del motore per il controllo permanente della velocità di cabina (inverter) può contribuire in modo significativo alla riduzione dei consumi e, al contempo, garantire un adeguato livellamento al piano con un miglioramento in termini di accessibilità e sicurezza.

A titolo di esempio, l'adozione di inverter rigenerativi su un impianto a una velocità può contribuire a una riduzione di 34 kWh all'anno, corrispondenti a una riduzione annua di 25 Kg di CO<sub>2</sub>. In Italia gli impianti a una velocità in esercizio, sono stati stimati in ben 200.000 e più dell'80% stessi è installato nel settore residenziale. Ne consegue che il solo impiego degli inverter sugli impianti esistenti potrebbe potenzialmente determinare a una riduzione pari a 6,8 MWh dei consumi e pari a di 5 Ktons di CO<sub>2</sub>.

Tuttavia, allo stato attuale esiste una scarsa consapevolezza del potenziale risparmio energetico degli ascensori anche perché, fino a oggi, non sono stati considerati strumenti per la misurazione dei consumi degli impianti installati e la relativa informazione agli utilizzatori.

### 3.1.8 Efficienza idrica dell'edificio

Parlando di efficienza energetica degli edifici viene spesso trascurato il tema, dell'efficienza idrica associata all'utilizzo di apparecchi sanitari (vasi) in esso installati.

In realtà la riduzione di questo consumo idrico, facilmente ottenibile in modo strutturale attraverso al sostituzione degli apparecchi installati, avrebbe una grande rilevanza in termini di efficienza energetica complessiva, oltre che ambientali ed economici. Si pensi ai 6.291 GWh/anno consumati dai soli acquedotti in Italia [fonte: Terna 2011], ai quali vanno sommati gli ingenti consumi derivanti dagli impianti di sollevamento dei singoli edifici (autoclavi o pompe), oltre che i consumi per la depurazione delle acque di scarico.

L'acqua utilizzata per lo scarico dei vasi rappresenta infatti il **30% dei consumi medi giornalieri** di un cittadino italiano. Complessivamente gli apparecchi installati consumano **1,4 miliardi di metri cubi di acqua** ogni anno, pari a un costo annuo di **2,4 miliardi di euro**.

Una recente **indagine del Cresme** ha quantificato in **57.584.000 i vasi installati in Italia** (di questi 43,2 milioni in edifici residenziali). Solo il **51% di questi apparecchi sanitari è stato posato dopo il 1990**, il 17% risale addirittura a prima del 1970.

Questo comporta importanti inefficienze idriche: gli apparecchi fabbricati prima degli anni '60 (tuttora installati) hanno 15 litri medi di scarico, mentre i prodotti attuali possono operare con scarichi ridotti pari o inferiori a 6 litri.

La **sostituzione dei vasi installati prima del 1990** (28,4 milioni) con nuovi apparecchi aventi scarico massimo pari a 6 litri comporterebbe importanti benefici dal punto di vista ambientale ed economico:

- un risparmio di acqua pari a **414 milioni di metri cubi** all'anno;
- un risparmio economico per i consumatori pari a **665 milioni di euro** l'anno;
- equivalenti ad un risparmio energetico di **286 GWh/anno** che porterebbe con sé
- minori emissioni annue per circa **2,9 milioni di tonnellate di CO2**.

Considerando una vita media degli apparecchi prudenzialmente misurata in **17,5 anni** (fonte JRC - Commissione Europea, marzo 2013) il risparmio idrico complessivo arriverebbe a **7,2 miliardi di metri cubi** e quindi ad un minor consumo di **5.000 GWh** (pari a oltre 50 MtCO<sub>2</sub>) con un risparmio economico complessivo di 11,6 miliardi di euro (al netto dei prevedibili aumenti di prezzo della risorsa) nell'intero ciclo di vita dell'apparecchio sanitario.

Sembra pertanto opportuno che, ai fini della definizione delle misure fiscali di incentivazione di interventi sul patrimonio edilizio, **il criterio dell'efficienza energetica sia integrato con quello dell'efficienza idrica**. Ciò permetterebbe di individuare gli interventi di ristrutturazione edilizia meritevoli di incentivazione particolare, **in relazione ai solidi vantaggi per l'interesse generale e ai forti effetti ottenibili in termini economici, ambientali e di efficienza energetica complessiva** in coerenza agli obiettivi nazionali fissati.

### 3.2 Settore terziario

Il settore terziario si caratterizza per una dinamica evolutiva che vede un significativo aumento dei consumi energetici, in particolare per quelli elettrici; ad esempio il consumo elettrico per addetto nel commercio nel giro di venti anni è più che raddoppiato. Su tale settore, dunque, appare strategico operare interventi di efficienza energetica in grado di ridurre i consumi. In particolare, i principali ambiti di intervento riguardano le tipologie di interventi, di seguito riportate, cui fanno riferimento, come evidenziato in Figura 1, specifiche tecnologie:

- interventi sull'Illuminazione;
- interventi per ridurre i consumi energetici per gli usi finali, attraverso l'installazione di apparecchi professionali per il catering e l'ospitalità che siano efficienti e interconnessi
- interventi per ottimizzare la gestione dei consumi energetici e promuovere lo sviluppo delle fonti rinnovabili, mediante sistemi integrati di controllo, telegestione (Building automation) e di accumulo.

### 3.2.1 Sistemi di illuminazione

Gli impianti di illuminazione oggi funzionanti negli edifici del settore terziario sono prevalentemente costituiti da prodotti tecnologicamente maturi, quali apparecchi di illuminazione per lampade a fluorescenza lineari e di tipo compatte (sia con alimentatori ferromagnetici nella maggior parte sia con alimentatori elettronici, seppur in percentuale minore) e per lampade a scarica ad alta intensità HID, prevalentemente di tipo ad alogenuri metallici.

L'offerta di "riferimento" risponde prevalentemente ad esigenze tecnico-funzionali e si caratterizza per il buon contenuto estetico progettuale. È inclusa la componente cosiddetta architettuale, composta da prodotti di fascia medio-alta, particolarmente curati dal lato estetico-progettuale, che rispondono ad esigenze specifiche in ambito architettuale. I prodotti sono anche correlati da sistemi e tecnologie "intelligenti" in grado di rispondere alle diverse necessità di efficienza energetica e di comfort, salute e sicurezza delle persone.

A quanto già illustrato si devono oggi affiancare, come ipotesi "efficiente", una nuova serie di nuovi prodotti che determinano un salto generazionale per effetto dell'importante diffusione della tecnologia LED nel settore illuminazione. Nella Tabella 3 sono riassunti, per le principali tecnologie, il valore nominale di efficienza, nella configurazione di "riferimento" e in quella "efficiente".

**Tabella 3: Dettaglio tecnologie di illuminazione considerate nel monitoraggio**

	Funzionamento [ore]	Unità di misura	Valore efficienza nominale	Valore efficienza nominale
Apparecchi - plafoniere quadrate 4x18W	2.500	Rendimento ottico %	0,7	95
Apparecchi - 4x14W T5, 4x18W e 2x36W T8 (uffici)	2.500	Efficacia luminosa lm/W	60	100
Apparecchi - 2x58W T8 (scuole)	2.000	Efficacia luminosa lm/W	63	85
Apparecchi - 2x58W T8 (scuole)	2.000	Efficacia luminosa lm/W	63	85

### 3.2.2 Apparecchi Professionali efficienti e interconnessi

Sono previste applicazioni nel settore pubblico e privato. Nel Pubblico le apparecchiature sono utilizzate nelle scuole, nelle università, nelle mense dei dipendenti, nelle carceri e negli ospedali. Per quanto concerne il Settore Privato, a questa categoria appartengono il segmento turistico alberghiero (hotel, ristoranti, pizzerie, agriturismo), il segmento dei bar, il segmento delle grandi catene aperte al pubblico (fast food, Autogrill, Spizzico, etc.) e il segmento industriale-terziario (mense aziendali e uffici). Nella Tabella 4 sono riassunte, per le principali tecnologie, il parco installato,

espresso in numero di pezzi, il valore nominale di efficienza in kWh/anno, nella configurazione di “riferimento” e in quella “efficiente”; in particolare, in quest’ultimo caso, oltre alle prestazioni delle tecnologie efficienti disponibili (righe su sfondo chiaro), sono riportate anche quelle “prevedibili” al 2030 (su sfondo scuro), nell’ipotesi che il mix di combustibili rimanga costante rispetto a quello attuale. La vita media dei prodotti è stimata tra i 12 ed i 15 anni a seconda delle singole tipologie.

**Tabella 4: Dettaglio tecnologie considerate nel monitoraggio.**

Tecnologia	Parco installato [n° pezzi]	Funzionamento [ore]	Riferimento Valore efficienza nominale [kWh/anno]	Efficiente Valore efficienza nominale [kWh/anno]	
frigoriferi	719.000	8760	4.380		3.066
				frigoriferi 2030	2.146
blast chiller	110.000	900	1.800		1.530
				blast chiller 2030	1.301
forni elettrici	70.000	1.500	15.000		13.500
				forni elettrici 2030	12.150
lavapiatti/ lavapentole/ lavaoggetti	130.000	2.100	20.790		13.514
				lavapiatti/ lavapentole/ lavaoggetti 2030	8.784
lavatazzine/ lavabicchieri	235.000	2.400	8.400		6.300
				lavatazzine/ lavabicchieri 2030	4.725
lavabiancheria professionali	28.000	2.400	19.200		15.360
				lavabiancheria professionali 2030	12.288
asciugatori biancheria	15.000	2.400	24.000		16.800
				asciugatori biancheria 2030	11.760

Per quanto riguarda la diffusione, si è avuto, nel periodo 2015 e 2016, un mercato italiano positivo.

Il comparto attende modifiche significative a seguito dell’entrata in vigore (1 luglio 2016) in tutta l’Unione Europea dell’etichetta di classificazione energetica per la refrigerazione professionale. L’etichettatura è stata pensata e applicata per la prima volta in Italia sulla base di una metodologia

messa a punto da CECED Italia con ENEA e IMQ. L'etichetta energetica contribuirà all'eliminazione dal mercato dei prodotti meno efficienti: nella sola Italia, secondo una ricerca Ceced Italia, i prodotti professionali, pur essendo numericamente pari a circa 1,5% degli elettrodomestici installati presso le famiglie, consumano il 40% del totale degli elettrodomestici e assorbono il 25% dei consumi elettrici dell'intero settore terziario.

Anche per ciò che riguarda gli apparecchi i prodotti professionali, sono in via di sviluppo prodotti interconnessi.

### 3.2.3 Sistemi integrati di controllo, telegestione e di accumulo

Nel settore del terziario, si registra una elevata attenzione ai sistemi di automazione, connettività e controllo. Questi sono fondamentali per influenzare le prestazioni energetiche agendo sulla gestione del riscaldamento, del raffrescamento, della ventilazione, dell'acqua calda sanitaria, delle apparecchiature di illuminazione e dei sistemi di schermatura solare degli edifici. Tali sistemi consentono di gestire funzioni complesse ed integrate per il risparmio energetico, configurate sulla base delle specifiche condizioni operative e delle reali esigenze, al fine di garantire l'uso razionale dell'energia, ma anche di prevenire malfunzionamenti o di diagnosticarli in maniera facile ed immediata. Una effettiva diffusione dei sistemi di automazione e di building automation nelle costruzioni è fondamentale per il controllo, il monitoraggio e l'ottimizzazione della prestazione energetica degli edifici, agendo sia a livello di sistema che di sottosistema. Per questo motivo i sistemi di automazione e gestione tecnica sono posti in diretta relazione con la gestione dell'energia, secondo le modalità descritte all'interno della norma UNI EN 15232. L'attuale assetto normativo nazionale inerente la procedura di certificazione energetica già determina la necessità di relazionarsi con sistemi impiantistici sempre più complessi, identificati con il termine di sistemi polivalenti e pluri-energetici (V. UNI/TS 11300-4:2012).

Il funzionamento – in condizioni di impiego - di queste tipologie di impianti, caratterizzate da un livello crescente di complessità, dipende dalla presenza di logiche di controllo e regolazione adeguate. Il trasferimento di queste all'interno della procedura di calcolo costituisce un passaggio indispensabile, anche in relazione a temi come l'accumulo di energia e la compravendita di energia elettrica prodotta in loco (scambio con la rete). La situazione del parco immobiliare nazionale attuale, **che di fatto definisce la baseline di riferimento**, sostanzialmente fotografa una penetrazione non significativa di sistemi domotici in ambito residenziale, assimilabile alla classe D del sistema di automazione secondo la norma UNI EN 15232 – classe che corrisponde all'assenza di un sistema di automazione, che necessita di interventi di retrofit e re-tuning; anche in ambito terziario è ragionevole affermare che la classe di riferimento dell'esistente sia la classe D, sempre secondo le definizioni della norma UNI EN 15232. Si registra comunque nel terziario, una maggiore attenzione a tali sistemi, ragion per cui, soprattutto nei nuovi edifici, si hanno BACS standard (cosiddetta domotica di base – classe C), con funzioni basilari. Il potenziale risparmio energetico conseguente all'applicazione di un sistema domotico o di building automation può variare sensibilmente rispetto a molti fattori: la componente impiantistica controllata, il clima in cui viene attuato il controllo, la tipologia di edificio che viene automatizzata o ancora il sistema o modello utilizzato per il controllo. In ogni caso è scientificamente definito dalla norma internazionale UNI EN 15232

che i sistemi domotici possono complessivamente portare alla riduzione dell'energia totale richiesta da un edificio tra il 5% e il 30%.

Ne consegue che lo scenario efficiente, che comunque è stato già identificato dalla Direttiva EPBD nell'obiettivo degli *nZEB – Nearly Zero Energy Building* – non possa prescindere dall'integrazione dei sistemi di automazione degli edifici per un suo effettivo raggiungimento. Con riferimento alla norma UNI EN 15232 ciò si traduce nell'installazione **di un sistema BACS almeno di classe B (scenario efficiente)**.

La legislazione nazionale, ed in particolare il D.M. 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici – già prevede, negli edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazione, l'obbligo di installazione di un BACS almeno di classe B. Tale obbligo, previsto nel terziario, dovrebbe essere considerato il modello impiantistico di riferimento anche nel residenziale; inoltre tale prescrizione dovrebbe essere adeguatamente verificata contestualmente alla procedura di verifica della prestazione energetica dell'edificio, affinché la stessa sia di fatto corrisposta.

Per quanto riguarda l'utilizzo di fonti energetici rinnovabili, gli edifici a destinazione d'uso terziaria sono considerati alla stregua degli edifici residenziali, potendo beneficiare pienamente dell'autoconsumo.

**Tabella 5: Installazioni fv fino al 2015 suddivise per settore di attività [Fonte: GSE]**

SETTORE	n. impianti	Potenza [MW]	Produzione lorda [GWh]	Autoconsumo [GWh]	CO <sub>2</sub> evitata t <sub>CO2</sub>
DOMESTICO	542.903	2.640	3.004	883	1.592.120
TERZIARIO	85.441	4.389	4.918	1.178	2.606.540
INDUSTRIA	42.140	9.807	12.514	1859	6.632.420
AGRICOLTURA	17.914	2.056	2.506	350	1.328.180

### 3.3 Settore industria

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) stabilisce che nel settore dell'industria si deve ottenere un risparmio di circa 4 milioni di tep. Dal 1990 in poi, il comparto è già riuscito a risparmiare il 15% di energia primaria, ma i margini di miglioramento sono ancora ampi. Gli obiettivi appaiono particolarmente sfidanti per la vastità ed eterogeneità dei processi produttivi e dei servizi di stabilimento coinvolti nei vari comparti industriali e per la difficoltà nell'individuare soluzioni tecnologiche di efficienza "standard", la cui applicazione possa essere ragionevolmente replicabile e replicata nei vari casi. Un'analisi condotta da RSE[7] su un raccolta di oltre 2000 progetti di efficienza energetica condotta sul settore industriale ha consentito di individuare, "standardizzare", e classificare circa un centinaio di interventi di EE che descrivono la quasi totalità degli interventi di efficienza energetica realizzati nei progetti analizzati. Tale analisi ha portato a classificare gli interventi di EE in due aree distinte: i **servizi di stabilimento** e il **processo produttivo**.

I **servizi di stabilimento** comprendono tutte le impiantistiche di supporto al processo e, quelle tipiche e sempre presenti, possono essere riassunte di seguito:

- Impianto di trasformazione e distribuzione dell'energia elettrica, comprensivo di tutti gli apparecchi necessari quali trasformatori, rifasatori, cavi, quadri, interruttori, sezionatori, allarmi, ecc.;
- Impianto di produzione termica, basato sulla produzione di un fluido evolvente ad alta temperatura quale, ad esempio, vapore a bassa o media pressione (comprensivo di recupero delle condense), acqua surriscaldata, acqua calda, aria calda, olio diatermico, ecc.
- Impianto frigorifero;
- Impianto di aria compressa;
- Impianto di illuminazione;
- Impianto idrico;
- Impianto del vuoto e della distribuzione di gas tecnici (azoto, ossigeno, ecc.), in determinate tipologie di stabilimenti.

La seconda area di intervento in contesti industriali è quella del **processo produttivo**: in quest'area le modalità produttive variano in modo sostanziale e le tipologie di interventi di EE sono molto legate alle configurazioni impiantistiche e corrispondenti modalità gestionali e alle scelte tecnologiche adottate. Risulta così molto più difficile, rispetto al precedente caso, definire tipologie di intervento standardizzabili. Inoltre, non sono rare le invenzioni sul processo, che rendono possibili nuovi prodotti con nuovi processi aventi diverse richieste energetiche.

Il settore industriale può maggiormente beneficiare della produzione di energia da fonte rinnovabile non solo per il fabbisogno degli edifici, ma anche per quello dei processi industriali.

Di seguito sono approfonditi alcuni ambiti di interventi più rappresentativi.

### 3.3.1 Aria compressa

Tra i servizi di stabilimento, l'impianto di produzione di aria compressa ha un ruolo rilevante: circa il 10% dei consumi elettrici delle imprese è ascrivibile ad essa, con un'incidenza che può raggiungere il 30%. L'aria compressa è, infatti, utilizzata in una moltitudine di settori, dall'industria meccanica a quella chimica e petrolchimica, dall'alimentare, alle costruzioni, sia nell'uso di processo sia in quello di servizio. La componente energetica necessaria al funzionamento di un sistema ad aria compressa incide mediamente per il 75% del costo totale lungo l'intera vita tecnica (costo di investimento e installazione, costo di manutenzione, costi operativi,): ciò spiega l'importanza e l'attenzione che gli operatori del settore industriale attribuiscono all'efficienza energetica su questo tipo di servizio. Gli interventi che consentono di ottenere significativi risparmi energetici sono:

- riduzione delle perdite di aria;
- installazione degli inverter sui motori elettrici;
- sostituzione dei motori elettrici con motori più efficienti;
- riprogettazione degli impianti esistenti;
- sistema di gestione avanzato della sala compressori;
- recupero di calore dal compressore;
- utilizzo di aria più fredda.



In un complesso industriale è altamente probabile il verificarsi di perdite d'aria nella rete di distribuzione oppure a livello delle utenze. La riduzione delle perdite di aria è il metodo più immediato per ottenere un aumento di efficienza energetica del sistema, poiché viene effettuata tramite procedure standard e genera ritorni molto rapidi con tempi di pay-back anche inferiori all'anno e a un costo d'investimento contenuto. In Tabella 6 sono schematizzati alcuni potenziali risparmi ottenibili.

**Tabella 6: risparmi per interventi di efficienza energetica sull'aria compressa.**

Intervento di efficienza energetica	Taglia	Fonte dati	Risparmio unitario energia elettrica	Risparmio unitario energia termica	Metodologia misura risparmio	Emissioni evitate
			[MWh/anno/intervento]	[MWh/anno/intervento]		[kgCO <sub>2</sub> /anno/intervento]
Aria compressa + Riduzione delle perdite di aria	MEDIA	Elaborazioni interne RSE	360	0	Misuratore portata aria e misuratore energia elettrica	144.000
	MINIMO		50	0		20.000
	MASSIMO		1.000	0		400.000
Aria compressa + Inverter sui motori	MEDIA	Elaborazioni interne RSE	188	0	Misuratore portata aria e misuratore energia elettrica	75.000
	MINIMO		39	0		15.600
	MASSIMO		840	0		336.000
Aria compressa + Motori più efficienti di classe IE3	MEDIA	Elaborazioni interne RSE	25	0	Misuratore portata aria e misuratore energia elettrica	10.000
	MINIMO		5	0		2.080
	MASSIMO		112	0		44.800

### 3.3.2 Sistemi di refrigerazione

Il servizio della refrigerazione è utilizzato principalmente nel settore agro-alimentare, in cui i consumi associati a tale servizio possono arrivare a rappresentare anche il 50% dell'energia totale consumata.

Sono presenti tuttavia sistemi di refrigerazione con tecnologie piuttosto semplici e consolidate anche in settori delle materie plastiche, della meccanica e della siderurgia impiegati per valori di temperature poco distanti dalla temperatura ambiente e con consumi energetici inferiori al 10% dell'energia totale impiegata nei processi produttivi.

Tra le misure volte ad incrementare l'efficienza energetica più importanti troviamo le seguenti:

- isolamento ad alta efficienza;
- uso di motori efficienti;
- regolazione, funzionamento e ridimensionamento efficace delle installazioni frigorifiche con controllo della pressione massima;

- free cooling (scambiatore di calore aria atmosferica-acqua);
- sistemi di refrigerazione più efficienti (chiller ad assorbimento, ...);

Il continuo sviluppo dei materiali mette a disposizione isolanti ad alta efficienza con spessori ridotti che consentono di ridurre le dispersioni tra il 6% e l'8%. La refrigerazione si distingue dagli altri processi per il funzionamento intensivo, tipicamente 24 ore su 24. Ciò può giustificare il ragguardevole costo di investimento legato all'uso di motori efficienti, nonostante il risparmio energetico nominale sia limitato (tra il 3% ed il 6%). La regolazione, funzionamento e ridimensionamento efficace delle installazioni frigorifiche con controllo della pressione massima rappresenta un intervento più articolato dei precedenti ma consente di raggiungere livelli di risparmio fino al 25%. La tecnologia *free-cooling* si applica nei contesti industriali in cui le temperature di processo non scendono sotto i 5 °C. Si tratta di scambiatori di calore che pre-raffreddano il fluido refrigerante (generalmente acqua) scambiando calore con l'atmosfera. Il limite di questa tecnologia è l'inapplicabilità per temperature dell'aria superiori a 14 °C.

Nel campo della refrigerazione si distinguono anche sistemi di refrigerazione efficienti come i gruppi frigoriferi ad assorbimento, che possono sfruttare per il loro funzionamento anche calore a basso contenuto entalpico (ad es. calore di cascami termici da fumi o fluidi) che normalmente viene dissipato in ambiente. Questa tecnologia consente così di generare energia frigorifera a costi marginali pressoché nulli e ridottissimo impatto ambientale.

I gruppi ad assorbimento trovano poi un'ideale applicazione in abbinamento a sistemi di cogenerazione, per la generazione contemporanea di energia elettrica, termica e frigorifera (trigenerazione).

Nella Tabella 7 sono illustrati i dati relativi a questo tipo di interventi di efficienza energetica.

**Tabella 7: risparmi per interventi di efficienza energetica sulla refrigerazione.**

Intervento di efficienza energetica	Taglia	Fonte dati	Risparmio unitario energia elettrica	Risparmio unitario energia termica	Metodologia misura risparmio	Emissioni evitate
			[MWh/anno/intervento]	[MWh/anno/intervento]		[kgCO2/anno/intervento]
Refrigerazione + Isolamento ad alta efficienza	MEDIA	Elaborazioni interne RSE	66	0	Misuratore portata aria e misuratore energia elettrica	26.250
	MINIMO		14	0		5.460
	MASSIMO		294	0		117.600
Refrigerazione + uso di apparecchiature efficienti (motori elettrici)	MEDIA	Elaborazioni interne RSE	18	0	Misuratore portata aria e misuratore energia elettrica	7.000
	MINIMO		4	0		1.456
	MASSIMO		78	0		31.360

·/·

./.

Intervento di efficienza energetica	Taglia	Fonte dati	Risparmio unitario energia elettrica	Risparmio unitario energia termica	Metodologia misura risparmio	Emissioni evitate
			[MWh/anno/intervento]	[MWh/anno/intervento]		[kgCO2/anno/intervento]
Refrigerazione + Controllo sulla pressione massima	MEDIA	Elaborazioni interne RSE	131	0	Misuratore portata aria e misuratore energia elettrica	52.500
	MINIMO		27	0		10.920
	MASSIMO		588	0		235.200
Refrigerazione + Free Cooling (scambiatore di calore aria atmosferica-acqua)	MEDIA	Elaborazioni interne RSE	88	0	Misuratore portata aria e misuratore energia elettrica	35.000
	MINIMO		18	0		7.280
	MASSIMO		392	0		156.800
Refrigerazione + Sistemi di refrigerazione più efficienti (chiller ad assorbimento)	MEDIA	Elaborazioni interne RSE	219	0	Misuratore portata aria e misuratore energia elettrica	87.500
	MINIMO		46	0		18.200
	MASSIMO		980	0		392.000

### 3.3.3 Motori elettrici

In Italia, l'industria assorbe circa un terzo del consumo di energia del Paese e, in particolare, per quanto riguarda l'energia elettrica utilizzata dal settore industriale la percentuale arriva al 42% del consumo totale nazionale. Circa il 75% di questa energia è consumata dai sistemi a **motore elettrico**. La potenza installata di motori elettrici in Italia supera i 100 GW di cui circa l'80% ascrivibile al settore industriale, dove le opportunità più interessanti per abbattere le perdite sono legate ad un uso più efficiente dei motori asincroni: l'utilizzo di inverter per regolare elettronicamente la velocità dei motori è uno dei metodi per ridurre sensibilmente i consumi. Diversi sono stati gli incentivi introdotti negli ultimi anni (a partire dalla Legge Finanziaria del 2007) volti a migliorare l'efficienza energetica nel settore industriale che hanno promosso l'utilizzo di motori ad alta efficienza e di inverter, in vista anche degli adeguamenti imposti a livello comunitario dal regolamento attuativo (640/2009) della Direttiva Ecodesign sui requisiti in materia di progettazione ecocompatibile per i motori elettrici e l'uso del controllo elettronico della velocità.

La capillare diffusione dei motori a livello industriale, nell'ordine di 19 milioni di unità installate ad oggi in Italia, di cui oltre 12,5 Mln di potenza inferiore a 90 kW, fa sì che i tre quarti dell'energia elettrica consumata nel settore industriale in Italia (92 TWh nel 2014) sia attribuibile al funzionamento dei motori elettrici, valore che corrisponde al 32% del consumo elettrico nazionale. Circa il 50% dei motori installati rientra nella classe di efficienza IE2, mentre la classe IE3 rappresenta una porzione ridotta, dell'ordine del 10-15%. Ciò lascia intendere come esistano ampi spazi di riduzione dei consumi attraverso l'adozione di motori elettrici ad alta efficienza.

Se tutti i motori elettrici installati a livello industriale appartenessero alla classe di efficienza IE3, si otterrebbe un risparmio annuo di energia elettrica di circa 8 TWh, con la sostituzione di 16 mln di motori ed un giro d'affari complessivo corrispondente di 73 mld €. Grazie all'uso di tecnologie efficienti esiste dunque il potenziale teorico di ridurre dell'8% il consumo annuo di elettricità in Italia dovuto all'utilizzo di motori elettrici nel settore industriale. Considerando la sostituzione di motori elettrici attualmente installati con dispositivi ad alta efficienza di classe IE2 (con obbligo di installazione di inverter), si otterrebbe un risparmio annuo di energia elettrica stimabile in 2 TWh, con la sostituzione di circa 7 mln di motori ed un giro d'affari complessivo corrispondente a 20 mld €. Dato il livello di convenienza economica delle tecnologie efficienti e gli obblighi normativi in merito alle classi minime di efficienza dei nuovi motori elettrici immessi sul mercato, è ragionevole pensare che nel 2020 in Italia il potenziale teorico "massimo" (corrispondente all'adozione di motori di classe IE3) si realizzerà per il 35%. Questo corrisponderebbe ad un risparmio annuo a regime di 3,6 TWh elettrici e ad un giro d'affari complessivo di 38 mld €.

Considerando le diverse applicazioni dei motori elettrici (ad esempio pompe, compressori e ventilatori) e l'attuale tasso di diffusione degli **inverter** (stimato nell'ordine del 7-10% variabile in base alle diverse applicazioni), se tutti i motori elettrici per cui l'inverter risulta tecnicamente applicabile ne fossero effettivamente dotati, si otterrebbe un risparmio annuo di energia elettrica stimabile in circa 13 TWh, con l'adozione di 9 mln di inverter ed un giro d'affari complessivo corrispondente di circa 35 mld €. Grazie all'uso di questa tecnologia efficiente, esiste il potenziale teorico di ridurre di circa il 15% il consumo annuo di elettricità in Italia dovuto all'utilizzo dei motori elettrici nel settore industriale. Considerando il livello di convenienza economica associato alle diverse applicazioni degli inverter e gli obblighi normativi in merito alle classi minime di efficienza dei nuovi motori elettrici immessi sul mercato, è ragionevole pensare che nel 2020 in Italia il potenziale teorico si realizzerà per il 25-30%. Questo corrisponderebbe ad un risparmio annuo a regime di circa 3,5 TWh elettrici e ad un giro d'affari complessivo nell'ordine di 9 mld €, con riferimento all'installato attuale.

### 3.3.4 Gruppi statici di continuità (UPS)

Il tema dell'efficienza energetica ha assunto notevole rilevanza nel settore degli **UPS**. Con riferimento al settore industriale italiano, il consumo attribuibile agli UPS rappresenta una porzione del consumo elettrico complessivo dell'ordine di 1 TWh. Se tutti gli UPS attualmente installati a livello industriale fossero ad alta efficienza (considerando come riferimento i valori medi di efficienza presenti attualmente su mercato), si otterrebbe un risparmio annuo di energia elettrica di 0,04 TWh, con la sostituzione di circa 35.000 UPS ed un giro d'affari complessivo corrispondente di circa 350 mln €. Esiste dunque il potenziale teorico di ridurre del 4% il consumo annuo di elettricità in Italia dovuto all'utilizzo di UPS nel settore industriale.

Considerando il livello di convenienza economica delle diverse classi di potenza efficienti e gli accordi volontari stipulati a livello europeo tra i principali produttori di UPS in merito alle classi minime di efficienza che devono avere i nuovi sistemi immessi sul mercato, è ragionevole ipotizzare che nel 2020 in Italia il potenziale teorico si realizzerà per il 40-45%. Questo corrisponderebbe ad un

risparmio annuo a regime di circa 0,03 TWh elettrici e ad un giro d'affari complessivo di circa 2 mln €, con riferimento all'installato attuale. Se si considerano invece le nuove installazioni, è verosimile pensare che il risparmio annuo atteso a regime sarà di circa 2 MWh elettrici, corrispondente ad un giro d'affari annuo stimabile in 30 mln € da qui al 2020. Ad oggi la diffusione di dispositivi poco efficienti è nell'ordine del 70%. Ciò lascia intendere come esistano interessanti spazi di riduzione dei consumi attraverso l'adozione di soluzioni UPS ad alta efficienza.

### 3.3.5 Rifasamento dei carichi

Altro tema è quello del rifasamento dei carichi. Nei circuiti elettrici, la corrente risulta in fase con la tensione solamente nel caso di carichi puramente resistivi, invece risulta in ritardo quando i carichi sono induttivi (motori, trasformatori a vuoto) e in anticipo quando il carico è capacitivo (condensatori). La Potenza Reattiva (Q) non trasmette una potenza realmente utilizzabile, ma è legata ad una reale corrente addizionale che forza il fornitore dell'energia a sovradimensionare le proprie infrastrutture. Per questa ragione una potenza reattiva eccessiva viene pesantemente conteggiata nella bolletta. Il parametro che definisce l'assorbimento di potenza reattiva è il Fattore di Potenza ( $\cos\phi$ ). Il fattore di potenza è dunque un indice di qualità dell'impianto, poiché tanto più è basso il fattore di potenza, tanto più elevata è la componente reattiva induttiva in rapporto a quella attiva. Un sistema di rifasamento, connesso in parallelo ai carichi, riduce il valore della potenza reattiva induttiva che deve essere fornita dal gestore del servizio elettrico locale, portando così alla riduzione o al totale abbattimento degli addebiti per eccessivo assorbimento di potenza reattiva. In aggiunta agli immediati effetti di risparmio, il rifasamento offre ulteriori importanti vantaggi tecnici per la rete elettrica: ad esempio un aumento del  $\cos\phi$  riduce considerevolmente le perdite per potenza dissipata sulle linee di trasmissione, con la conseguente riduzione del processo di invecchiamento.

### 3.3.6 Recuperi di calore

I processi industriali generano inevitabilmente energia termica di "bassa qualità", ovvero calore veicolato da masse gassose (fumi, vapore a pressione atmosferica, ecc...) o liquide (spurghi, condense, fluidi secondari di processo, ecc...) a temperature inferiori ai 120 °C. Una valutazione accurata dei processi produttivi spesso consente di individuare queste masse di calore e verificare le possibili modalità tecnologiche di recupero e la loro effettiva sostenibilità economica. Le principali fonti di calore che si prestano ad un loro recupero sono:

- recupero di calore dai fumi;
- recupero di calore da cascami termici;
- recupero calore spurghi e condense;
- recupero calore da linee di produzione.

Per gli interventi di recupero di calore non è possibile valutare una baseline poiché la situazione ex-ante intervento non prevede alcun dispositivo per il recupero di calore. Pertanto, il rendimento e la potenza dello scambiatore di calore della situazione ex-post non può essere confrontata con la situazione ex-ante. Il consumo unitario di baseline è da interpretare quindi come la quantità di

energia dispersa nell'ambiente che nella situazione ex-post viene recuperata dallo scambiatore di calore. Il consumo unitario efficiente nella situazione ex-post sarebbe da attribuire al solo consumo dell'energia elettrica per la circolazione del fluido all'interno dello scambiatore. Poiché, nella quasi totalità dei casi, lo scambiatore è inserito in un circuito esistente, in cui è già funzionante una pompa di circolazione, il consumo di energia elettrica è dovuto alla perdita di carico che subisce il fluido nell'attraversare lo scambiatore di calore. Questo consumo è tuttavia trascurabile se confrontato con l'energia termica recuperata, quindi si è ritenuto ragionevole assegnare un valore nullo al consumo unitario efficiente. Il costo di baseline non è applicabile (n.a.) data la mancanza del dispositivo.

Tra i servizi di stabilimento, l'impianto di produzione termica scarica i fumi di combustione all'atmosfera a temperature che mediamente si collocano tra 110 °C e 130 °C. Il calore veicolato dai fumi è recuperato attraverso una tecnologia semplice, matura e poco costosa: lo scambiatore di calore. Oltre il 95% degli operatori predilige questa tecnologia. In alcuni casi, il recupero di calore è spinto fino al raffreddamento dei fumi a temperature intorno ai 50 °C. In questi casi però la tecnologia diventa più costosa per la necessità di utilizzare materiali, come l'acciaio inox, più resistenti alla corrosione acida dei fumi.

Una valida alternativa è il recupero del calore residuo per la sua conversione in energia elettrica attraverso la tecnologia ORC (Organic Rankine Cycle). Grazie a questa applicazione, il calore recuperato può essere valorizzato per soddisfare utenze interne (energia elettrica per autoconsumi di stabilimento). In altri casi il calore di scarto può essere valorizzato per uso civile (i.e. calore convogliato alla rete di teleriscaldamento locale) o per altri usi industriali (simbiosi industriale). Negli ultimi anni in Italia sono stati sviluppati i primi impianti nei settori dell'acciaio, vetro, cemento e materiali non ferrosi che hanno consentito di evidenziare i benefici in termini di efficienza energetica, maggiore sostenibilità ambientale e competitività industriale aprendo anche scenari di interesse per l'export di tecnologia in paesi europei ed extra europei ove oggi si contano alcune realizzazioni per primari gruppi industriali multinazionali. Tuttavia, a fronte di una tecnologia non ancora pienamente matura caratterizzata da un investimento iniziale capital-intensive, un ulteriore sviluppo delle applicazioni ORC per recuperi termici da processi industriali è possibile solo eliminando le attuali barriere che ne ostacolano la diffusione attraverso adeguati meccanismi di supporto, quali i Certificati Bianchi, e la rimozione della doppia imposizione di oneri di sistema sull'autoproduzione oggi gravanti su tali realizzazioni per effetto di un gap normativo non ancora colmato.

Stante un potenziale teorico di produzione di elettricità per autoconsumo nei processi da energia termica attualmente dispersa nell'ambiente, è tuttavia previsto un tasso di penetrazione della tecnologia al 2030 del 10%, corrispondente a una potenza installata a regime di circa 50 MWe (*fonte*: Energy & Strategy Group – Sectoral Focus Report 2015) corrispondenti a qualche decina di impianti. Le potenze di tali impianti sono infatti generalmente ricomprese da qualche centinaio di kW a 2-3 MW elettrici.

Ipotizzando un cap di 50 MWe si stima che gli oneri di sistema gravino per ~ **3,5 milioni € / anno** (considerando 7000 ore/anno di funzionamento di un impianto e ~10 €/MWh di oneri di sistema per le utenze in alta tensione che usufruiscono dello sconto energivori). Tenendo conto della vita utile ciò equivale ad un impatto di ~ **70 milioni € su 20 anni** di vita dell'impianto a fronte di **350**

**GWh/anno di energia elettrica prodotta**, dunque risparmiata, e ~ **140.000 tonn/anno di CO2 evitate** (considerando la media europea di 400 kg/MWh di emissioni CO2).

Negli impianti industriali sono spesso presenti fluidi di processo che veicolano del calore che deve essere tolto al fluido (mediante torri evaporative o scambiatori di calore) o che in qualche modo si disperde perché scaricato (reflui). Si tratta di cascami termici che in seguito di una attenta valutazione dei processi possono diventare una conveniente fonte di calore per quelle fasi che necessitano di energia termica. Il recupero del calore si realizza tipicamente mediante scambiatori di calore.

Negli impianti termici degli stabilimenti dove si produce vapore ed energia elettrica sono spesso presenti caldaie che producono spurghi ad alta temperatura per ridurre i fenomeni di incrostazione e di corrosione e condense da scambiatori di calore. Il calore di questi flussi viene recuperato mediante l'installazione di scambiatori di calore o, in alternativa, riducendo notevolmente la loro portata con l'installazione di impianti di depurazione del fluido termovettore (es.: osmosi inversa).

In diversi processi industriali ci sono fasi in cui è necessario riscaldare, altre fasi in cui si deve raffreddare. Il recupero di calore dalle linee di produzione spesso è facilmente ottenuto mediante uno scambio di calore tra fluido da raffreddare con fluido da riscaldare utilizzando uno scambiatore di calore. Nella Tabella 8 sono riportati alcuni esempi di risparmi ottenibili.

**Tabella 8: Esempi di risparmi per interventi di efficienza energetica sui recuperi di calore.**

Intervento di efficienza energetica	Taglia	Fonte dati	Risparmio unitario energia elettrica	Risparmio unitario energia termica	Metodologia misura risparmio	Emissioni evitate
			[MWh/anno/intervento]	[MWh/anno/intervento]		[kgCO2/anno/intervento]
Recupero di calore dai fumi	MEDIA	Elaborazioni interne RSE	0	4.825	Misuratore di energia termica	965.071
	MINIMO		0	1.395		279.070
	MASSIMO		0	15.116		3.023.256
Recupero di calore da cascami termici	MEDIA	Elaborazioni interne RSE	187	1.122	Misuratore di energia termica	299.219
	MINIMO		0	849		169.767
	MASSIMO		374	1.395		428.670
Recupero di calore da spurghi e condense	MEDIA	Elaborazioni interne RSE	0	3.084	Misuratore di energia termica	616.744
	MINIMO		0	384		76.744
	MASSIMO		0	12.791		2.558.140
Recupero di calore da linee di produzione	MEDIA	Elaborazioni interne RSE	0	11.919	Misuratore di energia termica	2.383.720
	MINIMO		0	4.070		813.954
	MASSIMO		0	19.767		3.953.488

Va detto che in alcuni casi i recuperi di calore dispersi da processi industriali possono incontrare serie difficoltà operative (ad esempio legate al lay out del sito e alla distanza tra punto di dispersione e possibili utilizzi) o richiedere una complessità impiantistica non giustificabile nonché, in alcuni casi, risultare non compatibili con l'impiantistica produttiva presente o non economicamente giustificabili. Conseguentemente le decisioni di investimento in relazione alle singole situazioni specifiche possono essere assunte dalle imprese solo in presenza di un quadro chiaro e stabile circa le possibilità di accesso e le quantificazioni dei meccanismi di incentivazione.

### 3.3.7 Sistemi cogenerativi per l'industria

Come noto, la cogenerazione ad alto rendimento (produzione combinata di energia elettrica e calore che rispetta particolari requisiti prestazionali) rappresenta una soluzione in grado di soddisfare i fabbisogni termici ed elettrici di una utenza con un minore consumo di energia primaria rispetto al soddisfacimento di detti fabbisogni mediante produzioni separate di energia elettrica e calore. In quanto tale, la cogenerazione rappresenta anche una tecnologia virtuosa nell'ambito del percorso di progressiva riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

Sulla base del rapporto stilato dal GSE ai sensi all'articolo 10 del D.Lgs 102/2014 di attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, con particolare riferimento al solo settore industriale, risulta che del totale fabbisogno termico di processo di 21,9 Mtep, solo il 19% è coperto da calore derivato (in cui è da ricomprendere anche il calore prodotto in assetto cogenerativo) rimanendo circa l'80% del fabbisogno termico coperto ancora da produzioni autonome di calore; alla pari, l'85% del fabbisogno elettrico è ancora soddisfatto tramite prelievi dalla rete, infatti dei 10,7 Mtep di fabbisogni elettrici solo il 15% è elettricità autoprodotta (tra cui rientra anche la produzione di elettricità da cogenerazione).

In detto rapporto il GSE stima il potenziale sviluppo della cogenerazione che risulta come indicato nella seguente tabella (potenziale di sviluppo tecnico secondo quanto definito dal GSE).

	Situazione 2013				Potenziale assoluto				Potenziale incrementale			
	Calore CAR 2013	Elettricità CAR 2013	Potenza termica CAR 2013	Potenza elettrica CAR 2013	Potenziale tecnico calore CAR	Potenziale tecnico elettricità CAR	Potenziale tecnico capacità termica CAR	Potenziale tecnico capacità elettrica CAR	Potenziale tecnico incrementale calore CAR	Potenziale tecnico incrementale elettricità CAR	Potenziale tecnico incrementale capacità termica CAR	Potenziale tecnico incrementale capacità elettrica CAR
	GWh	GWh	MWt	MWe	GWh	GWh	MWt	MWe	GWh	GWh	MWt	MWe
Chemical and Petrochemical	4.725	4.573	2.145	3.185	11.809	9.988	3.856	3.272	7084	5415	1711	87
Coke Ovens	49	50	27	28	36	37	14	14	-	-	-	-
Refineries	9.311	6.959	3.733	2.807	10.164	5.312	3.953	2.072	853	-	220	-
Food and Tobacco	1.882	1.496	471	407	3.967	3.634	1.383	1.290	2085	2138	912	883
Iron and Steel	620	565	825	778	2.277	1.886	767	639	1657	1321	-	-
Machinery	152	131	136	98	4.482	3.041	2.307	1.566	4330	2910	2171	1468
Mining and Quarrying	12	16	3	4	3	4	1	1	-	-	-	-
Non-Ferrous Metals	19	32	4	6	122	173	31	44	103	141	27	38
Non-Metallic Minerals	325	269	109	91	1.080	1.392	369	475	756	1123	260	384
Non-specified (Industry)	328	333	110	102	1.137	1.022	1.229	983	809	689	1119	881
Paper, Pulp and Print	5.188	3.299	1.493	944	4.127	3.040	1.078	827	-	-	-	-
Textile and Leather	217	180	75	75	1.608	1.459	715	638	1391	1279	840	563
Transport Equipment	306	301	196	209	299	377	182	230	76	-	-	21
Wood and W. Products	103	124	35	40	469	531	229	259	366	407	194	219
<b>Totale</b>	<b>23.239</b>	<b>18.328</b>	<b>9.362</b>	<b>8.774</b>	<b>41.580</b>	<b>31.896</b>	<b>16.114</b>	<b>12.310</b>	<b>19.433</b>	<b>15.499</b>	<b>7.254</b>	<b>4.544</b>



Si nota come il potenziale di crescita della cogenerazione, almeno secondo quanto valutato dal GSE, sia del tutto rilevante (mediamente pari al 70% del livello attualmente installato) anche se valutazioni di settore lasciano immaginare un potenziale tecnico anche più elevato.

Da più parti si riconosce quindi il ruolo della cogenerazione quale tecnologia in grado di apportare rilevanti benefici in termini di risparmio di energia primaria e di connessa riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>. La stessa Commissione Europea riconosce che la cogenerazione ha un margine ancora non del tutto utilizzato.

L'integrazione della cogenerazione nel sistema elettrico è inoltre alla base di un cambio di modello di mercato e di dispacciamento che necessita sempre più di risorse locali tra loro coordinate per fronteggiare l'ormai stabile e nuova situazione di variabilità del carico residuo del sistema a causa della rilevante penetrazione della produzione di elettricità da fonti rinnovabili non programmabili.

L'utilizzo della cogenerazione deve quindi essere promosso mediante la possibilità di alimentazione di sistemi di utenza complessi che offrono la possibilità di utilizzo dei diversi vettori energetici prodotti dagli impianti di cogenerazione a cogliere il potenziale ancora non utilizzato. Nel contempo, è di importanza per il sistema sviluppare la capacità di utilizzo delle risorse di programmabilità che la cogenerazione può offrire nell'ambito del dispacciamento. Infine è necessario rimuovere le barriere burocratiche che ostacolano la diffusione della CAR mediante la semplificazione delle procedure di connessione alla rete e una gestione delle procedure di controllo e verifica maggiormente aderenti alla realtà operativa di sistemi complessi (ad es. introducendo principi di ricalcolo, anche conservativi, del risparmio di energia primaria nel caso di indisponibilità delle misure).

### 3.4 Smart Grids

Le città e, in particolare, le grandi aree metropolitane sono oggi al centro delle grandi sfide ambientali, definite nei target europei e rafforzate dagli esiti della recente conferenza di Parigi. La lotta ai cambiamenti climatici, l'uso razionale delle risorse in una ottica di economia circolare, la riduzione del consumo del suolo sono temi che investono una responsabilità diretta delle aree metropolitane sia in termini di impegni per il raggiungimento degli obiettivi sia in termini di proposizione di nuovi modelli di organizzazione della attività produttive.

Lo sviluppo di *Smart Grids* rappresenta la chiave di volta per la creazione di *smart cities* e rappresenta anche una straordinaria opportunità di crescita di nuove attività produttive e di rigenerazione dell'apparato industriale.

In tale ottica Confindustria considera importante che si proceda verso:

- una modello di mobilità sostenibile tecnologicamente neutrale, riducendo le emissioni locali in gran parte imputabili al settore del trasporto nei centri urbani;
- la diffusione di una rete intelligente che permetta il completo l'accoppiamento fra la trasmissione dell'energia elettrica e delle informazioni;
- Lo sviluppo dei sistemi di accumulo energetico, sistemi che accrescono l'efficienza delle fonti rinnovabili.

La *Smart Grid* diventa la tecnologia innovativa e il fattore abilitante di nuove innovazioni in materia energetica e ambientale. Rappresentano una preconditione per la nascita di sistemi territoriali intelligenti attraverso lo sviluppo della produzione di energia da FER mediante un'ottimizzazione nella gestione dei flussi energetici e l'integrazione di altri servizi e funzioni avanzate in ambito urbano. **Generazione distribuita, mobilità sostenibile e efficienza energetica** assumono una valenza Smart quando integrati in un modello di **open data** e **open services** che consenta di raccogliere, organizzare e leggere le informazioni.

Una Smart City non può prescindere da soluzioni innovative per le **Smart Urban Networks** che deve comprendere: Information Technologies, Infrastrutture energetiche, Mobilità Elettrica, Smart Lighting, Active demand e Integrazione delle Fonti Energetiche Rinnovabili.

Le Smart Grids coniugano l'utilizzo di tecnologie tradizionali con soluzioni digitali innovative che rendono la gestione della rete elettrica esistente maggiormente flessibile, attraverso uno scambio di informazioni più efficace. Di fondamentale importanza per poter attuare le principali funzionalità di "*Grid Automation*", che sono alla base della gestione "*Smart*" di una rete di distribuzione dell'energia elettrica, è l'implementazione di un sistema di comunicazione a banda larga quale infrastruttura di connettività tra i suoi principali elementi distribuiti sul territorio che consenta il passaggio ad una gestione attiva della rete elettrica.

E' inoltre possibile far coesistere sistemi di trasmissione dati tipo fibra ottica con i conduttori di distribuzione dell'energia elettrica e quindi realizzare in tempi brevissimi l'infrastruttura di comunicazione, con il vantaggio di ottimizzare i costi evitando la duplicazione di infrastrutture e riducendo l'impatto ambientale.

La diffusione di una **rete intelligente** e, conseguentemente, l'accoppiamento fra trasmissione energetica e traffico informativo risulta inoltre rappresentare l'opportunità da cogliere per passare dall'attuale interpretazione dell'efficienza energetica e quella che potrà rappresentare un fattore abilitante della rivoluzione "industria 4.0".

Si riportano nel seguito esempi di tecnologie relative ad interventi connessi alle *Smart Grids* che potrebbero avere impatti benefici sull'efficienza energetica.

### 3.4.1 Reti intelligenti

Le **Smart Grids** sono una priorità per il futuro sistema energetico in Italia e nel contesto Europeo, nell'ottica di uno sviluppo sostenibile sia dal punto ambientale che economico. Non solo sarà possibile gestire migliaia di piccoli impianti a fonte rinnovabile decentralizzati e distribuiti, seguendo le istanze ambientali e l'evoluzione dei consumatori in **ProSumers** (Produttori e Consumatori allo stesso tempo), ma sarà anche possibile interconnettere tutte le tecnologie in modo che lavorino autonomamente nella maniera più efficiente possibile. Si tratta di un approccio integrato alla tematica dell'efficienza energetica, che non guarda più il singolo prodotto o il singolo edificio, ma all'interazione fra i diversi sistemi nel raggiungimento del punto di equilibrio più efficiente. Le reti di distribuzione di energia elettrica di media e bassa tensione dovranno evolvere per continuare a garantire adeguatamente la sicurezza e l'affidabilità del sistema elettrico anche

in presenza di un impatto sempre più significativo degli impianti di “Generazione Distribuita” di cui quelli a fonte energetica rinnovabile FER ne rappresentano la parte preponderante.

La gestione ottimale del sistema elettrico in presenza di elevata penetrazione di “Generazione Distribuita” richiede l’implementazione di innovative funzionalità di automazione, monitoraggio e controllo, connesse all’esercizio della rete; ciò solleva l’esigenza di soluzioni ICT innovative, a partire dall’implementazione di infrastrutture di comunicazione a banda larga in grado di collegare i nodi principali della rete.

Nel rispetto della sicurezza e dell’affidabilità del sistema elettrico e per garantire un servizio quanto più affidabile e qualitativamente elevato per i cittadini (sia consumatori che produttori di energia), è necessario un ripensamento delle modalità di gestione delle reti, soprattutto quelle di distribuzione dell’energia elettrica in media e bassa tensione, che devono evolvere da “passive” ad “attive”. A livello internazionale l’evoluzione delle reti elettriche verso questo tipo di gestione è identificata con il termine “Smart Grids” che presuppone l’introduzione di strutture e modalità operative fortemente innovative che, oltre a mantenere un elevato livello di sicurezza e affidabilità dell’intero sistema, siano in grado di far fronte ai numerosi problemi legati alla gestione della Generazione Distribuita, alle possibilità di controllo del carico da parte del sistema, alla promozione della efficienza energetica e ad un maggiore coinvolgimento dei soggetti attivi e passivi del mercato elettrico. Gestione attiva della rete significa, in sintesi, rendere la rete idonea a ottimizzare l’utilizzo dell’energia prodotta da Fonti Energetiche Rinnovabili, aumentando anche la capacità di connessione, sostanzialmente a parità di infrastrutture sul territorio.

Inoltre sarà possibile favorire l’adozione di comportamenti più consapevoli attraverso l’abilitazione delle funzionalità dell’*Active Demand*, tramite i sistemi di Smart Metering e di Customer Awareness, che permetteranno ai cittadini di essere parte attiva nel sistema di gestione e consumo e ottenere risparmi e vantaggi economici oltre a benefici ambientali. Le Cabine Secondarie della rete elettrica, distribuite diffusamente su tutto il territorio, possono diventare un hub informativo per la raccolta di dati e informazioni, mediante sensoristica avanzata installata in punti strategici, e il loro smistamento verso altri operatori, cittadini e la Pubblica Amministrazione per l’erogazione di servizi innovativi (energia, sicurezza, ambiente, illuminazione pubblica, traffico). Tali dati potranno poi essere opportunamente elaborati e messi a disposizione della Pubblica Amministrazione che potrà così avere accesso ai principali indicatori energetici (ma anche ambientali, ecc) di intere aree del territorio per monitorare l’erogazione di servizi e disporre di dati significativi da utilizzare per future valutazioni e decisioni.

### 3.4.2 Contatori intelligenti

Il risparmio energetico passa necessariamente dal controllo dei consumi e, quindi, sarà importante valutare comparativamente in un’ottica costi-benefici tutte le possibili soluzioni che abilitino la consapevolezza degli utenti sugli sprechi energetici.

Un notevole, seppur economicamente impegnativo, passo avanti nell’architettura hardware dei sistemi di trasmissione delle informazioni e dell’energia può essere rappresentato dalla diffusione dei **sistemi intelligenti di misura: *smart metering***, in grado di scambiare dati tra di loro, tenere

conto dell'energia elettrica immessa nella rete direttamente dal cliente finale e fornire maggiore coscienza agli utenti circa i propri comportamenti di consumo.

Piani di sostituzione dei contatori elettrici attuali con quelli di seconda generazione sono entrati in funzione nella seconda metà del 2016 in considerazione del raggiungimento della fine vita utile (15 anni) dei primi contatori installati nel 2001. Si prevede di terminare la sostituzione massiva di circa 32 milioni di contatori entro il 2021.

Con la delibera 87/2016 l'Autorità ha definito le specifiche funzionali abilitanti i misuratori intelligenti in bassa tensione e performance dei relativi sistemi di smart metering di seconda generazione (2G) nel settore elettrico, ai sensi del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102. Lo scopo di tale documento è quello di promuovere profondi cambiamenti dell'attuale configurazione della rete ponendo l'accento sull'importanza dell'accesso non discriminatorio ai dati ed alle informazioni da parte di terzi e soprattutto degli utenti finali. Risulta importante, infatti, acquisire con immediatezza informazioni circa la quantità di energia elettrica prelevate e garantire l'interoperabilità dei nuovi sistemi di smart metering. Nella delibera si prevede in particolare:

- Raccolta e validazione giornaliera delle curve di carico quartorarie sull'intero parco di contatori 2G installati e telegestiti.
- Un canale di comunicazione addizionale RF (169 MHz) tra il concentratore e i contatori, oltre al tradizionale canale di comunicazione PLC (*Power Line Carrier*).
- Un canale di comunicazione dedicato su PLC tra il contatore e i dispositivi domotici, caratterizzato da un protocollo aperto e unico su base nazionale.
- Superamento del sistema delle fasce tariffarie predefinite, rendendo possibili nuove offerte con fasce orarie flessibili definite dal venditore.
- Approccio "future proof" nello sviluppo della soluzione 2G.

I sistemi di smart metering di seconda generazione rappresentano un vero e proprio salto tecnologico tale da conseguire importanti benefici per i clienti, gli operatori del mercato e il sistema elettrico nel suo complesso. In particolare sono composti da:

- Un contatore 2G, molto innovativo dal punto di vista tecnologico, dimensionato, in termini di potenza di calcolo e di memoria, per far fronte al notevole incremento dei volumi dei dati previsti, ma opportunamente "marginato" per far fronte ad eventuali future esigenze, in linea con la richiesta di soluzioni "future proof" formulate dall'Autorità.
- Un concentratore, *Low Voltage Manager* (LVM), installato presso le circa 380.000 cabine secondarie, dotato di elevate capacità elaborative e di memorizzazione necessarie per le performance richieste e di una maggiore autonomia nel gestire le procedure e la comunicazione verso i contatori sottesi.
- Un sistema centrale, BEAT, basato su una infrastruttura in cloud e sulle più avanzate tecnologie di *Big Data* e *Data Analytics* necessarie per gestire l'enorme volumi di dati raccolti (fino a 7.000 miliardi di misure per anno).

Il conseguimento di tali benefici è strettamente correlato anche alle tempistiche con le quali avverrà l'intero processo di sostituzione. Risulta infatti di fondamentale importanza fare in modo che il

piano di rinnovo proceda in modo veloce ed uniforme sul territorio nazionale, garantendo parità di trattamento a tutti i clienti che dovranno beneficiare quanto prima delle nuove funzionalità dei nuovi contatori, in particolare di quelle mirate all'aumento della consapevolezza sui consumi energetici.

Lo sviluppo del sistema di **smart metering di seconda generazione** deve essere orientato su 3 focus principali:

- **Consumatore**
- **Sistema Elettrico**
- **Processi della Rete**

### Focus Consumatore

<i>Obiettivo</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilitare servizi innovativi per promuovere maggiore consapevolezza e informazione sull'utilizzo dell'energia e l'efficienza energetica.</li> </ul>
<i>Funzionalità</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocollo aperto, unico a livello nazionale, su canale PLC dedicato che rende possibile lo sviluppo di dispositivi domotici di terze parti.</li> <li>• Potenziamento del Sistema Centrale per rilevazione giornaliera delle curve di carico e renderle disponibili al cliente, ai Trader e agli operatori di Mercato.</li> </ul>
<i>Benefici</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenziale riduzione tra il 2% e il 6% dei consumi attraverso una maggiore consapevolezza dei consumi.</li> <li>• Ulteriore saving per i clienti proveniente dai sistemi automatici di controllo dei consumi e domotica.</li> <li>• Nuove opportunità di business per i Trader/ESCO/aggregatori attraverso la vendita di servizi energetici evoluti.</li> <li>• Possibile partecipazione attiva dei clienti/prosumer di bassa tensione al mercato elettrico (abilitazione dei servizi Active Demand e Dynamic Pricing).</li> </ul>

### Focus Sistema Elettrico

<i>Obiettivo</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Migliorare la qualità del Servizio Elettrico aumentando i dati a disposizione per la gestione della Rete.</li> <li>• Dare un impulso al processo di smartizzazione della rete BT.</li> </ul>
<i>Funzionalità</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contatore come sensore evoluto di rete.</li> </ul>
<i>Benefici</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio continuo delle grandezze elettriche della Rete BT.</li> <li>• Miglioramento delle analisi e delle previsioni ai fini della gestione e della pianificazione della rete di distribuzione.</li> <li>• Migliore informativa ai clienti sullo stato delle interruzioni.</li> <li>• Progressiva smartizzazione della rete di Bassa Tensione.</li> </ul>

·/·

·/·

### Focus Processi della Rete

<i>Obiettivo</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rendere più efficienti ed efficaci i processi tecnici e commerciali, mettendo a disposizione più informazioni e migliorando l'automazione, il monitoraggio e le verifiche.</li></ul>
<i>Funzionalità</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Miglioramento delle prestazioni e dei canali di comunicazione di contatore-concentratore-sistema centrale.</li></ul>
<i>Benefici</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riprogrammazione massiva nell'ordine dei giorni (il sistema 1G richiedeva diversi mesi) per una maggiore flessibilità e adattamento alle modifiche regolatorie.</li><li>• Miglioramento dei tassi di successo delle teleletture e delle operazioni commerciali (ad es. switching, gestione morosi, cambio contratto, etc) a beneficio di clienti e Trader.</li><li>• Abilitazione di nuove offerte commerciali.</li></ul>

Già nel 2012 è partito inoltre un progetto a livello nazionale che prevede l'introduzione di 20 milioni di nuovi contatori smart per il gas naturale. La delibera 631/2013/R/gas e s.m.i. dell'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico prevede che entro la fine del 2018 il 50% del parco contatori gas sia smart, con il completamento delle installazioni sul resto del parco contatori negli anni successivi. Nell'ambito di questo piano, a fine 2016, già quasi 4 milioni di famiglie avranno installato un contatore che permetterà di leggere i consumi da remoto.

Nel settore dell'acqua stanno invece prendendo forma le prime delibere, ma mancano gli strumenti per effettuare misurazioni puntuali, che spesso sono affidate ai contatori condominiali.

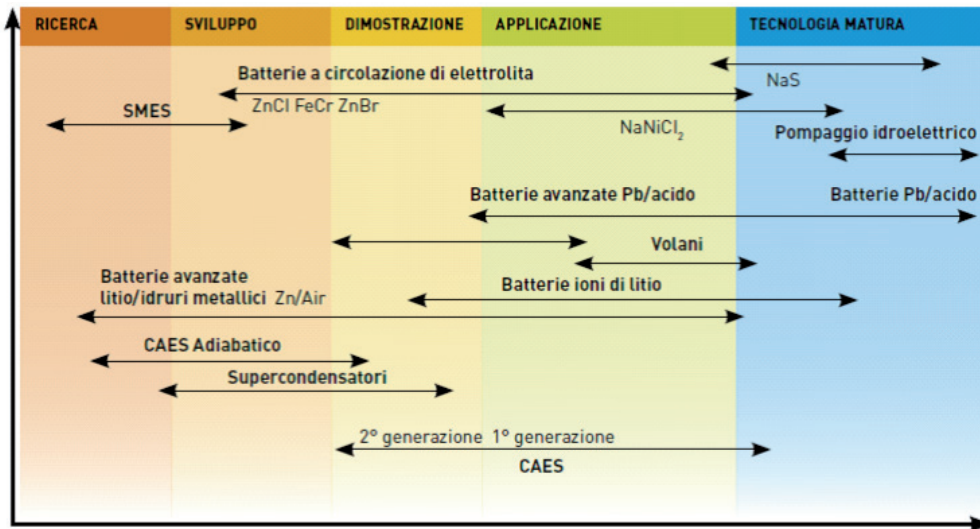
### 3.4.3 Sistemi di accumulo

Nel contesto delle *Smart Grids* sono da considerarsi i Sistemi di Accumulo Energia (SdA). I SdA possono essere impiegati per la fornitura di servizi molto diversi, alcuni dei quali richiedono "prestazioni in potenza" (o "*Power Intensive*"), quindi sistemi in grado di scambiare elevate potenze per tempi brevi (da frazioni di secondo a qualche minuto), mentre altri richiedono "prestazioni in energia" (o "*Energy Intensive*"), quindi sistemi in grado di fornire potenza con autonomia di parecchie ore.

La potenza elettrica del SdA può variare da qualche kW nelle applicazioni residenziali, a decine di MW nelle reti di trasmissione. I SdA possono essere connessi alla rete in alta, media e bassa tensione.

I sistemi di accumulo di energia elettrica sono, inoltre, caratterizzati da una numerosità di tecnologie che hanno un diverso grado di maturità.

**Figura 5: Grado di maturità delle tecnologie di accumulo con prospettiva 2030, D. Rastler Energy Storage Program 2011**



Sforzi della ricerca e sviluppo si sono concentrati soprattutto sugli accumulatori elettrochimici tra cui i meno costosi risultano essere i sistemi sodio/zolfo (Na/S), seguiti da quello Redox/vanadio (VRB), ioni di litio (Li/ion) e sodio/cloruri metallici (Na/NiCl). La figura seguente mostra le tecnologie più promettenti in corrispondenza delle tecnologie dei sistemi di accumulo.

**Figura 6: Confronto tra tecnologie per diverse applicazioni**

APPLICAZIONE	Idro	CAES	Na/S	Na/NiCl	Li/ion	Ni/Cd	Ni/MH	Pb/acido	Redox	Volani	SC
Time-shift	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Integrazione rinnovabili (Profilo prevedibile)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Differimento investimenti rete	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Regolazione primaria	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Regolazione secondaria	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Regolazione terziaria (Riserva pronta)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Riaccensione sistema elettrico	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Supporto di tensione	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Qualità del servizio (power quality)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● Sistema adatto all'applicazione    
 ● Sistema meno adatto degli altri all'applicazione    
 ● Sistema non adatto all'applicazione

È importante sottolineare che, per buona parte dei servizi di cui alla figura precedente, i sistemi di accumulo possono essere considerati come parte integrante di altre soluzioni più convenzionali (ad esempio sviluppo della rete, fornitura di servizi ancillari, ecc...) oppure a forte contenuto innovativo (ad esempio lo sviluppo di sistemi SCADA di controllo e monitoraggio della rete equipaggiati con strumenti di calcolo elettrico e previsione di generazione). La convenienza tecnico-economica della installazione di un SdA dipende dai costi-benefici risultanti e dal ritorno dell'investimento. Mentre sul fronte dei costi, pur nella variabilità insita nella dimensione e nella tecnologia degli impianti, i valori sono noti, la situazione sul fronte dei benefici economici e dei ricavi è in evoluzione e dipende dal tipo di operatore coinvolto nella decisione di investimento. Dati gli elevati costi, si deve operare affinché tali sistemi innovativi si diffondano sul territorio, evitando però processi forzosi di adeguamento o meccanismi regolatori onerosi per i consumatori industriali.

Gli attori che possono essere interessati all'uso di SdA sono: titolare di impianti a Fonti Rinnovabili Non Programmabili (FRNP), Gestore Rete di Trasmissione (TSO), Gestore Rete di Distribuzione (DSO), gestore di Micro Rete, Produttore/Consumatore (Prosumer).

I benefici economici ottenibili dai SdA dipendono dalla possibilità degli stessi di partecipare al Mercato Elettrico e dalla remunerazione dei Servizi di Rete, quindi sono funzione della normativa e delle direttive che le Autorità decideranno di proporre.

### 3.5 Mobilità sostenibile

Il percorso verso una mobilità più sostenibile interessa tutti i paesi, più o meno industrializzati. Sul piano generale le analisi anche recentemente svolte evidenziano forti trend di richiesta dall'utenza per una mobilità "green", se possibile condivisa, che assicuri una costante crescita di autonomia individuale delle scelte di spostamento e che non sia soggetta a vincoli. Al di là di specifiche differenze tra i possibili modelli di sviluppo, è essenziale evidenziare che tali percorsi sono compatibili con le crescenti richieste di sostenibilità ambientale (e i correlati impegni assunti a livello nazionale ed internazionali dai governi) solo attraverso modelli che prevedano uno sviluppo accelerato del ricambio del parco auto con veicoli a minor impatto ambientale, unitamente a sistemi avanzati di gestione delle congestioni o sistemi di *car-sharing*, *car-pooling* o *ride-hailing*. Ciò è in particolar modo vero nelle grandi aree urbane, densamente popolate, che presentano oggi importanti problemi di congestione veicolare e qualità dell'aria e che debbono essere risolti per tempo se si considera che ci si attende un nuovo processo di urbanizzazione.

L'ampio contesto della mobilità urbana sostenibile, infatti, non interessa soltanto la sostituzione dei veicoli inquinanti con mezzi a minore impatto, ma si orienta anche su modelli alternativi d'uso, sempre più lontani dal concetto di proprietà del bene (le autovetture) e tendenti alla richiesta di un servizio aperto e condiviso. L'approccio al tema della mobilità, così rilevante ai fini dell'efficienza del sistema Paese, deve essere olistico e basato non solo sulle tecnologie, ma anche sui servizi innovativi che esse oggi consentono.

Posta la crescente richiesta del servizio, si deve evidenziare che qualunque approccio indirizzato alla mobilità ed alla sua sostenibilità deve tenere conto degli effetti in termini di sviluppo dei consumi energetici, dei costi, degli effetti climalteranti e degli effetti ambientali delle soluzioni propo-



ste. Considerando non solo gli effetti nel breve e medio termine, ma anche le ripercussioni che le soluzioni adottate possono avere nel medio e lungo termine. L'analisi prospettica deve peraltro prendere spunto dalla situazione attuale, prendendo in considerazione il livello di costo delle diverse tecnologie disponibili ed il loro grado di sviluppo.

I trasporti presentano caratteristiche particolarmente rilevanti sul piano economico tenuto conto che, oltre ad avere una propria dimensione settoriale (mediamente rappresentano il 5% del PIL su scala europea e nazionale) rivestono anche un ruolo fortemente incisivo sul complesso dell'economia. Il loro valore, infatti, viene incorporato nella produzione, nei consumi e nel reddito (come costo), ma anche nel benessere della collettività, in termini di esternalità positive (la mobilità) e negative (inquinamento, congestione, sicurezza energetica ecc...). La mobilità sostenibile è destinata quindi a diventare un aspetto determinante della competitività produttiva e territoriale su scala continentale, nazionale e locale.

Una politica dei trasporti capace di incorporare obiettivi impegnativi e consistenti, come quelli di riduzione di consumi energetici, pone l'esigenza di proiettarsi su orizzonti di medio o lungo termine per impostare azioni e interventi. Se al 2050 l'obiettivo complessivo di riduzione delle emissioni a livello UE è tra l'80-95% rispetto al 1990, nei trasporti la riduzione è stata infatti posta solo al 60%, con un obiettivo intermedio di riduzione al 2030 del 20% rispetto ai livelli registrati nel 2008, equivalente ad un +8% rispetto al 1990<sup>5</sup>.

Per quanto riguarda specificatamente l'efficienza energetica si nota come nel corso degli anni, i consumi e le emissioni specifiche dei trasporti si siano ridotti, soprattutto in relazione ai miglioramenti tecnologici dei veicoli (ad esempio: riduzione del peso del veicolo grazie al sempre maggior impiego di componenti strutturali e sottocofano realizzati in materie plastiche) e al miglioramento della qualità dei combustibili. Negli ultimi anni infatti è stata realizzata una riduzione delle emissioni veicolari grazie all'azione congiunta dell'industria motoristiche e di quella petrolifera con la messa a punto di tecnologie efficaci sia in termini ambientali che prestazionali. In particolare negli ultimi anni gli obiettivi di sostenibilità nel settore dei trasporti sono raggiunti soprattutto grazie al miglioramento della qualità dei carburanti.

La rimozione del piombo dalla benzina, ad esempio, ha consentito l'applicazione della marmitta catalitica con la drastica riduzione di inquinanti ad essa associata. La completa eliminazione dello zolfo sia nella benzina che nel gasolio, ha consentito di ridurre ulteriormente le emissioni inquinanti. Negli ultimi 20 anni le emissioni inquinanti delle auto nuove (NOx, CO e polveri) si sono ridotte di oltre il 95%. Anche il nuovo target di riduzione della CO2 al 2020 stabilito al valore di 95 g/km potrà essere raggiunto grazie al necessario contributo, in termini di emissioni medie, proveniente dai carburanti alternativi (Energia Elettrica, Biocombustibili, GNL, GPL, CNG, ecc.) e sarà favorito sia dall'ulteriore miglioramento dell'efficienza energetica dei motori tradizionali, sia dalla elevata qualità dei carburanti tradizionali.

Le emissioni di gas serra dei veicoli si è molto ridotta negli ultimi anni anche grazie all'impiego sempre più esteso di materie plastiche che hanno di fatto reso più leggero il veicolo, riducendo il

<sup>5</sup> Cfr. Commissione Europea, Libro Bianco: *Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile*, COM(2011) 144 def., Bruxelles, 28.3.2011.

consumo di carburante. Mediamente, circa il 15% di una autovettura è realizzato in plastica (circa 200 kg); ciò permette di risparmiare fino a 750 litri di carburante durante il ciclo di vita di un'auto e di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> a livello europeo di oltre 9 milioni t/a.

Ulteriori tecnologie in grado di contribuire alla riduzione delle emissioni potranno essere quelle a basso impatto ambientale (alimentazione a gas e ibrida), quelle a impatto zero a livello locale (alimentazione elettrica), quelle relative all'ulteriore riduzione del peso del veicolo (impiego di componenti strutturali e sottocofano più performanti) e quelle relative al maggior utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (biocarburanti). Alcune forme di alimentazione come l'auto elettrica non emettono alcun inquinante allo scarico della vettura. Le emissioni di CO<sub>2</sub> dei veicoli devono essere però considerate globalmente e, quindi, non al punto di emissione. Una corretta valutazione delle emissioni di anidride carbonica dei mezzi di trasporto, dovrebbe tenere conto dell'impronta di carbonio in una logica *life cycle assessment* tenendo in considerazione il fatto che, per determinati settori, le esternalità dovute alle emissioni di CO<sub>2</sub> sono già internalizzate tramite il meccanismo europeo ETS, mentre il contributo ambientale sottostante alle pesanti accise sui carburanti non è attualmente esplicitato dalla regolamentazione nazionale. Anche dal punto di vista dei costi, le valutazioni delle varie tecnologie vanno eseguite in una logica di *life cycle*, cioè in termini di *Total Cost of Ownership* (TCO), piuttosto che limitandosi al costo capitale iniziale.

Nelle tecnologie basate sui combustibili fossili, l'industria automobilistica europea e quella italiana mostrano già una forte tendenza ad anticipare il conseguimento degli obiettivi di qualificazione ambientale dei nuovi veicoli immatricolati. Nel corso degli anni le emissioni medie dei nuovi veicoli immatricolati sono scesi dai 185 g/km del 1995 ai 140 g/km del 2008. Rispetto al target di 130 g/km di CO<sub>2</sub> al 2015, i dati ANFIA-EEA<sup>6</sup> tali indicano la presenza di veicoli mediamente ad un livello pari a 123,4 g/km.

Sulle tecnologie con combustibili alternativi (AFV-*alternative fuel vehicles*) il nostro Paese mostra un'evidente propensione alla loro diffusione e, rispetto al mercato europeo, ha una leadership consolidata dell'impiego del gas (metano e GPL), come dimostrano i dati relativi sia al parco circolante, con il 70% dei veicoli europei a metano, sia alla diffusione dell'infrastruttura, con oltre un terzo delle stazioni di rifornimento europee localizzate in Italia (oltre i 1.100 punti di rifornimento). Per ciò che riguarda le nuove immatricolazioni AFV<sup>7</sup> (gennaio-settembre 2015) si osserva la quota preponderante delle tecnologie alimentate a gas, (88%), seguita dall'ibrido-elettrico (11%) e dall'elettrico (1%).

Un ulteriore punto di riflessione è rappresentato dal comparto autobus, dove le tecnologie per la mobilità sostenibile faticano a trovare spazio e, in alcuni casi, non si possono ritenere ad oggi mature. Dall'analisi del parco italiano è evidente sia l'elevata anzianità media dei nostri autobus (13 anni di media rispetto ai 7 europei), sia la massiccia presenza di Euro 3 ed Euro 2. Sul tema si ritiene, in primo luogo, opportuno prevedere un deciso rinnovo del parco autobus con veicoli appartenenti a classi ambientali superiori, nonché la possibilità di introdurre veicoli a trazione elettrica, particolarmente indicati in ambito urbano e quindi anche per il trasporto pubblico locale.

<sup>6</sup> Cfr. ANFIA, *Focus Unione Europea – Emissioni CO<sub>2</sub> delle nuove auto immatricolate*, 20.04.2015.

<sup>7</sup> Cfr. ANFIA, *Focus mercato vetture ad alimentazione alternativa*, 1.12.2015. Le percentuali riportate nel testo si riferiscono a oltre 165 mila nuove immatricolazioni nel periodo gennaio-settembre 2015, con un incremento del 3,9% rispetto allo stesso periodo del 2014.

**Tabella 9: Emissioni di Gas serra per categoria veicolare, alimentazione ed ambito di percorrenza Italia– Fonte ISPRA<sup>8</sup>**

Gg CO2 equivalente	1990	2011	2012	2013	2014
Autovetture Benzina	37.929,80	25.949,10	22.409,30	21.465,50	21.147,00
Autovetture Gasolio	13.906,10	33.462,90	28.689,30	29.768,30	30.692,90
Autovetture GPL	4.052,50	3.880,00	4.129,60	4.694,90	4.773,90
Autovetture E85	-	0,75901	0,9013	0,8972	0,8622
Autovetture Gas Naturale	538,4	1.545,30	1.630,90	1.747,60	1.859,20
Autovetture Ibride	-	27,483	32,898	47,09	68,17
Veicoli commerciali leggeri Benzina	1.674,10	737,6	725,9	675,8	658,8
Veicoli commerciali leggeri Gasolio	7.812,00	18.049,90	15.643,90	13.746,70	14.072,10
Veicoli commerciali pesanti Benzina	31,9	0,7	0,8	0,8	0,8
Veicoli commerciali pesanti Gasolio	22.842,90	20.506,30	19.507,30	18.600,20	18.725,30
Autobus Gasolio	3.650,20	3.011,20	2.792,90	2.803,70	3.152,00
Autobus Gas Naturale	2,3	195,9	198,4	206	215
Ciclomotori - Benzina	1.115,20	897,1	843,5	785,2	756,1
Motocicli - Benzina	1.611,80	2.120,60	2.108,80	2.040,50	2.088,60
Emissioni Totali	95.167,20	110.384,90	98.714,40	96.583,10	98.210,80

L'annuario Statistico 2016 dell'ACI ha evidenziato sia un avanzamento nella progressiva sostituzione delle autovetture con veicoli benzina e diesel meno inquinanti, in particolare Euro 5 e Euro 6, sia un aumento nella diffusione dei sistemi alimentati con combustibili alternativi. Su un circolante complessivo di 49,1 veicoli (di cui 37,3 autovetture), la somma dei sistemi ibridi *bi-fuel*, benzina/GPL e benzina/metano, ha raggiunto quota 3,1 milioni (6,4% del totale). In particolare i veicoli a gpl sono risultati 2,2 milioni, raggiungendo il 4,4% del totale circolante, percentuale che sale all'8,1% considerando le sole auto. I sistemi ibridi basati su due sistemi di propulsione integrati (motore elettrico e termico) e i veicoli elettrici rappresentano invece una quota ancora minoritaria del parco circolante.

### 3.5.1 Mobilità Diesel e Benzina

La problematica dell'inquinamento dei centri urbani è principalmente legata alle emissioni provenienti dai veicoli più vecchi e maggiormente inquinanti e una loro sostituzione potrebbe portare benefici ambientali in tempi molto rapidi.

Le riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub> nei trasporti si inquadrano su orizzonti temporali molto lunghi, con obiettivi molto ambiziosi al 2050 ed obiettivi intermedi al 2030. In questo caso le normative

<sup>8</sup> Guida sul risparmio di carburanti e sulle emissioni di CO<sub>2</sub> delle autovetture, 2016

esistenti impongono drastiche riduzioni alle emissioni di CO<sub>2</sub> dei veicoli di nuova immatricolazione, che consentiranno di avvicinare l'obiettivo intermedio al 2030 con il naturale ricambio del parco.

Le condizioni emissive medie del parco auto circolante nel 2005 (veicoli Euro zero – Euro 3), attualmente (Euro 6) e nel 2030 (Euro 6 post 2020) sono quelle riportate nella seguente tabella.

**Tabella 10: Valori tipici e valori limite di emissione media veicoli Euro 1, Euro 3 ed Euro 6 per benzina e diesel**

	Euro 1 Valori tipici	Euro 3 Valori tipici	Euro 6 Obiettivo europeo emissione media sul parco veicolare nuovo di ogni produttore	Euro 6 - Post 2020 Obiettivo europeo emissione media sul parco veicolare nuovo di ogni produttore
CO <sub>2</sub>	190	170	120	95

Per quanto riguarda le emissioni di CO<sub>2</sub> **nel 2005**, dato un parco circolante costituito sostanzialmente da veicoli da Euro 0 a Euro 3 (circa 32 milioni di autovetture), si può considerare conservativamente **un'emissione media di CO<sub>2</sub> di 180 g/km**.

Nel 2015 il parco circolante è salito a poco più di 33 milioni di autoveicoli con veicoli da Euro 0 ad Euro 3 ancora in circolazione pari a circa 16,7 milioni (dati ACI ed UNRAE). Una loro sostituzione potrebbe permettere di conseguire gli obiettivi climatici al 2030, infatti i veicoli immatricolati dal 2016 al 2020 dovranno rispettare un massimo per le emissioni medie di CO<sub>2</sub> pari a 120 g/km, valore che scenderà a 95 g/km per i veicoli immatricolati dopo il 2020.

Proseguendo l'attuale trend di nuove immatricolazioni, in sostituzione del parco circolante esistente (circa 2 milioni di vetture all'anno – stima UNRAE), la media emissiva globale del parco dovrebbe raggiungere i 107 g/km, con una riduzione rispetto al 2005 del 41%, al di sopra dei target previsti. Appare evidente che la rottamazione dei veicoli più vecchi e maggiormente inquinanti con le moderne auto Euro 6 potrebbe consentire riduzioni degli inquinanti in ambito urbano e extraurbano. I veicoli delle categorie Euro più avanzate, consumando minori quantità di combustibili, consentiranno inoltre di ridurre le importazioni di energia primaria oltre ad avere evidenti benefici sull'ambiente in termini di riduzione di emissioni complessive e di concentrazioni di inquinanti.

### 3.5.2 Mobilità elettrica

Nell'ambito della Direttiva Europea 2014/94, che stabilisce un quadro comune di misure per promuovere l'uso di combustibili alternativi, si evidenzia come la diffusione della mobilità elettrica consentirebbe di ottenere **importanti benefici** - in specie in ambito di trasporto urbano - in termini di:

- **Efficienza energetica e riduzione della CO<sub>2</sub>**: considerando l'intero processo, inclusa la produzione di elettricità nell'attuale mix di generazione italiano, un'auto elettrica consuma com-

pletivamente meno della metà di energia di un veicolo tradizionale. Vista la presenza massiva delle fonti rinnovabili nel parco italiano si può stimare la produzione di circa la metà delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto ai veicoli tradizionali.

- **Riduzione delle emissioni a livello locale:** l'auto elettrica non produce inquinanti allo scarico come polveri sottili, NO<sub>x</sub>, VOC, SO<sub>x</sub>, ecc.
- **Riduzione dell'inquinamento acustico urbano:** i veicoli elettrici sono un elemento su cui fare leva, considerando le basse emissioni di rumore ad essi associati.
- **Gestione delle fonti rinnovabili:** quando sono connessi alla rete elettrica per la ricarica, i veicoli elettrici, attraverso le loro batterie, sono a tutti gli effetti dei sistemi di accumulo distribuiti (Vehicle-To-Home/Grid). La gestione intelligente delle ricariche (*smart charging*), è uno strumento ad alto potenziale per la mitigazione degli effetti della non programmabilità e dell'intermittenza tipiche della produzione elettrica da fonti rinnovabili. Questa funzionalità può essere ulteriormente potenziata attraverso l'implementazione di soluzioni V2G (*Vehicle-To-Grid*), che abilitano la possibilità di restituire alla rete parte dell'energia immagazzinata nelle batterie delle auto elettriche in sosta, fornendo così servizi per la regolazione di rete.

L'evoluzione nel settore della mobilità elettrica ha evidenziato negli ultimi anni un rapido progresso tecnologico. L'attuale parco italiano di generazione elettrica è composto per il 42,4% da fonti rinnovabili<sup>9</sup>, le quali hanno rappresentato nel 2015 il 32,8% del consumo interno lordo di energia<sup>10</sup>. Ciò dimostra che un'auto elettrica, prescindendo dai costi ad essa connessi, permette di abbattere notevolmente le emissioni globali di CO<sub>2</sub>, oltre ad azzerare le emissioni allo scarico degli inquinanti (NO<sub>x</sub>, polveri sottili, VOC, SO<sub>x</sub>), con miglioramenti ambientali in ambito locale e sulla qualità dell'aria delle città. La progressiva decarbonizzazione del mix di generazione del vettore elettrico, con un sempre maggiore apporto dalle fonti di energia rinnovabile, ridurrà ancora di più le emissioni di CO<sub>2</sub> dalle auto elettriche.

Non va inoltre trascurata l'opportunità di uno sviluppo del territorio nell'ambito delle "smart cities" volto al miglioramento della qualità della vita, a cui anche la mobilità elettrica potrà contribuire con sistemi di mobilità alternativa (noleggio a lungo termine, *car sharing*, *car pooling*, ecc...).

Anche in uno scenario ottimistico di diffusione di veicoli elettrici, si considera che l'aumento annuale dei consumi di energia elettrica al 2030, dovuto alla mobilità elettrica, sarà marginale, anche considerando le previsioni 2030 sul parco di generazione. Un altro effetto significativo sarà la riduzione delle importazioni di energia primaria, verranno sfruttate al meglio le fonti di energia rinnovabile non programmabili e gli impianti di produzione elettrica di base. I benefici sull'ambiente saranno evidenti in termini di riduzione di emissioni complessive e di concentrazioni di inquinanti.

Considerando il ciclo di vita dei veicoli elettrici e le singole componenti si deve notare che si stanno già mettendo a punto le tecnologie per riciclare le batterie, i motori elettrici e le schede elettroniche caratteristiche delle auto elettriche, anche valorizzando alcuni elementi quali le terre rare e i metalli preziosi. Lo studio della Commissione Europea "Critical Metals in the Path towards the Decarbonisation of the EU Energy Sector" ha infatti concluso che il Neodimio e il Disprosio (terre rare) sono elementi classificati ad alto rischio di approvvigionamento già nel periodo 2020

<sup>9</sup> Fonte AEEGSI: Relazione Annuale 2016.

<sup>10</sup> Fonte GSE: Energia da fonti rinnovabili in Italia – Dati preliminari 2015.

– 2030. Il riuso delle tecnologie di bordo dei veicoli elettrici in ottica di “economia circolare” appare quindi un tema da sviluppare con attenzione, soprattutto per quanto attiene alle batterie, per abilitare la mobilità elettrica. Esse, una volta terminato il ciclo di vita dell’auto, potranno essere adoperate per applicazioni stazionarie o, più in generale, rigenerate per applicazioni “*second life*”, creando valore per i proprietari delle auto, aumentandone il valore residuo, e per le aziende in grado di sfruttare questa filiera tecnologica. Occorre cogliere ogni opportunità di sviluppo condiviso con il territorio favorendo questo importante ambito di crescita potenziale del Paese.

A livello di standardizzazione si sta convergendo verso uno standard Europeo che permetta alle auto di ricaricarsi ovunque in Europa nelle modalità più opportune, sia in corrente continua che alternata, a velocità modulabile. E’ auspicabile che tutti i punti di ricarica, sia pubblici che condominiali o privati, siano interfacciati con i sistemi di gestione delle reti elettriche. L’integrazione dell’infrastruttura di ricarica dei veicoli elettrici in ottica “*smart grid*” è considerata uno dei principali fattori abilitanti la diffusione dei veicoli elettrici, ed è inoltre ritenuta indispensabile per aumentare la così detta “*hosting capacity*” delle rinnovabili. Inoltre, attraverso applicazioni “*vehicle-to-grid*”, sarà possibile attivare lo scambio bidirezionale di energia con il veicolo “in carica”, fornire servizi di ausilio alla gestione della rete elettrica, aumentare la produzione da rinnovabili e nel contempo garantire in ogni momento la continuità e la qualità della fornitura elettrica.

In Italia nel 2016 sono state vendute – al pari del 2015 - circa 1400 auto elettriche, in controtendenza con il mercato mondiale che invece osserva decisi incrementi.. Ad oggi il parco circolante di veicoli elettrici è composto soltanto da circa 9.000 unità su un totale di 37 milioni di autovetture tradizionali, rappresentando quindi una quota molto ridotta del parco auto. Altrove, ad esempio nei Paesi del Nord Europa e negli Stati Uniti, ma anche in Cina, le vendite stanno aumentando in maniera significativa ogni anno sotto la spinta di elevati incentivi.

### **3.5.3 Mobilità a gas e GPL**

Nel settore dei trasporti l’opzione gas naturale, sia nella forma compressa (CNG) che liquefatta (LNG), offre l’opportunità di utilizzare una tecnologia matura e consolidata al fine di ridurre le emissioni, in tempi contenuti, avviando un percorso di transizione di lungo termine verso un’economia decarbonizzata.

Con una tecnologia consolidata e all’avanguardia nel mondo, l’Italia vanta una filiera industriale del gas naturale nel settore trasporti che rappresenta un’eccellenza tecnologica e ambientale riconosciuta a livello mondiale, potendo far leva sulla rete di metanodotti più estesa e accessibile d’Europa: complessivamente la rete di trasporto primaria, che attraversa il paese da Nord a Sud, misura oltre 33.000 km, mentre la rete di distribuzione locale (secondaria) misura complessivamente circa 200mila km, raggiungendo circa 6.600 comuni sull’interno territorio (corrispondenti all’86% dei comuni italiani, esclusa la Sardegna).

L’Italia utilizza il gas naturale nel trasporto dagli anni trenta del novecento ed è oggi leader in Europa per l’utilizzo del gas naturale compresso (GNC) nel trasporto passeggeri. Ulteriori sviluppi all’interno del settore del trasporto leggero si avranno dall’ampliamento della rete di distribuzione e dall’utilizzo del gas naturale in forma liquida (GNL), che oggi rappresenta l’unica soluzione a basso impatto ambientale per i trasporti merci e navali.

In prospettiva anche il GNL si potrà affermare notevolmente e divenire uno dei fuel di riferimento per il trasporto pesante su gomma, quello marittimo e quello di persone su lunghe distanze. In effetti, per il trasporto pesante su gomma e quello marittimo il GNL appare un'ottima alternativa in relazione agli obiettivi ambientali nel settore, così come evidenziato in diversi documenti della Commissione europea (es. "Clean Power for Transport: A European alternative fuels strategy" COM 2013/17 del 24.01.2013). L'utilizzo del gas naturale consente infatti l'azzeramento della SOx prodotta, la drastica riduzione degli NOx, una contestuale riduzione della CO<sub>2</sub> emessa ed un elevatissimo contenimento del particolato. I benefici ambientali del gas naturale sono ulteriormente amplificati con l'impiego del biometano, che garantisce un impatto ambientale pari a zero con riferimento all'intero ciclo produttivo. Si prevede inoltre che l'uso del GNL possa fornire un contributo al rispetto degli obblighi europei, sia sui trasporti stradali, che su quelli IMO introdotti dall'Annex VI della Marpol. Nel proporre una Strategia Nazionale per il Gas Naturale Liquefatto il Ministero dello Sviluppo Economico ha stimato che le movimentazioni che si potrebbero effettuare con mezzi pesanti a GNL riguardano circa 235 milioni di tonnellate per km, pari al 32% delle movimentazioni totali sulla rete stradale italiana. Secondo tali stime, il potenziale di sostituzione di carburanti tradizionali con GNL in Italia varia dal 10% al 20%, ottenendo al 2025 benefici ambientali su base giornaliera pari a:

- CO<sub>2</sub> = 61 ton/g (-3,9%);
- NOx = 389 kg/g (-7,2%);
- PM = 32 kg/g (-26,1%).

Il Ministero stima infine che nel trasporto marittimo l'impiego di GNL porterebbe alla riduzione dei gas climalteranti emessi, tra cui un abbassamento del 20-25% delle emissioni di anidride carbonica.

In termini di efficienza energetica, i riflessi della mobilità a gas sulla riduzione dei consumi del settore dei trasporti sono considerati al momento limitati, visto che l'efficienza ottenibile da un motore Euro VI alimentato con il gasolio è maggiore di quella raggiungibile da un motore *mono fuel gas* ad accensione comandata (indiretta) e paragonabile a quella dei motori *dual fuel* ad iniezione diretta. Il Ministero dello Sviluppo Economico prevede che passi avanti nell'efficienza energetica del settore potranno essere riscontrati mediante lo sviluppo tecnologico dei motori *mono fuel* ad iniezione diretta di metano attualmente non in commercio.

**Tabella 11: Consumi di carburante di un veicolo a GNL, monofuel o dual fuel a confronto con la versione diesel equivalente – Fonte MiSE<sup>11</sup>**

	<i>Diesel</i>	<i>Mono-fuel GNL</i>	<i>Dual Fuel</i>
Consumo gasolio (l x 100)	34	0	15
Consumo gas (kg)	0	30	13

<sup>11</sup> Documento di consultazione per una Strategia Nazionale sul GNL.

I veicoli con alimentazione a gas naturale (sia nella forma compressa, CNG, che liquida, LNG) hanno comunque manifestato un costante processo di miglioramento negli anni in termini di efficienza nei consumi, autonomia e abbattimento delle emissioni.

I principali benefici della mobilità a gas sono quindi riscontrabili al momento nella riduzione delle emissioni climalteranti all'interno del presente scenario di transizione verso la de-carbonizzazione dell'economia nel medio e lungo termine, e nella riduzione dei costi, considerando che l'utilizzo del metano garantisce un risparmio del 65% rispetto alla benzina, del 45% rispetto al gasolio e del 30% rispetto al GPL.

Sul lato della domanda, la sostituzione di veicoli a maggiori emissioni con i nuovi Euro 6 alimentati a metano (e benzina/diesel) consentirebbe una riduzione delle emissioni del parco circolante con un esborso nettamente inferiore rispetto alla scelta di tecnologie non ancora competitive in termini di prezzo e autonomia di utilizzo (come quelli elettrici). Infatti, oltre ai vantaggi ambientali, questa opzione presenta un costo di investimento decisamente inferiore rispetto ad altre alternative incentivando, a parità di risorse utilizzate una maggiore sostituzione del parco veicoli.

Il Gas di Petrolio Liquefatto (GPL) è una miscela di idrocarburi alcani liquefatti mediante compressione ad una densità di circa 250 volte inferiore a quella dello stato gassoso. L'operazione viene effettuata al fine di ridurre il volume a parità di massa e rendere più efficiente lo stoccaggio ed il trasporto del combustibile.

La sua flessibilità di trasporto e di utilizzo, unitamente alle sue caratteristiche ecologiche, hanno determinato la sua diffusione come carburante per i trasporti.

Oggi, la rete di distribuzione stradale del GPL conta circa 3.900 punti vendita, situati sulla viabilità stradale ed autostradale.

Nel 2016 si è registrato un consumo annuale di GPL pari a 1,688,000 tonnellate.

La rete e le relative vendite si concentrano nelle aree del Paese che evidenziano i maggiori problemi di inquinamento atmosferico, in quanto le azioni di contrasto adottate dalle amministrazioni locali interessate hanno incoraggiato contestualmente l'installazione di nuovi impianti stradali e l'acquisto di veicoli alimentati a GPL oltre la media nazionale. Il GPL è una fonte energetica considerata estremamente pulita non producendo emissioni di PM, benzene, zolfo e Idrocarburi Policiclici Aromatici. Inoltre, la CO<sub>2</sub> generata durante l'intero arco di vita del GPL risulta del 14% inferiore rispetto ai carburanti tradizionali. Una sua diffusione potrà comportare benefici in termini di risparmio energetico in particolare grazie alla minore intensità energetica risultante dal processo produttivo. Sono prossimi alla commercializzazione motorizzazioni con sistemi di alimentazione ad iniezione diretta di GPL che presentano un incremento dell'efficienza energetica fino al 20% rispetto alle alimentazioni a benzina tradizionali ad iniezione indiretta.

### **3.5.4 Biocarburanti**

I biocarburanti, ricavati dalla lavorazione delle biomasse, possono essere divisi in base allo stato materiale in cui si presentano. In particolare il bioetanolo e il biodiesel sono in forma liquida mentre



il biometano, derivato del biogas<sup>12</sup>, è in forma gassosa. I biocarburanti sono una fonte energetica rinnovabile di origine agricola e si differenziano in “generazioni” successive in base alla materia prima e quindi alle tipologie di coltivazione.

Le materie prime dei biocarburanti di prima generazione sono prettamente colture alimentari, tra cui mais, sorgo, canna da zucchero, colza e palma. Dalla fermentazione di colture amidacee zuccherine come canna da zucchero, barbabietola e mais si ottiene il bioetanolo, mentre dalle piante oleose come l’olio di palma, colza o soia, si ottiene il biodiesel.

Le fonti utilizzate per la produzione dei biocarburanti di seconda generazione sono invece le biomasse derivanti da residui agricoli o da colture energetiche non alimentari, quindi meno soggette alla competizione con l’industria alimentare e agli impatti indiretti derivanti dal cambiamento nell’uso del suolo. I processi di produzione vanno dall’utilizzo di specifici microrganismi, utilizzati per estrarre zuccheri sottoprodotti dalle biomasse iniziali, a processi biochimici, utilizzati per trasformare i residui in liquidi e successivamente in gas. Attualmente è disponibile su scala industriale la tecnologia per convertire biomasse lignocellulosiche in bioetanolo avanzato utilizzabile in miscela con la benzina elevandone notevolmente il numero di ottano ed in grado di ridurre le emissioni di anidride carbonica fino al 90% rispetto al carburante fossile.

Con la terza generazione si è ottenuto un miglioramento dal punto di vista della materia prima, con aumenti della resa delle colture in terreni marginali (semidesertici o marini), mentre con i biocarburanti di quarta generazione si è implementato l’utilizzo della CO<sub>2</sub> mediante microrganismi geneticamente modificati atti a catturare il biossido di carbonio e produrre combustibile come rifiuto del ciclo.

Attualmente sono disponibili tecnologie di produzione che consentono di ottenere un biocomponente rinnovabile completamente idrocarburico e con alto potere energetico quale l’*Hydrogenated Vegetable Oil* (HVO). Si tratta di un biodiesel dotato di eccellenti proprietà (Cetano, Scorrimento, ecc.) ottenuto mediante un trattamento con idrogeno puro che consente di rimuovere completamente l’ossigeno presente negli oli vegetali di partenza e di ottenere un prodotto idrocarburico perfettamente compatibile con il diesel fossile e con qualità indipendente dalla tipologia di biomassa utilizzata come materia prima.

Quelli più utilizzati al momento sono i biocarburanti in forma liquida in miscela con i carburanti tradizionali; un impulso all’utilizzo dei biocarburanti gassosi è stato dato dal Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 5 dicembre 2013, in merito modalità operative per l’incentivazione del biometano (attuazione delle linee guida contenute nel D.Lgs. 28/2011), e dalle decisioni dell’Autorità di regolazione nel 2015, in merito a alle connessioni degli impianti di biometano alle reti del gas naturale e alle quantità di biometano ammissibili all’ottenimento degli incentivi (Delibera AEEGSI 46/2015/R/gas). La promozione dei biocarburanti avviene mediante i Certificati di immissione in consumo, in particolare il Decreto del Ministro delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali 110/2008 ha introdotto l’obbligo per i fornitori di benzina e gasolio (di seguito “Soggetti Obbligati”) di miscelare una quota minima annua di biocarburanti. Una revisione del sistema è stata sviluppata

<sup>12</sup> Il biogas è un prodotto ottenuto dalla digestione anaerobica di sostanze organiche, composto per due terzi da metano e per un terzo da biossido di carbonio. Grazie ad un processo di purificazione, costituito dall’assorbimento della CO<sub>2</sub>, si ottiene il biometano.

dal Decreto-Legge 145 del 23 dicembre 2013, convertito con modificazioni dalla Legge 9/2014, e dal Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 5 dicembre 2013 che incentiva il biometano utilizzato nei trasporti tramite il rilascio dei Certificati di Immissione in Consumo (CIC).

Vista la natura rinnovabile delle materie prime, l'utilizzo dei biocarburanti, soprattutto quelli avanzati e quelli da rifiuti, contribuisce ad aumentare la sostenibilità nel settore dei trasporti e ulteriori benefici deriveranno dall'avanzamento tecnologico e da aperture del mercato. Dalla strutturazione di una rete di rifornimento del GNL si potrà ottenere ad esempio la conseguente diffusione del bioGNL, come derivato del biometano. L'efficienza sottostante all'utilizzo di bioliquidi e biogas dipende dagli impieghi di energia durante l'intero ciclo di vita e dovrà essere quindi valutata nell'ottica dell'impronta energetica.

### 3.5.5 Idrogeno

L'idrogeno è un elemento largamente disponibile in natura in composizione con altre sostanze, avente la peculiarità di conservare l'energia come fosse una batteria chimica. A seconda della sostanza di partenza può essere considerato un derivato di origine rinnovabile (acqua, organismi vegetali, ecc..) o di origine non rinnovabile (idrocarburi, sostanze minerali, ecc..).

L'idrogeno ha la potenzialità per eliminare le emissioni di CO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> nel caso in cui il composto di partenza sia di origine rinnovabile e l'energia elettrica necessaria al processo di elettrolisi provenga da fonti rinnovabili. Nel caso in cui la materia prima o la fonte energetica sia di origine fossile, si avrebbe al contrario un rilascio di CO<sub>2</sub>.

L'inquinamento locale prodotto dalla combustione dell'idrogeno risulta praticamente nullo, avendo come prodotti di scarto il vapor d'acqua e tracce di ossidi di azoto. Attualmente la tecnologia non è matura e potenziali benefici, in termini di riduzione delle emissioni climalteranti e dei consumi energetici, possono essere previsti solo nel lungo periodo. Un futuro sviluppo della tecnologia potrà essere abbinato al veicolo elettrico. Utilizzando celle a combustibile che, mediante un dispositivo elettrochimico, permettono la conversione dell'energia contenuta nell'idrogeno in elettricità senza i limiti intrinseci della bassa efficienza dei motori a combustione interna, si potranno alimentare direttamente il motore elettrico e le batterie di servizio.

### 3.5.6 Veicoli ibridi e *bi-fuel*

I veicoli ibridi propriamente detti sono dotati di due sistemi di propulsione tra loro integrati, generalmente motore elettrico e termico. I veicoli *bi-fuel* da presentano invece un sistema di propulsione termica avente la possibilità di utilizzare differenti carburanti, ad esempio benzina e gpl, benzina e metano, o benzina e idrogeno. Il parco autoveicoli ibride in Italia nel 2015 risulta ancora limitato, contando poco più di 85.000 veicoli (0,2% del totale circolate), mentre il sistema *bi-fuel* è maggiormente diffuso, con oltre 3 milioni di veicoli (circa l'8% del totale circolante)<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Fonte ACI – Statistiche automobilistiche 2016.

Allo stato attuale la diffusione dei veicoli aventi un doppio sistema è ostacolata dalle batterie dei motori elettrici, che rendono maggiormente costosi e pesanti i veicoli. In termini di efficienza energetica è ottenibile una riduzione dei consumi significativa soltanto in relazione ad un utilizzo urbano del mezzo. Il doppio sistema privilegia solitamente il motore elettrico all'interno delle città, a causa dei bassi limiti di velocità, ed il motore termico per i lunghi percorsi.

I riflessi sull'efficienza energetica di una potenziale diffusione dei veicoli ibridi sono significativi, il contenimento dei consumi ottenuto da un mezzo ibrido è di circa il 20% rispetto ad un veicolo tradizionale<sup>14</sup>. Allo stesso tempo si riducono le emissioni di gas a effetto serra attraverso il passaggio dal motore termico, alimentato con carburanti fossili o idrogeno, al motore elettrico.

### 3.5.7 Sistemi Intelligenti di Trasporto ICT a servizio della mobilità

Nel settore della mobilità è previsto un significativo sviluppo delle tecnologie ICT di supporto alla mobilità. Le motivazioni legate a questa accelerazione sono legate alla necessità di fare un significativo passo avanti per favorire la fluidità del traffico e ridurre le esternalità ambientali negative e migliorare la sicurezza stradale, ovviando al problema del fattore umano (origine di c.a. l'85% degli incidenti stradali) permettendo anche di offrire nuove soluzioni di mobilità per una popolazione che sta cambiando dal punto di vista non solo demografico ma anche di esigenze e necessità specifiche per la mobilità individuale: infatti un importante fattore di cambiamento è l'urbanizzazione crescente in tutte le città del mondo.

Alcune soluzioni ICT sono orientate alla gestione della domanda di mobilità, attraverso lo sviluppo di applicazioni che siano in grado di incrociare "in tempo reale" la domanda e l'offerta di mobilità e la possibilità di "mettere in competizione" più offerte di mobilità, sia pubbliche che private, compresi sistemi di mobilità non motorizzati.

Sul fronte dell'offerta sono da evidenziare lo sviluppo della rete di comunicazione wireless V2V (Vehicle-to-Vehicle, da auto ad auto), per cui ogni vettura sarà in grado di trasmettere dati e ricevere informazioni su cosa stiano facendo i veicoli nelle prossimità o lungo il percorso sul quale si trova. I dati prodotti possono comprendere informazioni sulla posizione, velocità, accelerazione e direzione dei veicoli, fornendo importanti informazioni sui flussi veicolari e sui sistemi di traffico con l'obiettivo di decongestionare zone più "sensibili" e di consigliare percorsi stradali alternativi. Entro il 2020, al fine di migliorare la sicurezza degli utilizzatori, è prevista una specifica attività di regolamentazione, validazione e sperimentazione di Sistemi Intelligenti di Trasporto (ITS) e sistemi di e-call come primo equipaggiamento o come optional su tutti i motoveicoli di nuova produzione.

Altro sviluppo tecnologico previsto è quello della diffusione di veicoli a guida autonoma e *driverless car* a bassissimo impatto inquinante; tale sistema contribuirà nel lungo periodo (2030) alla riduzione dei consumi energetici e dell'inquinamento, oltre che a un incremento della sicurezza stradale e a un maggior comfort per gli utenti. In virtù di questa visione, negli ultimi anni i temi di "automazione" e "connettività" dei veicoli sono in fortissima espansione in tutto il mondo. I co-

<sup>14</sup> Comparison of clean diesel vehicles, CNG vehicles, and HEVs - United Nations Environment Programme (UNEP).

struttori di veicoli e importanti stakeholder stanno lavorando per sviluppare soluzioni tecnologiche avanzate per accelerare l'introduzione sul mercato di veicoli dotati di livelli crescenti di automazione e di elevata connettività.

### 3.6. Contesto servizi energetici

La fornitura di servizi rappresenta l'altra faccia dell'efficienza energetica che contribuisce a comporre un quadro integrato dove, accanto all'offerta di tecnologie ad alto rendimento, si collocano attività di supporto ai clienti finali indirizzate sia a gestire che aiutare questi ultimi ad ottimizzare i loro consumi energetici e quindi la loro spesa, sia a suggerire un utilizzo razionale dell'energia, a definire programmi e/o interventi per il risparmio energetico, nonché a contribuire a migliorare la qualità dei loro prodotti e servizi, rendendoli quindi più competitivi.

Nell'ambito di un modello efficiente che consente di avviare iniziative di recupero ed efficientamento energetico, il cliente è "al centro" di questo processo che lo vede protagonista ed è fondamentale, quindi, accrescere la consapevolezza del consumatore non solo sui benefici derivanti da investimenti sull'efficienza energetica, ma anche sulle ricadute positive innescate da un cambiamento comportamentale nell'uso dell'energia, sia nei settori industriale e terziario, che in quello residenziale e dei trasporti.

Vista la rapidità con cui sta cambiando il sistema energetico e il prossimo completamento riguardo l'apertura del mercato, si dovranno prevedere approcci differenti dove Utilities e ESCo potranno conquistare la fiducia dei clienti anche attraverso servizi aggiuntivi legati all'efficienza energetica. Questi sistemi permettono infatti di aumentare il valore della semplice fornitura di elettricità e gas, fornendo così un servizio a valore aggiunto, in grado di favorire il "consumo consapevole" del cliente.

Inoltre l'evoluzione delle norme per l'affidamento del servizio per la distribuzione del gas naturale (DM 226/2011 e sue successive modifiche e integrazioni) prevedono, già ora, l'obbligo per i distributori locali di attuare, nel proprio ambito territoriale, misure per l'efficienza energetica come condizione di partecipazione alle gare.

Come già illustrato nel capitolo sul contesto normativo, il decreto legislativo 102/2014 (recepimento della Direttiva europea 2012/27/UE), introduce tra l'altro anche disposizioni per diffondere sistemi finalizzati ad aumentare informazioni ai clienti finali sull'utilizzo dell'energia, in quanto variazioni comportamentali possono generare risparmi considerevoli.

Si stima che, in **Europa** il potenziale **risparmio di energia conseguibile annualmente per comportamenti virtuosi del settore domestico sia di circa 12 TWh**, con un risparmio economico sulla bolletta di poco più di 2 miliardi di euro. Solo in **Italia** si potrebbero raggiungere **risparmi di energia pari a 1,3 TWh** con un conseguente risparmio in bolletta di circa 250 milioni di euro.

#### 3.6.1 Approvvigionamento di energia e autoproduzione

La scelta di produrre direttamente in sito l'energia necessaria ai propri fabbisogni consente di ridurre sensibilmente i costi dell'approvvigionamento e di massimizzare l'efficienza nella trasfor-

mazione e distribuzione dell'energia e, conseguentemente, di diminuire le emissioni di CO<sub>2</sub>. Le opportunità fornite dal quadro normativo, che disciplina il rapporto fra produttore e consumatore attraverso Sistemi Efficienti d'Utenza (SEU), consente di realizzare impianti conformi a tale configurazione in un'ottica di ottimizzazione energetica. In questo caso, i servizi offerti al cliente finale riguardano essenzialmente le attività di progettazione, la possibilità di finanziamento dell'iniziativa garantendo il raggiungimento dei risultati attesi e la condivisione dei benefici ottenuti secondo la logica dell'*Energy Performance Contracting* (EPC). Con le attività di ottimizzazione energetica si assicura, anche, di massimizzare le prestazioni degli impianti realizzati, garantendo la gestione e manutenzione degli stessi attraverso specifici sistemi di monitoraggio che permettono, altresì, di misurare i risparmi ottenuti con gli interventi eseguiti.

Dato che l'autoproduzione può essere una strada per l'uso più efficiente delle fonti primarie e la riduzione delle emissioni climalteranti, si auspica l'avvento di una prossima revisione della regolazione in ottica propositiva e favorevole a tali sistemi: siano essi RIU, SEU, SEESEU o CAR.

### 3.6.2 Gestione dell'energia e ottimizzazione energetica

Il Decreto legislativo 102/2014 cerca di dare uno stimolo alla domanda di efficienza energetica proponendo alcuni obblighi tra i quali, anche quello di effettuare diagnosi energetiche da parte delle grandi imprese e di quelle energivore. Questo rappresenta un passo preliminare da compiere per far comprendere al cliente finale le ricadute positive derivanti da interventi di efficienza energetica sul processo produttivo.

Obbligo che le Istituzioni hanno cercato di promuovere anche per le piccole e medie imprese per accrescere la consapevolezza di attuare interventi di miglioramento delle performance dei processi industriali. Il servizio che le ESCo possono dare in questo campo può riassumersi in un "portafoglio" di soluzioni che vanno dalla diagnosi energetica, allo studio di fattibilità e alla scelta del "business model" più indicato, passando anche per l'implementazione di Sistemi di gestione dell'Energia secondo ISO 50001.

Le **diagnosi energetiche effettuate nel corso del 2015 sono state oltre 10.000**, hanno coinvolto vari settori ed hanno evidenziato un grande potenziale di interventi da realizzare soprattutto nell'ambito dell'illuminazione interna/esterna, degli inverter su motori elettrici, dei sistemi dell'aria compressa, dei recuperi termici per il riscaldamento dei processi e degli ambienti, compresa la necessità di realizzare impianti di cogenerazione/trigenerazione.

### 3.6.3 Controllo e misura dei consumi con dispositivi smart

La misura precisa (non stimata) dell'energia ed il tempo effettivo del suo utilizzo rappresentano le condizioni imprescindibili per una corretta informazione dei clienti finali. Condizione, peraltro, richiesta dal DLGS 102/2014 che individua nei sistemi di misurazione intelligenti gli strumenti più adatti a garantire la sicurezza e la gestione dei dati di misura. Se la misura rappresenta il punto di partenza per una gestione ottimale delle informazioni, la programmazione e la razionalizzazione

---

dei profili di consumo costituiscono il passo successivo per attuare comportamenti responsabili e mirati alla riduzione degli sprechi di energia.

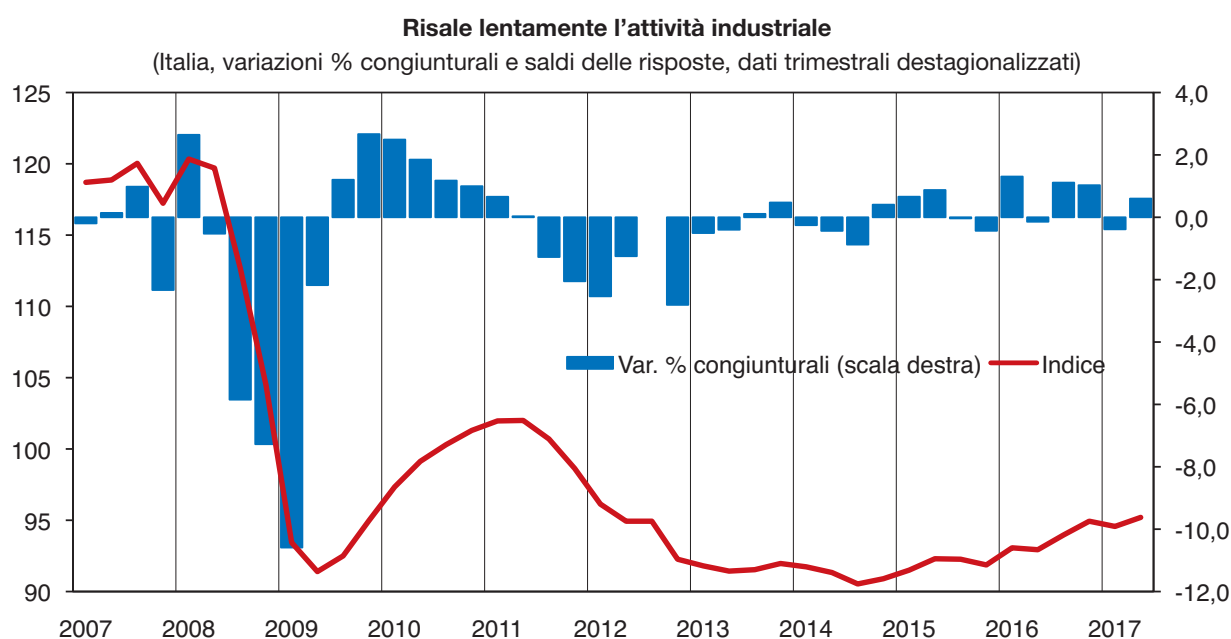
Nell'era della digitalizzazione e dell'evoluzione tecnologica, apparecchi che consentono di gestire da remoto, anche attraverso piattaforme "*cloud-based*", le proprie utenze energetiche possono essere utili per personalizzare i risparmi di energia e motivare i clienti finali ad adottare modalità d'uso dell'energia più consono alle esigenze di razionalizzazione e ottimizzazione.

#### 4. STRUTTURA DELLA FILIERA INDUSTRIALE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA

La produzione industriale in Italia è aumentata dell'1,7% nel 2016 dopo il +1,1% nel 2015. Ha toccato il punto più basso dall'inizio della crisi nel terzo trimestre del 2014 (indice a 90,5), attendendosi di un punto percentuale al di sotto del precedente minimo (91,6 nel primo trimestre 2009). La risalita, in corso da fine 2014, è avanzata in maniera discontinua. Il recupero registrato fino al primo trimestre 2017 (quando l'attività è diminuita dello 0,3% congiunturale) è pari al 4,5%. A trainarla è stata soprattutto la domanda interna: il fatturato domestico è cresciuto del 7,9% mentre quello estero del 3,5% (variazioni a prezzi costanti, stime CSC). Tra i comparti, quello di produzione di beni d'investimento è stato il più dinamico nella risalita.

Il secondo trimestre è iniziato con un calo in aprile (-0,4% su marzo) cui, secondo il CSC, è seguito un recupero in maggio (+0,5%), che porta a +0,6% la variazione acquisita (Grafico 1.5). Le valutazioni degli imprenditori sono molto positive e lasciano intravedere ulteriori recuperi di attività nei restanti trimestri.

**Figura 7: Confronto tra tecnologie per diverse applicazioni**



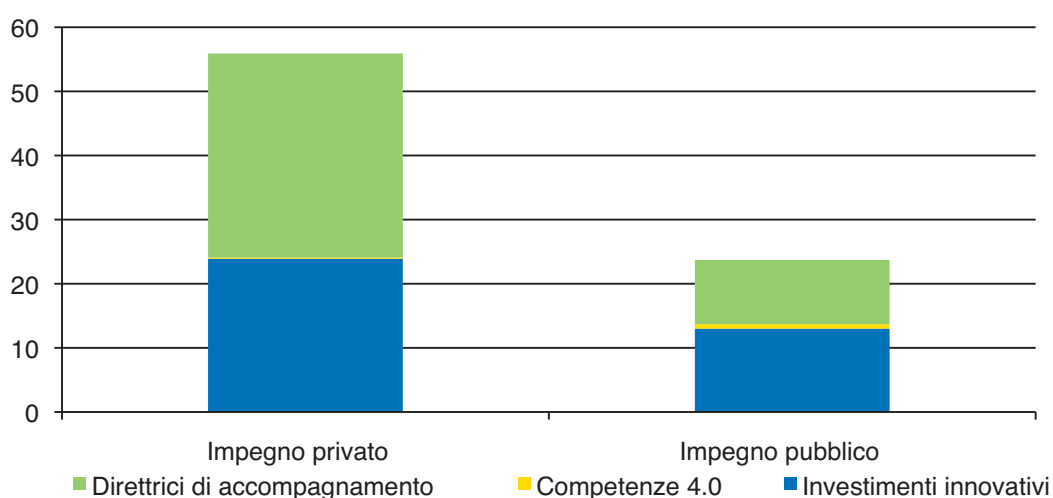
\*2° trimestre 2017: stime CSC.

Fonte: elaborazioni e stime CSC su dati ISTAT e Indagine rapida.

Consumi e investimenti sono aumentati, rispettivamente, dell'1,3% e del 2,9% nel 2016. Nell'anno in corso sono previsti crescere a un ritmo analogo. In particolare, i consumi delle famiglie saranno supportati dall'incremento in termini reali del reddito disponibile, da ulteriori progressi nell'occupazione e da un miglioramento delle condizioni del credito; gli investimenti saranno invece soste-

nuti dagli incentivi fiscali per l'acquisto di macchinari, già introdotti dal Governo negli anni scorsi e collegati a beni 4.0 nel 2017, e dal rifinanziamento degli investimenti pubblici che alimenta quelli in costruzioni, oltre che da migliori prospettive di domanda, sia interna sia estera. Su entrambe le componenti può agire da freno l'incertezza politica derivante dall'avvicinarsi delle elezioni parlamentari e il rischio di un acuirsi del protezionismo a livello globale che frenerebbe il commercio internazionale e, di conseguenza, la domanda di prodotti italiani.

**Figura 8: Investimenti cumulati Piano Industria 4.0 – stima cumulo anni 2017-2020**  
[Fonte Mise]



Per quanto riguarda le **caldaie**, l'Italia è il secondo Paese in Europa per produzione e secondo mercato di sbocco, con oltre 2,5 M€ di produzione (senza contare l'indotto) con distretti importanti in Veneto, Emilia Romagna e Marche ed una filiera qualificata con ingenti e costanti investimenti in formazione. L'Italia è, inoltre, tra i primi paesi ad aver sviluppato la tecnologia della caldaia a condensazione e ad averla esportata in tutto il mondo. In questo senso la situazione si sta ripetendo anche con gli apparecchi ibridi.

Per quanto riguarda il settore degli **apparecchi a biomassa**, il settore di produzione si è andato formando e ha assunto sempre più rilievo in Italia negli ultimi 20 anni. Tale settore rappresenta ormai un pezzo significativo dell'industria italiana degli apparecchi domestici, dando occupazione a oltre 3.500 addetti diretti. Ogni anno vengono prodotti circa 500 mila apparecchi a biomassa, di cui 2/3 a pellet e 1/3 a legna, da parte di circa 200 operatori (di cui circa 3/4 microimprese). La localizzazione geografica del 60% di tali imprese è nell'area pedemontana delle province di Pordenone, Treviso, Vicenza, già territorio di specializzazione dell'industria degli apparecchi domestici e professionali, mentre la parte restante è distribuita sul territorio nazionale con prevalenza nel centro-nord. La quota di produzione esportata è, infine, del 35% ed è in significativa crescita negli ultimi anni.



Per quanto riguarda il mercato degli apparecchi di climatizzazione, il settore ha registrato nel 2016 una crescita del valore della produzione (+4.2%) rispetto all'anno precedente mentre il mercato Italia ha segnato un significativo +42%

Il settore degli apparecchi per la climatizzazione è principalmente suddiviso in due realtà economiche;

- La prima, quella che fa riferimento agli apparecchi ad espansione diretta, è un mercato ormai esclusivamente di importazione dove i prodotti arrivano dal sud-est asiatico.
- La seconda, quella delle macchine idroniche, è una realtà nazionale che riesce, oltre a soddisfare la domanda nazionale, ad esportare in tutta Europa fino ai paesi arabi

Le esportazioni sono cresciute rispetto al 2016 (+1.7%). Ai mercati tradizionali di Francia e Germania si sono aggiunti nuovi mercati extra Ue. Per il 2017 si prevede una situazione non molto diversa, con un aumento dell'export però più contenuto (+1%). Continua a crescere negli anni, la quota di prodotti importati dai paesi asiatici nel nostro mercato.

L'occupazione nel 2016 è rimasta sostanzialmente invariata (+0,3%) rispetto all'anno precedente e dovrebbe crescere di poco nel corso del 2017 (+0,2%).

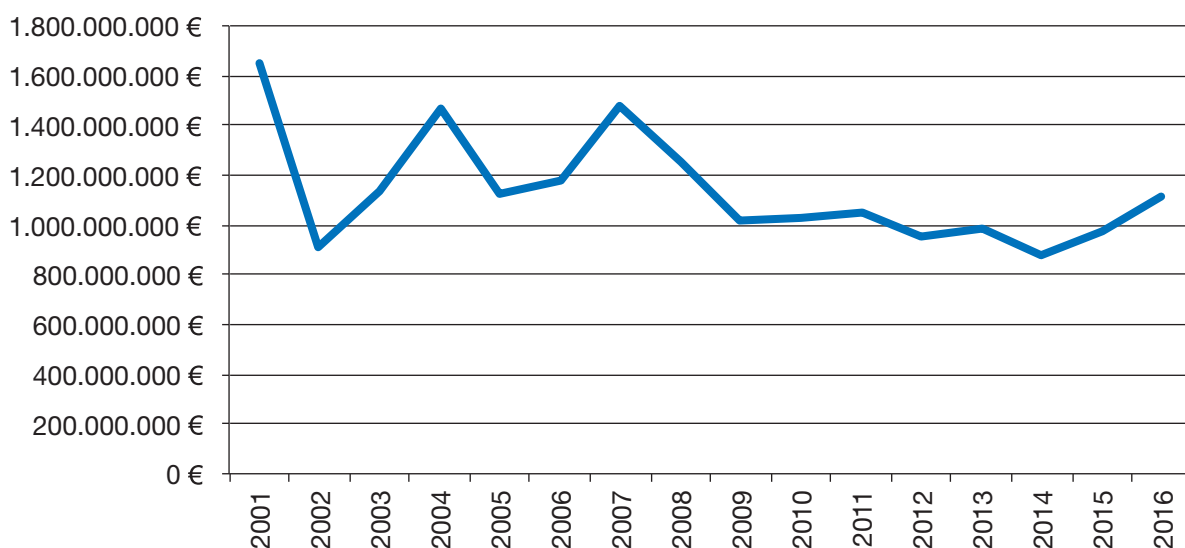
Gli investimenti nel 2016 sono aumentati (+1%) e si prevede possano crescere anche nel corso del 2017 (+1/+2%); l'innovazione tecnologica e soprattutto la progettazione di prodotti di maggior efficienza energetica risultano percorsi irrinunciabili per restare competitivi nel settore.

**Tabella 12: componenti per impianti di climatizzazione dell'aria**  
(fonte: Indagine statistica sul mercato dei componenti per impianti di climatizzazione dell'aria – Assoclina 2016- numero pezzi).

2016	PRODUZIONE	EXPORT	IMPORT	MERCATO INTERNO
CLIMATIZZATORI SISTEMI SPLIT E MULTISPLIT			1.358.126	1.358.126
CLIMATIZZATORI SISTEMI VRF			18.426	18.426
CONDIZIONATORI PACKAGED E ROOF TOP, CANALIZZABILI E NON	1.117	418	217	1.334
CONDIZIONATORI AUTONOMI CON REGOLAZIONE DI PRECISIONE	1.121	5.423		1.121
GRUPPI REFRIGERATORI DI LIQUIDO A COMPRESSIONE CONDENSAZIONE AD ARIA	15.813	16.293	13.818	29.631
GRUPPI REFRIGERATORI DI LIQUIDO A COMPRESSIONE CONDENSAZIONE AD ACQUA	1.338	3.471	180	1.518

**Figura 9: Totale fatturato mercato interno climatizzazione 2001-2016**

(fonte: Indagine statistica sul mercato dei componenti per impianti di climatizzazione dell'aria – Assoclimate 2016)



Per quanto riguarda gli **elettrodomestici**, i valori stimati si riportano nella tabella seguente.

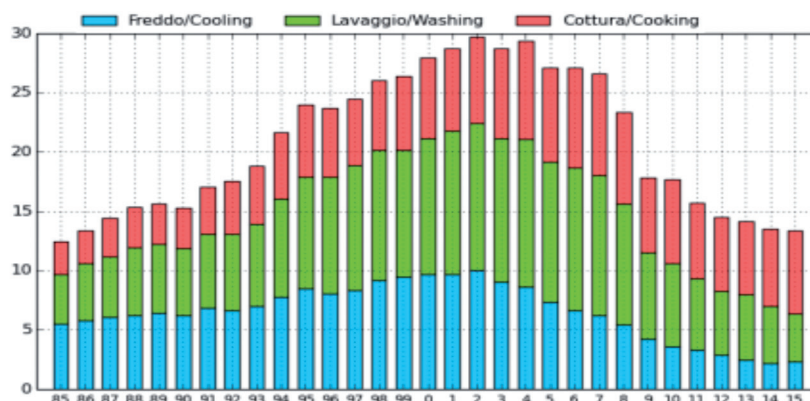
**Tabella 13: valore di produzione, export e consumo apparente relativo agli elettrodomestici nel 2015 (migliaia di pezzi) (fonte: Apparecchi domestici l'industria italiana nel 2015, CECED Italia)**

ELETTRODOMESTICO	PRODUZIONE	EXPORT	CONSUMO APPARENTE
CLIMA. DOM (split, portatili, monoblocco)	47	n.d.	360*
SCALDACQUA ELETTRICI	3900	3577	2379
STUFE A GAS E A PELLETT E ALTRI APP.	323	nd	320*
FRIGORIFERI	1804	1839	1949
CONGELATORI	522	449	435
LAVATRICI E LAVASCIUGA	2953	2887	2017
LAVASTOVIGLIE	1056	766	1223
FORNI DA INCASSO	2487	1500*	1258
CAPPE	4240	3067	1951
ASPIRAPOLVERE	-	1037	3139*

\*Valore stimato

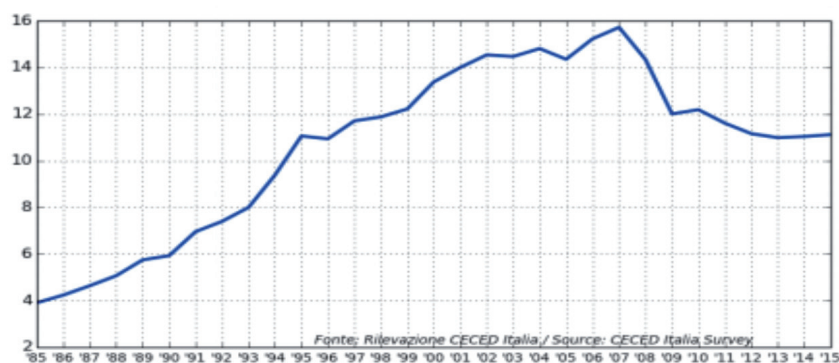
In Figura 10 si riporta, invece, un grafico di dettaglio sui livelli di produzione dei grandi elettrodomestici, che mostra come negli anni si è avuto una sostanziale diminuzione della produzione di apparecchi negli ultimi 10 anni nel comparto del Freddo e del Lavaggio, mentre si è avuta una certa stabilità nel comparto della Cottura.

**Figura 10: livelli di produzione dei grandi elettrodomestici (dati in milioni di unità)**  
(fonte: Apparecchi domestici l'industria italiana nel 2015, CECED Italia)



In Figura 11 è illustrata, invece, l'evoluzione del valore della produzione di Apparecchi Domestici: come si può vedere, il trend negativo costante a partire dagli anni 2007-08 si è interrotto in questi ultimi anni per raggiungere una certa stabilità con leggeri accenni di crescita.

**Figura 11: evoluzione del valore della produzione di Apparecchi Domestici (dati in miliardi di euro)**  
(fonte: Apparecchi domestici l'industria italiana nel 2015, CECED Italia)



In generale evidenziamo che, se da una parte la produzione nazionale di elettrodomestici in quest'ultimo decennio si è ridotta significativamente, dall'altra l'industria del settore continua tuttavia a puntare sul nostro Paese sia per la ricerca e lo sviluppo che per la produzione in particolare dell'**alto di gamma** (prodotti in classi energetiche più performanti ed intelligenti).

È importante sottolineare che la filiera del *Clima* non è focalizzata solamente al comparto domestico, ma comprende i sistemi complessi di grande potenza e, inoltre, vi è una consolidata competenza nell'innovazione con l'apporto dei valori dell'*Italian Lifestyle* e del *design*.

Nel comparto dei *Piccoli Elettrodomestici* (PED), le competenze di Ricerca & Sviluppo consentono di mantenere in Italia i centri gestionali, di marketing e innovazione, in particolare per le fasce di

Gamma Alta. La produzione di massa avviene invece nei LCC, pur restando in Italia una significativa presenza manifatturiera. Il comparto Camini e Canne Fumarie è strettamente collegato all'andamento dell'edilizia e necessita di una rigorosa sorveglianza del mercato sui prodotti e una disciplina della manutenzione e riqualificazione degli impianti fumari per la sicurezza. Per gli scaldacqua, la tecnologia delle pompe di calore comporta sensibili risparmi sui consumi di elettricità o gas naturale: viene sviluppata dai produttori in Italia e necessita della rimodulazione delle tariffe elettriche e del gas naturale per la sua affermazione nel mercato.

Complessivamente, nell'anno 2015 si è avuto un aumento rispetto all'anno precedente (+ 5%) del sell-in di Apparecchi Domestici, per la prima volta dopo 6 anni, per tutte le tipologie di prodotto. La crisi produttiva è rallentata rispetto all'anno precedente ma la mancanza di competitività del sistema paese fa sentire sempre più la concorrenza estera, combinata con l'assenza di un piano industriale del settore. Caminetti e Stufe a Biomassa, sono invece in controtendenza probabilmente a causa della saturazione del mercato e del dibattito tecnico sviluppatosi in merito alle emissioni in atmosfera. Un andamento positivo si è registrato per i Piccoli Elettrodomestici, per i prodotti di Climatizzazione domestica e per le Cappe aspiranti.

Per quanto riguarda gli **Apparecchi Professionali per il catering e l'ospitalità**, in questi ultimi anni si è assistito ad un andamento positivo nei comparti portanti (grandi elettrodomestici, cappe, componenti) ma alcune considerazioni devono essere fatte per mantenerne la sostenibilità nel medio-lungo termine: le potenziali fonti di criticità possono essere ricercate fra una crescente offerta da paesi emergenti a basso costo, molto cresciuti in competenze e qualità e la mancanza di controlli di mercato efficaci che penalizza le innovazioni e le funzionalità dei prodotti italiani, ancora all'avanguardia.

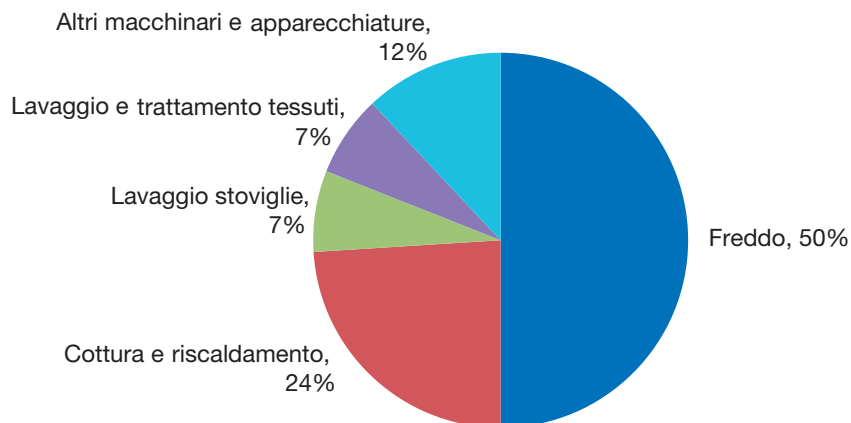
In Tabella 14 sono riportati i valori di produzione, export, import e mercato interno relativo agli elettrodomestici professionali nell'anno 2014.

**Tabella 14: valore di produzione, export, import e mercato interno relativo agli elettrodomestici professionali nell'anno 2014 (fonte dati: CECED Italia).**

ELETTRODOMESTICO	PRODUZIONE	EXPORT	IMPORT	MERCATO INTERNO
APPARECCHIATURE ELETTRICHE PROFESSIONALI PER IL CATERING E L'OSPITALITÀ	1.905	1.579	219	545

Per riassumere, si riporta ora in Figura 12 la composizione delle esportazioni italiane per gruppi merceologici.

**Figura 12: composizione delle esportazioni italiane per gruppi merceologici (dati in valore, milioni di euro) (fonte: elaborazioni Servizio Centrale Studi Economici ANIE su dati EUROSTAT)**



Come si può vedere, circa il 50% dei prodotti esportati appartengono al segmento del Freddo, mentre circa il 24% fanno parte, invece, del segmento Cottura e riscaldamento, a prova della loro importanza e strategicità per l'economia italiana. In Figura 13 si riporta, infine, la localizzazione dei siti e dei distretti produttivi in Italia per quanto riguarda i vari comparti produttivi del settore degli apparecchi domestici e professionali appena analizzati.

**Figura 13: localizzazione dei siti e distretti produttivi in Italia per quanto riguarda i vari comparti produttivi (fonte: progetto Orizzonte – Il sistema Confindustria per il rilancio del settore Apparecchi Domestici e Professionali. Confindustria, CECED Italia - 2014).**



Come si può vedere, la presenza di siti nel sud Italia è molto ridotta, in quanto la maggior parte sono concentrati nel centro-nord Italia.

Per quanto riguarda il settore dei **motori**, il fatturato complessivo nel 2014 è pari a circa 240 M€, 70% del quale prodotto in Italia con una filiera prevalentemente localizzata in Lombardia e Veneto. Il fatturato estero è, invece, pari a circa 170 M€, inferiore a quello nazionale.

Per quanto riguarda il settore degli **inverter**, il fatturato complessivo nel 2014 è pari a circa 512 M€, 35% del quale prodotto in Italia con una filiera prevalentemente localizzata nel centro-nord Italia.

Un esempio molto importante riguarda gli **ascensori**, in quanto l'Italia risulta tra i paesi con il maggior numero di impianti in esercizio di cui quasi il 40% ha più di 30 anni e circa il 60% non è dotato delle moderne tecnologie.

Per quanto riguarda il settore degli **UPS**, il fatturato complessivo nel 2014 è pari a circa 202 M€, 35% del quale prodotto in Italia con una filiera prevalentemente localizzata nel centro-nord Italia. Il fatturato estero è, invece, pari a circa 217 M€, quindi di poco superiore a quello nazionale.

Per quanto riguarda il settore della **domotica e building automation**, il fatturato complessivo nel 2014 è pari a circa 81 M€, 85% del quale prodotto in Italia con una filiera prevalentemente localizzata nel centro-nord Italia. Il fatturato estero è, invece, pari a circa 23 M€, di gran lunga inferiore a quello nazionale.

Per quanto riguarda il settore dei **sistemi di accumulo** utilizzati in ambito residenziale, pur essendo la produzione principalmente asiatica e americana, si ha la presenza di attori importanti a livello nazionale, con impianti di produzione presenti sul territorio italiano, localizzati nel centro-nord Italia. Esistono anche altri attori importanti a livello nazionale, ma non con produzione italiana.

## 5. ASSESSMENT TECNOLOGIE E SISTEMI

L'*assessment* delle tecnologie e sistemi è basato sulla metodologia di valutazione che prevede, a parità di fabbisogno energetico, di condizioni d'uso e di orizzonti temporali (2030), il confronto fra due soluzioni tecnologiche differenti: quella di "*baseline*" e quella "efficiente".

L'assunzione di fondo è che l'utente finale, che ha la necessità di comprare una tecnologia nuova (apparecchio nel caso domestico o macchinario nell'ipotesi industriale), sia per la sostituzione di una tecnologia giunta a fine vita, sia per la necessità di soddisfare una nuova domanda di servizio, si trova a dover scegliere una delle due tecnologie.

La soluzione *baseline* rappresenta la scelta "tecnologica di mercato", ovvero l'utente è orientato verso il prodotto più venduto, in ragione del fatto che il mercato riconosce in quel prodotto il miglior rapporto costo & benefici. Viceversa, la soluzione *efficiente* fa riferimento alla scelta "top di gamma", per quanto riguarda le prestazioni energetiche. In questo caso, dunque, si fa riferimento ad una tecnologia esistente o per la quale vi sono motivate condizioni di ritenere che possa essere commercialmente disponibile entro il 2030, con le massime prestazioni energetiche, ma che al momento, per una serie di motivazioni, anche e soprattutto di costo, non è soluzione più venduta.

In tal modo, secondo il cosiddetto "principio di addizionalità, è possibile effettuare un'analisi incrementale fra le due tecnologie, permettendo di valutare, dal confronto fra le due soluzioni, non solo i risparmi energetici e le esternalità ambientali positive (come la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> o l'aumento della produzione di energia rinnovabile), ma anche gli aspetti di sostenibilità economica e di impatto socio-economico che possono derivare per il sistema paese.

Tale approccio valuta il punto di vista dell'utente; nei capitoli successivi sarà preso in esame il punto di vista del sistema Paese, calcolando, rispetto a scenari di diffusione delle tecnologie efficienti, le potenziali ricadute economiche ed occupazionali, al netto della mancata fiscalità e degli esborsi per i diversi sistemi di incentivazione necessari a promuoverne la diffusione.

### Metodologia

Per poter "normalizzare" il confronto, sono state definite, per ciascun settore e per ciascun servizio, delle condizioni di "fabbisogno energetico e di utilizzo standard", riconducibili a situazioni realistiche e di uso comune.

In particolare, in ragione di un'evidente necessità di trovare un necessario equilibrio fra la "semplificazione" del problema e la rappresentatività del caso analizzato, si è deciso di considerare, per ogni variabile, solo le situazioni estreme (vecchio/nuovo, caldo/freddo, piccolo/grande, ecc...).

Inoltre, per semplificare il problema, nel valutare il confronto fra soluzioni “baseline” ed “efficiente”, si sono trascurate le sostituzioni incrociate (come, ad esempio, caldaia tradizionale con Pompa di calore o caldaia a biomassa).

Nel caso del settore residenziale, per la climatizzazione e la coibentazione, l’ambito prescelto è l’edificio, rappresentato in due tipologie (villetta monofamiliare e villetta bifamiliare), declinato in due diverse aree climatiche (C e E) rappresentative di due condizioni di climatizzazione (riscaldamento e raffrescamento) diverse ed opposte e con caratteristiche di vetustà diverse: edifici “vecchi” (costruiti prima degli anni '80 e quindi edificati in assenza di una normativa sull’efficienza energetica) ed edifici nuovi e/o riqualificati con caratteristiche di alta prestazione energetica (NZEB).

Per gli elettrodomestici (residenziali) e apparecchi professionali (terziario) si fa riferimento allo specifico servizio cui le tecnologie sono destinate, nel corso di un anno.

Infine, per gli utilizzi industriali, data la complessità e l’ampia eterogeneità dei casi, non potendo definire situazioni standard, si è scelto di considerare come elemento caratterizzante, la taglia della tecnologia (piccola media, grande), definendo via via, per ogni settore merceologico, un valore quantitativo di riferimento, sulla base del settore e del impiego cui essa è destinata. In tutti i casi analizzati, il riferimento temporale assunto è il 2030.

Gli elementi di valutazione dell’assessment sono:

- il risparmio energetico, a parità di fabbisogno fra la tecnologia efficiente e quella baseline. Ciò consente di calcolare il risparmio annuo dovuto al minor consumo di energia della tecnologia “efficiente” rispetto alla tecnologia di “baseline”;
- la sostenibilità economica dell’acquisto della tecnologia “efficiente” rispetto alla tecnologia di “baseline” sulla base del tempo di ritorno dell’investimento (in assenza di incentivi); l’intervento è “sostenibile” se il maggior costo dell’acquisto efficiente viene ripagata dai risparmi derivanti dal minor consumo energetico della tecnologia più efficiente rispetto a quella baseline, in un tempo inferiore alla vita tecnica dell’apparecchiatura stessa.
- la sostenibilità ambientale e la produzione di energia rinnovabile (dove applicabile) sono calcolate in base alle caratteristiche della macchina analizzata, in particolare il rendimento, mentre per le emissioni di CO<sub>2</sub> relative al consumo elettrico, si è preso come riferimento la metodologia descritta in [5], in cui per la produzione di energia elettrica si prende a riferimento il ciclo combinato (con rendimenti dell’ordine del 50-60% in condizioni ideali): essa si sta diffondendo sempre più sul territorio nazionale e la produzione marginale di energia elettrica (su cui un’eventuale riduzione della domanda elettrica avrebbe un’influenza diretta) è basata per la maggior parte su questi impianti. Ai fini dei nostri calcoli si è assunto un valore di 0,4 kgCO<sub>2</sub>/kWh<sub>el</sub>. Nel caso della caldaia a gas naturale, il coefficiente di emissione usato è pari a 0,2 kgCO<sub>2</sub>/kWh<sub>g</sub>, come riportato in [5].

L’analisi è stata condotta sulle singole tecnologie facenti parte di ciascun servizio all’interno dei settori presi in considerazione.



## 5.1 Settore Residenziale

Come analizzato nel capitolo di caratterizzazione delle tecnologie, gli interventi di efficienza energetica che interessano il settore riguardano la riduzione dei consumi finali mediante azioni di riqualificazione energetica e l'utilizzo di tecnologie ad alta efficienza in grado di minimizzare i consumi elettrici; in particolare, come già evidenziato, l'utilizzo di sistemi di gestione e di automazione, consentono di incrementare ulteriormente i positivi effetti determinati dalle tecnologie efficienti.

Rispetto a questo quadro, l'attuale sistema di incentivazione che interessa il settore residenziale è polarizzato sugli interventi edificio impianto, non prevedendo per le rimanenti categorie (come ad esempio gli elettrodomestici efficienti) forme dirette di supporto se non in presenza di un intervento di ristrutturazione. Le analisi effettuate nel seguito terranno pertanto conto di questa situazione.

È importante, infine, sottolineare che le analisi di profittabilità sono effettuate esclusivamente da un punto di vista economico, senza tenere in conto di benefici addizionali come le ricadute occupazionali (che verranno trattate in un altro capitolo all'interno del documento) o i benefici ambientali (che verranno comunque esplicitati in questo capitolo sotto forma di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e di produzione di energia rinnovabile).

La prima famiglia è quella della coibentazione, al cui interno si trovano tutti gli interventi sugli edifici. La analisi di RSE [6] dimostrano che è possibile realizzare interventi di efficienza energetica i cui costi si ripaghino attraverso le minori spese per le bollette energetiche: in particolare, si stima che **quasi nel 60% del parco residenziale sia possibile mettere in atto misure di efficienza energetica che abbiano tempi di ritorno degli investimenti pari o inferiori a 15 anni**. Tuttavia si è osservato come, nella realtà, solo una piccola frazione di questo potenziale sia sfruttato. Ciò accade a causa di numerose barriere, tra cui le principali, a giudizio degli esperti interpellati, sono la mancanza di consapevolezza nei cittadini, il finanziamento dei progetti e il processo decisionale nei condomini.

Una strategia per superare questa *impasse* potrebbe consistere nello sfruttare appieno le cosiddette finestre d'opportunità, ossia, anche grazie ai benefici economici derivanti dagli incentivi previsti, realizzare le riqualificazioni energetiche in occasione di interventi necessari per il funzionamento, il decoro e la sicurezza di un edificio. La maggiore convenienza economica che si registra in questi casi è fondamentale, in quanto riduce i tempi di ritorno degli investimenti entro i 10 anni, rendendoli compatibili con le durate dei finanziamenti concessi dagli istituti di credito o dai fondi rotativi.

Un aspetto molto importante è rappresentato dagli incentivi in quali fanno sì che, spesso, le riqualificazioni energetiche si giustificano sul piano economico solo grazie a questi strumenti (in primis le detrazioni fiscali). Allo stato attuale le detrazioni fiscali per l'efficienza energetica non sono correlate all'entità dei risparmi energetici conseguiti. Questo fa sì che siano ad oggi maggiormente diffuse tipologie di intervento, quali ad esempio le sostituzioni di infissi, che privilegiano soluzioni

tecnologiche più orientate al costo che al rapporto costo benefici. Inoltre, è da rimarcare che, seppur in misura minore (50% anziché 65%), le detrazioni sono previste anche per ristrutturazioni.

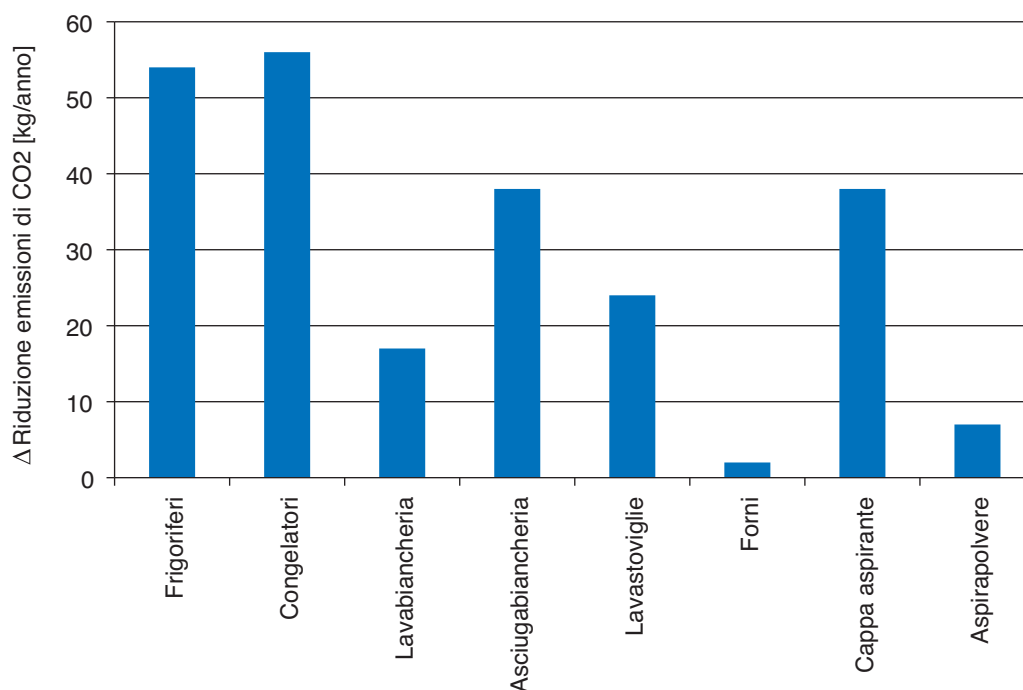
Un secondo aspetto molto importante è quello della regolamentazione, indirizzando chi ristruttura un edificio a prevedere opportune misure di efficienza energetica. Con il recepimento della Direttiva 2010/31/UE si sta andando in questa direzione, anche se, comprensibilmente, è complesso trovare un equilibrio tra rischiare di perdere l'opportunità di ridurre i consumi e disincentivare le ristrutturazioni ponendo dei vincoli troppo esigenti.

La seconda famiglia è quella dei servizi della casa, che comprende l'**illuminazione** e gli **elettrodomestici** per uso domestico. L'*assessment* (effettuato usando l'approccio sviluppato da RSE descritto in [3]) fra l'opzione tecnologica efficiente, top di gamma, e quella baseline, riferita alla tecnologia più venduta, ha evidenziato che, in assenza di meccanismi di incentivazione, in grado di ridurre i costi di investimento, i tempi di ritorno si collocano tutti nell'intervallo compreso fra 2 e 15 anni. Ciò dipende dal fatto che il risparmio annuo che la maggior parte delle tecnologie "efficienti" consentono di ottenere rispetto alle tecnologie di "baseline" non sempre è sufficiente a ripagare il costo più alto delle prime rispetto alle seconde in un tempo ragionevolmente breve.

Il costo delle tecnologie "efficienti" rimane pertanto ancora troppo elevato rispetto alle tecnologie "baseline"; ne deriva quindi che azioni di supporto siano necessarie per favorire la diffusione di tali apparecchi presso l'utente finale. Incentivi a supporto di tali apparecchi, vincolati all'appartenenza ad una determinata classe di efficienza energetica minima che sia il più elevata possibile, sono pertanto auspicabili in modo da favorire sia la loro diffusione sia il rinnovamento del parco di apparecchi esistenti che l'industria italiana. Lo sviluppo di tale settore avrebbe anche un evidente impatto sulla promozione dell'industria italiana degli elettrodomestici che continua a puntare sul nostro Paese sia per la ricerca e lo sviluppo che per la produzione in particolare dell'**alto di gamma** (prodotti in classi energetiche più performanti ed intelligenti).

In Figura 14 sono illustrati gli ulteriori benefici addizionali per la collettività che la tecnologia "efficiente" consente di ottenere rispetto alla tecnologia di "baseline". Lo scaldacqua elettrico tradizionale se sostituito da scaldacqua a pompa di calore (situazione non rappresentata sul grafico) consente di ottenere una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a circa 843 kg/anno e la produzione di circa 1.550 kWh/anno di energia rinnovabile.

**Figura 14: dettaglio dei benefici aggiuntivi per la collettività che l'acquisto della tecnologia "efficiente" esistente attualmente consente di ottenere rispetto alla tecnologia "baseline"**



La terza famiglia è rappresentata dai servizi di **climatizzazione/ACS**, per la quale sono state considerate le tre diverse tipologie fabbisogni: riscaldamento, raffrescamento e climatizzazione (caldo e freddo). Tali servizi sono stati contestualizzati in due diverse tipologie di case (villetta monofamiliare e bifamiliare). Ciascuna può essere:

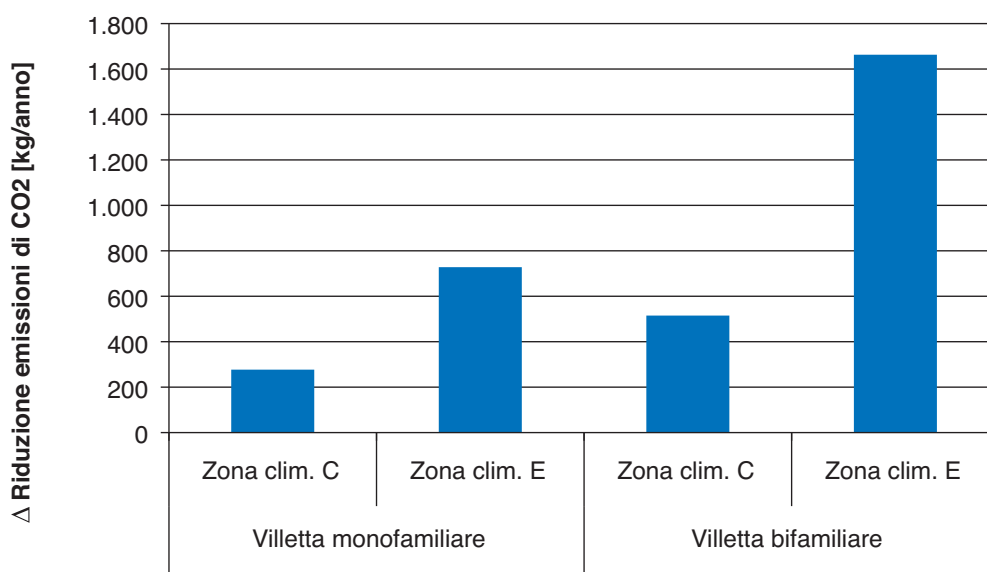
- “vecchia”, quindi predisposta con sistemi convenzionali di distribuzione del calore e non soggetta a vincoli energetici/fonti rinnovabili;
- “ristrutturata/nuova”, ovvero con sistemi di distribuzione del calore efficiente (a bassa temperatura) e soggetta all’obbligo di assicurare che i fabbisogni di climatizzazione e ACS siano soddisfatti con tecnologie che utilizzano fonti rinnovabili.

I risultati dimostrano che, in assenza di incentivazione, i tempi di ritorno delle tecnologie facenti parte di tale famiglie (caldaia, pompa di calore e sistemi di riscaldamento a biomassa) sono compresi fra 11 e 15 anni. Anche in questo caso, ciò dipende dal fatto che il risparmio annuo che la maggior parte delle tecnologie “efficienti” consentono di ottenere rispetto alle tecnologie di “baseline”, non sempre è sufficiente a ripagare il costo più alto delle prime rispetto alle seconde, in un tempo ragionevolmente breve. Il costo delle tecnologie “efficienti” è ancora troppo alto rispetto alle tecnologie “baseline”, per cui azioni di supporto sono necessarie per favorire la diffusione di tali apparecchi presso gli utenti residenziali. Per la determinazione di tali forme incentivante si dovrà tenere in debita considerazione la necessità di contemperare l’obiettivo di riduzione dei consumi energetici con la necessità di contenere gli impatti negativi sulla qualità dell’aria e sulle emissioni inquinanti. Pertanto, le scelte di incentivazione devono essere prioritariamente orientate

verso gli apparecchi che garantiscono il rispetto dei requisiti di progettazione ecocompatibile definiti a livello europeo.

Per quanto riguarda la **caldaia**, in Figura 15 sono illustrati ulteriori benefici di sostenibilità ambientale per la collettività che la tecnologia “efficiente” consente di ottenere rispetto alla tecnologia di “baseline”.

**Figura 15: dettaglio dei benefici addizionali per la collettività che l’acquisto della tecnologia “efficiente” consente di ottenere rispetto alla tecnologia “baseline”**



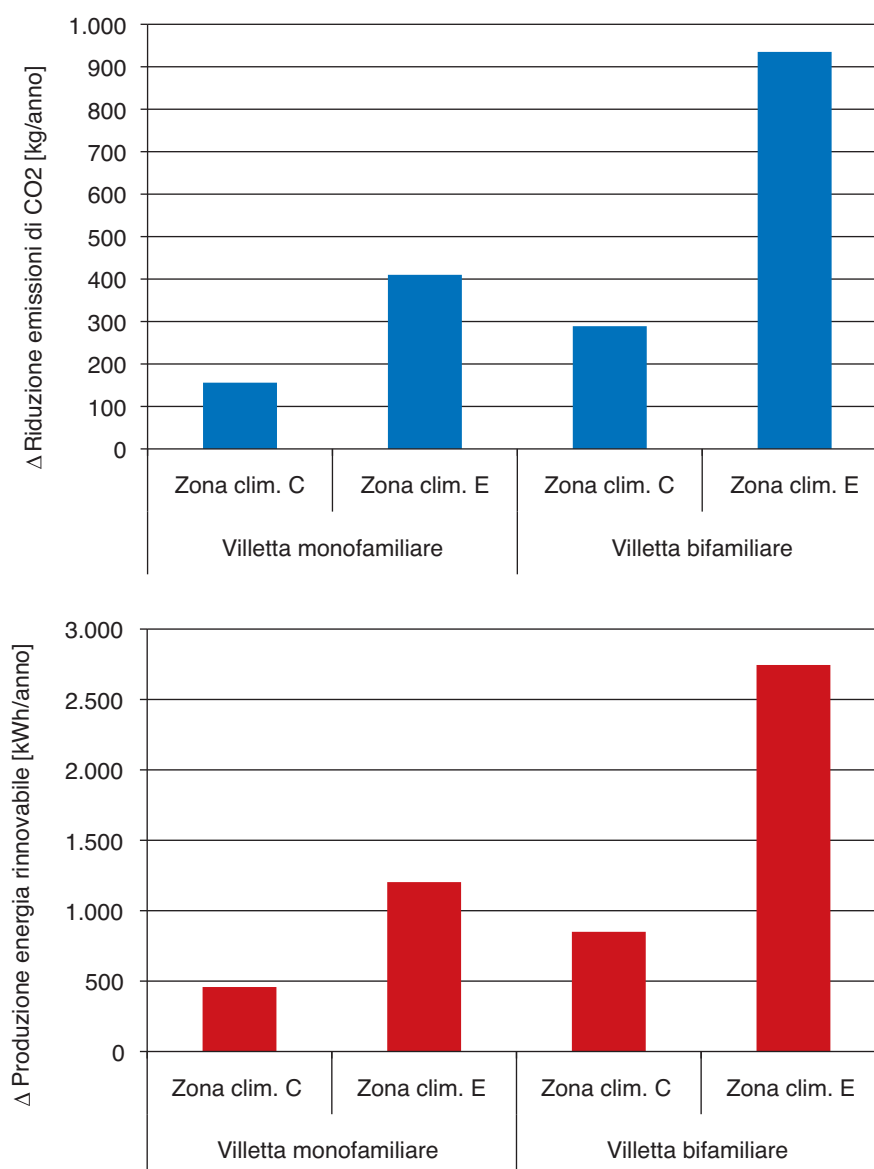
Una nuova tecnologia potrebbe essere rappresentata dagli apparecchi ibridi, costituiti da un sistema integrato composto da una caldaia abbinata ad una pompa di calore, sia elettrica che a gas, ed altri sistemi di produzione di energia rinnovabile (quali, ad esempio, i pannelli solari termici) opportunamente ottimizzate fra loro. Ciò consentirà di raggiungere efficienze dell’ordine del 110%/120%.

Tali soluzioni sono in linea con quanto previsto anche dai Regolamenti di Ecodesign ed Etichettatura Energetica, che prevedono una classificazione basata su un’unica etichetta energetica per la definizione della classe di efficienza energetica, che sarà superiore rispetto a quella attribuita al singolo apparecchio

Per quanto riguarda gli **apparecchi a biomassa**, si considera il fabbisogno di riscaldamento e si prendono in considerazione solo quelle tecnologie che consentono di soddisfare il precedente fabbisogno per l’intera abitazione, tralasciando invece quelle integrative come il caminetto aperto, dato anche il loro valore di efficienza più basso rispetto ad altre tecnologie a biomassa. In Figura 16 sono illustrati ulteriori benefici di sostenibilità ambientale per la collettività che la tecnologia “efficiente” consente di ottenere rispetto alla tecnologia di “baseline”. A tal proposito, va comunque rilevato che le politiche adottate sul tema dell’utilizzo degli apparecchi a biomassa devono considerare gli impatti della tecnologia in termini di emissioni di particolato e di sostanze dannose per l’ambiente. Per tali tecnologie, quindi, le eventuali scelte di incentivazione dovrebbero essere

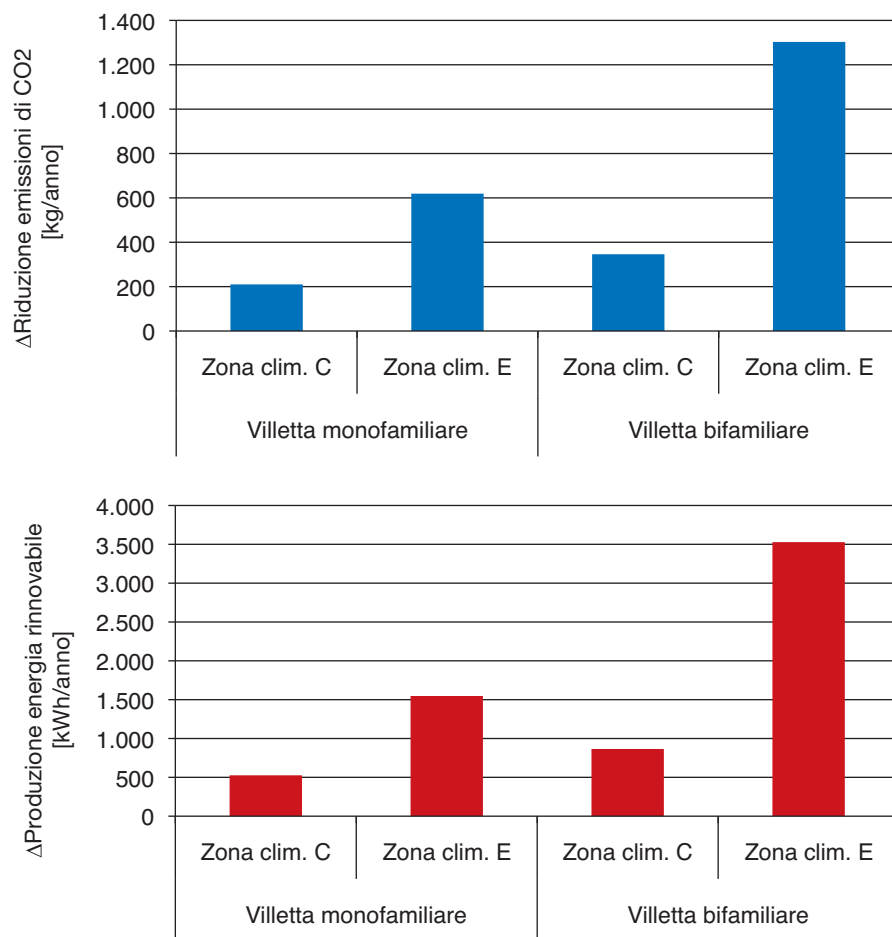
orientate al soddisfacimento dei requisiti contenuti nel Regolamento (UE) 2015/1185 della Commissione, del 24 aprile 2015, recante “modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile degli apparecchi per il riscaldamento d’ambiente locale a combustibile solido”.

**Figura 16: dettaglio dei benefici addizionali per la collettività che l’acquisto della tecnologia “efficiente” consente di ottenere rispetto alla tecnologia “baseline”**



Per quanto riguarda le **pompe di calore**, si considera il fabbisogno di riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria dell’abitazione. In Figura 17 sono illustrati ulteriori benefici di sostenibilità ambientale per la collettività che la tecnologia “efficiente” consente di ottenere rispetto alla tecnologia di “baseline”.

**Figura 17: dettaglio dei benefici aggiuntivi per la collettività che l'acquisto della tecnologia "efficiente" consente di ottenere rispetto alla tecnologia "baseline".**



Anche in questo caso, vale il discorso già fatto sulle caldaie relativamente alle potenzialità degli apparecchi ibridi, basati sulla combinazione di queste due tecnologie (caldaia e pompa di calore) in maniera ottimizzata, con l'ausilio di altri sistemi quali i pannelli solari termici, ad esempio. Questa soluzione impiantistica permetterà di integrare ed ottimizzare sia l'efficienza energetica sia la produzione di energia rinnovabile, favorendo così il raggiungimento degli obiettivi stabiliti in ambito europeo.

Aggiungiamo inoltre che, come riconosciuto anche dalla Legge di Stabilità 2016 al comma 88, con **dispositivi per il controllo dei sistemi di riscaldamento, di produzione di acqua calda e di climatizzazione (dispositivi di connettività), in grado di informare l'utenza sul corretto funzionamento e sui consumi degli stessi**, si garantirebbe la possibilità di ridurre i consumi energetici della propria abitazione e di trovare sempre il comfort ideale. Simili dispositivi vanno oltre i tradizionali controlli preposti all'accensione, la termoregolazione e la programmazione oraria, poiché sono in grado di fornire una reportistica continua sulle condizioni di funzionamento degli impianti (garantendo così una maggiore consapevolezza dei consumi energetici) e permettono

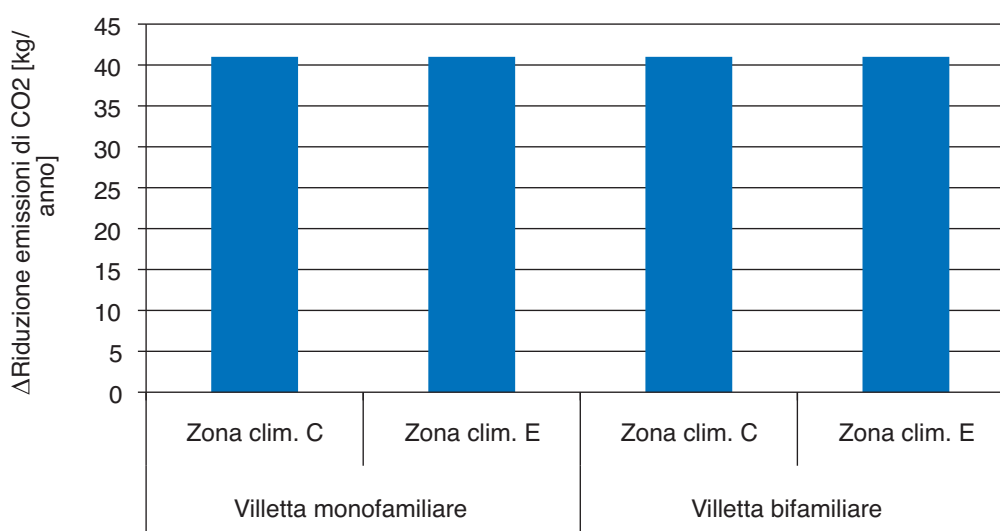
all'utente di acquisire, in qualsiasi momento e luogo, il pieno controllo del proprio impianto, ad esempio tramite un semplice *smartphone* (o accedendo ad una pagina web dedicata).

**Attraverso la consapevolezza energetica e il mantenimento in efficienza degli impianti garantiti dai dispositivi sopra descritti, è possibile conseguire un risparmio energetico superiore al 20%.**

La stima è confermata da diversi studi di settore condotti a livello nazionale ed europeo, nei quali si afferma che:

- abbassando di 1-2 gradi la temperatura interna di un'abitazione nei periodi di non utilizzo, si riducono i consumi annui per il riscaldamento di circa un 10-15%;
- attraverso un sistema di *metering*, si può conseguire un ulteriore risparmio del 8%.

**Figura 18: dettaglio dei benefici aggiuntivi per la collettività che l'acquisto della tecnologia "efficiente" consente di ottenere rispetto alla tecnologia "baseline"**



Avendo considerato i confronti tra le tecnologie per il riscaldamento sia in termini di risparmio energetico, che di CO2 evitata, appare in generale opportuno sottolineare che, in relazione alla compatibilità ambientale, dovrebbero essere prese in considerazione tutte le emissioni in atmosfera, siano esse climalteranti (CO2) che inquinanti a livello locale.

A tal proposito si può fare riferimento a studi di letteratura che indicano i fattori di emissione degli inquinanti (Tabella 15).

**Tabella 15: Fattori di emissione delle tecnologie per il riscaldamento in funzione del combustibile impiegato [fonte dati: INNOVHUB<sup>15</sup>]**

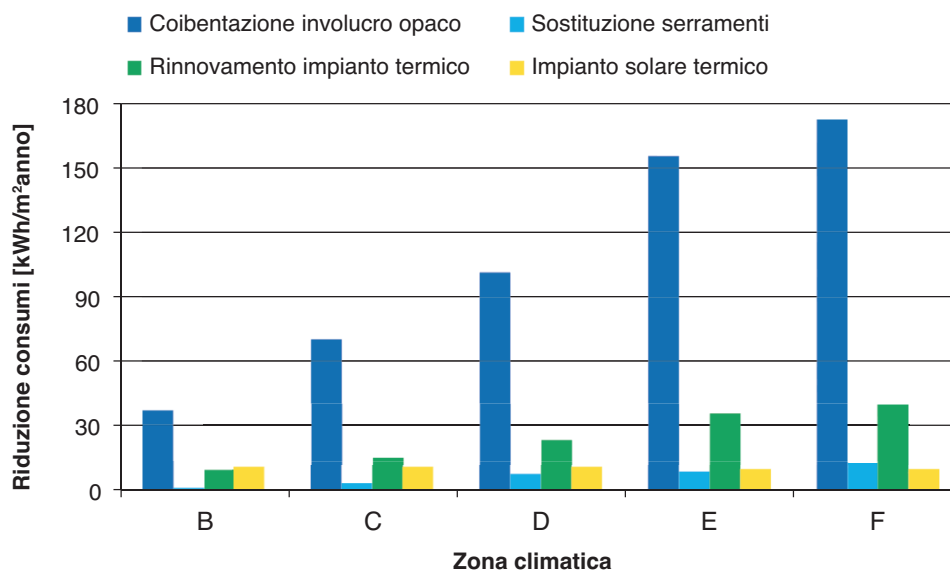
Combustibile	CO g/GJ	NOx g/GJ	SOx g/GJ	COV g/GJ	PM g/GJ	IPA benzo(a)pirene µg/MJ	NOTE
Gas Naturale	56.6	32.3	0.3 <sup>a</sup>	<0.15	<0.04	<0.08	<sup>a</sup> valore medio di letteratura
GPL	47.8	22.6	2.2 <sup>b</sup>	<0.15	<0.04	<0.08	<sup>b</sup> elaborazione ISSI sulla base di dati di specifica
Gasolio	3.7 <sup>c</sup>	34 <sup>c</sup>	19.3 <sup>c</sup>	1.1 <sup>c</sup>	0.1 <sup>c</sup>	0.08 <sup>a</sup>	<sup>c</sup> dati ISSI su caldaie di potenza >150 kW <sup>a</sup> valore di letteratura
Legna	5862 <sup>d</sup>	122 <sup>d</sup>	10.7 <sup>d</sup>	536 <sup>d</sup>	254 <sup>d</sup>	68.7 <sup>d</sup>	<sup>d</sup> dati ISSI
Pellet A1 stufa alta gamma	175.6	135.9	6.87 <sup>e</sup>	6.7	23.9	0.22	<sup>e</sup> valore teorico sulla base del contenuto di zolfo
Pellet A1 stufa bassa gamma	141.4	118.2	6.87 <sup>e</sup>	40.5	44.1	0.18	<sup>e</sup> valore teorico sulla base del contenuto di zolfo
Pellet A2 stufa alta gamma	236.1	166.3	12.8 <sup>e</sup>	8.2	83.8	0.1	<sup>e</sup> valore teorico sulla base del contenuto di zolfo
Pellet A2 stufa bassa gamma	625.7	233.2	12.8 <sup>e</sup>	223.8	82.9	0.94	<sup>e</sup> valore teorico sulla base del contenuto di zolfo

Per quanto riguarda i risparmi energetici derivanti da interventi sugli **edifici**, la **coibentazione dell'involucro opaco è l'intervento che genera i maggiori risparmi energetici**. In termini percentuali, questi sono generalmente superiori al 50% dei consumi ex-ante nei condomini, valore che sale al 70% negli edifici monofamiliari. Se si considera che una **riqualificazione** può definirsi **profonda** (*deep renovation*) se determina una **riduzione dei consumi pari almeno al 75%**, emerge che la sola coibentazione dell'involucro opaco non è sufficiente, ma è tuttavia quasi indispensabile per raggiungere un così ambizioso obiettivo. **La seconda misura più efficace è il rinnovamento dell'impianto termico**. I benefici sono maggiori nei condomini dove la riduzione si attesta intorno al 25% per cento, mentre è compresa tra il 15% e il 20% negli edifici monofamiliari. Decisamente meno performante è l'intervento sui serramenti, dove le riduzioni possono al massimo attestarsi poco sopra il 10% e in alcuni casi quasi annullarsi (edifici monofamiliari localizzati in zone climatiche calde). Tuttavia, questo intervento porta con sé anche benefici sui fabbisogni per raffrescamento, associati alle schermature solari installate contestualmente ai nuovi serramenti. Infine l'installazione di un sistema solare termico (limitatamente agli edifici monofamiliari) mostra risparmi specifici, in termini assoluti, pressoché costanti in tutte le zone climatiche giacché il sistema è dimensionato per coprire il 60% del fabbisogno di energia per la produzione di acqua calda sanitaria. In termini relativi, al Sud i risparmi energetici possono essere superiori a quelli generati dal rinnovamento dell'impianto termico, mentre in zona climatica F questo risulta essere l'intervento meno efficace.

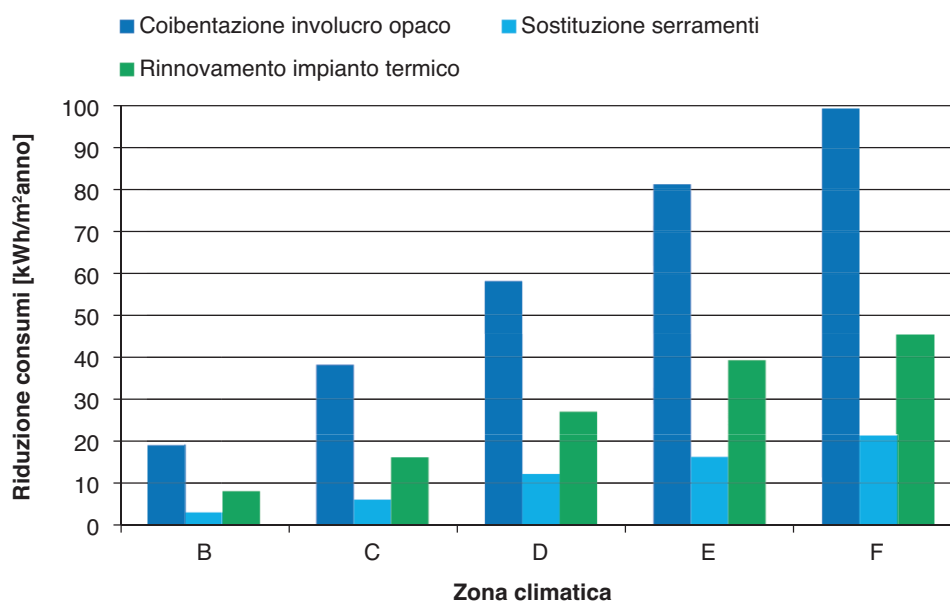
<sup>15</sup> Studio comparativo sulle emissioni di apparecchi a gas, GPL, gasolio e pellet - 2016.



**Figura 19: dettaglio dei risparmi energetici per zona climatica in seguito a varie tipologie di intervento sugli edifici per edifici monofamiliari (fonte: RSE view [6]).**



**Figura 20: dettaglio dei risparmi energetici per zona climatica in seguito a varie tipologie di intervento sugli edifici per i condomini (fonte: RSE view [6]).**



L'uso di **sistemi di controllo domotico**, andrà nella direzione di ridurre ulteriormente di consumi mediante un'**ottimizzazione della gestione ed utilizzo** anche in funzione della luce naturale.

L'**ultima famiglia** riguarda i servizi vari: al loro interno, gli **ascensori** hanno un ruolo importante all'interno degli edifici, con un comparto annoverato tra quelli a più **elevata longevità** e il cui parco esistente presenta caratteristiche tecniche molto diverse a seconda dell'anno di installazione e della tecnologia adottata. Questa categoria di impianti non è stata finora stata oggetto di una di-

sciplina specifica perché ascensori e scale mobili sono **scarsamente energivori** rispetto ad altri impianti e apparecchi e solo di recente sono state pubblicate le norme ISO EN 25745-1/2/3 per la misurazione e la classificazione dei consumi energetici di ascensori e scale mobili ed è tuttora in corso di pubblicazione la norma UNI 11300-6 sulla determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale e marciapiedi mobili.

Anche i **sistemi di accumulo** hanno un ruolo importante nel contribuire al raggiungimento dei nuovi obiettivi della policy clima-energia definiti dall'Unione Europea per l'anno 2030: infatti, essi non sono solo in grado di contribuire alla flessibilità di gestione del sistema elettrico, consentendo una **crescente penetrazione delle fonti rinnovabili non programmabili**, ma svolgeranno un ruolo da protagonisti nella decarbonizzazione e nell'incremento di efficienza del settore trasporti, costituendo l'*enabling technology* per lo sviluppo della mobilità elettrica.

Molteplici tecnologie sono già disponibili o in fase di sviluppo per la realizzazione di SdA di energia elettrica. Questi sistemi immagazzinano l'energia elettrica convertendola in un'altra forma di energia e una prima e semplice loro classificazione è basata proprio su questa modalità di conversione. Si hanno quindi sistemi di accumulo di energia meccanica (volani, CAES-Compressed Air Energy Storage, pompaggio idraulico), elettrochimica (batterie), elettrostatica (supercondensatori), elettromagnetica (SMES), ecc.. Una delle tecnologie che oggi attira maggiore interesse per le applicazioni in accoppiamento alle FER è rappresentata dagli **accumulatori elettrochimici**. Questi sistemi sono ampiamente utilizzati in molte applicazioni non connesse alla rete, come l'elettronica portatile, l'avviamento dei motori a combustione interna, l'alimentazione di emergenza di carichi privilegiati o di sistemi elettrici isolati, la propulsione dei veicoli elettrici.

## 5.2 Settore terziario

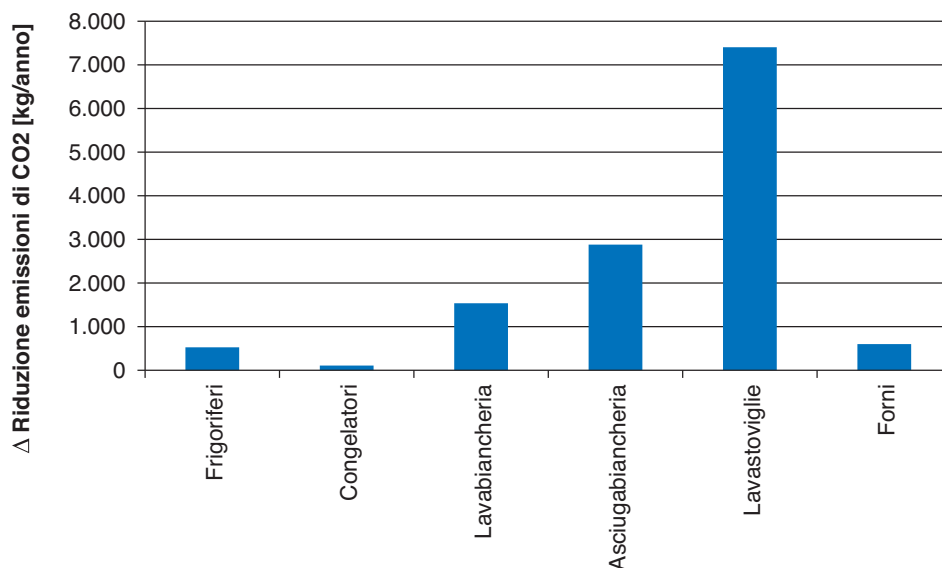
Nel caso degli **apparecchi professionali per il catering e l'ospitalità**, l'obiettivo delle analisi effettuate è di valutare se la differenza di costo fra tecnologia "efficiente" e tecnologia di "baseline" possa essere ripagata dai risparmi dovuti al minor consumo energetico della prima rispetto alla seconda in un tempo inferiore alla vita tecnica dell'apparecchiatura stessa.

Ciò consente di calcolare il risparmio annuo dovuto al minor consumo di energia della tecnologia "efficiente" rispetto alla tecnologia di "baseline", che va a compensare il costo di acquisto più elevato della prima rispetto alla seconda.

I tempi di ritorno nel settore del freddo sono tutti inferiori a 3 anni, tranne che per gli abbattitori di temperatura: ciò è indice del fatto che il risparmio annuo che la maggior parte delle tecnologie professionali di refrigerazione "efficienti" consente di ottenere rispetto alle tecnologie di "baseline" è sufficiente a ripagare il costo più alto delle prime rispetto alle seconde.

In Figura 21 sono elencati ulteriori benefici addizionali per la collettività che la tecnologia "efficiente" consente di ottenere rispetto alla tecnologia di "baseline".

**Figura 21: dettaglio dei benefici addizionali per la collettività che l'acquisto della tecnologia "efficiente" consente di ottenere rispetto alla tecnologia "baseline"**



I benefici addizionali possono essere convertiti in un beneficio monetario per il sistema paese, che a sua volta può essere ribaltato in parte sull'utente finale al fine di aumentare la convenienza dell'acquisto di una tecnologia "efficiente" rispetto ad una "baseline".

### 5.3 Settore industria

Le valutazioni di *assessment* per l'industria, in attesa di avere informazioni di dettaglio dalle rispettive associazioni di categoria, fanno riferimento ad analisi interne RSE. Esse prendono spunto da interventi di efficienza energetica, riferiti a tecnologie già disponibili e già applicate, sia al processo produttivo sia ai servizi, negli ultimi 10 anni, in oltre 2000 progetti di efficientamento energetico [7]

L'intero campione di interventi, che riguarda la maggior parte dei settori merceologici italiani, è stato "clusterizzato" a circa un centinaio di tipologie di interventi tipo, per i quali in gran parte sono stati definiti i rispettivi obiettivi di risparmio energetico e di costo; in ragione della grande varietà di taglia degli interventi di efficienza energetica, si è deciso di considerare tre diverse tipologie, rappresentative di tre diverse condizioni di applicazione: taglia minima, media e massima.

Si riporta, a titolo esemplificativo, l'analisi per quanto riguarda l'aria compressa. Tra i servizi di stabilimento, infatti, l'impianto di produzione di aria compressa ha un ruolo rilevante: circa il 10% dei consumi elettrici delle imprese è ascrivibile ad essa, con un'incidenza che può raggiungere il 30%. L'aria compressa è, infatti, utilizzata in una moltitudine di settori, dall'industria meccanica a quella chimica e petrolchimica, dall'alimentare, alle costruzioni, sia nell'uso di processo sia in quello di servizio.

La componente energetica necessaria al funzionamento di un sistema ad aria compressa incide mediamente per il 75% del costo totale lungo l'intera vita tecnica (costo di investimento e installazione, costo di manutenzione, costi operativi,): ciò spiega l'importanza e l'attenzione che gli operatori del settore industriale attribuiscono all'efficienza energetica su questo tipo di servizio.

Gli interventi che consentono di ottenere significativi risparmi energetici sono:

- riduzione delle perdite di aria;
- installazione degli inverter sui motori elettrici;
- sostituzione dei motori elettrici con motori più efficienti;
- riprogettazione degli impianti esistenti;
- sistema di gestione avanzato della sala compressori;
- recupero di calore dal compressore;
- utilizzo di aria più fredda.

In un complesso industriale è altamente probabile il verificarsi di perdite d'aria nella rete di distribuzione oppure a livello delle utenze. La riduzione delle perdite di aria è il metodo più immediato per ottenere un aumento di efficienza energetica del sistema, poiché viene effettuata tramite procedure standard e genera ritorni molto rapidi con tempi di *pay-back* anche inferiori all'anno e a un costo d'investimento contenuto.

In un processo industriale, la richiesta di aria compressa è spesso molto variabile e intermittente: di solito i compressori standard lavorano sempre alla potenza massima, mentre nei periodi di mancata richiesta si fanno funzionare "a vuoto", ovvero non producono aria in pressione ma consumano comunque energia elettrica; in tal modo si evita di fermare ed avviare in continuazione il compressore per evitare danni irreparabili al motore elettrico (non sono tollerabili in genere più di tre interruzioni in un'ora). L'installazione degli inverter sui motori elettrici dei compressori consente di far funzionare i motori ad un numero di giri variabile a seconda della richiesta istantanea di aria compressa. Si elimina così la condizione di funzionamento "a vuoto" con un risparmio sui consumi elettrici che può raggiungere anche il 30%. La sostituzione dei motori elettrici con motori più efficienti in particolare i motori di classe IE3 consente di ottenere, a parità di produzione di aria compressa, un risparmio tra il 2% ed il 5%. Molti stabilimenti sono dotati di una apposita sala compressori con macchine sia di taglia che di tipologia diverse. Spesso il sistema di compressori è sovradimensionato o non più adeguato alle variate esigenze del processo produttivo. È possibile ottenere un significativo risparmio di energia elettrica con una riprogettazione degli impianti esistenti per rispondere in maniera più adeguata e più efficiente alle richieste di aria compressa. In associazione alla riprogettazione degli impianti esistenti o come alternativa a questa, è possibile migliorare la modalità di utilizzo delle macchine mediante l'implementazione di un sistema di gestione avanzato della sala compressori. Nel processo di compressione l'aria si riscalda ed in parte anche il motore stesso. Il recupero di calore dal compressore deve necessariamente trovare una sua applicazione all'interno dello stabilimento. Inoltre, l'estrazione del calore dall'aria compressa rende più efficiente il processo di compressione. L'utilizzo di aria più fredda è una soluzione molto semplice e poco costosa se limitata a modificare il condotto di aspirazione per rivolgerlo verso l'esterno. In particolare, nei periodi invernali si migliora l'efficienza dei compressori dato che l'aria di alimento è più densa.

L'analisi di profittabilità rivela che i tempi di ritorno degli interventi analizzati è variabile fra qualche mese fino a 12 anni, con circa il 60% di essi aventi un tempo di ritorno inferiore 4 anni in assenza di incentivazione esterna. Per ridurre i valori dei tempi di ritorno e quindi aumentare ulteriormente la profittabilità degli investimenti, è fondamentale la presenza di forme di incentivazione, accelerando così l'incremento dell'efficienza energetica a livello di sistema paese.

## 6. ANALISI POTENZIALE TEORICO

### 6.1 Settore residenziale

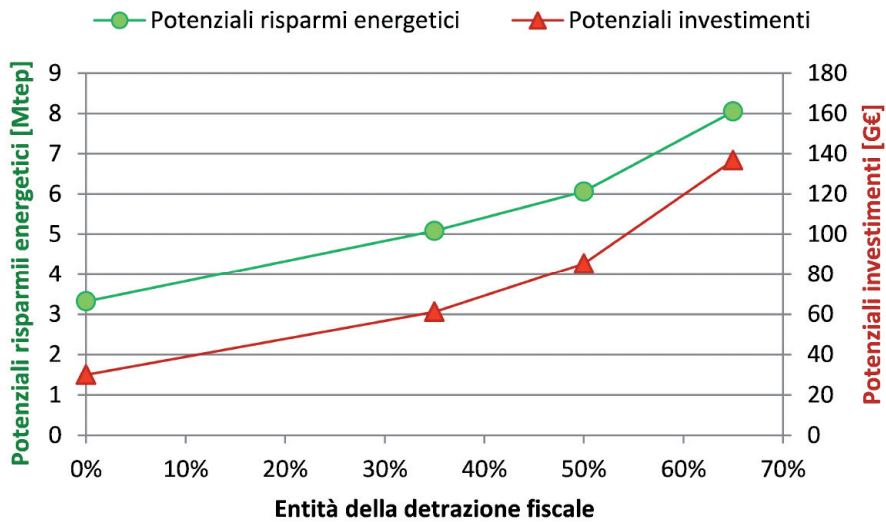
Il parco edilizio residenziale italiano è in gran parte caratterizzato da edifici con oltre mezzo secolo di vita ed energeticamente inefficienti.

Ciò si traduce in “uno **spreco energetico**” di circa **8 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio**. Eliminare questo spreco è possibile: varie tecnologie, incentrate sia sugli involucri edilizi sia sugli impianti, fanno sì che le “riqualificazioni energetiche” siano un percorso che porta alla riduzione dei consumi in una maniera che può essere finanziariamente sostenibile. Percorso che induce anche positive ricadute all’insieme del nostro Paese, tenendo conto che l’edilizia, nonostante la grave crisi degli ultimi, rappresentano ancora un settore chiave della nostra economia. Uno studio RSE [6] stima che quasi nel 60% del parco residenziale sia possibile mettere in atto misure di efficienza energetica che abbiano tempi di ritorno degli investimenti pari o inferiori a 15 anni. Il conseguente potenziale risparmio energetico ammonta a 8,0 Mtep con una potenziale riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a 19 milioni di tonnellate. In termini relativi, vuol dire che è possibile ridurre del 33% gli attuali consumi per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria e del 24% i consumi dell’intero settore residenziale con interventi efficaci in termini di costi e con tempi di ritorno compresi in 15 anni. **Gli investimenti necessari per raggiungere tali obiettivi ammontano a circa 140 Mld €.**

Tali obiettivi sono **raggiungibili grazie** al contributo del **sistema di incentivazione: in assenza**, infatti, si osserva una **riduzione dei potenziali risparmi del 60%**. Questo avviene perché in mancanza di detrazioni fiscali, la frazione del parco edilizio in cui è conveniente intervenire si riduce sensibilmente a scapito, principalmente degli interventi più profondi. Infatti, in assenza di incentivi emerge che la quasi totalità delle riqualificazioni che rispettano il vincolo di 15 anni sul tempo di ritorno è rappresentata dal rinnovamento dell’impianto termico. In presenza di incentivi, invece, sono più frequenti i casi di riqualificazioni onerose in termini di investimento iniziale e che, al contempo, garantiscono anche maggiori risparmi energetici. In particolare, la coibentazione dell’involucro opaco è la riqualificazione più ricorrente, seguita dal rinnovamento dell’impianto termico.

Un maggior dettaglio sul ruolo dell’entità delle detrazioni fiscali è mostrato in Figura 21, dove i calcoli sono stati ripetuti immaginando detrazioni fiscali al 65%, al 50% e al 35%. Da queste analisi si deduce che l’effetto degli **incentivi** è in parte quello di **spostare la convenienza da interventi leggeri** (rinnovamento dell’impianto termico) **a interventi profondi** (coibentazione dell’involucro opaco) **e in parte di aumentare il numero di edifici coinvolti.**

Figura 22: Potenziali risparmi energetici e investimenti in funzione dell'entità delle detrazioni fiscali



## 6.2 Settore terziario

Il settore del terziario è caratterizzato dalle seguenti classi di maggior diffusione: scuole, uffici, centri commerciali, alberghi, istituti bancari [1].

Sul territorio italiano sono presenti circa 51.000 edifici ad esclusivo o prevalente uso scolastico, pari ad una superficie coperta dagli edifici scolastici di 73,2 milioni mq; circa 165 milioni mq ripartiti tra negozi e botteghe (99 milioni m2 distribuiti tra 876.300 attività), ristoranti, pizzerie e bar (44 milioni mq e 261.600 attività) e grande distribuzione organizzata (22 milioni mq e circa 20.100 aziende), circa 25.800 edifici ad esclusivo o prevalente uso alberghiero che sviluppano una superficie complessiva di 48,6 milioni mq e, infine, 76 gruppi di banche, distribuiti su 33.727 unità operative, diffusamente dislocate nelle diverse aree del Paese.

Per valutare potenziali di risparmio ottenibili al 2020, lo studio STREPIN[1] ha preso in considerazione la popolazione di edifici (uffici, scuole, alberghi, banche e centri commerciali) che registrano un consumo medio unitario maggiore del 50% rispetto alla media della relativa destinazione d'uso e su questa popolazione si è applicato un mix di interventi, differenziati per zona climatica e per applicabilità di soluzioni, tale da garantire un risparmio energetico del 60% per il settore pubblico (uffici e scuole), del 45% per il settore privato (uffici, alberghi, scuole e banche) e del 35% per i centri commerciali.

La differenza delle percentuali di risparmio tra edifici pubblici e privati deriva dal fatto che il settore pubblico occupa solitamente edifici realizzati negli anni antecedenti al 1980, i quali registrano maggiori criticità dal punto di vista energetico. Per i centri commerciali, la cautelativa percentuale di risparmio del 35% è dovuta al fatto che, considerata la tipologia di involucro, gli interventi fattibili si indirizzano principalmente sugli impianti.

Gli investimenti da sostenere per questi interventi si stimano in 17,5 miliardi di euro l'anno, a fronte dei quali si prevede un risparmio energetico potenziale al 2020 pari a circa 17.229 GWh/anno, equivalenti a 1,48 Mtep/anno (Tabella 16). Per la stima degli investimenti, tenendo conto del diffuso utilizzo dell'amianto nell'edilizia nel periodo metà anni sessanta a fine anni settanta, si sono considerati anche i costi relativi alla bonifica di questi prodotti ed a quelli relativi agli interventi in cui si richiedono opere di consolidamento statico, come ad esempio l'adeguamento statico nelle coperture per l'installazione di fonti rinnovabili. Si stima in circa il 20% l'incidenza di questi costi.

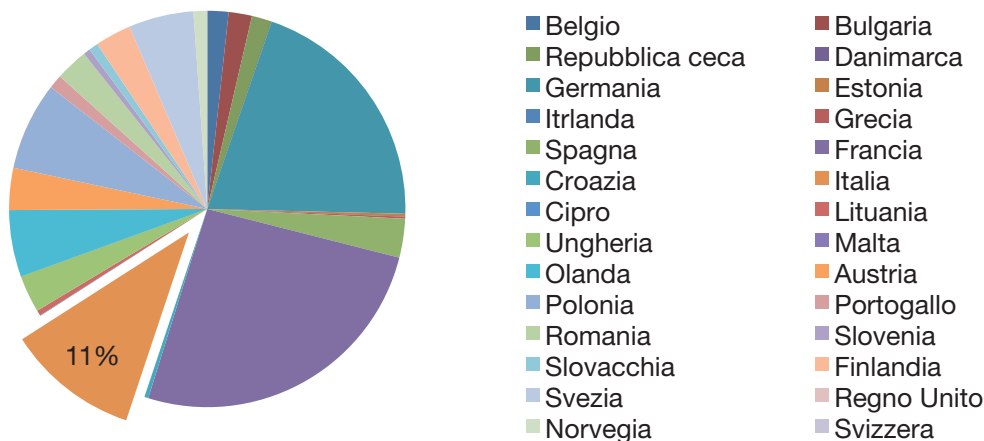
**Tabella 16: Potenziale di riduzione dei consumi al 2020 per interventi globali sugli edifici non residenziali, eseguiti a partire dal 2014 – Fonte STREPIN [1]**

Edifici	Superficie annuale soggetta ad intervento	Risparmio Energetico totale al 2020	Risparmio Energetico totale al 2020
Tipologia	m <sup>2</sup>	GWh/anno	Mtep/anno
Uffici Privati	2.880.000	2.858	0,25
Uffici Pubblica Amministrazione	2.640.000	3.881	0,33
Alberghi	1.425.000	1.167	0,10
Scuole Private	1.000.000	617	0,05
Scuole Pubblica Amministrazione	4.950.000	5.821	0,50
Banche	782811	726	0,06
Centri commerciali	2.289.163	2.159	0,19
<b>Totale</b>	<b>15.966.974</b>	<b>17.229</b>	<b>1,49</b>

### 6.3 Settore industria

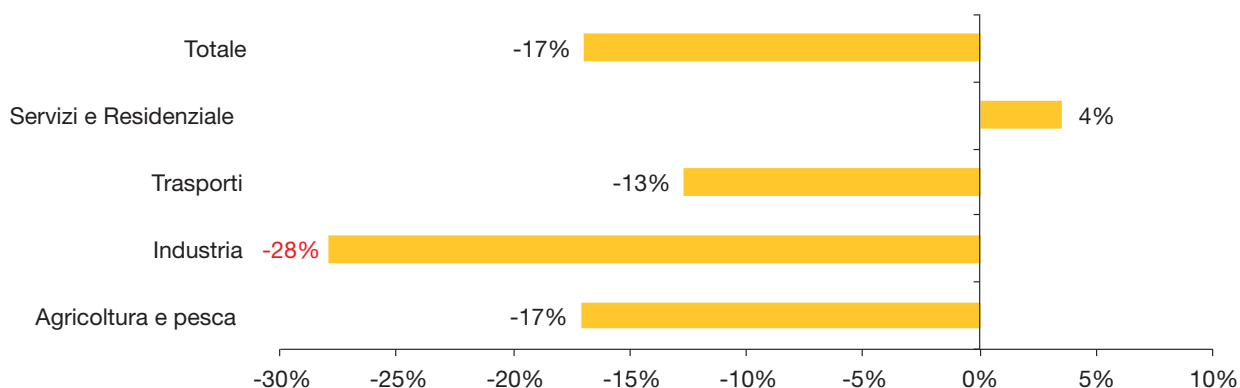
Nel quadro complessivo degli accordi internazionali per contenere i rischi connessi ai cambiamenti climatici l'efficienza energetica svolge un ruolo fondamentale per promuovere e sostenere lo sviluppo di una economia a bassa intensità di carbonio, favorendo ed ottimizzando l'utilizzo dei vettori energetici nei diversi settori di consumo. Il settore industriale, rappresentando nel 2013 circa un quarto dei consumi energetici dell'Unione Europea (EU28), e costituendo, dopo il settore residenziale e trasporti, il terzo macro settore di maggior consumo, è chiamato al suo ruolo di responsabilità. L'industria italiana ha partecipato attivamente alla lotta per la protezione dell'ambiente operando investimenti nella *green* e *white economy*, come anche nell'ammodernamento e sviluppo dei settori tradizionali (reti elettriche e gas, rigassificatori, stoccaggi e sviluppo idrocarburi). Importante notare, ad esempio, come le spese delle industrie manifatturiere italiane per la protezione dell'ambiente siano l'11% del totale investito dai Paesi Europei, dietro solo ai comparti tedesco e francese.

**Figura 23: Spese pro capite delle imprese manifatturiere europee nella protezione dell'ambiente**  
 [Fonte Eurostat]



La ricerca dell'efficienza energetica rappresenta il percorso di naturale evoluzione del sistema manifatturiero, nella logica di una riduzione dei costi e dello sviluppo di nuovi prodotti. In particolare, la variazione dell'intensità energetica per settore tra il 1995 e il 2014 mostra il grande impegno del comparto industriale (-28%) e la scarsa attenzione alla tematica dell'insieme composto da servizi e residenziale (+4%).

**Figura 24. Variazione intensità energetica finale per settore in Italia nel 2014 rispetto al 1995**  
 [Fonte Rapporto Efficienza Energetica 2016 ENEA]



Tale impegno, tuttavia, è reso particolarmente complesso dal fatto che l'auspicato impegno di contenere i consumi energetici deve coniugarsi con il tema della competitività delle imprese, che è fortemente influenzata da molte variabili fra cui i costi e la volatilità dei prezzi dell'energia.

In questo contesto, rivestono un ruolo strategico le scelte e le indicazioni di politica energetica ed ambientale; in ambito europeo è importante sottolineare le iniziative previste dalla *Energy Union*



*Strategy* e dal *SET Plan*. Quest'ultima fornisce il quadro generale per la promozione della cooperazione nel campo della R&I tra l'UE, gli Stati membri e le parti interessate (ricerca e industria), al fine di intensificare gli sforzi per portare sul mercato nuove tecnologie, efficienti ed a costi competitivi, e avviare la transizione energetica in modo economicamente competitivo. In particolare, il *SET Plan* identifica 10 azioni per la ricerca e l'innovazione (di cui la azione n 6 è quella dedicata all'industria) sulla base di una valutazione delle esigenze del sistema energetico e della loro importanza per la trasformazione del sistema stesso e per creare crescita e posti di lavoro nell'UE (Tabella 17).

**Tabella 17: Parametri di valutazione dei settori industriali**  
[fonte Eurostat, SET PLAN]

	CONSUMI FINALI DI ENERGIA (EU 28)	COSTO ENERGIA/VALORE AGGIUNTO (EU 28)	DIPENDENTI (EU 28)	DIPENDENTI (EU 28)
SETTORE	[Mtep] anno 2014	anno 2014	[milioni] anno 2013	[G€] anno 2014
Carta e stampa	34,3	16%	1,43	79,0
Ferro e acciaio	50,8	36%	0,63	39,7
Minerali non metalliferi	34,2	23%	1,29	63,9
Chimico e farmaceutico	51,5	12%	1,72	229,8
Metalli non ferrosi	9,4	23%	0,46	23,7
Raffinerie	44,7	44%	0,12	24,3
Alimentare e bevande	28,4	10%	4,53	251,4
Meccanica	19,3	3%	9,03	579,8

In coerenza agli indirizzi espressi dal SET Plan, lo studio del 2016 svolto da RSE dal titolo “*Le potenzialità di efficientamento energetico dei principali settori dell’industria: criticità ed opportunità*” ha stimato possibili percorsi di decarbonizzazione dell’industria italiana, considerando due approcci fra loro complementari: sulla base delle migliori tecnologie definite dai documenti BREF europei e facendo riferimento all’analisi di oltre 500 progetti di efficientamento realizzati negli ultimi 10 anni.

L’obiettivo del primo approccio è definire le potenzialità sulla base delle migliori tecnologie indicate dai documenti BREF europei. Tali «documenti di riferimento sulle BAT» sono predisposti per definire quali siano le migliori tecnologie disponibili nell’ambito comunitario e per limitare le disparità

a livello dell'Unione relativamente alle emissioni delle attività industriali. La Commissione Europea stabilisce delle linee guida sulla raccolta dei dati, sull'elaborazione dei documenti di riferimento sulle BAT e sull'assicurazione della loro qualità. La Commissione dovrebbe mirare all'aggiornamento dei documenti di riferimento sulle BAT entro e non oltre otto anni dalla pubblicazione della versione precedente.

Tale metodologia determina dunque, nella maggior parte dei casi, l'obiettivo di massima efficienza raggiungibile dal settore produttivo cui fa riferimento. **Questo obiettivo rappresenta il potenziale tecnico "ideale", cioè quel risparmio che si potrebbe raggiungere se, contemporaneamente e su tutti i processi produttivi, venissero applicate tutte le migliori tecnologie sul mercato, indipendentemente da considerazioni di sostenibilità economica e di reale fattibilità.** Nella Tabella 18 viene riportato il consumo finale dei diversi settori industriali nel 2010 (valori in Mtep) ricavati dal bilancio energetico EUROSTAT.

**Tabella 18: Consumi energetici in Mtep del settore industriale in Italia per l'anno 2010 (Fonte EUROSTAT)**

EUROSTAT	2010
Metallurgia	6,8
Materiali da costruzione	6,0
Chimica e petrolchimica	4,2
Alimentare	2,8
Cartaria	2,4
Meccanica	4,4
Tessile	1,3
Altre manifatturiere	2,5
<b>TOTALE</b>	<b>31</b>
Settori analizzati	5
% su TOTALE	75%

Nella Tabella 19 viene riportato **un ordine di grandezza degli obiettivi di risparmio potenzialmente conseguibili per i diversi settori adottando le migliori tecnologie disponibili sul mercato (tecnologie BAT).**

Questa valutazione è utile per dare un'idea generale del grado di maturità teorico dell'efficienza energetica nel settore. Per ottenere, invece, un ordine di grandezza degli obiettivi di risparmio conseguibili dai diversi settori si rimanda a studi settoriali di dettaglio.

**Tabella 19: Potenziale teorico di penetrazione dell'efficienza energetica in diversi settori industriali**

Potenziale di penetrazione dell'efficienza energetica	
Siderurgia	Alto
Vetro	Medio
Ceramica	Alto
Cemento	Medio
Laterizi	Alto
Alimentare	Medio
Chimica	Medio
Cartaria	Medio

Il secondo approccio, viceversa, prende spunto dall'analisi di un numero rappresentativo di interventi di efficienza energetica realizzati, sia sul processo produttivo che sui servizi ausiliari, dai settori industriali italiani nell'arco degli ultimi 10 anni. L'intero campione di interventi è stato "clusterizzato" a circa una sessantina di tipologie di interventi tipo, per la maggior parte dei quali sono definiti i rispettivi obiettivi di risparmio energetico e di costo.

Sulla base di considerazioni di opportunità di costo e di ragionevoli criteri di realizzabilità, è stata ipotizzata una replicabilità di questi interventi all'intero settore industriale in esame, individuando quindi le potenzialità di efficienza energetica realisticamente raggiungibili.

In questa prima fase del lavoro sono stati presi in esame due settori: il siderurgico e l'alimentare. Entrambi sono rappresentativi di due situazioni estreme: il primo, in quanto è estremamente energivoro e presenta un processo di produzione standard e facilmente suddivisibile in fasi, il secondo, viceversa, è mediamente poco energivoro ma si caratterizza per l'elevata eterogeneità dei processi produttivi. Il settore alimentare, inoltre, è estremamente rappresentativo della situazione industriale italiana, in quanto costituito, per la maggior parte, da piccole e medie imprese.

Il potenziale di risparmio ottenuto, differenziato per consumi elettrici e termici, per i due settori è riportato nella Tabella 20.

**Tabella 20: Valori riassuntivi dei risparmi energetici primari annui per il settore siderurgico e alimentare italiano ricavati dallo studio RSE e confronto con i valori riportati da SET PLAN (Fonte elaborazione RSE)**

SETTORE	POTENZIALE ECONOMICO DI RISPARMIO RISPETTO AI CONSUMI ANNUALI EUROPEI	POTENZIALE ECONOMICO DI RISPARMIO RISPETTO AI CONSUMI ANNUALI
	[fonte: SET PLAN]	[fonte: RSE]
Siderurgia	6%	11%
Alimentare	6%	8%

---

L'analisi attraverso le BAT prevede una stima in eccesso degli obiettivi di risparmio: viene prevista la contemporanea ed immediata adozione, per tutti i processi produttivi, delle migliori tecnologie innovative ed efficienti, indipendentemente da considerazioni di costo e di fattibilità tecnica.

Nel caso dell'approccio tramite analisi bottom-up a partire dai casi reali la valutazione è, al contrario, conservativa; in tal caso infatti si prevede la replicabilità alle aziende del settore in esame dei soli interventi di efficienza energetica già adottati dalla casistica esaminata. Tali azioni dunque riflettono le attuali considerazioni di opportunità assunte dalle imprese al momento di poter/dover intervenire con misure di efficienza energetica nei propri siti produttivi, stante l'attuale congiuntura economica e ai sensi dell'attuale sistema di incentivazione.

E' ragionevole ritenere, dunque, che nel caso in cui le condizioni al contorno dovessero cambiare, nella logica di prevedere costi ed opportunità di interventi di efficienza energetica più favorevoli rispetto a quelli attuali, si possa prevedere l'applicazione anche di alcuni di quegli interventi che, al momento, non trovano una loro ragionevole giustificazione in termini di costi-prestazioni.

## 7. PRINCIPALI CRITICITÀ E BARRIERE

Lo sviluppo di iniziative per il miglioramento dell'efficienza energetica risente ancora di alcune criticità che costituiscono, allo stato attuale, delle vere e proprie barriere alla piena attuazione di un piano integrato e strutturato per il recupero energetico dei settori economici e per l'incremento di efficienza anche degli altri ambiti non economici.

Innanzitutto si riscontra ancora una certa inerzia nell'attivazione della domanda di efficienza energetica che non consente di sfruttare in pieno il vasto potenziale di efficientamento che risiede nel settore residenziale e in quello della pubblica amministrazione, nonché nei settori industriale e terziario. Fino ad oggi gli interventi di efficienza energetica sono stati innescati dalle ESCo, o dalle utilities che disponendo di un paniere di interventi/soluzioni innovative hanno sollecitato i clienti finali ad intraprendere un percorso virtuoso finalizzato ad ottimizzare i propri consumi di energia, o diretto a razionalizzare il processo produttivo, nonché ad aumentare il rendimento delle proprie installazioni tecnologiche.

Questa tendenza permane ancora oggi e quindi sarebbe opportuno creare le condizioni affinché il consumatore finale sia informato e consapevole dei vantaggi delle misure di efficienza energetica e dia luogo ad una sempre crescente "domanda di efficienza" diretta verso l'offerta. In questo caso è il cliente che richiede gli interventi delle ESCo.

Ovviamente la semplificazione e armonizzazione delle norme costituisce la griglia di base per facilitare e promuovere gli interventi di efficienza energetica. Il quadro normativo deve compiere uno sforzo per essere coerente con gli obiettivi posti dall'Europa e anche a livello nazionale senza alimentare distorsioni e sovrapposizioni di disposizioni che alcune volte annullano o producono effetti contrari allo sviluppo dell'efficienza energetica.

Inoltre dovrebbe essere facilitato l'accesso agli strumenti di finanziamento tramite terzi con un maggiore coinvolgimento degli istituti bancari e degli organismi che possono rilasciare le garanzie opportune relative al conseguimento del risparmio energetico ipotizzato, anche attraverso azioni e impegni da parte di organi pubblici.

Nei paragrafi successivi sono illustrati alcuni limiti che si riscontrano nei settori residenziale, terziario e industriale.

### 7.1 Ambito residenziale e terziario

Sul fronte Edifici, siano essi ad uso residenziale sia terziario, tecnologie di prodotto ed impiantistiche innovative si scontrano inevitabilmente con un parco immobiliare antiquato, che ostacola una rapida diffusione di soluzioni cosiddette top di gamma e ad alto valore aggiunto. Sebbene non di facile risoluzione, il problema non può non essere affrontato, considerato che anche a livello comunitario si è condiviso che qualunque piano strategico sull'efficienza energetica passa dal concreto ammodernamento degli edifici esistenti.

L'ambizioso target di edifici NZEB può essere conseguito solo attraverso una **visione integrata** che coniughi le diverse esigenze funzionali. Ciò richiede il superamento di logiche progettuali specifiche ai singoli comparti a favore di un **approccio progettuale di sistema**. Tale evoluzione determinerà anche un innalzamento del livello di competenze dei diversi operatori della filiera delle costruzioni, cui è richiesto uno sforzo formativo per acquisire le necessarie competenze indispensabili per far fronte ai nuovi obiettivi energetici, di connettività ed interoperabilità tra ambienti e contesti, di comunicazione. Ma la disponibilità di tecnologie ed esperti sul campo è indispensabile ma non sufficiente per innalzare il livello energetico e qualitativo dei nostri stabili. È indispensabile un **piano politico e finanziario** che, operando del tutto coerentemente con uno scenario ormai delineato a livello europeo, individui tuttavia le necessarie indicazioni legislative e le risorse finanziarie per supportare e finanziare un reale processo di ammodernamento. Fondamentale è che tale piano politico sia il più stabile possibile nel tempo, per eliminare l'incertezza caratterizzante l'attuale panorama normativo e quindi consentire la necessaria continuità nella programmazione pluriennale da parte degli operatori e dei clienti finali.

Al contempo la **semplificazione burocratica ed amministrativa** nelle procedure è anch'essa elemento indispensabile per imprimere un reale cambio di passo: basti pensare ai diversi interventi bancabili non attuati per mancate autorizzazioni.

Non trascurabile anche il problematico tema dei **controlli di mercato**: tecnologie e prodotti innovativi, che si caratterizzano per elevate performance energetiche, sono frutto di consistenti investimenti da parte delle aziende produttrici, valore che va tutelato rispetto a soluzioni e prodotti non conformi presenti sul mercato, che risultano comunque attrattivi per l'utenza per ragioni di minor costo.

Molto spesso nel caso del **riscaldamento** non è così semplice differenziare tra tecnologia baseline e tecnologia efficiente, sia perché in talune condizioni non vi possono essere più tecnologie sostitutive tra di loro (ad esempio non è sempre possibile effettuare interventi "pesanti" su un edificio esistente) sia perché il concetto d'impianto termico è complesso e non permette delle semplificazioni generalizzate.

Inoltre la tipologia di edificio, e quindi la destinazione d'uso, influenza fortemente le prestazioni finali dell'impianto.

In questo caso si può assumere che uno scenario efficiente potrebbe anche essere quello di convincere l'utente finale a sostituire il proprio apparecchio di riscaldamento e la principale criticità è quella di accelerare questa riqualificazione impiantistica, che altrimenti non avverrebbe.

**L'Italia è il secondo Paese produttore di apparecchi e componenti per impianti termici**, dietro alla Germania, e il secondo mercato di sbocco, dietro al Regno Unito. Tale **leadership** è dovuta all'eccellenza di molte imprese del settore che, sebbene abbiano una dimensione internazionale, sono fermamente radicate al territorio, dove hanno contribuito alla creazione di diversi Distretti industriali.

È paradossale che tali aziende incontrino le maggiori difficoltà in Italia, mentre riescano più facilmente a sviluppare i loro prodotti tecnologici ad alta efficienza all'estero, trovando il sostegno di politiche mirate alla riqualificazione del parco degli impianti termici.

Ne consegue, ad esempio, che in Italia meno della metà del mercato è orientato alle caldaie a condensazione, una tra le più avanzate tecnologie nell'ambito degli apparecchi di riscaldamento a gas, mentre in Inghilterra (per la quasi totalità), Germania e Francia i rapporti sono assai più sbilanciati verso queste soluzioni ad alta efficienza.

Per citare un altro esempio "di nicchia", ma significativo di una situazione di sofferenza, il nostro Paese è leader mondiale nella produzione di nastri radianti, settore che trova applicazione nelle soluzioni di riscaldamento dei capannoni industriali.

## 7.2 Ambito Industriale

L'applicazione dell'efficienza energetica in ambito industriale ha compiuto molti passi avanti e si attendono nuovi interventi a valle delle diagnosi energetiche effettuate nelle grandi industrie e in quelle a forte consumo di energia per rispettare l'obbligo di "audit" stabilito dalla Direttiva 2012/27/UE e dal decreto legislativo 102/2014 che ne ha recepito le disposizioni a livello nazionale. Anche qui la norma avrebbe potuto dare maggiore consistenza all'attivazione della domanda stimolando in qualche modo la realizzazione degli interventi di efficienza energetica post diagnosi. In alcuni casi le Regioni hanno dato corso all'iniziativa governativa di promuovere le diagnosi energetiche anche presso le piccole e medie imprese che hanno la possibilità di accedere a sostegni economici a patto di rispettare alcune condizioni come quella di implementare la misura di efficienza energetica entro un certo numero di anni dal termine della diagnosi energetica. Considerati gli ampi sforzi per la riduzione dei consumi energetici prodigati negli anni dall'industria a livello nazionale, l'ottenimento di ulteriori margini di miglioramento dal punto di vista dell'innovazione tecnologica risulta sempre più oneroso. La richiesta di ammodernamento va quindi stimolata attraverso meccanismi premianti a beneficio delle imprese che investono in tal senso. Inoltre uno sguardo va rivolto anche al meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE), strumento elettivo a livello nazionale per compensare gli investimenti effettuati per l'efficientamento industriale e in altri settori. La pubblicazione il 3 aprile 2017 del DM 11/01/17 contenente le nuove Linee guida ha portato verso un miglioramento di alcuni aspetti critici della precedente regolamentazione. In generale è opportuno che il meccanismo consenta sempre alle industria di conoscere, preventivamente e con certezza, quali siano i nuovi criteri da tenere in considerazione per il riconoscimento di tale incentivazione.

Riteniamo che sia opportuno adottare un livello di indirizzo che tenda a raggiungere gli obiettivi indicati per il "Sistema Paese" utilizzando la capacità di implementare prodotti, apparati, sistemi e servizi capaci di generare efficienza energetica del comparto industriale e, parimenti, operando nell'ambito delle potenzialità dello stesso comparto industriale per conseguire una parte degli obiettivi di *saving* anche ai fini di politiche industriali rivolte alla competizione internazionale.

### 7.3 Smart Grids

Il passaggio da una rete elettrica tradizionale ad una Smart Grids avviene mediante l'implementazione di soluzioni digitali innovative all'interno dell'infrastruttura esistente. Possono quindi essere considerate "abilitanti" quelle tecnologie che permettono la trasmissione energetica contestualmente al traffico informativo. Per tale ragione, un'importante passo avanti verso la gestione attiva e intelligente delle reti di distribuzione dell'energia avrà luogo con lo sviluppo su tutto il territorio nazionale di un sistema di comunicazione a banda ultralarga. La copertura appare oggi a macchia di leopardo, con qualche zona più evoluta in cui sono presenti reti a banda ultralarga, una gran parte del territorio ancora servita solo con banda larga "di prima generazione" (tra i 2 ed i 20 Mb/S) ed un 3% di popolazione del tutto sprovvisto. L'infrastruttura di comunicazione dovrà essere sviluppata tenendo conto della possibilità di coesistenza tra i sistemi di trasmissione dati a fibra ottica con quelli di distribuzione dell'energia elettrica, in modo da accorciare i tempi di realizzazione e ridurre i costi e gli impatti ambientali.



## 8. ANALISI DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO

La trasformazione e l'utilizzo dell'energia costituiscono un sistema complesso, caratterizzato da molteplici dimensioni legate tra loro da nessi di azione e reazione. Conoscerne l'evoluzione non è dunque possibile ma questa incertezza può essere in parte esplorata mediante "analisi di scenario".

Gli scenari non rappresentano altro che alternative su possibili evoluzioni del sistema energetico, e permettono di tenere insieme in maniera coerente tutte le componenti del sistema, analizzandone le interdipendenze. Questo è un elemento essenziale per effettuare valutazioni quantitative sugli impatti di obiettivi e politiche energetico-ambientali, per evidenziarne eventuali overlapping, per fornire indicazioni circa i settori di intervento o le potenzialità, le necessità infrastrutturali, tecnologiche e di misure e incentivazioni varie per il raggiungimento di diversi obiettivi.

Gli scenari di questo rapporto sono stati elaborati tramite il modello tecnico economico di equilibrio parziale TIMES-Italia<sup>16</sup> che offre una rappresentazione matematicamente formalizzata, ma necessariamente semplificata, del sistema energetico italiano inteso come l'insieme dei flussi di risorse energetiche, di tecnologie e della rete di connessioni che le mette in relazione. Nell'approccio sistemico, alla base del modello e degli scenari, nessuna tecnologia lavora "in isolamento", ovvero in maniera del tutto indipendente dalle altre. In tale modello ogni tecnologia viene caratterizzata da parametri di tipo tecnologico (efficienza, vita utile, potenza..), economico (costi fissi e variabili, tassi di ammortamento..) ed ambientale (emissioni da combustione, emissioni di processo..).

Il modello, a partire da input esogeni sull'evoluzione della popolazione, del reddito (PIL), dei prezzi energetici e degli stili di vita, è in grado di determinare la combinazione ottimale (ovvero di minimo costo) di fonti e tecnologie energetiche che possono soddisfare un domanda prefissata di servizi energetici (riscaldamento/raffrescamento, calore di processo, forza motrice, illuminazione, etc.). L'ottimizzazione è, naturalmente, vincolata dalla disponibilità di alcune risorse (potenziali tecnici, capacità delle infrastrutture di importazione, risorse naturali, etc.) i cui limiti (superiori o inferiori) vengono specificati ex-ante.

Lo scenario realizzato - che chiameremo d'ora in avanti Scenario di Riferimento in quanto costituirà la base per le analisi di sensitività previste in questo studio - proietta l'evoluzione del sistema energetico a partire dalla legislazione vigente (dicembre 2014)<sup>17</sup> e dalle tendenze in atto in ambito demografico, tecnologico ed economico. Esso mostra lo sviluppo delle tecnologie in esame nel caso venissero tralasciati gli obiettivi previsti dalla Strategia Energetica Nazionale al 2020 (riduzione del 21% delle emissioni rispetto al 2005, riduzione dei consumi finali previsti del 24% e incremento del 21% delle fonti rinnovabili sul consumo finale), senza porre ulteriori target vincolanti ad eccezione del decalage delle quote di emissione dell'1,74% medio annuo fino al 2030 per le imprese soggette a Emission Trading. Tale scenario può quindi essere utilizzato come termine di

<sup>16</sup> "Il modello energetico TIMES Italia. Struttura e dati", Gaeta M., Baldissara B., **ENEA-RT-2011-09**.

[http://opac.bologna.enea.it:8991/RT/2011/2011\\_9\\_ENEA.pdf](http://opac.bologna.enea.it:8991/RT/2011/2011_9_ENEA.pdf)

<sup>17</sup> Per essere comparabile con lo scenario PRIMES 2015 della commissione EU

confronto per analizzare le possibili opzioni e quantificare lo sforzo aggiuntivo necessario per passare ad uno scenario con drastiche riduzioni delle emissioni dei gas climalteranti al 2030.

## 8.1 Le ipotesi di scenario

Alla base di qualsiasi analisi di scenario vi è la correlazione delle ipotesi (l'evoluzione delle domande di servizio energetico), ai principali *drivers*, o variabili chiave, che guidano l'evoluzione del sistema:

- lo sviluppo economico (evoluzione del PIL e valori aggiunti settoriali);
- la dinamica demografica;
- il prezzo internazionale delle fonti energetiche tradizionali;
- le politiche energetiche e ambientali implementate e attive a dicembre 2014.

### **Ipotesi macroeconomiche**

Per le ipotesi macroeconomiche sono state prese a riferimento la proiezioni alla base dello scenario PRIMES 2015 per l'Italia elaborati della Commissione europea<sup>18</sup>, rivedendo però a ribasso i tassi di crescita dell'economia nel periodo 2015-20, secondo indicazioni del Centro Studi Confindustria.

**Tabella 21: Evoluzione del PIL e V.A., 2015-30, tassi medi annui %**  
[Fonte: PRIMES 2015 - Commissione Europea]

<i>Tassi di crescita medi annui</i>	<b>15-20 PRIMES</b>	<b>15-20 Confind<sup>19</sup></b>	<b>20-25</b>	<b>25-30</b>
PIL	1,37	1,20	1,18	1,19
Agricoltura	0,78	0,69	0,55	0,34
Costruzione	1,49	1,30	0,93	1,22
Servizi	1,47	1,29	1,34	1,31
Industria	0,93	0,82	0,61	0,70
<i>Acciaio e metalli</i>	0,43	0,38	0,04	0,04
<i>Metalli non ferrosi</i>	1,13	0,99	0,59	0,30
<i>Chimica</i>	1,40	1,23	0,96	0,91
<i>Minerali non metallici</i>	1,83	1,60	1,51	1,36
<i>Carta e stampa</i>	1,17	1,02	1,00	0,83
<i>Altre industrie</i>	0,80	0,70	0,49	0,67

Anche per le dinamiche demografiche per l'Italia si è fatto riferimento alle proiezioni utilizzate dalla Commissione Europea nella realizzazione dello scenario PRIMES 2015.

<sup>18</sup> Lo scenario di riferimento è frutto del lavoro congiunto dell'Economic Policy Committee e la European Commission, basato sulle recenti proiezioni demografiche ed economiche per i paesi UE forniti da Eurostat. Più in particolare, il "2015 Rapporto Ageing" è stato il punto di partenza di questo esercizio fornendo dati sull'andamento medio e lungo termine sulla popolazione e di crescita del PIL, mentre le proiezioni di crescita del PIL a breve termine sono state prese da DG ECFIN.

<sup>19</sup> Tali stime sono state effettuate nel maggio 2016.

La proiezione demografica prevede una dinamica dei flussi migratori che aiuta a mantenere i tassi di crescita positivi, ma non è sufficiente a sostenere una crescita elevata. Di conseguenza l'evoluzione prevista delle famiglie, e in particolare del numero medio di componenti per famiglia, mostra il proseguire del trend storico di riduzione, tuttavia evidenziando un appiattimento (determinato dal livello già basso) intorno al valore di 2,40 al 2030.

**Tabella 22: Evoluzione della popolazione in Italia, 2015-2030**

[Fonte: PRIMES 2015]

	2015	2020	2025	2030
Popolazione ('000 ab)	61.048	62.065	63.118	64.229
N°componenti famiglie	2,46	2,44	2,42	2,40
N° famiglie ('000 fam)	24.807	25.485	26.131	26.804

Il prezzo delle fonti fossili costituisce un altro fattore molto importante per l'evoluzione e la competitività economica di un sistema energetico, sia per la non perfetta sostituibilità fra fonti, specie nel breve-medio periodo, sia per la concentrazione di alcune risorse (soprattutto degli idrocarburi) in pochi Paesi. Le ipotesi di prezzo delle fonti fossili utilizzate in questo studio sono il risultato del modello stocastico PROMETHEUS, modello energetico su scala mondiale, utilizzato come base per le analisi di scenario della Commissione Europea in PRIMES 2015.

**Tabella 23: Ipotesi di evoluzione dei prezzi internazionali dei combustibili fossili**

[Fonte: Prometheus – PRIMES 2015]

Prezzi internazionali carburanti (€'13 per boe)	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Petrolio	37,6	48,6	62,6	48,2	75,0	85,1	93,8
Gas (NCV)	26,2	32,5	39,5	38,8	48,3	52,2	56,8
Carbone	10,4	13,7	16,7	11,5	14,3	17,1	20,5

Un'altra ipotesi rilevante per questi scenari è quella sul prezzo della CO<sub>2</sub>, mutuato dagli scenari elaborati col modello PRIMES per la Commissione Europea.

**Tabella 24: Ipotesi di evoluzione del prezzo della CO2 (€ - 2013 per tonnellata)**

[Fonte: Commissione Europea]

€'2010/t CO <sub>2</sub>	2015	2020	2030
Carbon Value	7,5	15,0	33,5

## **Ipotesi di policy e obiettivi SEN**

Lo sviluppo del sistema energetico nella definizione e elaborazione di uno scenario è inoltre influenzato dal quadro politico nazionale e comunitario in vigore e/o pianificato e dagli obiettivi energetici da perseguire nei prossimi anni (SEN al 2020). Lo scenario qui presentato include politiche attuate a livello comunitario e nazionale e le conseguenti disposizioni legislative adottate entro dicembre 2014. In virtù di questo è incluso il sistema ETs, ma esclusi gli obiettivi non-ETS. Inoltre il sistema energetico, rappresentato con il TIMES-Italia, risulta calibrato con le ultime statistiche ufficiali EUROSTAT al 2014.

In particolare nello Scenario di Riferimento ENEA sono stati presi in considerazione gli obiettivi della recente Strategia Energetica Nazionale<sup>20</sup>, nel dettaglio:

- Superamento degli obiettivi ambientali al 2020 e in particolare:
  - Riduzione del 21% delle emissioni di GHG al 2020 rispetto ai livelli registrati nel 2005.
  - Superamento dell'obiettivo del 17% di fonti rinnovabili al 2020, raggiungendo una quota di circa 19-20% di FER sui Consumi Finali Lordi.
  - Incremento dell'efficienza energetica: al 2020 la SEN pone l'obiettivo di raggiungere una riduzione di quasi il 24% del fabbisogno energetico primario rispetto allo scenario Primes 2008 preso a riferimento.
- Sviluppo e incremento della produzione nazionale di idrocarburi con un ritorno ai livelli degli anni novanta ed un incremento di 7-8 punti della copertura del fabbisogno nazionale.
- Rivisitazione degli obiettivi e del mix del PAN in luce delle stime del Conto Energia Termico.
- Allineamento dei prezzi del gas a quelli dei principali paesi europei.

Non sono modellizzate misure o forme di incentivazione ad eccezione di vincoli di tipo normativo come ad esempio la regolamentazione dei livelli di emissioni auto e veicoli commerciali leggeri di nuova immatricolazione (2009/443/EC o UE 510/2011) o quella sui motori elettrici (2009/604/EC).

Nel settore elettrico sono stati disposti dei vincoli sul massimo potenziale tecnico delle fonti rinnovabili elettriche intermittenti secondo una normativa e politica pressoché invariata, in linea con la posizione assunta per lo scenario "Base" della Presidenza del Consiglio dei Ministri:

- FV: capacità massima al 2030 = 25 GW
- Eolico: capacità massima al 2030 = 12 GW
- Produzione massima da carbone al 2030: 35 TWh

Il Modello TIMES-Italia elabora per questi input ed obiettivi una soluzione di ottimo vincolato, assicurandone la coerenza nelle varie parti del sistema. Lo scenario realizzato esplora e quantifica, quindi, gli impatti di prefissati obiettivi strategici in termici energetici ed ambientali fornendo una rappresentazione coerente dal punto di vista dei flussi energetici all'interno del sistema.

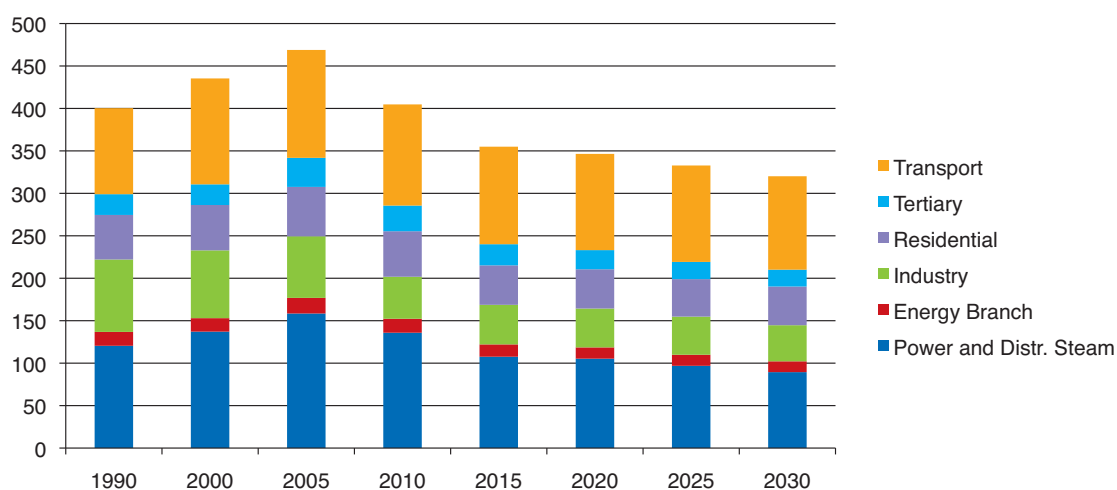
<sup>20</sup> Lo scenario proposto da ENEA mantiene gli obiettivi SEN al 2020 come quota percentuale e non in valore assoluto, a causa dell'evoluzione del sistema energetico e delle diverse condizioni macroeconomiche a contorno rispetto al quadro di riferimento al tempo di realizzazione della Strategia Energetica Nazionale.

## 8.2 Risultati generali dello scenario di riferimento

Lo *Scenario di Riferimento* prospetta un quadro del Paese in grado di condurre il sistema energetico verso una traiettoria ambientalmente più sostenibile con un trend emissivo in decrescita per i prossimi anni. In parte per l'effetto della recente crisi economica che continua a far sentire i suoi effetti sul sistema energetico italiano e in parte per le politiche in atto<sup>21</sup> è possibile infatti conseguire e superare l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2020 come indicato dalla SEN.

Nel 2030 nonostante la crescita economica sostenuta, le emissioni della sola CO<sub>2</sub><sup>22</sup> sfiorano appena le 320 MtCO<sub>2</sub><sup>23</sup>. In questa prospettiva sono rispettati gli obiettivi di riduzione delle emissioni prospettate dalla direttiva ETS.

**Figura 25: Evoluzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> – MtCO<sub>2</sub> [Fonte: Elaborazione ENEA]**



La tendenza che caratterizza lo *Scenario* è l'effetto combinato di molteplici fattori:

- il graduale processo di decarbonizzazione della generazione elettrica, per l'aumento di produzione da fonti rinnovabili;
- la riduzione del consumo di energia nei settori finali, conseguenza dei processi di efficientamento energetico in atto;
- il differente mix di combustibili negli usi finali di energia, per un maggior ricorso alle fonti rinnovabili termiche, elettrificazione e biocarburanti.

La combinazione di tutti questi fattori porta ad una stabilizzazione dei consumi energetici primari anche se il mix energetico attenua nel tempo il contributo delle fonti fossili a favore di quelle rinnovabili (22.5% al 2030). Nonostante ciò, una delle questioni cruciali in tema di politica energetica nazionale, quale la forte dipendenza energetica del Paese, difficilmente vede uno stravolgimento

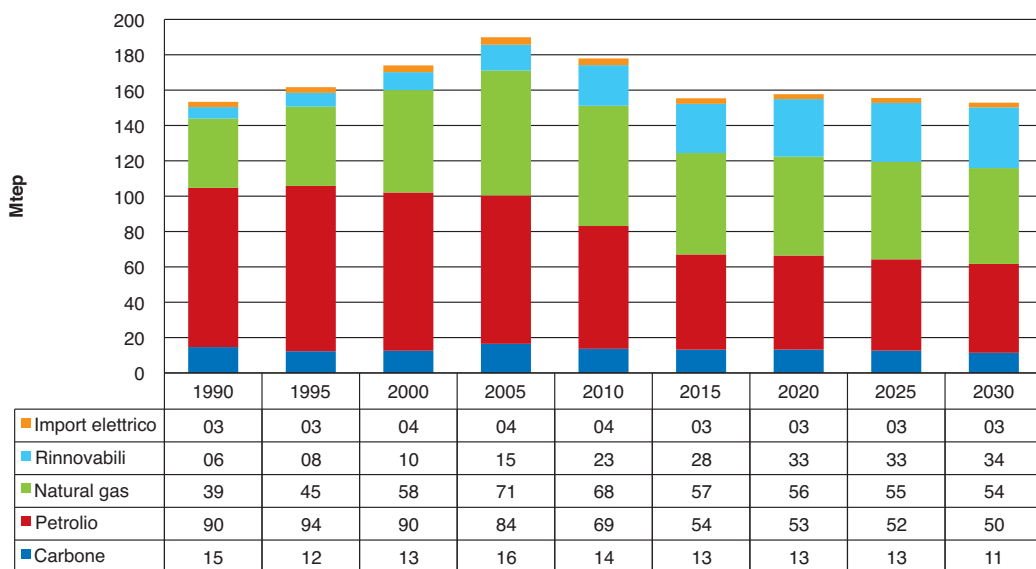
<sup>21</sup> In questo studio rappresentate sotto forma di obiettivi o target.

<sup>22</sup> Le emissioni di CO<sub>2</sub> sono calcolate direttamente con il modello TIMES\_Italia e rappresentano solo le emissioni per combustione (energy related).

<sup>23</sup> Total CO<sub>2</sub> emissions excluding net CO<sub>2</sub> from LULUCF.

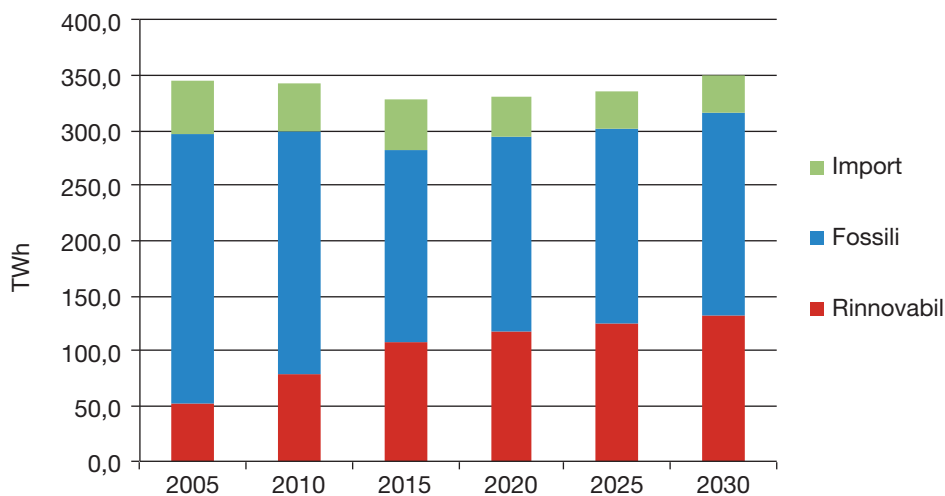
nei prossimi anni: secondo le proiezioni il fabbisogno di energia primaria infatti continuerà ad essere soddisfatto per il 77% da combustibili fossili.

**Figura 26: Evoluzione del fabbisogno di energia primaria per fonte – Mtep<sup>24</sup>**  
 [Fonte: Elaborazione ENEA]



La crescita delle rinnovabili si riflette anche nel settore di generazione elettrica: al 2030 circa il 42% della produzione lorda di energia elettrica potrebbe derivare infatti da fonti carbon free.

**Figura 27: Produzione di energia elettrica Scenario di Riferimento, TWh**  
 [Fonte: Elaborazione ENEA]



<sup>24</sup> Il dato 2015 è una stima del modello.

Le tendenze verso un vettore elettrico sempre più pulito si rispecchiano anche in una elettrificazione dei settori di uso finale. Il ricorso all'energia elettrica cresce in particolare nei settori civile, per il processo di terziarizzazione del Paese e per la diffusione della climatizzazione estiva e delle apparecchiature elettriche per l'intrattenimento, ed in quello industriale, per l'automazione dei processi produttivi ed il ricorso a motori elettrici non trascurabile il contributo della mobilità ad alimentazione elettrica.

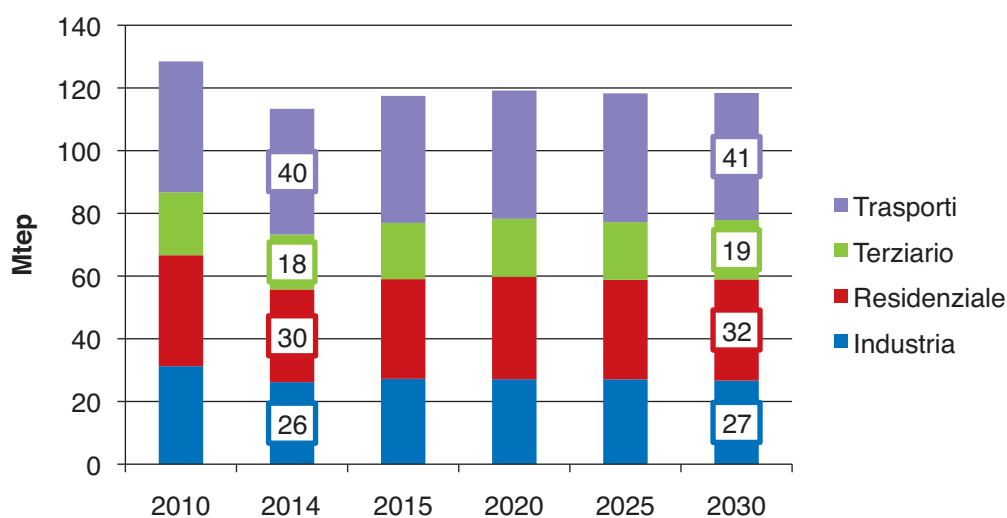
### 8.3 Focus sui settori di uso finale

Sulla base della futura richiesta di servizi energetici nei vari settori ed in assenza di nuove politiche, lo Scenario di Riferimento prospetta un fabbisogno di energia dei settori di uso finale in leggera ripresa rispetto al 2014, ma con livelli piuttosto stabili tra il 2020 e il 2030.

Nonostante l'ipotesi di ripresa economica sostenuta dopo il 2020, le nuove politiche contengono i consumi energetici dei settori di uso finale mantenendo la domanda al 2030 entro i 118 Mtep (119 Mtep al 2020). Questo è il risultato dell'effetto combinato di:

- un aumento più contenuto della domanda di servizi energetici rispetto al passato (tassi di produzione, crescita demografica minore e più lenta diffusione di tecnologie energetiche per raggiunti livelli di saturazione in diversi segmenti);
- un miglioramento dell'efficienza dei dispositivi d'uso finale, dovuto a innovazione tecnologica, fattori di mercato e standard di prestazione minimi (certificazioni di prodotto, ecolabeling, etichettatura energetica, prestazioni minime degli edifici).
- la riduzione delle quote emmissive per i settori industriali soggetti ad Emission trading

**Figura 28: Domanda di energia nei settori di uso finale nello Scenario di Riferimento<sup>25</sup>, Mtep**  
[Fonte: Elaborazione ENEA]



L'opzione dell'efficienza energetica è dunque perseguita in tutti i settori di uso finale.

<sup>25</sup> Il 2014 è un dato storico mentre il dato 2015 è una stima del modello TIMES-ENEA.

### 8.3.1 Settore Residenziale

L'evoluzione dei consumi energetici nel settore civile e in particolare in quello residenziale risente delle ipotesi che hanno portato alla definizione delle proiezioni delle domande di servizio energetico (complessivamente dieci) che guidano il settore.

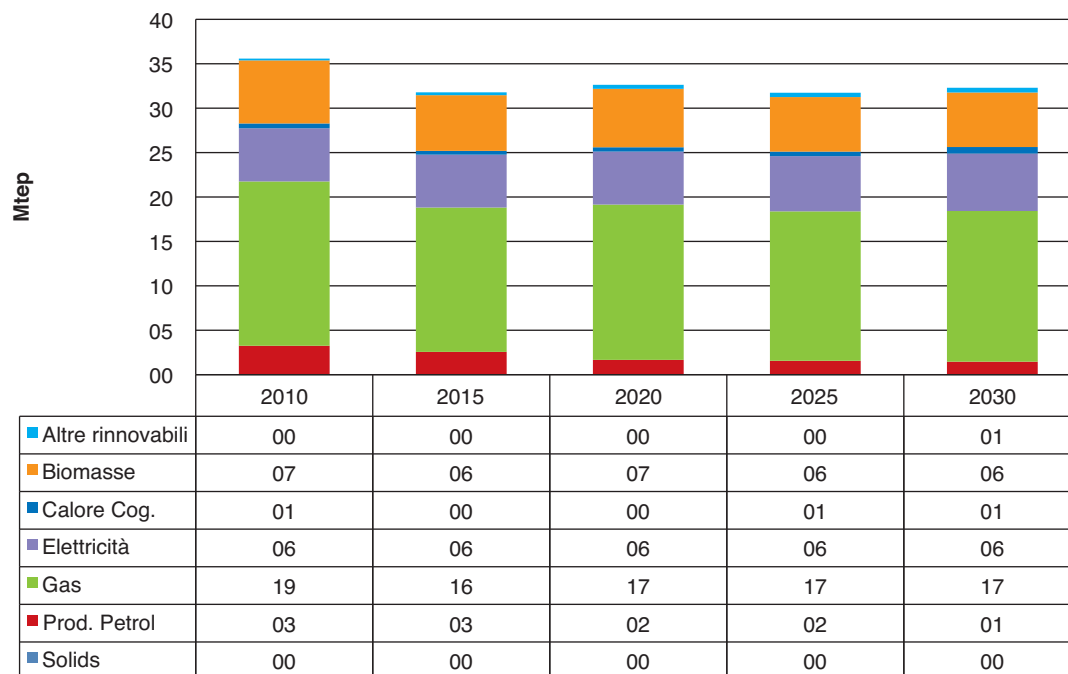
La richiesta di ciascun servizio energetico del settore viene definita per l'anno di inizio delle elaborazioni e proiettata negli anni di indagine in funzione dei fattori che ne possono influenzare l'evoluzione. Il principale driver per i servizi energetici del Residenziale è rappresentato dalla popolazione e quindi dal numero di famiglie, la cui evoluzione è determinata a partire dalle proiezioni della Commissione Europea (Scenario Primes 2015). Una ipotesi importante che viene fatta è quella di associare ad ogni famiglia una abitazione senza considerare le seconde e terze case; questo comporta che:

- La richiesta di usi termici è proiettata in modo proporzionale alla crescita del numero di famiglie: la richiesta di calore per il riscaldamento tiene conto anche del differente fabbisogno di calore per tipologia edilizia, del tasso di ristrutturazione delle abitazioni (tasso tendenziale dello 0,56% medio annuo di ristrutturazioni) e del volume di nuove costruzioni in linea con le stime del Piano d'Azione italiano per l'Efficienza Energetica (PAEE) e dei requisiti minimi PANZEB;
- L'evoluzione delle utenze elettriche è invece funzione sia della crescita del numero di famiglie che del livello di diffusione ed utilizzo di ciascuna tecnologia. L'evoluzione delle domande di servizi energetici lavaggio e asciugatura biancheria, lavaggio stoviglie e conservazione alimenti sono, infatti, funzione della crescita del numero di famiglie, del livello di diffusione delle tecnologie e del livello di utilizzo medio (circa 370 litri/famiglia per la conservazione degli alimenti, 250 lavaggi/anno per le lavatrici, 90 cicli/anno per l'asciugabiancheria, 300 cicli/anno per il lavaggio stoviglie);
- la domanda di climatizzazione estiva è ipotizzata in crescita sia per l'aumento del numero di famiglie che per una ipotesi di maggiore diffusione della tecnologia ed è legata anche all'evoluzione dei gradi giorno<sup>26</sup>;
- la richiesta di servizio di illuminazione (circa 18000 lumen per famiglia annui) aumenta in maniera proporzionale al numero di famiglie;
- la domanda di servizio soddisfatta dalle restanti utenze elettriche (circa 800 kWh/anno ad oggi per famiglia) è ipotizzata in aumento per la diffusione di nuove apparecchiature per l'intrattenimento, oltre che per l'aumento del numero delle famiglie.

<sup>26</sup> Utilizzata evoluzione ipotizzata nello scenario PRIMES 2015 della Commissione Europea.

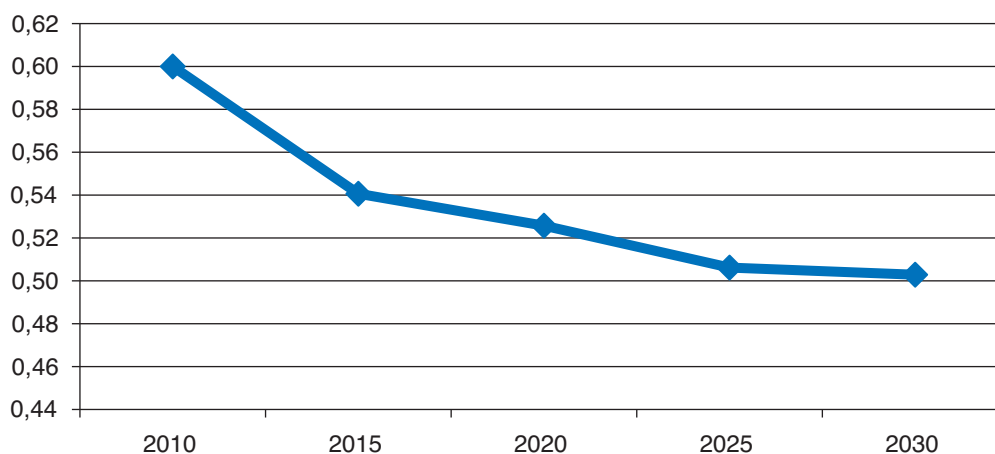


**Figura 29: Consumi per fonte nel settore Residenziale, Mtep**  
 [Fonte: Elaborazione ENEA]



Nonostante la crescita della popolazione, i consumi del settore residenziale rimangono stabili nel tempo, questo grazie all'efficiamento delle tecnologie che vengono sostituite nel tempo e a trend di diffusione di pompe di calore per il raffrescamento e riscaldamento degli edifici.

**Figura 30: Riduzione dei consumi pro-capite, tep/ab**  
 [Fonte: Elaborazione ENEA]



In termini di mix energetico del settore, nello Scenario di riferimento il gas naturale continua a rappresentare la principale fonte, utilizzata in primo luogo per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria (che complessivamente rappresentano circa i  $\frac{3}{4}$  dei consumi del settore).

In aumento anche il ricorso alle fonti rinnovabili termiche, a fronte di una riduzione di prodotti petroliferi.

I consumi elettrici risultano in crescita per l'intero orizzonte di indagine, in continuità con il trend storico del settore (seppur con tassi inferiori). Alla riduzione della domanda di energia elettrica imputabile alla diffusione di apparecchiature più performanti, in particolare climatizzatori ed elettrodomestici bianchi, si contrappone infatti la diffusione di nuove apparecchiature elettriche per l'intrattenimento e la climatizzazione.

### 8.3.2 Settore Terziario<sup>27</sup>

Nel settore Civile si concentrano la maggior parte delle misure già previste dal Piano di Efficienza Energetica Nazionale proprio perché rappresenta, il principale segmento di intervento, sia per il suo crescente peso nel totale dei consumi energetici legato alla terziarizzazione del Paese, sia per la varietà di opzioni tecnologiche già oggi disponibili in tutti i servizi energetici richiesti nel settore.

Nel **settore Commerciale** sono sette i servizi energetici esaminati: Riscaldamento, Raffrescamento, Illuminazione, Cucina, Dispositivi elettr., Acqua Calda Sanitaria, conservazione alimenti. Per la proiezione della domanda di servizi energetici è stato usato lo stesso tasso di crescita assunto per il valore aggiunto del settore reso disponibile dallo scenario PRIMES 2016, suddiviso in servizi vendibili e non vendibili:

- Frigoriferi e Cucina : servizi vendibili
- Apparecchi da ufficio: servizi non vendibili
- Illuminazione e Altri servizi: 50% servizi vendibili e 50% servizi non vendibili

**Tabella 25: Tasso medio annuo di crescita del valore aggiunto per il settore servizi, %**  
[Fonte: PRIMES 2016]

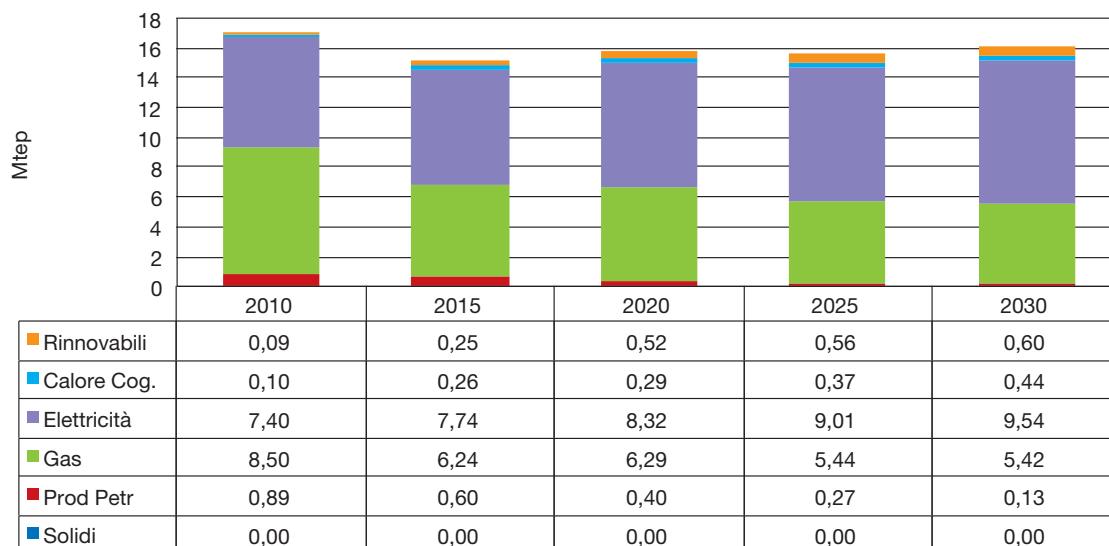
	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030
Servizi vendibili	-0.53%	1.47%	1.53%	1.56%
Servizi non vendibili	-0.36%	1.12%	0.67%	0.52%

La richiesta di usi termici è proiettata in modo proporzionale alla crescita dei mq da riscaldare legati al tasso medio annuo tra i prodotti vendibili e non vendibili.

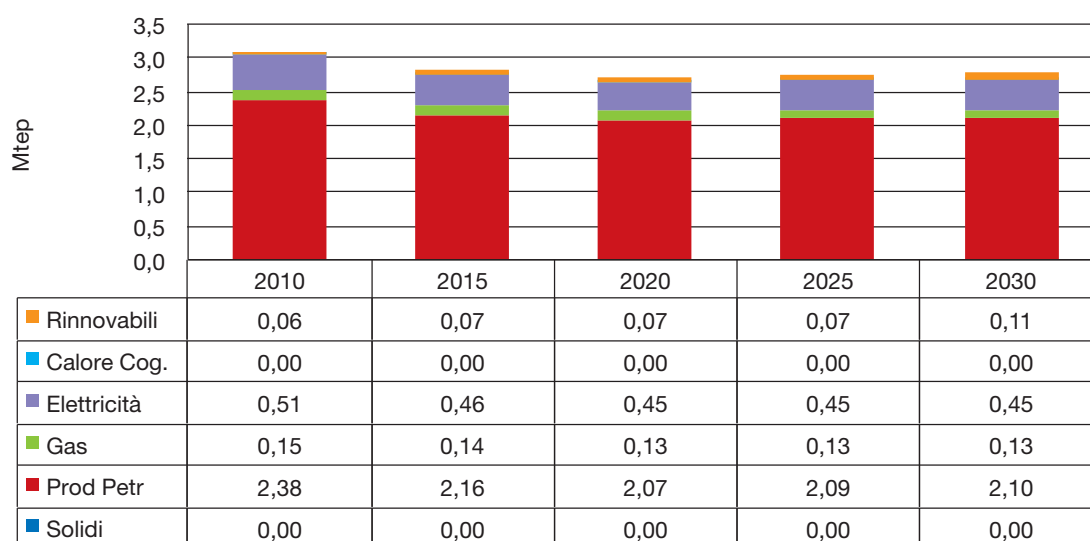
Per la domanda di servizi energetici nel **settore Agricoltura**, che non è oggetto di una modellizzazione di dettaglio, è stata assunta una crescita del settore in linea con le ipotesi sul valore aggiunto settoriale sempre derivante dallo scenario PRIMES 2016.

<sup>27</sup> Si intende la somma del settore commerciale e agricolo.

**Figura 31: Consumi per fonte nel settore Commerciale, Mtep**  
 [Fonte: Elaborazione ENEA]



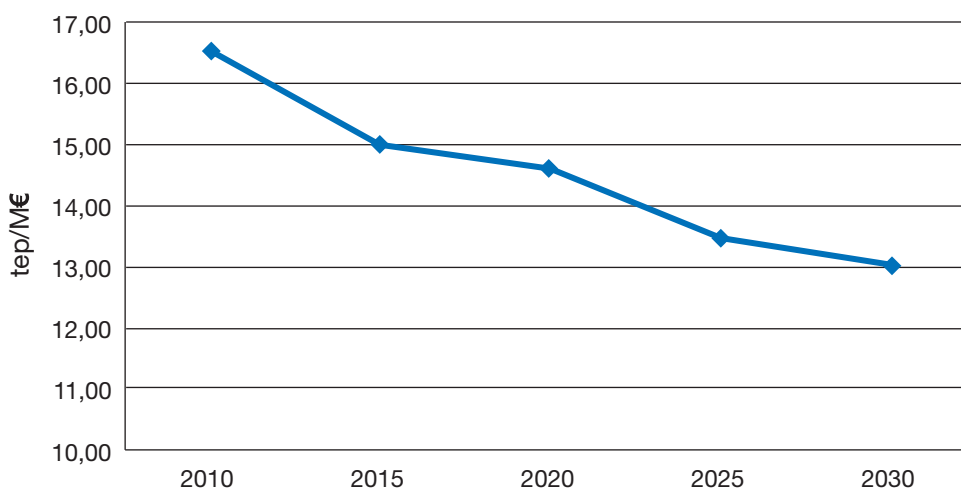
**Figura 32: Consumi per fonte nel settore Agricoltura, Mtep**  
 [Fonte: Elaborazione ENEA]



Come si può notare per il settore Commerciale si prospetta una lieve crescita dei consumi al 2030 rispetto al 2015. Tale trend è il risultato di una riduzione dei consumi di combustibili fossili, un incremento dei consumi elettrici ed una lieve crescita dei consumi di fonti rinnovabili (inclusa la biomassa) e di calore cogenerativo. L'efficientamento del settore è significativo, grazie anche alla diffusione di pompe di calore nel settore riscaldamento e raffrescamento: l'aumento della domanda di servizi energetici ipotizzato risulterebbe, infatti, compensato da un miglioramento di natura spontanea, di mercato e normativa, delle prestazioni dei dispositivi finali (diffusione di caldaie ad alta efficienza, pompe di calore, interventi sugli involucri degli edifici, elettrodomestici ed ap-

parecchiature elettriche di classe energetica superiore). Il settore Agricolo invece stabilizza i propri consumi senza alcuna variazione nel mix di fonti energetiche.

**Figura 33: Riduzione dell'intensità energetica del settore Commerciale, tep/M€**  
[Fonte: Elaborazione ENEA]



### 8.3.3 Settore Trasporti

Il settore trasporti è modellizzato rappresentando separatamente i servizi energetici relativi al trasporto su strada, ferroviario, aereo e marittimo e dividendolo a sua volta in trasporto merci e trasporto passeggeri. Una ulteriore disaggregazione dei servizi energetici è effettuata per tener conto di: differenti tecnologie che garantiscono tali servizi, diverse dinamiche di evoluzione delle domande e politiche che possono essere messe in atto, oltre che per la possibilità di far riferimento a statistiche nazionali.

A tale riguardo il trasporto su strada è disaggregato in trasporto pubblico su gomma, autovetture private, motocicli e trasporto merci su gomma, il trasporto aereo e quello marittimo sono suddivisi a seconda delle tratte ("domestico" e internazionale), quello ferroviario in trasporto passeggeri e merci.

Per poter realizzare uno scenario è necessario ricorrere a proiezioni esogene dell'evoluzione di questi segmenti e per lo scenario di Riferimento sono state utilizzate le proiezioni alla base dello scenario PRIMES 2016.

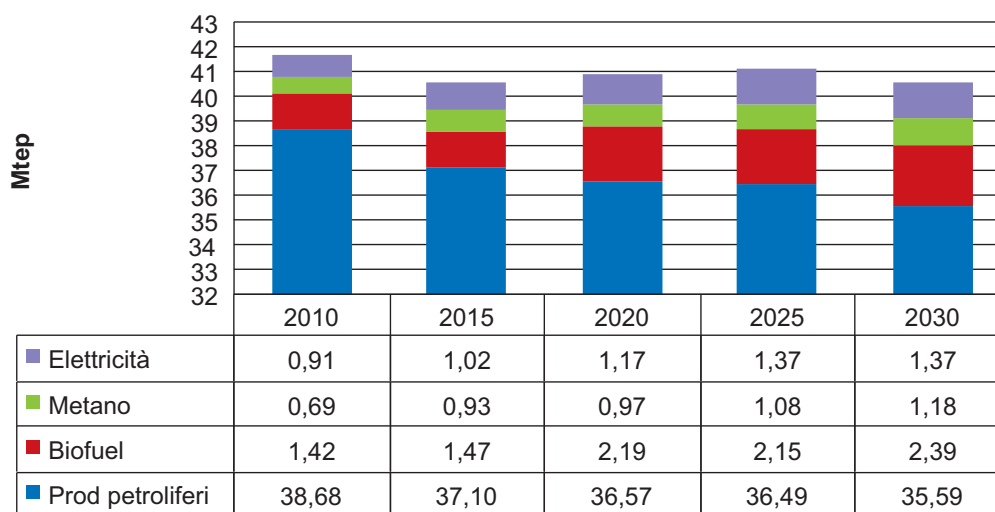
**Tabella 26: Evoluzione dei drivers dei segmenti di trasporto passeggeri e merci, Gpkm e Gtkm**  
[Fonte: PRIMES 2016]

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<b>Transport activity</b>											
<b>Passenger transport activity (Gpkm)</b>	943.0	931.3	952.1	967.4	1019.7	1052.3	1091.0	1123.4	1133.3	1184.1	1202.5
Public road transport	93.4	101.0	102.2	104.8	107.4	109.4	111.3	114.6	114.8	119.7	122.4
Private cars <sup>(1)</sup>	713.9	677.0	698.4	703.1	736.4	753.5	778.4	793.2	790.4	821.4	824.2
Motorcycles	42.0	49.5	41.5	43.3	45.1	46.9	48.8	52.2	53.5	59.4	63.0
Rail	55.2	56.1	54.3	55.3	62.3	67.1	71.8	75.3	79.0	82.0	85.5
Aviation <sup>(2)</sup>	33.5	42.7	50.9	55.9	63.4	70.1	75.4	82.7	90.0	96.0	101.7
Inland navigation	5.0	5.0	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.4	5.6	5.6	5.8
<b>Freight transport activity (Gtkm)</b>	253.2	302.6	268.4	271.1	289.8	306.3	323.2	337.2	346.8	361.6	370.5
Trucks <sup>(1)</sup>	192.4	225.5	201.6	203.1	217.1	229.8	243.0	253.3	257.8	271.6	277.8
Rail	22.8	22.8	18.6	20.0	22.0	23.5	24.9	26.2	28.1	28.2	28.7
Inland navigation	37.9	54.3	48.1	47.9	50.7	53.0	55.3	57.7	60.9	61.7	64.0

A completare il quadro di contorno per la realizzazione dello scenario di Riferimento le principali ipotesi di policy per il settore Trasporti :

- la **promozione dell'uso di biocarburanti ed elettricità** nel settore: al 2020 almeno il 10% del consumi del settore deve provenire da FER (tale percentuale è rispettato solo nello Scenario Roadmap);
- la **regolamentazione dei livelli di emissioni di auto e veicoli commerciali leggeri** di nuova immatricolazione: il livello medio delle emissioni di CO<sub>2</sub> delle autovetture nuove non deve superare i 130 gCO<sub>2</sub>/km dal 2015 (65% della flotta nel 2012, 75% nel 2013, 80% nel 2014) e i 95 gCO<sub>2</sub>/km a partire dal 2020; il livello medio delle emissioni di CO<sub>2</sub> dei veicoli commerciali leggeri nuovi non deve superare i 175 gCO<sub>2</sub>/km dal 2017 (70% della flotta nel 2014, 75% nel 2015, 80% nel 2016) e i 147 gCO<sub>2</sub>/km a partire dal 2020.

**Figura 34: Consumi per fonte nel settore Trasporti, Mtep**  
[Fonte: Elaborazione ENEA]



Secondo lo scenario di Riferimento, i consumi di energia nel settore Trasporti tendono a stabilizzarsi nel lungo periodo al di sotto dei 41 Mtep nel 2030. L'aumento della domanda di mobilità ipotizzato in tutti i segmenti di traffico verrebbe, infatti, compensato dal miglioramento delle prestazioni medie dei mezzi di trasporto, in particolare nel trasporto stradale privato, per il quale si è ipotizzato vigente il regolamento sui livelli massimi di emissione dei veicoli di nuova immatricolazione. Si contemplano risparmi energetici aggiuntivi per lo sviluppo di infrastrutture e scambi intermodali e per l'incremento dell'offerta di mobilità di mezzi di trasporto pubblici alimentati elettricamente.

**Tabella 27: Consumo per modalità di trasporto, %**  
[Fonte: Elaborazione ENEA]

%	2010	2015	2020	2025	2030
Road	85,7%	86,3%	85,7%	85,2%	85,2%
Other transp	14,3%	13,7%	14,3%	14,8%	14,8%
Passenger	75,2%	79,1%	78,8%	80,9%	80,5%
Freight	24,8%	20,9%	21,2%	19,1%	19,5%

Questo scenario vede inoltre un maggior ricorso a carburanti alternativi, *biofuel*, metano e gpl, in sostituzione dei combustibili tradizionali per lo più nella mobilità privata (trasporto auto).

### 8.3.4 Settore Industriale

Il settore industriale è articolato in sei sottosectori specifici: cinque relativi a branche industriali ad alta intensità energetica ed un aggregato che raccoglie le restanti tipologie, coerente con la classificazione adoperata nelle statistiche energetiche dell'IEA e Eurostat:

- Industria Siderurgica ( ISIC<sup>28</sup> 271 e classe 2731);
- Metalli non ferrosi (ISIC 272 e classe 2732);
- Chimica e Petrolchimica (ISIC divisione 24);
- Fabbricazione dei Minerali non metalliferi (ISIC divisione 26);
- Industria della Carta, dei prodotti cartari e Stampa (ISIC divisioni 21 e 22);
- Tutti gli altri settori industriali.

A questi si aggiungono il sottosectore (*Other non-specified consumption*) comprensivo dei consumi afferenti al settore industriale ma non facilmente attribuibili ad una specifica branca e un aggregato (NEO, *Industrial and other non-energy uses*) connesso agli usi non energetici industriali e non.

Poiché la maggior parte del consumo di energia del settore deriva dalla produzione di alcuni beni definiti "ad alta intensità" sono stati considerati nel dettaglio e modellati i principali processi ma-

<sup>28</sup> International Standard Industrial Classification.

nifatturieri, con i relativi volumi di produzione fisica e consumi specifici. Proprio le evoluzioni dei volumi di produzione costituiscono il principale driver per la definizione di uno scenario.

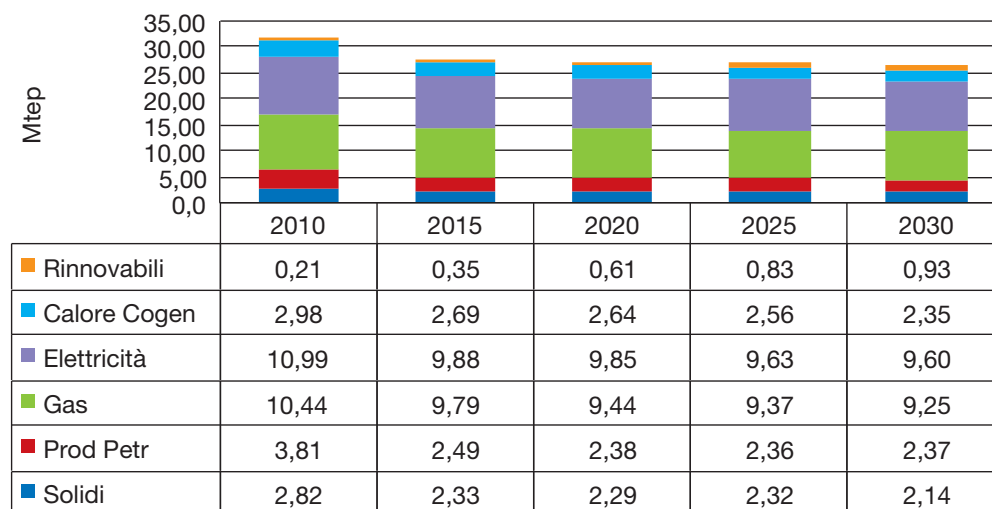
Per la realizzazione dello scenario di Riferimento sono state correlate queste produzioni fisiche all'evoluzione del valore aggiunto settoriale fornito da PRIMES 2016. Inoltre le ipotesi formulate per l'Industria negli scenari ENEA riguardano principalmente:

- vincoli di natura tecnica (esempio: produzione di pulp da fibra vergine vincolata ai valori attuali);
- vincoli derivanti da obblighi normativi (es. regolamentazione sui motori elettrici 2009/604/EC);
- misure per la riduzione dei consumi energetici indicate nel PAEE;
- contenimento delle emissioni dei settori ETS al 2030 attraverso la proiezione di una CO<sub>2</sub> price (33.5 €/ton nel 2030);

Importante sottolineare che gli scenari considerati non contemplano cambiamenti radicali della struttura produttiva o delle tipologie di prodotti manifatturieri, né la delocalizzazione delle produzioni *energy-intensive*, ma soltanto una crescita diversificata delle branche industriali secondo i valori aggiunti settoriali.

**Figura 35: Consumi per fonte nel settore Industriale, Mtep**

[Fonte: Elaborazione ENEA]

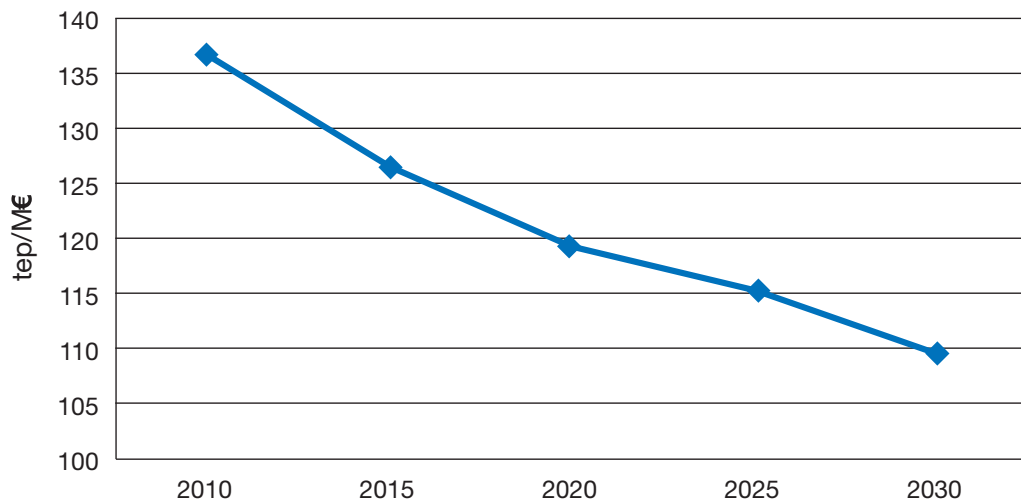


Lo scenario di riferimento presenta una lenta decrescita dei consumi industriali specifici legata ai vincoli emissivi per l'*emission trading* che spingono ad un efficientamento del settore nonostante la ripresa delle produzioni. Nel settore industriale l'efficienza energetica è il principale motore di spinta alla riduzione dei consumi grazie al ricorso alla cogenerazione e all'utilizzo di motori più efficienti e sistemi di controllo. Ulteriori risparmi sono dovuti a sistemi di riscaldamento elettrico, e a interventi di compressione meccanica vapore, interventi di recupero termico nei processi industriali ad alto contenuto di energia. L'aumento della produzione e della domanda di servizi energetici ipotizzata risulta infatti compensato da un miglioramento di natura spontanea, di mercato,

o dovuto alla normativa, dei processi industriali e delle tecnologie connesse (motori elettrici ad alta efficienza, illuminazione a LED, sistemi di cogenerazione, e soprattutto recupero dei cascami termici dai processi). Lo Scenario di Riferimento prevede quindi significativi aumenti di efficienza energetica per unità di valore aggiunto e importanti riduzioni dei consumi e delle emissioni di CO<sub>2</sub>, in linea con i trend storici.

Si nota una crescita delle fonti rinnovabili principalmente legata al maggior utilizzo di rifiuti rinnovabili per la produzione di calore.

**Figura 36: Riduzione dell'intensità energetica del settore Industriale, tep/M€**  
[Fonte: Elaborazione ENEA]





## 9. PROPOSTE DI POLICY

La promozione dell'efficienza energetica nei settori edilizio, industriale e network, oltre a garantire una maggiore efficienza dei consumi nel settore pubblico, privato civile e nella produzione industriale potrà contribuire in maniera significativa al raggiungimento dei target di riduzione delle emissioni al 2020, 2030 e 2050. I maggiori risultati potranno essere ottenuti intervenendo sul parco edilizio in modo integrato, preferendo la riqualificazione o la ristrutturazione integrale ad interventi puntuali, e sostituendo il parco apparecchiature installato, costituito da milioni di apparecchi energivori, con sistemi dal migliore rendimento energetico, a energia rinnovabile e interconnessi.

Coerentemente con quanto ribadito nelle Politiche Comunitarie, l'obiettivo risulta quello di ridurre gli effetti del consumo di suolo aprendo la strada alla trasformazione urbana secondo principi ispirati alla riqualificazione dell'esistente e ridisegno del territorio urbanizzato. L'ultimazione degli alloggi incompiuti porterebbe grandi benefici al Paese rilanciando l'economia legata alla Filiera delle Costruzioni.

Benefici potranno essere altresì riscontrati utilizzando contatori di nuova generazione che aiutino il consumatore rendendolo consapevole dei propri consumi ed in grado di ridurli opportunamente, implementando l'uso di mezzi di trasporto sostenibili grazie anche ad un più efficiente sistema infrastrutturale.

Si possono individuare tre linee di intervento che, guidando le politiche di orientamento del mercato, potrebbero assicurare il raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico e riduzione delle emissioni inquinanti assicurando al contempo il sostegno alla nascita di importanti filiere nel campo dell'efficienza energetica così da garantire un volano anche lo sviluppo del sistema paese:

- I. Sostegno all'offerta e alla domanda di tecnologie e servizi per l'efficienza;**
- II. Semplificazione e snellimento burocratico;**
- III. Informazione e formazione.**

### 9.1 Sostegno all'offerta e alla domanda di tecnologie e servizi per l'efficienza

#### Sostenibilità nei consumi energetici

Strumenti di orientamento del mercato (es. le incentivazioni dirette all'utente, la detrazione fiscale, il conto termico, i certificati bianchi, il credito d'imposta), si sono dimostrati un supporto importante per il miglioramento dell'efficienza e l'incremento dell'utilizzo di energie rinnovabili, con diminuzione dell'impatto ambientale, migliorando il confort e la sicurezza per l'utente finale. Pertanto occorre proporre il miglioramento e la stabilizzazione nel tempo delle forme di incentivazione al consumo e alle aziende per orientare sia la domanda, che l'offerta, definendo aggiornamenti periodici dei meccanismi alla base di requisiti minimi per promuovere la ricerca e lo sviluppo di tecnologie sempre più performanti. Al fine di rendere efficace il meccanismo, tutelando l'industria

nazionale ed europea e garantendo un common level playing field sia intra-ue che extra-ue, all'azione di promozione dovrà essere affiancato un sistema di verifiche sulle performance dichiarate, a tutela dell'industria nazionale e europea.

Dal lato dell'offerta, la presenza di importanti filiere operanti nel campo dell'efficienza energetica si deve tramutare in un volano di sviluppo per il sistema paese. Al fianco di efficaci e durature forme di supporto alla domanda, finalizzate ad ottenere il recupero dei costi sostenuti dall'utente in un breve arco temporale, azioni di promozione tecnologica supporterebbero e stabilizzerebbero la posizione dell'industria nazionale. In particolare, le forme di sostegno alle aziende potrebbero essere: l'introduzione e/o il potenziamento dei meccanismi di promozione diretta (incentivi, ecc..) o indiretta (sgravi fiscali, detassazione, credito d'imposta, ecc..) e dei sistemi di finanziamento agli investimenti (agevolando le imprese impiantistiche e le società di servizi energetici – ESCo - nella richiesta diretta dei finanziamenti per interventi su terze parti). Ancora oggi, la barriera finanziaria rappresenta, infatti, uno dei principali ostacoli alla diffusione dell'efficienza energetica nel settore privato, limitando sia l'immissione sul mercato di apparecchiature – siano esse ad alta efficienza, ad energia rinnovabile o smart - prodotte sul territorio nazionale, sia il perfezionamento di investimenti nella ricerca e sviluppo di prodotti innovativi ed ad alta efficienza.

Occorre inoltre dare continuità alle politiche di sostegno all'Efficienza Energetica e alla generazione distribuita, al fine di superare gli obiettivi 2020 e contribuire agli obiettivi 2030, confermando il ruolo e l'importanza che l'efficienza nonché l'autoproduzione di energia elettrica rivestono nell'ambito della riforma del sistema energetico, in cui l'Italia può peraltro esprimere posizioni di eccellenza industriale e tecnologica.

Dal lato della domanda, sia pubblica che privata, si potrebbe come detto rimodulare l'attuale sistema di incentivazione, sviluppando un sistema adeguatamente bilanciato fra i vari strumenti attualmente in vigore, ma soprattutto stabile nel tempo e più ampio con riguardo alla platea di possibili beneficiari.

Le forme di promozione possono essere molteplici, sia dirette (incentivi, sgravi fiscali, riduzioni IVA ecc..) che indirette (premi di cubatura, riduzione degli oneri da pagare alle pubbliche amministrazioni), e possono essere calibrate sia verso il contenimento dei consumi che verso il miglioramento delle prestazioni, ma tutte devono mirare al fine ultimo della riduzione effettiva delle emissioni in atmosfera, tenendo in debita considerazione anche gli impatti delle tecnologie in termini di emissioni di particolato e di sostanze dannose per l'ambiente.

Nell'ottica di una razionalizzazione prospettica di lungo termine che riguardi il complesso dei meccanismi incentivanti, si dovrebbe infatti tenere conto del rapporto fra i costi degli investimenti sostenuti e i costi delle esternalità ambientali evitate (costo del carbonio). Appare quindi importante nel lungo termine **evitare la sovrapposizione fra diversi meccanismi incentivanti** e valutare attentamente e in maniera integrata il contributo che ciascuno di questi (Conto termico, detrazioni fiscali e certificati bianchi) può dare al raggiungimento degli obiettivi europei di efficienza energetica, tenendo conto degli effettivi potenziali e dei costi degli interventi, nonché dell'impatto negativo di alcune tecnologie in termini di emissioni di particolato e di sostanze dannose per l'ambiente e la salute.

In particolare, si ritiene più efficace un'impostazione basata su **meccanismi di mercato** che favorisca lo sviluppo di investimenti nelle tecnologie e nei settori maggiormente "cost-effective".

Di seguito si riportano le singole misure auspiccate.

## A. MANTENIMENTO/RINNOVO DELL'ATTUALE MECCANISMO DI DETRAZIONI FISCALI

**L'attuale meccanismo delle detrazioni fiscali per il risparmio energetico deve essere mantenuto e rinnovato** su un orizzonte temporale di almeno quattro anni (2017-2020), ipotizzando anche un sistema di differenziazione delle percentuali di sgravio fiscale in funzione della diversa efficacia rispetto ai costi delle tecnologie incentivate. Più in generale si dovrebbe operare favorendo le tecnologie in grado di rispondere il più possibile ai seguenti obiettivi:

- assicurare un maggiore efficientamento energetico collegando il meccanismo e, quindi, l'entità della detrazione alle effettive emissioni inquinanti e climalteranti evitate o ai reali risparmi conseguiti, prevedendo, per quei prodotti che lo consentono, il ricorso alle classi energetiche più elevate. In questo modo si riuscirebbe a premiare chi sceglie di ridurre i propri consumi attraverso tecnologie più efficaci.
- mettere a punto ulteriori strumenti incentivanti in grado di aggredire gli ambiti di intervento meno sfruttati quali, ad esempio, gli interventi sugli edifici plurifamiliari e sui condomini, seguendo il percorso intrapreso con la Legge di Bilancio 2017. Una proposta potrebbe consistere nell'includere gli stessi condomini tra i soggetti che possono beneficiare, con le regole previste per la Pubblica Amministrazione, del nuovo Conto termico, visto che il frazionamento della proprietà attualmente non agevola le decisioni di investimento;
- assicurare una maggiore neutralità tecnologica valutando l'opportunità di inserire tra gli interventi ammessi alle detrazioni fiscali 65% tecnologia che garantiscono una riduzione delle emissioni inquinanti ed un significativo risparmio di energia primaria come ad esempio l'acquisto e la posa in opera dei micro-cogeneratori funzionanti in regime CAR;
- considerare nel perimetro dell'efficienza energetica dell'edificio anche la riduzione dei consumi indiretti ottenibile mediante il contenimento strutturale dei suoi consumi idrici;
- premiare significativi benefici in termini di riduzioni di emissioni locali;
- favorire le opportunità di sviluppo attraverso il sostegno o l'attivazione di filiere produttive collegate all'efficienza energetica;
- rivedere la ripartizione dell'incentivo previsto con delle rate che non siano tutte uguali ma che, pur su 10 anni e con un ammontare complessivo inalterato, siano ripartite in modo tale da rendere la prima rata almeno pari al costo dell'IVA in fattura e favorire conseguentemente l'emersione del "nero";
- allineare i requisiti tecnologici in caso di diverse tipologie di incentivi (es. detrazioni IRPEF 65% e analoghe al 50% per ristrutturazione edilizia, conto termico), garantendo che le politiche incentivanti premiano le tecnologie "efficienti" e tengano in considerazione gli impatti in termini di emissioni di CO<sub>2</sub>, di particolato e di altre sostanze dannose per l'ambiente, in linea con quanto previsto nelle disposizioni comunitarie (Regolamenti, Direttive e loro modalità applicative inerenti la progettazione ecocompatibile) ;
- potenziare il sistema dei fondi rotativi favorirebbe il finanziamento dei progetti.

- Prevedere un'incentivazione ad hoc ed un piano statale per la fruibilità degli alloggi la cui costruzione si è interrotta per effetto della crisi, così da attivare un mercato e contenere l'occupazione di nuovo suolo pubblico. Ciò potrebbe essere attuato tramite un'estensione delle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica e per la ristrutturazione edilizia alle imprese edili e/o impiantistiche, consentendo alle imprese di acquisire la proprietà di immobili incompiuti (se il privato valutasse conveniente l'operazione), di completarli e di metterli sul mercato usufruendo della detrazione del 50% per l'importo dei lavori realizzati (o di una combinazione del 50% per i lavori edili e del 65% per i lavori di riqualificazione energetica o di qualificazione energetica). La discriminante (per evitare abusi) sarebbe quella di applicare la possibilità solo ad immobili incompiuti il cui permesso di costruire sia scaduto, ma comunque accertabile.
- completare il sistema di incentivazione, finora usato solo per la qualificazione dell'esistente, prevedendo anche **interventi per nuove costruzioni** quali, ad esempio, parziali detassazioni per acquisti di abitazioni nuove con elevati standard energetici e incentivi specifici per favorire al permuta tra immobile usato e nuovo (in alcuni casi è infatti antieconomico operare interventi su edifici esistenti privi di valore storico o architettonico).
- promuovere l'acquisto di apparecchi domestici smart, svincolato dalla ristrutturazione edilizia, facendo "sbocciare" questo mercato che, ad oggi, ha una rilevanza percentuale ancora poco significativa. Ciò creerebbe una significativa base installata su cui potrebbero contare sia i venditori sia i distributori di Energy per l'implementazione di programmi di Demand-Response. A tale proposito si cita a titolo di esempio quanto predisposto nella legge di stabilità 2016 al comma 88 per le spese sostenute per l'acquisto, l'installazione e la messa in opera di dispositivi multimediali per il controllo da remoto degli impianti di riscaldamento o produzione di acqua calda o di climatizzazione delle unità abitative; si evidenzia, in fase di definizione delle modalità di erogazione dell'incentivo fiscale per il consumatore, di non escludere dalla platea dei beneficiari coloro che acquistino i prodotti tramite forme di finanziamento. I principali benefici sono riassumibili in tal modo:
  - a. Consumatore:** ambienti di vita più sicuri, confortevoli, sani, con riduzione della bolletta elettrica;
  - b. Sistema Paese:** contributo rilevante alla riduzione dei consumi energetici nazionali e alla gestione della rete elettrica con una migliore integrazione delle fonti rinnovabili con benefici di carattere economico e ambientali.
  - c. Industria nazionale:** focalizzata nella produzione di apparecchi e sistemi top di gamma ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali con evidenti ricadute positive occupazionali.

## B. INCENTIVAZIONE DI TECNOLOGIE A BASSE EMISSIONI LOCALI

**Dovrebbe essere prevista un'apposita incentivazione per tecnologie a basse emissioni locali**, in linea con gli interventi previsti per contenere le emissioni diffuse in atmosfera. Ci si riferisce a interventi finalizzati non solo alla riduzione della CO<sub>2</sub> ma anche a misure che portino a una riduzione degli inquinanti che impattano sulla qualità dell'aria, come il particolato e gli IPA. In tale ottica, le tecnologie e i sistemi in grado di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> senza impattare sulla qualità dell'aria - in particolare nei contesti urbani - dovrebbero poter accedere, laddove non già previsti o previsti in maniera non sistematica, ad adeguati strumenti di incentivazione.

### C. AGGIORNAMENTO DEL MECCANISMO DI MERCATO DEI CERTIFICATI BIANCHI

**Il meccanismo di mercato dei certificati bianchi è stato recentemente oggetto di modifica con il DM 11/01/17 pubblicato in G.U. il 3 aprile 2017.** Tale meccanismo, nato con lo scopo di incentivare il risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili (ex. decreti 20 luglio 2004), è stato individuato dal Decreto Legislativo 102/2014 come il regime obbligatorio di efficienza energetica che dovrà garantire il raggiungimento del 60% dell'obiettivo di risparmio energetico da conseguire nel periodo 2014 -2020 (pari a 25,5 Mtep cumulati di energia). Questo strumento ha assunto, fin dalla sua istituzione nel 2004, un'importanza dirimente per lo sviluppo degli interventi di efficienza energetica in ambito industriale. Al fine di aumentarne l'attrattività, è stata più volte sottolineata da Confindustria nelle sedi competenti, l'importanza di definirne in maniera certa e stabile i contorni per gli investitori, esplicitando *ex ante* le linee guida metodologiche per identificare le *baseline* settoriali, il campo di azione delle amministrazioni competenti e la gestione del periodo transitorio. Risulta, quindi, necessario stabilire regole chiare e precise, al fine di evitare interpretazioni discrezionali nella valutazione dei progetti. Il nuovo Decreto prevede, tra le altre, le seguenti novità:

- un nuovo metodo a consuntivo (PC) e un nuovo metodo standardizzato (PS). Viene abolito il metodo di valutazione analitico;
- una nuova definizione dei concetti di baseline e addizionalità;
- una diversa taglia minima dei progetti: i progetti standardizzati devono aver generato, nel corso dei primi 12 mesi del periodo di monitoraggio, una quota di risparmio addizionale non inferiore a 5 TEP. Mentre i progetti a consuntivo devono aver generato, nel corso dei primi 12 mesi del periodo di monitoraggio, una quota di risparmio addizionale non inferiore a 10 TEP;
- l'erogazione dei Certificati Bianchi è effettuata sulla base delle effettive rendicontazioni dei risparmi per un massimo di anni pari alla vita utile (U).
- la tabella 1 dell'Allegato 3 al decreto contiene un elenco non esaustivo delle tipologie di progetti ammissibili e i relativi valori della vita utile, distinti per forma di energia risparmiata;
- la tipologia dei Certificati torna a essere di quattro tipi: Titoli di tipo I, II, III, e IV. Scompaiono i Titoli di tipo II-CAR, di tipo V, di tipo IN e di tipo E.

Si evidenziano tuttavia ancora delle criticità:

- Potere al GSE in sede di verifica e controllo (articolo 12). Più nello specifico il GSE svolge attività di controllo sulla documentazione, di verifica, di richiesta di documentazione integrativa, di congruenza, di completezza e di valutazione di eventuali violazioni rilevanti che comportino la perdita ed il ricalcolo di tutti i TEE.
- In fase di verifica, il GSE controlla la congruenza tra l'incentivo e il risparmio energetico (articolo 12 comma 2 lettera c) conseguente alla realizzazione dell'intervento introducendo così un criterio di natura economica nonostante non vi sia stata la definizione dell'addizionalità economica, senza che siano stati comunicati *ex ante* tali criteri che invece dovrebbero essere resi noti, già in fase di presentazione dei progetti.
- Guida operativa predisposta dal GSE (articolo 15). Si fa riferimento alla descrizione delle migliori tecnologie disponibili e quindi, indirettamente, alle base line.

- Assenza di riferimento all'apporto delle Associazioni di Categoria il cui confronto è essenziale per l'identificazione delle soluzioni migliori, nella redazione della Guida operativa che il GSE deve redigere entro 60 giorni dalla entrata in vigore del nuovo DM.
- Addizionalità economica: definizione non chiara del concetto.
- Quali sono i criteri che verranno utilizzati per la valutazione tecnico-economica prevista dall'articolo 7 comma 3).
- Il nuovo art. 10 sembra restringere le ipotesi esplicite di cumulabilità dei CB. Si esplicita ora solo la cumulabilità "con altri incentivi non statali destinati al medesimo progetto, nei limiti previsti e consentiti dalla normativa europea", laddove invece la precedente regolazione prevedeva il cumulo sia con il "super ammortamento" che con il "credito d'imposta".
- Nell'Allegato 1 punto 4.1. si fa riferimento a generici "fini statistici" quale ragione per la raccolta dei dati inerenti la stima dei costi che si sosterranno per la realizzazione e gestione del progetto di efficienza energetica.

#### **D. PROMOZIONE DEL TELERISCALDAMENTO/TELERAFFREDDAMENTO**

**Si auspica la promozione del teleriscaldamento/teleraffreddamento efficiente**, indicato dal decreto legislativo n. 102/2014 come importante strumento di efficienza per il riscaldamento e raffrescamento nella fornitura di energia. Ad oggi l'incentivo destinato a tale tecnologia, limitato ai certificati bianchi, non appare sufficiente. Lo stesso decreto 102/2014, nell'istituire il Fondo Nazionale per l'efficienza energetica che dovrebbe nei prossimi mesi vedere operativamente la luce, destina tale Fondo anche al finanziamento della realizzazione di reti per il teleriscaldamento e per il teleraffrescamento. Per questo motivo sarà fondamentale disciplinare il meccanismo di finanziamento in modo che sia realmente utile ai soggetti che decidano di investire nel teleriscaldamento e teleraffrescamento, a partire da un'adeguata integrazione di risorse rispetto a quelle già previste dal decreto, sfruttando tra l'altro anche i Fondi strutturali europei.

#### **E. PROMOZIONE DI INNOVAZIONE E RICERCA SUI SISTEMI SMART**

**Risulta fondamentale la promozione di innovazione e ricerca in ottica di integrazione tecnologica ed impiantistica**, verso la **diffusione di apparecchiature e sistemi smart**. Tale integrazione può comportare benefici sia in termini di efficientamento del parco installato, che di confort e di sicurezza, grazie a fattori quali: integrazione di sistemi di *energy saving*, monitoraggio/controllo remoto di apparecchi e sistemi, monitoraggio/controllo qualità ambiente (aria, temperatura, acqua, etc.) e recupero di calore.

La Commissione Europa si è posta l'obiettivo di arrivare al 90% di apparecchi che consumano energia in ogni abitazione collegati e integrati nel sistema smart home entro il 2030, in un quadro di riferimento con standard stabiliti a livello europeo. Come definito anche dall'AEEGSI nella Delibera 87/2016/R/eel ai sensi del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 è importante sottolineare l'importanza della gestione dei dati e dello scambio di informazioni tra i diversi dispositivi smart. Si ritiene necessario che l'utente possa accedere in modo semplice ai dati di tutti i sistemi di smart metering in modo coerente ed integrato per consentire una più efficace gestione in linea con gli

obiettivi di efficienza energetica e verso la diffusione degli smart buildings. Per sviluppare i potenziali benefici sul sistema paese legati ai sistemi intelligenti si rende necessaria un'azione di promozione degli stessi.

## F. PROMUOVERE LE RETI INTELLIGENTI

**Si devono promuovere le reti intelligenti**, prevedendo finanziamenti pubblici e/o incentivi a supporto di progetti pilota e a sostegno del potenziale di sviluppo di tutta la filiera industriale italiana.

## G. SOSTITUZIONE DEI CONTATORI TRADIZIONALI CON SISTEMI SMART

Occorre dare piena attuazione alla delibera 631/2013/R/Gas dell'AEEGSI, che prevede una massiva sostituzione dei contatori gas tradizionali con **contatori smart** (soddisfacimento del 50% della domanda da soddisfarsi entro il 2018, da non considerare, tuttavia, un traguardo finale ma un passaggio intermedio, come evidenziato al par. 3.4.2). Al 2018 si prevede pertanto che circa l'80% dei consumi gas sarà misurato attraverso un contatore elettronico. Da questo punto di vista un ulteriore incentivo all'accelerazione del roll out può venire dalle imminenti gare per ambito territoriale. L'espletamento delle gare porterà ad una riduzione del numero degli operatori. La razionalizzazione del settore e la presenza di un solo gestore per ambito potrebbero incidere in maniera positiva sul completamento del piano di sostituzione massiva dei contatori.

## H. STRUMENTI DI SOSTEGNO ALLE AZIENDE PER L'INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA

In merito alle **misure di finanziamento**, si auspica la promozione di strumenti di sostegno alle aziende - allo scopo di allargare la platea dei potenziali clienti di tecnologie efficienti (i.e. l'introduzione di fondi di garanzia/rotativi a favore di imprese installatrici e le società di servizi energetici) e di favorire gli investimenti in ricerca e sviluppo di prodotti innovativi ed ad alta efficienza.

## I. DETASSAZIONE DEL REDDITO REINVESTITO

**Forme di detassazione del reddito reinvestito**, analogamente a quanto introdotto dalla cosiddetta "Tremonti-bis", appaiono opportune. Limitatamente al comparto della ristorazione professionale, si dovrebbe detassare la parte di utile destinata all'acquisto di beni strumentali efficienti per importi superiori a quelli investiti negli anni precedenti.

## J. ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ALLO SVILUPPO DEI SISTEMI DI RECUPERO TERMICO PER GENERAZIONE ELETTRICA NELLE INDUSTRIE ENERGIVORE

I sistemi di efficientamento dei processi industriali, quali il recupero dei cascami termici per produzione di energia elettrica, sono soggetti ad oggi al pagamento di una doppia imposizione degli oneri sistema, imposizione che avviene sia nella fase di prelievo dell'energia elettrica dalla rete

per il processo, sia nella fase di generazione elettrica recuperando calore di scarto dal processo stesso per autoproduzione. Gli oneri gravanti costituiscono una barriera agli interventi di efficienza energetica in contraddizione con quanto previsto dalla Direttiva Efficienza Energetica 2012/27/UE, recepita dal D.lgs 102/2014, prolungando i ritorni degli investimenti e riducendo le opportunità di efficientamento energetico. Per favorire lo sviluppo di questa tecnologia dalle comprovate esternalità positive in termini di sostenibilità ambientale, competitività industriale ed export, gli interventi di efficientamento energetico quali i recuperi di calore per generazione elettrica devono essere ricompresi nei sistemi efficienti di autoproduzione quali fonti rinnovabili o cogenerazione ad alto rendimento con conseguente esenzione dal pagamento degli oneri di sistema.

### **Sostenibilità nella mobilità**

Le politiche per la mobilità sostenibile dovrebbero essere guidate da alcuni principi di razionalità economica incentrata sul concetto di neutralità tecnologica rispetto agli obiettivi di riduzione delle emissioni ed efficienza energetica. I driver principali delle scelte di politica dei trasporti integrata con la politica energetica dovrebbero essere i seguenti:

- La predisposizione di analisi di costi-benefici sull'intero ciclo di vita delle diverse tecnologie disponibili nella scelta di policy in una adeguata ottica di breve, medio e lungo termine;
- L'aumento dell'efficienza energetica del sistema Paese;
- La riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- La riduzione delle emissioni di inquinanti in ambito locale;
- La diversificazione delle fonti di approvvigionamento di energia primaria consentendo un sempre maggiore ricorso alle fonti rinnovabili a costi sostenibili;
- L'informazione sulle esternalità ambientali di interesse generale che non sono tipicamente considerati nelle decisioni di consumo individuali, che vanno invece tenute in forte considerazione in qualsiasi analisi costi-benefici;
- L'analisi del livello di tassazione dei prodotti energetici ed il loro contributo al bilancio dello Stato;
- Il rispetto degli obiettivi di razionalizzazione della mobilità collettiva ed i relativi vincoli economici di finanza pubblica;
- Lo sviluppo delle infrastrutture in coerenza con il D.Lgs. DAFI e con il PNIRE e le relative politiche allocative dei costi di investimento.
- Predisposizione di strumenti per l'introduzione di tecnologie ICT di supporto alla mobilità per favorire la fluidificazione del traffico.

Allo stato attuale non sono previsti incentivi a livello statale per l'acquisto di veicoli a minore impatto ambientale. Nel fissare obiettivi strategici per lo sviluppo di una mobilità sostenibile occorre evitare di alterare il rapporto competitivo tra le diverse tecnologie, ragionando in ottica di neutralità tecnologica e supportando l'attività di ricerca e sviluppo nelle diverse tecnologie per la mobilità sostenibile. Una volta raggiunto un adeguato grado di maturazione, le nuove tecnologie potranno competere nel mercato insieme ai sistemi tradizionali, determinando la differenziazione dell'attuale parco e la diffusione di soluzioni economicamente sostenibili.



## A. PROMUOVERE L'ATTIVITÀ DI RICERCA PER UNA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Le attuali barriere all'acquisto di auto elettriche sono i costi, l'autonomia delle batterie e i tempi di ricarica. Ad oggi il loro elettivo utilizzo è l'ambito urbano, ove peraltro è possibile verificare le maggiori ricadute positive, posto che oggi un veicolo elettrico ha una batteria di circa 22 kWh con un'autonomia di quasi 200 km. È auspicabile che lo sviluppo tecnologico sulle batterie possa consentire di fare grandi progressi, relativamente a questi tre aspetti, già nei prossimi anni.

Non vanno tuttavia dimenticate le esigenze di ricerca necessarie a completare i gap eventualmente ancora esistenti nelle tecnologie alla base della mobilità CNG, GNL e GPL.

### 9.2 Semplificazione e snellimento burocratico

#### Sostenibilità nei consumi energetici

Significativo impulso agli interventi di efficienza energetica potrebbe essere sviluppato mediante la rimozione di vincoli regolatori, la velocizzazione dei processi autorizzativi e la semplificazione sia delle procedure di accesso agli incentivi, sia delle modalità di erogazione degli importi. Più in generale è comunque opportuno intervenire sull'intera materia energetica, ad oggi costellata da troppi provvedimenti che talvolta contengono duplicazioni di norme o, addirittura, norme incoerenti tra loro e con gli obiettivi che le hanno ispirate. Il "faro" dovrebbe essere un Testo Unico sull'Efficienza Energetica, specialmente per settori particolarmente gravati come l'edilizia, in cui ottenere l'auspicata armonizzazione delle norme. Di seguito gli snellimenti burocratici e le semplificazioni che si ritiene opportuno perseguire.

#### A. ELIMINAZIONE DELL'OBBLIGO DI BONIFICO IN CASO DI DETRAZIONE AL 65%

L'eliminazione dell'obbligo di bonifico in caso di detrazione al 65% amplierebbe gli strumenti di pagamento attualmente previsti, ricomprendendo tutte le modalità che consentono al cliente di certificare l'avvenuta transazione. Ad oggi risulta necessaria la copia della ricevuta del bonifico, mentre sarebbe auspicabile poter utilizzare anche le fatture o analoghe ricevute di pagamento rilasciate a seguito dell'acquisto di un prodotto.

#### B. PORTABILITÀ DELL'INCENTIVO DAL CLIENTE ALL'IMPRESA INSTALLATRICE E/O ALLA SOCIETÀ DI SERVIZI ENERGETICI CHE GESTISCE L'IMPIANTO

**Si deve permettere la portabilità dell'incentivo dal cliente all'impresa installatrice e/o alla società di servizi energetici che gestisce l'impianto.** Tale soggetto sarebbe così in grado di riconoscere al cliente l'ammontare di tale beneficio direttamente nel prezzo di acquisto del prodotto e non, come oggi, *ex post* mediante rate riconosciute su più anni (fino a 10 anni nel caso di detrazioni fiscali).

### C. ELIMINAZIONE DI OGNI DISOMOGENEITÀ TERRITORIALE IN TEMA PERMITTING

**Le disomogeneità**, riguardo le modalità di applicazione **a livello territoriale** delle procedure e delle prescrizioni in tema **permitting, devono essere eliminate**. Nonostante l'approvazione del modello unico per la realizzazione, la connessione e l'esercizio di piccoli impianti fotovoltaici integrati sui tetti degli edifici (decreto del MiSE del 19 maggio 2015) si rileva sul campo l'applicazione di differenti procedure e prescrizioni. La suddetta richiesta andrebbe estesa anche in previsione della futura delibera di AEEGSI che dovrebbe approvare il modello unico per la realizzazione, la connessione e l'esercizio di tutti i piccoli impianti non solo FV ma anche di tutte le altre tecnologie FER (si veda DCO 234/2016).

### D. ESONERO DALL'ACQUISIZIONE DI PARERI E NULLA OSTA IN AREE VINCOLATE MA SENZA PREGIO

Nell'ambito della prevista adozione del regolamento di semplificazione dell'iter di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, **risulta opportuno prevedere l'esonero dall'acquisizione di pareri e nulla osta in aree vincolate ma senza pregio** per gli interventi di installazione di **tecnologie semplici e rimovibili** (e.g. pompe di calore, caldaie a condensazione) che rispettano prescrizioni installative minime (e.g. non visibili su vie principali).

### E. ADOZIONE DI UN SISTEMA DI ETICHETTATURA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

**L'adozione di un sistema di etichettatura energetica** degli impianti di riscaldamento esistenti e installati risulta necessario per stimolare la riqualificazione di quei milioni di impianti/apparecchi già installati nelle abitazioni degli italiani e per censirne lo stato di efficienza, la classe energetica e le emissioni.

La Germania è già partita a inizio 2016 con quest'iniziativa ("*Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz*"), rendendola inizialmente volontaria per gli utenti con generatori più vecchi di 15 anni, senza peraltro costi aggiuntivi per le famiglie perché verrebbe condotta dal personale incaricato dei controlli periodici di efficienza energetica (manutentori), nel corso delle loro attività già previste per legge. Indubbiamente ciò indurrebbe una parte degli utenti a riqualificare il proprio impianto, o almeno ad una gestione più oculata. Per fare un esempio, la sostituzione di una caldaia a gas del 1998 con una a condensazione di classe A determina un risparmio energetico di circa 22 punti percentuali; la sostituzione di una caldaia del 1988 (con lo stesso generatore nuovo) porta mediamente il risparmio a circa 28 punti percentuali (il risparmio è molto maggiore se vengono effettuati anche interventi sulla termoregolazione e sul circuito idronico).

Se a ciò si somma la drastica riduzione delle emissioni inquinanti (circa l'80% solo per la riduzione degli ossidi di azoto), i vantaggi sono evidenti.

## Sostenibilità nella mobilità

### A. DEFINIRE INFRASTRUTTURE PER I COMBUSTIBILI E LE ALIMENTAZIONI ALTERNATIVE

Per lo sviluppo del settore appare anche necessaria la realizzazione, di una rete di rifornimento o ricarica diffusa sul territorio e adeguata alle necessità di mobilità sostenibile urbana e quindi in particolare interventi regolatori che ne consentano o agevolino la diffusione.

Favorire l'attuazione delle disposizioni contenute nella legislazione esistente:

- **D. Lgs. DAFI di recepimento della Direttiva 2014/94/UE, del 22 ottobre 2014**, nota come AFID (*Alternative Fuels Infrastructure Directive*);
- **Piano nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica**", Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana Serie generale - n. 280 del 2-12-2014, e successivi aggiornamenti.

#### Infrastrutture GNL

Nell'ottica di creare una rete di porti e stazioni di servizio efficiente, anche sulla base delle indicazioni presenti nella direttiva DAFI in merito al numero di punti di rifornimento, occorre sviluppare da subito le necessarie sinergie tra i soggetti pubblici e privati coinvolti. E' infatti auspicabile che le infrastrutture di distribuzione possano fornire nel minor tempo possibile una copertura efficace sia delle necessità legate al trasporto stradale pesante, sia di quelle legate al trasporto navale, raggiungendo almeno l'obiettivo strategico di realizzare 10-15 stazioni entro i prossimi 2-3 anni sui tre principali corridoi italiani. La promozione di infrastrutture di distribuzione di GNL, opportunamente ubicate nelle autostrade e nella viabilità ordinaria, senza interferire con l'attuale rete di distribuzione carburanti risulta infatti fondamentale per lo sviluppo del settore. In analogia a quanto già avviene per il gasolio, si ritiene inoltre debba essere considerata la possibilità di prevedere la diffusione di stazioni private, installate presso piattaforme logistiche dei trasportatori, e la realizzazione di una catena logistica di dimensioni flessibili e potenzialmente ampliabili nel tempo, sfruttando la caratteristica principale dello Small Scale di essere modulare e distribuito sul territorio. In sintesi, I fattori abilitanti risultano:

- L'implementazione di politiche incentivanti per gli investimenti infrastrutturali nel medio lungo periodo, di natura fiscale e finanziaria, evitando sussidi incrociati e non gravando sulle tariffe del gas naturale, nonché in termini di semplificazioni degli iter autorizzativi;
- La promozione della realizzazione di infrastrutture di distribuzione di GNL, opportunamente ubicate nelle autostrade, interporti e viabilità ordinaria, senza interferire con l'attuale rete di distribuzione carburanti.

#### Infrastrutture Elettriche

È opportuno identificare, a livello nazionale, procedure, criteri di localizzazione prioritaria e caratteristiche tecniche ottimali che guidino la realizzazione di un'infrastruttura di ricarica ottimizzata e coerente, tenendo conto dei piani di mobilità e delle caratteristiche delle reti elettriche. Tale infrastruttura dovrà considerare le esigenze del trasporto veicolare privato e del trasporto collettivo.

Anche per quanto concerne il trasporto collettivo con autobus, si riscontra la necessità di sviluppare soluzioni e infrastrutture tecnologiche dedicate e standardizzate. Nella recente Strategia per una mobilità a basse emissioni la Commissione Europea ha raccomandato una maggiore attenzione verso gli autobus nella definizione delle politiche per il sostegno delle energie alternative e la riduzione dell'impatto ambientale dei trasporti. La stessa Commissione ha poi ricordato che mancano standard comuni in materia di prese, di ricarica e di batterie per autobus.

Per dar seguito a quanto previsto dal Piano nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica (Pnire), almeno in questa fase di avvio, sarebbe opportuno prevedere accordi di programma su ambiti territoriali a carattere regionale o almeno con aggregazione di più Comuni, al fine di garantire una più omogenea pianificazione territoriale della rete dell'infrastruttura di ricarica e un'adeguata e ottimale copertura su tutti i Comuni favorendo nel contempo l'interoperabilità. E' importante coinvolgere in questo percorso di pianificazione i Comuni, per esempio attraverso l'ANCI e le regioni attraverso la Conferenza Delle Regioni.

### **Infrastrutture CNG**

Il decreto di recepimento della direttiva DAFI - Directive Alternative Fuel Infrastructure del Parlamento europeo e del Consiglio (del 22 ottobre 2014) sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi - è un'occasione irripetibile per garantire le condizioni per la crescita della rete di stazioni di rifornimento di gas naturale nella forma compressa (CNG).

Con l'obiettivo di garantire una maggiore diffusione sul territorio dell'infrastruttura per il rifornimento di CNG, si propone di adottare una serie di misure che rimuovano alcuni degli ostacoli e criticità oggi presenti:

- misure funzionali ad incrementare la diffusione dei punti vendita anche in aree urbanizzate, ritenute prioritarie nella direttiva DAFI, prendendo in considerazione anche gli standard internazionali che includono requisiti relativi alle distanze minime di sicurezza inferiori a quelli attualmente in uso in Italia;
- garanzia di rifornimenti in "self-service non presidiato" 24 ore su 24 in maniera analoga agli altri carburanti eliminando o riducendo significativamente le attuali limitazioni al servizio;
- misure di agevolazione per rendere compatibile l'impegno economico-finanziario per la realizzazione di nuovi impianti GNC in aree con scarsa diffusione di auto metano assicurando una capacità minima di erogazione congruente con le necessità e da concordare con le singole regioni interessate.

### **infrastrutture GPL**

Come evidenziato anche nel Quadro Strategico Nazionale del GPL, contenuto nell'allegato III, sezione D, del Dlgs n. 257/2016, la densità media superficiale degli impianti eroganti GPL è in Italia cinque volte inferiore a quella relativa ai carburanti tradizionali.

Molte sono, inoltre, le regioni che presentano una densità superficiale al di sotto della media nazionale e questo evidenzia una certa disomogeneità nel grado di sviluppo della rete.

Con l'obiettivo di garantire una maggiore diffusione sul territorio dell'infrastruttura e di rendere più omogenea la distribuzione stradale del GPL su tutto il territorio nazionale, si evidenzia la necessità di applicare le misure regolamentari contenute nel Decreto di recepimento della Direttiva DAFI, in merito alla realizzazione di erogatori di GPL nei nuovi impianti, con particolare attenzione alle zone a minore densità superficiale.

## **B. STABILIRE STRUMENTI REGOLATORI E DISPOSIZIONI TECNICO-NORMATIVE SPECIFICHE VOLTE A RISOLVERE I PRINCIPALI PUNTI APERTI NELL'AMBITO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE**

Si devono affrontare, su appositi tavoli tecnico-istituzionali, le principali criticità ancora presenti nel settore. Definire in tempi molto brevi una strategia nazionale in merito ed identificare gli strumenti normativi adeguati alla risoluzione dei punti aperti.

### **Gas Naturale Liquefatto**

Affinché gli operatori investano nella filiera del GNL in Italia, risulta determinante la predisposizione di un quadro normativo chiaro e stabile, per quanto possibile in linea con i paesi Europei già attivi nel settore che consenta ai soggetti investitori una ragionevole certezza sulla remunerazione degli investimenti. I fattori abilitanti risultano:

- La definizione di un quadro regolatorio chiaro e stabile, per quanto possibile in linea con gli altri paesi Europei attivi nel settore;
- La semplificazione e l'omogeneizzazione delle procedure autorizzative, rendendone certe le durate;
- L'implementazione e l'adeguamento della normativa tecnica di settore sulla sicurezza;
- La definizione di misure legislative e normative tecniche che colmino le attuali lacune;
- Il conferimento ai poli di importazione della facoltà di operare in tutte le attività correlate alla compravendita, gestione e distribuzione dei servizi come accade in altri paesi europei.
- Il supporto delle amministrazioni competenti nella ricerca di fondi comunitari per il finanziamento degli investimenti.

La normazione tecnica risulta fondamentale e deve essere considerata quale un fattore propedeutico allo sviluppo del mercato del GNL nel trasporto terrestre e marittimo. Essendo quello del GNL un mercato globale, si sottolinea la necessità di seguire i lavori di armonizzazione delle normative tecniche internazionali in ambito IMO, ISO e CEN più che sviluppare norme tecniche e/o linee guida di emanazione nazionale. Si segnala in particolare:

- La necessità di sviluppare una regolazione di settore in merito alle normative di sicurezza, con particolare riferimento sia alla sicurezza del prodotto in fase di rifornimento, sia alla formazione e informazione del personale.
- Sempre sul tema della sicurezza, sarebbe funzionale alla armonizzazione progettuale ed alla semplificazione dei processi autorizzativi per i grandi depositi di GNL e per i bunkeraggi, la definizione di norme per la prevenzione incendi (ad esempio riguardo gli impianti di stoccaggio

con capacità superiore alle 50 tonnellate) e di procedure specifiche per l'effettuazione delle attività in ambito portuale (es. operazioni di *truck to ship*);

- La necessità di sviluppare un codice riconosciuto a livello mondiale per la progettazione di navi alimentate a GNL;
- La necessità di sviluppare un codice internazionale per governare la costruzione e la gestione delle infrastrutture portuali per lo stoccaggio e il bunkeraggio del GNL;

## Energia elettrica

Per quanto riguarda la mobilità elettrica è necessario analizzare ed intervenire in particolare sui seguenti aspetti:

- **Gestione della sosta** presso i punti di ricarica: analogamente alla disposizione relativa agli spazi riservati alla sosta dei veicoli per carico e scarico delle merci è necessario un esplicito divieto di fermata negli spazi riservati alla sosta per i veicoli a trazione elettrica per veicoli non interessati alle operazioni di ricarica (i.e. intervento normativo volto a modificare il D Lgs. 30 aprile 1992 n. 285). Infatti il fenomeno della sosta selvaggia, molto frequente nei centri urbani in cui le colonnine di ricarica dei veicoli elettrici sono installate, penalizza e disincentiva l'utilizzo di veicoli elettrici. Inoltre è necessario modificare la segnaletica orizzontale e verticale che identifichi univocamente lo spazio riservato ai veicoli elettrici. L'uso dello stallo deve essere normato e controllato efficacemente dagli organi preposti. Un ulteriore possibile incentivo a liberare lo stallo potrebbe essere una **fatturazione anche a tempo** della connessione all'infrastruttura di ricarica che prosegua anche oltre il termine del processo di ricarica.
- **Gestire efficacemente le colonnine di ricarica** dei veicoli elettrici, aprendo i sistemi di pagamento così da permettere all'utente di pagare il servizio in diversi modi (ad esempio carte di credito, contanti, app etc.) e regolandone l'installazione presso aziende, attività commerciali e nuove costruzioni intervenendo sulle policy aziendali pubbliche o private.
- Stabilire un **iter amministrativo uniforme** su tutto il territorio nazionale **per l'installazione delle infrastrutture di ricarica** che preveda, anche in coerenza con quanto disposto dalla Legge 4 aprile 2012 n. 35, che per l'installazione delle infrastrutture di ricarica sia sufficiente la presentazione di una mera segnalazione all'amministrazione pubblica competente senza necessità di attendere la scadenza di eventuali termini ovvero pareri/autorizzazioni dei diversi organi competenti, fermo restando, in caso di intervento su un bene sottoposto a vincolo (ambientale, paesaggistico o culturale), la necessità di avere il parere positivo dell'Ente che tutela il vincolo. E' necessario assicurarsi che tale norma venga applicata a livello uniforme in tutto il territorio nazionale ricorrendo a modelli standard che definiscono il tipo di procedimento, i contenuti tipici delle istanze, nonché la documentazione da allegare.
- Applicazioni per lo **scambio bidirezionale dell'energia fra autoveicolo e rete** (Vehicle-to-Grid, V2G). Regolamentare l'utilizzo dei sistemi di accumulo a bordo auto per fornire servizi a beneficio del sistema elettrico o per ottimizzare la generazione e il consumo domestico in presenza di impianti di generazione da fonti rinnovabili non programmabili.
- **Regolamentare il ritiro, riutilizzo e smaltimento degli accumulatori** presenti sui veicoli elettrici a fine vita utile per la trazione con lo scopo di ridurre il *total cost of ownership* per gli uti-

lizzatori di veicoli elettrici. Supportare attività di ricerca, sviluppo e test di metodologie innovative e sostenibili per il riutilizzo delle batterie veicolari a fine vita del veicolo (applicazioni “*second life*”) o per il recupero e il riciclo dei materiali strategici (terre rare e metalli preziosi) presenti al loro interno. Occorre cogliere ogni opportunità di sviluppo condiviso con il territorio favorendo una filiera specifica per questo importante ambito di crescita del Paese.

### Gas Naturale Compresso

Per quanto riguarda la mobilità CNG risulta fondamentale:

- dare priorità allo sviluppo di impianti di erogazione in particolare in regioni e aree urbane dove la rete infrastrutturale è più carente consentendo alle Regioni di adottare misure di esenzione per dare maggiore capillarità alla rete di distribuzione; occorrerà anche consentire alimentazioni via autobotte o LNG dove le condizioni tecniche non consentano di realizzare un impianto con allacciamento al metanodotto;
- adeguare il quadro normativo e regolatorio sul gas utilizzato come carburante su temi quali:
  - il conferimento della capacità di trasporto;
  - il regime delle penali di supero della capacità giornaliera;
  - le tariffe di accesso alla rete;
  - la procedura di allaccio ai metanodotti che, considerando il distributore CNG al pari di qualsiasi altro punto di riconsegna, ne penalizzano lo sviluppo;
  - consentire i rifornimenti self service 24 ore su 24 come per gli altri carburanti, riducendo le limitazioni al servizio.
- adottare una logica di premialità negli appalti pubblici con attribuzione di punteggi più elevati nelle gare per i committenti che fanno uso di mezzi a basse emissioni
- semplificare e ridurre i tempi di rilascio delle autorizzazioni per la realizzazione delle infrastrutture (trasporto, stoccaggio e distribuzione) CNG/LNG.

### GPL

Al fine di assicurare un servizio minimo di rifornimento nelle aree oggi non coperte della rete di distribuzione e di diffondere nel tempo la rete del GPL sul territorio italiano, si ritiene utile l’adozione di misure a carattere ordinamentale riguardo l’installazione di erogatori di GPL auto nei nuovi impianti carburanti, con priorità nelle aree meno servite del Paese.

- Per sostenere gli investimenti necessari alla realizzazione di questi punti vendita, si potrebbe di agire sulla domanda di mercato con provvedimenti di natura regolamentare,

## 9.3 Informazione e formazione

Dovrebbero essere previste campagne di informazione e sensibilizzazione presso l’utenza finale in merito ai benefici offerti dalle tecnologie da promuovere, nonché alle opportunità offerte dai diversi strumenti incentivanti disponibili. Un focus specifico di campagna informativa istituzionale andrebbe previsto per il nuovo Conto Termico, al fine di prevederne il maggiore sfruttamento possibile

ad opera tanto dei privati quanto, soprattutto, della Pubblica Amministrazione. Gli enti locali hanno fatto registrare, infatti, risultati esigui di utilizzo del precedente meccanismo, lasciando inutilizzata la maggioranza delle risorse disponibili. Allo stesso tempo porterebbero essere previsti obblighi formativi orientati a comporre per soggetti aventi potere decisionale o di coordinamento, tanto nel settore residenziale e terziario privati (amministratori, esercenti attività commerciali, ecc..), quanto nel settore della pubblica amministrazione (sindaci, assessori, ecc..). Sarebbe utile, inoltre, la realizzazione di campagne mediatiche che aiutino i consumatori ad avvicinarsi con più facilità al tema dell'efficienza energetica e agli strumenti che permettono la misura e la gestione dei consumi.

All'interno dei programmi di formazione e informazione di inseriscono i progetti di efficienza energetica comportamentale, i quali cercano di influire sul comportamento del consumatore finale al fine di ottenere una riduzione dei consumi di energia. Tali programmi possono essere offerti agli utenti dalle aziende venditrici e sono formati da un flusso costante di comunicazioni personalizzate, elementi di feedback che forniscono al consumatore l'analisi comparativa delle proprie prestazioni rispetto ai consumi di altri clienti finali di riferimento.

L'efficienza comportamentale si struttura attorno a due concetti fondamentali:

- motivare il consumatore a cambiare il proprio comportamento attraverso messaggi che sostengono principi sociali. Report energetici personalizzati, che mettono a paragone il proprio comportamento con quello dei vicini di casa o con quello di una famiglia modello virtuosa, inducono il consumatore al risparmio energetico.
- fornire suggerimenti rilevanti e personalizzati all'adozione di comportamenti e messa in opera di azioni che comportino minori consumi energetici per capitalizzare le motivazioni psicologiche innescate al fine di ottenere un risparmio energetico.

In conclusione, tra le politiche finalizzate al raggiungimento di risparmi energetici nel sistema Paese, si devono prevedere opportune campagne di informazione e sensibilizzazione o programmi di psicologia comportamentale, al fine di assicurare un maggiore coinvolgimento delle istituzioni, degli stakeholder, sia pubblici che privati, e dei cittadini sul tema dell'efficienza.



## 10. ANALISI DEI POTENZIALI E DELLE RICADUTE ENERGETICO AMBIENTALI DELLO SCENARIO DI POLICY

Poiché i nuovi obiettivi europei al 2030 si inseriscono in una volontà dell'UE di decarbonizzare l'economia è importante avere una "visione di lungo periodo" per capire quale sia il ruolo che l'Italia può e vuole assumere e quale sia il percorso ottimale nel rispetto delle specificità nazionali.

Nell'ambito di questo studio si è realizzato uno "*Scenario di Policy*" che vede nell'efficienza energetica una possibile e funzionale risposta alla decarbonizzazione del sistema energetico in presenza di un target delle emissioni nazionali al 2030. Questo scenario indica il possibile sviluppo delle tecnologie in esame ed è compatibile con apposite policy per il sostegno dell'efficienza energetica analizzate in questo studio, atte a sviluppare tecnologie e filiere nazionali e a dare significative ricadute interne (occupazione, domanda e sviluppo settoriale).

Lo scenario di policy è costruito con uguale caratterizzazione economico-produttiva dello scenario di riferimento a partire dalle stesse tendenze in ambito demografico ed economico e in termini di evoluzione dei servizi energetici (i.e. stessi mq da riscaldare o stessa produzione fisica di cemento) seguendo però un diverso percorso di abbattimento della CO<sub>2</sub> in base agli obiettivi europei dell'Energy and Climate Plans al 2030<sup>29</sup> per l'Italia:

- -43% emissioni di CO<sub>2</sub> per i settori ETS
- -33% emissioni di CO<sub>2</sub> per i settori non-ETS<sup>30</sup>

**Il vincolo emissivo ha il solo obiettivo di definire i contorni dello scenario di decarbonizzazione attraverso il quale comprendere ed esaltare il ruolo dell'efficienza energetica, senza entrare nel merito degli sforzi reali dei settori ETS e non ETS. La decarbonizzazione è usata, quindi, come proxy dell'efficientamento e riduzione dei consumi.**

Fatta questa premessa, è lecito perciò adottare delle semplificazioni modellistiche nella costruzione dello scenario: in realtà gli obiettivi europei sono relativi alle emissioni di tutti i GHG, ma in questo studio le riduzioni emissive sono state trasferite alla sola CO<sub>2</sub> e, per semplicità, nel settore ETS è stato incluso tutto il settore elettrico e industriale e nel non-ETS tutti gli altri settori di uso finale.

Ulteriori vincoli alla soluzione di ottimizzazione dello scenario sono rappresentati da:

- Maggiore efficienza energetica nell'industria, in particolare negli impianti non vincolati da emission trading;
- Incremento della diffusione del teleriscaldamento;
- Preferenza della riqualificazione energetica integrale edificio-impianto;
- Tetto massimo dei consumi di biomassa per uso termico pari al livello odierno.

<sup>29</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030/index\\_it.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030/index_it.htm)

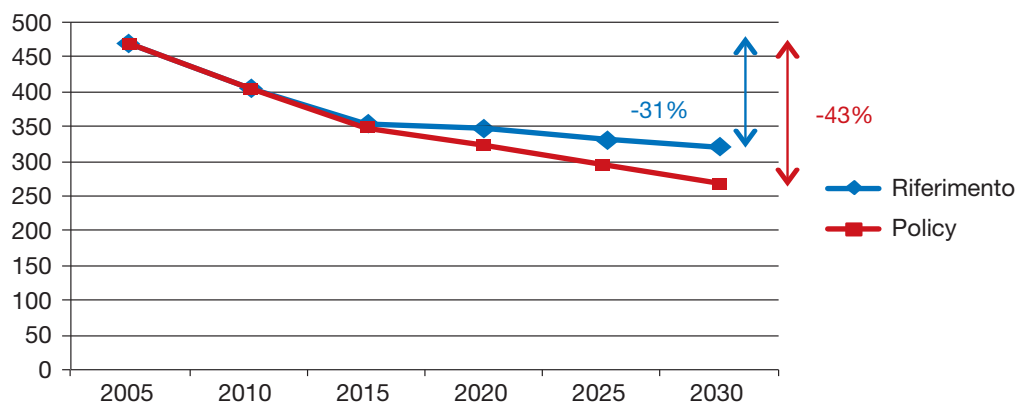
<sup>30</sup> Non ancora target definitivo.

## 10.1 Impatti energetici della decarbonizzazione

Lo Scenario di Riferimento mostra come, per effetto della crisi economica e delle politiche in atto, sia possibile conseguire e superare l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> indicato dal Pacchetto Energia Clima 20-20-20 e proseguire il trend di decrescita delle emissioni fino al 2030 (-30% di CO<sub>2</sub> rispetto al 2005). In particolare, i settori ETS raggiungono e superano l'obiettivo del -43% al 2030 rispetto al 2005 già nello scenario di Riferimento. Un tale risultato, pur importante, non è, tuttavia, sufficiente per la realizzazione di un futuro sostenibile e per garantire la decarbonizzazione auspicata dall'Energy and Climate Plans al 2030.

Lo scopo dell'analisi che segue è quella di definire i settori chiave, le possibilità di intervento e le tecnologie per il sistema energetico italiano e individuare il ruolo dell'efficienza energetica.

**Figura 37: Evoluzione delle emissioni<sup>31</sup> di CO<sub>2</sub> (Mt CO<sub>2</sub>)**  
[Fonte: Elaborazione ENEA]



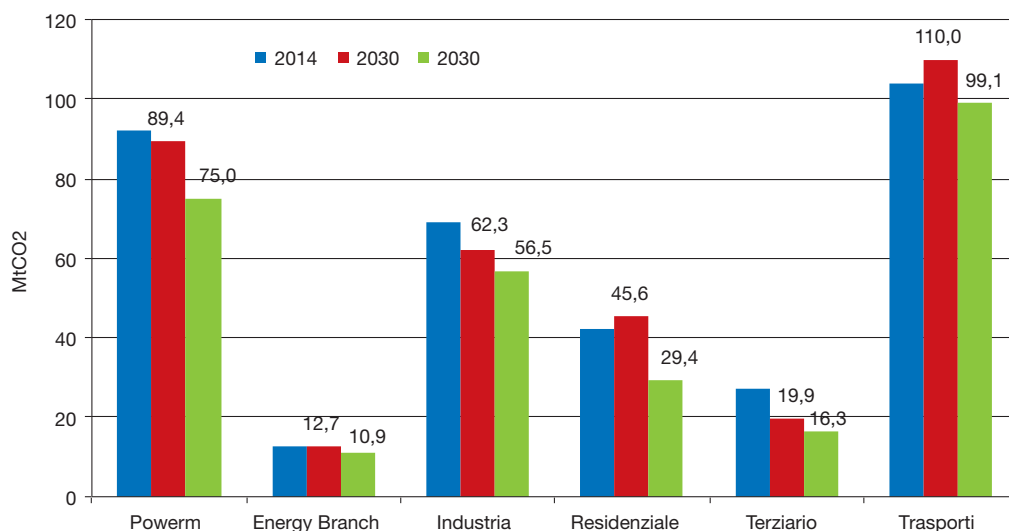
Secondo i risultati dell'analisi, l'obiettivo di una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030 è perseguibile, soprattutto grazie al settore civile che riduce di circa 18 Mt le emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto al riferimento. Priorità è data all'efficientamento delle tecnologie, in particolare per utilizzo termico, per garantire un uso più sostenibile dell'energia e ridurre il fabbisogno energetico, ma importante risulta essere anche l'elettrificazione del settore. La generazione elettrica, grazie al ricorso a FER e reti intelligenti per sfruttarne il potenziale, permette infatti di ottenere un vettore a basse emissioni di carbonio in grado di sostituire le fonti fossili nei settori di uso finale.

Un ruolo importante è ricoperto anche dal settore trasporti che, grazie alla penetrazione di auto elettriche e combustibili alternativi eco-sostenibili, diventa il secondo settore per volume di CO<sub>2</sub> evitata, contribuendo al 21% della riduzione richiesta nel 2030 rispetto al profilo tendenziale delle emissioni.

Il settore industriale sembra contribuire in maniera poco significativa alla riduzione emissiva, ma è necessario ricordare che, per costruzione, già nello scenario di Riferimento il settore è chiamato ad un grande sforzo in termini di efficientamento dei processi e riduzione delle emissioni a causa dei vincoli emissivi del settore ETS. Nonostante ciò, nello scenario di policy il settore è in grado di contribuire per un 13% al differenziale emissivo dei due scenari grazie principalmente all'efficienza energetica.

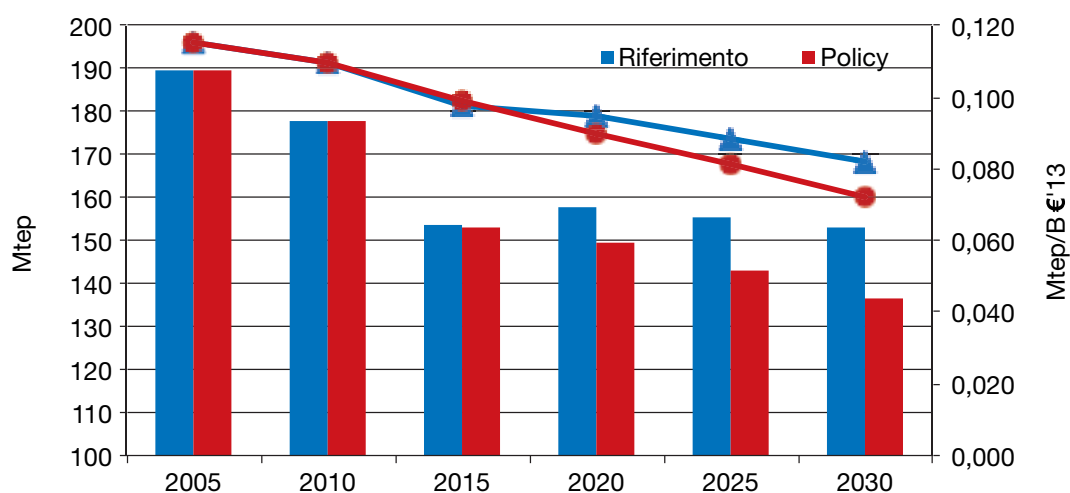
<sup>31</sup> Emissioni energy related.

**Figura 38: Evoluzione delle emissioni settoriali di CO<sub>2</sub><sup>32</sup> (Mt CO<sub>2</sub>)**  
 [Fonte: Elaborazione ENEA]



Le emissioni riflettono il diverso mix e il differente modo di produrre e consumare energia, ma un percorso emissivo stringente non può che portare anche ad un decremento del consumo primario dell'Italia. Come evidenziato dalla figura 37, i fabbisogni energetici primari nello scenario di Policy discussi in questo rapporto si riducono di oltre 15 Mtep al 2030 rispetto al Riferimento.

**Figura 39: Evoluzione del fabbisogno primario di energia e dell'intensità energetica**  
 [Fonte: Elaborazione ENEA]



Gli scenari sono costruiti a parità di struttura economica/produttiva per cui l'andamento dell'intensità energetica può dare indicazione dell'efficiamento del sistema energetico nelle due evoluzioni. Lo scenario di Riferimento mostra una decrescita media annua dell'intensità energetica

<sup>32</sup> Emissioni energy related include emissioni di processo.

dell'1.25%, effetto sia dell'efficientamento tecnologico naturale che della terziarizzazione del Paese. Lo scenario di Policy si traduce in uno sforzo aggiuntivo con un tasso di riduzione dell'intensità del 2% m.a., ottenuto con una forte accelerazione tecnologica e il risparmio energetico.

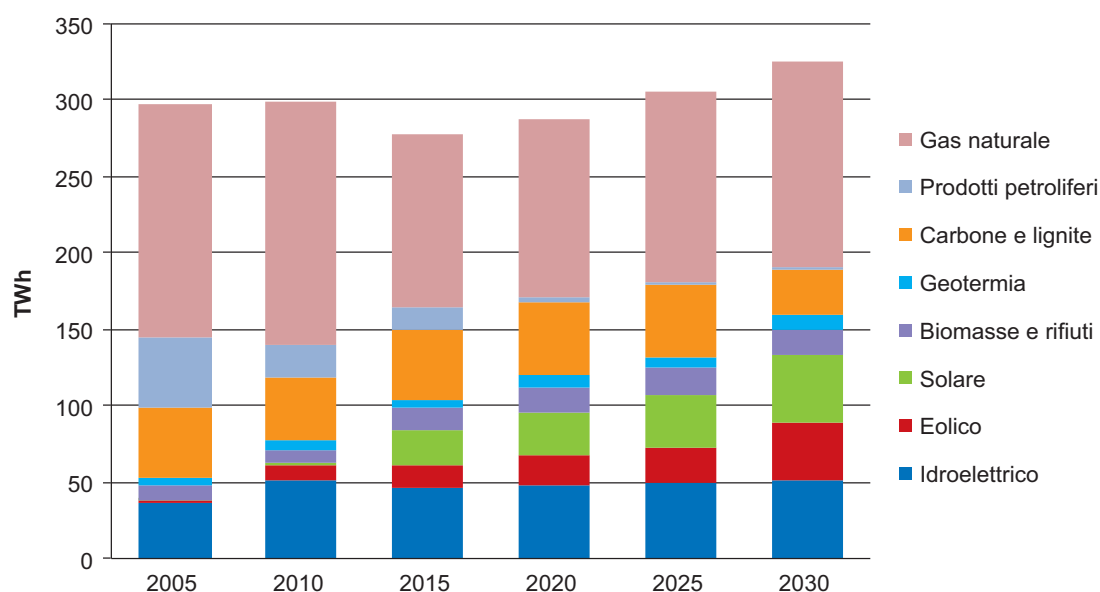
Considerando i **consumi** e le **emissioni** ottenibili **al 2030** attraverso l'evoluzione prospettata dallo scenario di policy, si possono stimare **evidenti diminuzioni rispetto** alla condizione osservata nel **2014**, **nonostante** la **crescita economica** e **demografica** prevista nel periodo 2016-2030. Nella tabella seguente viene indicato il differenziale fra la situazione del sistema energetico nel 2014 e quella ottenibile nel 2030, oltre al cumulato degli effetti delle policy nel periodo 2016-2030.

**Tabella 28: Variazioni totali dei consumi e delle emissioni ottenibili al 2030 grazie alle policy rispetto al dato storico 2014 e cumulato sul sistema energetico nel periodo 2016-2030**

		Differenza 2030-2015	Cumulato 2016-2030
Energia Primaria	(Mtep)	-26,6	-85,8
Emissioni	(MtonCO2)	-86,5	-337,0

Per il settore elettrico si è ipotizzato un incremento del potenziale tecnico economico disponibile delle due principali fonti rinnovabili intermittenti, eolico e fotovoltaico, in linea con una politica di forte decarbonizzazione e attenzione alle tematiche *green* e una riduzione significativa dei costi di investimento di queste tecnologie. Questa scelta porta ad un incremento della generazione da fonte rinnovabile di almeno il 20% rispetto all'evoluzione indicata nello scenario di riferimento. In termini di quota delle fonti rinnovabili secondo la direttiva EU 28/2009, lo share delle fonti rinnovabili elettriche sui consumi elettrici finali lordi supera il 45%.

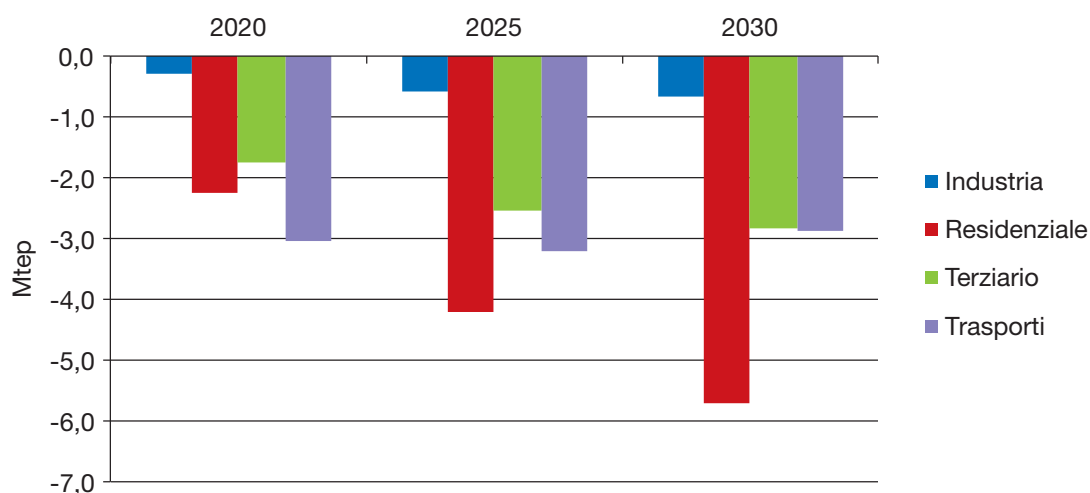
**Figura 40: Evoluzione della generazione elettrica, TWh**  
[Fonte: Elaborazione ENEA]



## 10.2 Focus sui settori di uso finale

Secondo l'analisi esistono importanti opportunità in tutti i settori di impiego per contrarre la domanda di energia: l'evoluzione nello Scenario di Policy evidenzia, infatti, la possibilità, per il nostro sistema energetico, di una riduzione dei consumi finali al 2030 di circa l' 10% (12 Mtep) rispetto all'evoluzione di Riferimento.

**Figura 41: Evoluzione del fabbisogno**  
[Fonte: Elaborazione ENEA]



Seppur in misura diversa, tale riduzione sarebbe conseguibile grazie ad uno sforzo in tutti i settori finali: nel lungo periodo il Residenziale contribuisce per circa la metà al gap tra i due scenari, i Trasporti e il terziario per circa il 24% ciascuno e l'Industria per il rimanente 5%. Il contributo dell'industria limitato non deve trarre in inganno: il settore è caratterizzato da un forte efficientamento già nello scenario di riferimento mentre nello scenario di Policy ulteriori contributi all'efficienza energetica sono legati per lo più ai comparti e impianti industriali non soggetti ad *emission trading*.

### 10.2.1 Settore Residenziale

In assenza di nuove politiche di contenimento, i consumi di energia finale nel settore Residenziale potrebbero attestarsi sui livelli attuali: secondo le elaborazioni nello Scenario di Riferimento, infatti, fino al 2030 il fabbisogno energetico complessivo del settore permane sui valori attuali, a circa 32 Mtep. L'aumento della domanda di servizi energetici ipotizzato risulta, infatti, compensato da un miglioramento di natura spontanea, di mercato e normativa, delle prestazioni dei dispositivi finali (diffusione di caldaie ad alta efficienza, pompe di calore, interventi sugli involucri degli edifici, elettrodomestici ed apparecchiature elettriche di classe energetica superiore).

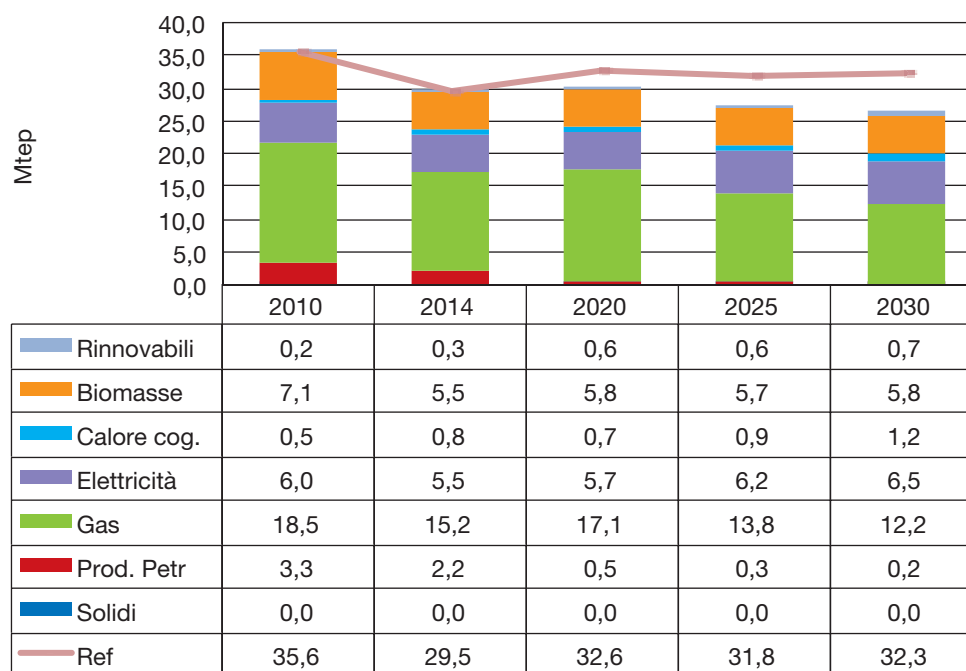
L'evoluzione prospettata nello Scenario di Policy evidenzia come nel settore esistano numerose opzioni tecnologiche per ridurre consumi ed emissioni già nel breve-medio periodo. In tale sce-

nario, infatti, il tasso di decrescita medio annuo dei consumi risulta superiore al punto percentuale per l'intero orizzonte temporale di analisi: rispetto all'evoluzione di Riferimento i consumi si riducono di oltre il 21% (circa 6 Mtep al 2030).

Tale riduzione sarebbe imputabile in primo luogo ad interventi per usi termici (riscaldamento, produzione di acqua calda ed usi cucina), che nell'evoluzione di Riferimento sono responsabili di circa i  $\frac{3}{4}$  del fabbisogno energetico del settore per l'intero periodo di analisi. In tale segmento, secondo lo Scenario di Policy, è infatti possibile ridurre i consumi nel lungo periodo grazie ad importanti miglioramenti delle prestazioni medie del sistema edificio-impianto, conseguibili per l'effetto combinato della diffusione di impianti ad alta efficienza e di interventi sull'involucro edilizio: oltre 2 Mtep della domanda di calore potrebbe essere ridotta per interventi di isolamento termico delle strutture al 2030.

**Figura 42: Consumi per fonte nel settore Residenziale nello scenario di Policy e confronto con il Riferimento**

[Fonte: Elaborazione ENEA]

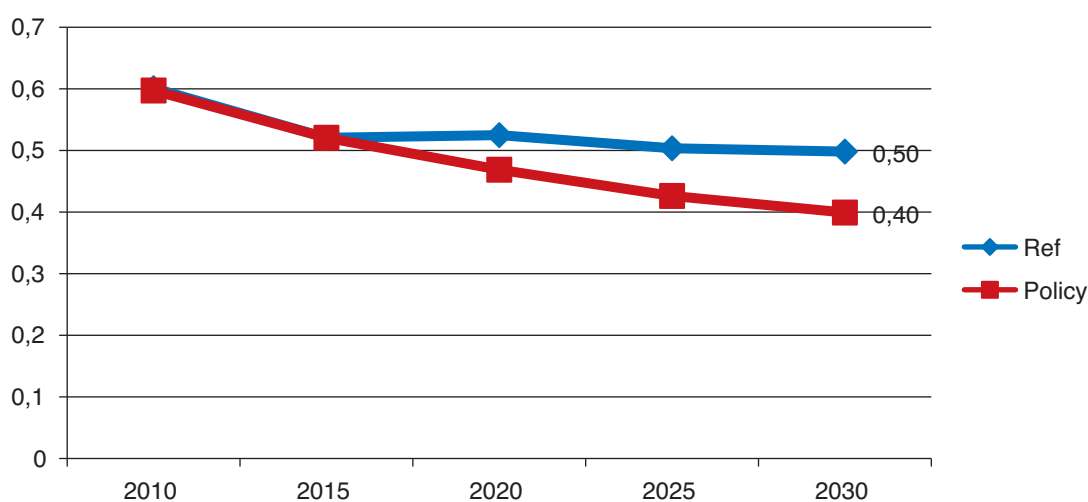


Per quel che riguarda il vettore elettrico, secondo l'evoluzione di Policy, la crescente richiesta di "servizi elettrici" ipotizzata, è compensata dal miglioramento delle prestazioni medie delle *appliances* (in particolare climatizzatori ed elettrodomestici), mentre la diffusione di nuove tecnologie elettriche per gli usi termici (pompe di calore e cucine elettriche) conduce ad un nuovo aumento del fabbisogno di elettricità.

In termini di fonti energetiche, il gap tra le due proiezioni interessa in primo luogo il gas naturale, principale fonte di alimentazione per la climatizzazione invernale e che rappresenta, nell'evoluzione di Riferimento, oltre la metà del fabbisogno energetico del settore per l'intero periodo di analisi.

L'assenza di politiche o misure nello scenario di Riferimento lasciano pressoché invariati i consumi specifici pro-capite, mentre nello scenario di Policy si prosegue il trend di riduzione degli scorsi anni promossi dai piani di efficienza energetica e relative misure.

**Figura 43: Riduzione dei consumi pro-capite negli scenari di Riferimento e di Policy, tep/ab**  
[Fonte: Elaborazione ENEA]



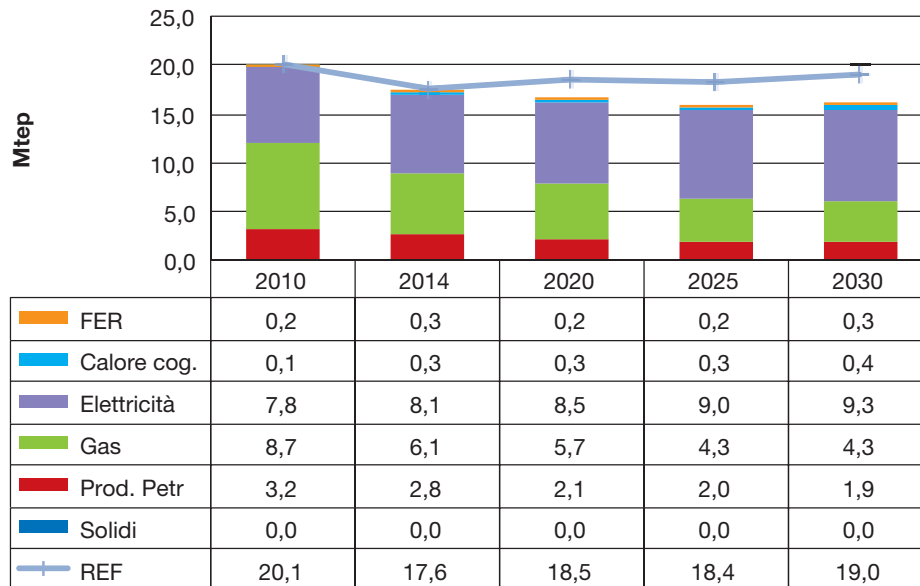
### 10.2.2 Settore Terziario<sup>33</sup>

Mentre nello scenario di Riferimento, grazie all'evoluzione del settore, si registra una crescita dei consumi tra il 2030 e il 2015, nello scenario di Policy tale trend si inverte fino a prospettare una riduzione del fabbisogno energetico del 18% rispetto al Riferimento nel 2030.

L'efficienza energetica rappresenta la principale opzione tecnologica per l'abbattimento delle emissioni del settore. Gli edifici e la loro riqualificazione energetica integrale (coibentazione più impianto) costituiscono in questo senso uno dei principali settori di intervento, date le numerose opzioni tecnologiche già oggi largamente disponibili e la vita utile relativamente breve di molti dispositivi di uso finale. Significativo anche l'efficientamento del settore illuminazione e di tutte le apparecchiature elettriche.

<sup>33</sup> Si intende la somma del settore commerciale e agricolo.

**Figura 44: Consumi per fonte nel settore Terziario nello scenario di Policy e confronto con il Riferimento**  
**[Fonte: Elaborazione ENEA]**

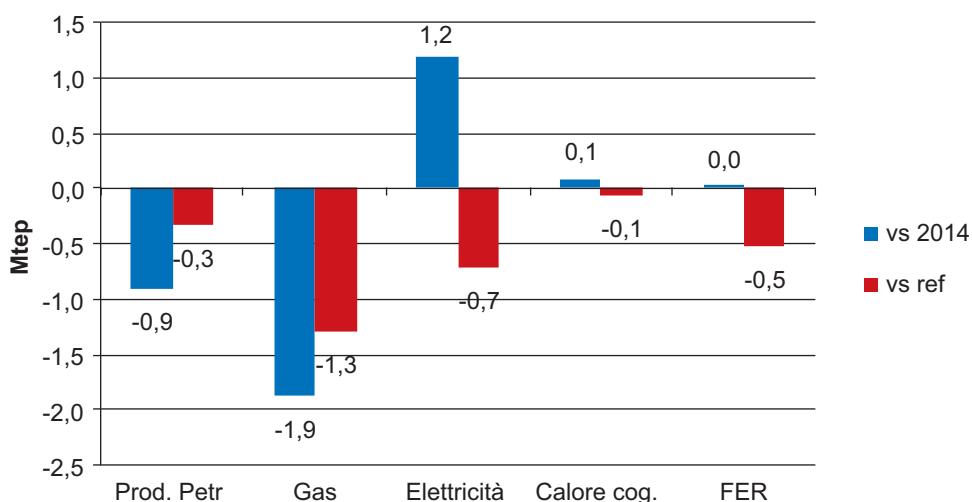


Grazie ai molteplici interventi di efficienza energetica si verifica la riduzione dei consumi di tutte le fonti soprattutto per la riduzione del fabbisogno termico.

In ogni caso, il trend di elettrificazione del settore Terziario sembra destinato a continuare nei prossimi decenni anche in una visione di Policy nonostante la diminuzione dei consumi totali di elettricità rispetto al riferimento (-0.7 Mtep): nel 2030 il contributo dell'elettricità sul totale del fabbisogno energetico del settore potrebbe arrivare al 57%.

**Figura 45: Variazione dei consumi per fonte nel settore terziario nel 2030 rispetto al 2014 e rispetto al Riferimento**

**[Fonte: Elaborazione ENEA]**



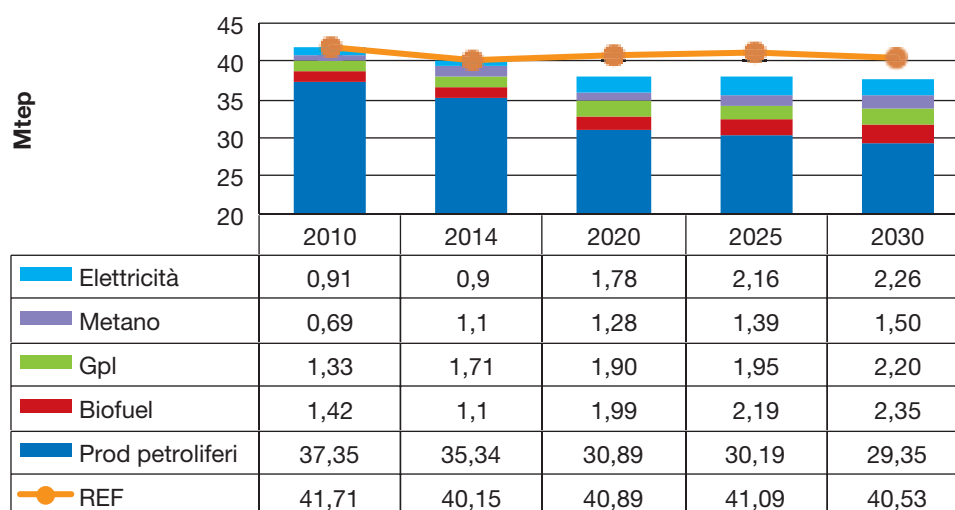


### 10.2.3 Settore Trasporti

Secondo lo scenario di Riferimento, dopo la leggera flessione nel 2014, i consumi di energia nel settore Trasporti potrebbero stabilizzarsi intorno ai 41 Mtep. L'aumento della domanda di mobilità ipotizzato in tutti i segmenti di traffico viene, infatti, compensata dal miglioramento delle prestazioni medie dei mezzi di trasporto, in particolare nel trasporto stradale privato, per il quale si è ipotizzato vigente il regolamento sui livelli massimi di emissione dei veicoli di nuova immatricolazione.

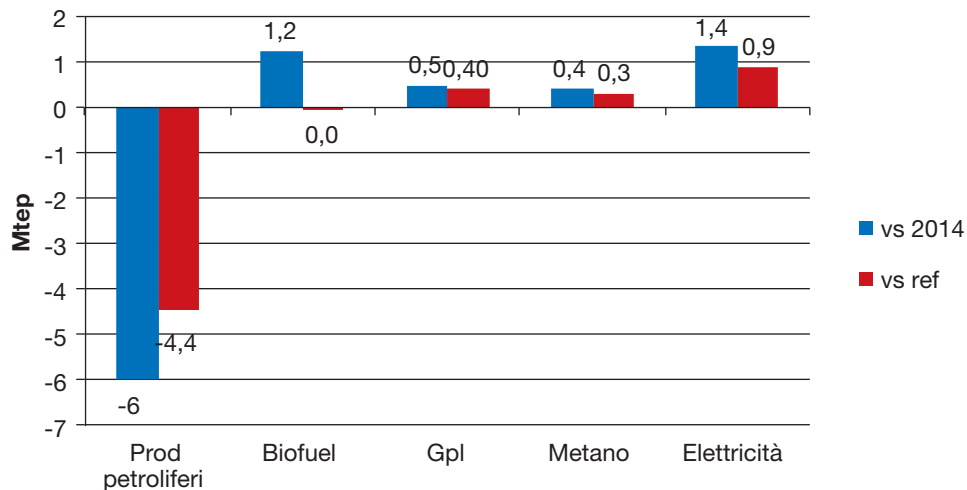
**Figura 46: Consumi per fonte nel settore Trasporti nello scenario di Policy e confronto con il Riferimento**

[Fonte: Elaborazione ENEA]



Così come detto per il Civile, anche nel settore dei Trasporti esistono diverse soluzioni per spostare l'evoluzione del settore verso configurazioni più sostenibili da un punto di vista ambientale. Lo scenario di Policy, che descrive uno sviluppo alternativo, evidenzia infatti la possibilità di ridurre di 3 Mtep i consumi prospettati dallo scenario di Riferimento nel 2030 soltanto con innovazione tecnologica senza ricorrere a shift modale. Importanti sono gli interventi nel trasporto auto, segmento nel quale è possibile ridurre il fabbisogno energetico nel lungo periodo, per effetto della diffusione di veicoli elettrici, puri ed ibridi plug-in e non, nonché del miglioramento delle prestazioni dei veicoli ad alimentazione tradizionale.

**Figura 47: Variazione dei consumi per fonte nel settore trasporti nel 2030 rispetto al 2014 e rispetto al Riferimento**  
**[Fonte: Elaborazione ENEA]**



In termini di fonti, la riduzione di consumi prospettata dallo Scenario di Policy interessa *in primis* i prodotti petroliferi, che nella proiezione di Riferimento rappresentano l'alimentazione quasi esclusiva per l'intero periodo di analisi, circa l' 88% del totale. Nello Scenario di policy la riduzione dei consumi di prodotti petroliferi è del 12% nel 2030 rispetto all'evoluzione di Riferimento. Questo è il risultato della significativa diffusione di auto ibride, ma anche della penetrazione di auto elettriche o con combustibili alternativi. In forte aumento, infatti, il ricorso a combustibili meno emissivi come gpl e gas metano (quasi 1 Mtep in più) ma anche l'elettrificazione del settore, che passa dal 2% odierno al 6% del totale al 2030.

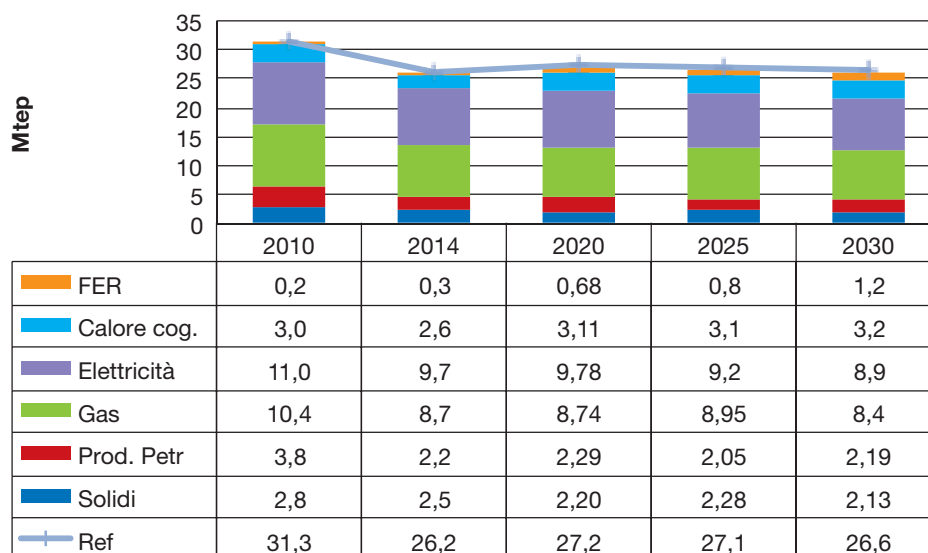
#### 10.2.4 Settore Industriale

Gli scenari considerati in questo studio non contemplano cambiamenti radicali della struttura produttiva o delle tipologie di prodotti manifatturieri, né la delocalizzazione delle produzioni energy-intensive, ma soltanto una crescita diversificata delle branche industriali, per cui la principale opzione per la decarbonizzazione del settore rimane l'efficienza energetica, oltre ad un incremento dell'uso termico di rinnovabili e rifiuti.

L'efficienza energetica è sicuramente l'opzione che permette una traiettoria ambientalmente ed economicamente sostenibile e che, oltre a ridurre le emissioni climalteranti, consente la riduzione della bolletta energetica, contribuendo alla competitività dei prodotti. Il settore industriale però ricorre alle principali opzioni di efficienza energetica già nello scenario di Riferimento dove, per costruzione, il settore è chiamato ad un grande sforzo in termini di efficientamento dei processi e riduzione delle emissioni a causa dei vincoli emissivi del settore ETS. Nonostante ciò, nello scenario di policy il settore è in grado di contribuire per un 13% al differenziale emissivo dei due scenari grazie principalmente all'efficienza energetica.

**Figura 48: Consumi per fonte nel settore Industria nello scenario di Policy e confronto con il Riferimento**

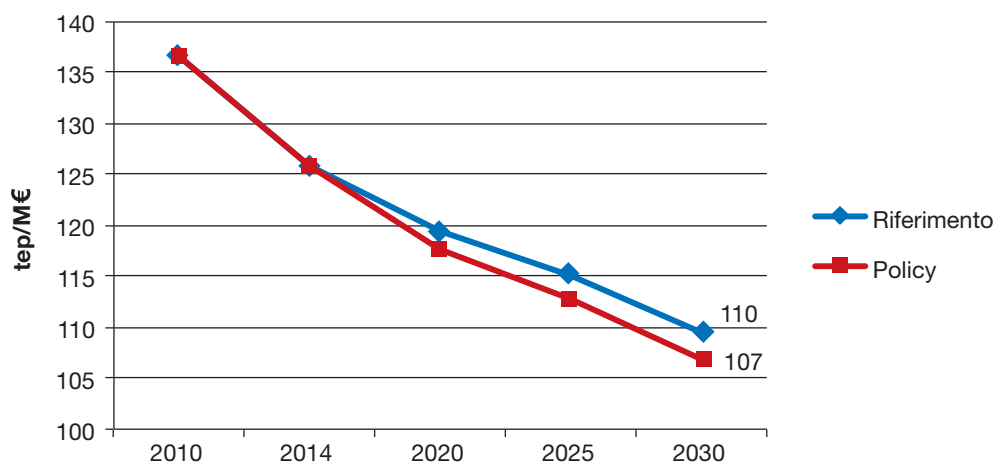
[Fonte: Elaborazione ENEA]



Le politiche e gli strumenti in atto, portano il settore industriale verso una stabilizzazione dei consumi nel lungo periodo dopo un'iniziale ripresa già nello Scenario di Riferimento con un efficientamento significativo in termini di consumi per unità di valore aggiunto. L'aumento della produzione e della domanda di servizi energetici ipotizzata risulta infatti compensato da un miglioramento di natura spontanea, di mercato, o dovuto alla normativa, dei processi industriali e delle tecnologie connesse (motori elettrici ad alta efficienza, illuminazione a LED, sistemi di cogenerazione, e soprattutto recupero dei cascami termici dai processi). Lo Scenario di Riferimento prevede aumenti di efficienza energetica per unità di valore aggiunto e importanti riduzioni dei consumi e delle emissioni di CO<sub>2</sub>, in linea con i trend storici.

**Figura 49: Intensità energetica del settore industriale negli scenari, tep/M€**

[Fonte: Elaborazione ENEA]

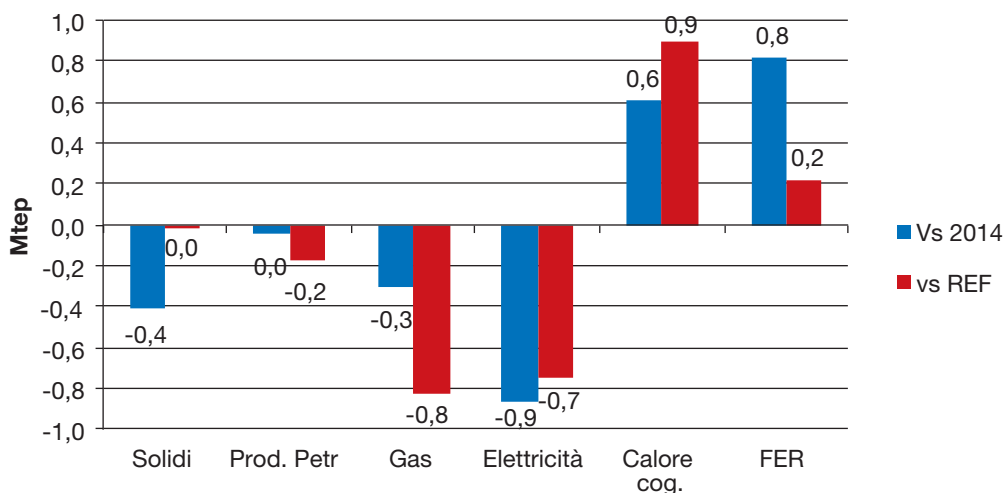


Nello scenario di Policy il trend di decrescita dell'intensità energetica si contrae ancora più del riferimento grazie ad ulteriori contributi all'efficienza energetica legati per lo più ai comparti industriali non soggetti ad emission trading, dettata dall'incremento dell'efficienza energetica soprattutto per l'ottimizzazione dei processi industriali, sistemi elettrici e il recupero dei cascami termici. Interessante risulta anche l'applicazione di motori elettrici efficienti e di *inverter* e l'utilizzo di tecnologia ORC<sup>25</sup> nella metallurgia e nella produzione di clinker. La cogenerazione ad alto rendimento in sostituzione della produzione separata di elettricità e calore, insieme con reti di teleriscaldamento, è un'opzione che consente un significativo risparmio di energia primaria e di emissioni e che ha un certo potenziale ancora da sfruttare, per cui, nello scenario di Policy, si delinea un incremento del consumo di calore cogenerativo di 0.6 Mtep in più rispetto al 2014. Il sistema ETS svolge un ruolo essenziale per introdurre sul mercato un'ampia gamma di tecnologie a bassa intensità di carbonio, già nello scenario di Riferimento.

Oltre l'efficienza energetica diretta, si registra un incremento dell'uso di combustibili sostenibili alternativi, in particolare con la valorizzazione energetica di biomasse e rifiuti industriali per uso termico.

**Figura 50: Variazione dei consumi per fonte nel settore industriale nel 2030 rispetto al 2014 e rispetto al Riferimento**

[Fonte: Elaborazione ENEA]



## 11. SINTESI RICADUTE ECONOMICHE

### 11.1 Crescita industriale

Il più diffuso utilizzo di tecnologie in grado di rendere maggiormente efficienti (dal punto di vista energetico) prodotti e processi produttivi e l'introduzione di innovazioni finalizzate a realizzare significativi risparmi in diversi ambiti della vita quotidiana, sono strumenti necessari per **conseguire obiettivi di sostenibilità ambientale** e per **soddisfare gli impegni assunti in ambito europeo e globale** sulla riduzione dei gas serra.

La maggiore efficienza, grazie a una bolletta energetica meno cara, consentirebbe alle imprese di migliorare i propri bilanci e alle famiglie di rafforzare la propria capacità di spesa. Tali risparmi sui costi dell'energia contribuirebbero, nel medio periodo, a rendere le aziende italiane più competitive sui mercati internazionali. Gli investimenti finalizzati al conseguimento di una maggiore **efficienza energetica** rappresenterebbero, inoltre, un'**opportunità di crescita per il sistema Paese** e per le sue industrie.

**A livello internazionale**, occorre però considerare come la posizione competitiva dell'Italia sia influenzata dagli obiettivi di decarbonizzazione adottati dagli altri paesi, in particolare dalle **economie emergenti**, e dai diversi costi di riduzione delle emissioni. Il guadagno di competitività associato all'efficienza energetica sopra descritto potrebbe infatti non essere sufficiente a compensare **inferiori obiettivi e/o costi di decarbonizzazione** in altre economie, determinando così una **riduzione dei vantaggi comparati dell'Italia** e fenomeni di *carbon leakage*.

Lo studio in esame rappresenta in parte una naturale evoluzione e un aggiornamento di quelli già presentati nel 2010 (*Proposte di Confindustria per il piano nazionale di efficienza energetica*) e nel 2013 (*Smart Energy Project*). L'analisi attuale, come le precedenti, è focalizzata sull'efficienza energetica e prende in considerazione **investimenti finalizzati a ridurre i consumi energetici** nei settori residenziale, terziario, industriale, dei trasporti e elettrico. A tale analisi si aggiunge una valutazione di equilibrio economico generale delle **ricadute di competitività internazionale degli obiettivi di decarbonizzazione** introdotti per l'Italia.

L'approccio Input-Output (I-O) e quello di equilibrio economico generale sono accomunati dall'intento di **valutare, nell'ottica di un'analisi costi/efficacia/benefici, le ricadute macroeconomiche degli obiettivi di decarbonizzazione al 2030** e quindi di una **maggiore penetrazione di tecnologie per l'efficienza energetica**. In questo studio il punto di partenza di entrambi gli approcci è lo scenario energetico TIMES, il quale, combinato con le informazioni sulle ricadute economiche, può essere utilizzato per trarre utili indicazioni di politica industriale, identificando gli ambiti rilevanti nei quali appare più opportuno incentivare un miglioramento dell'efficienza nei consumi e l'utilizzo di nuove tecnologie in larga scala.

<sup>34</sup> Organic Rankine Cycle.

Sono state realizzate due stime relative alla crescita correlata agli scenari energetici:

- La **prima** considera gli **effetti economici** derivanti dall'obiettivo di decarbonizzazione in termini di **aumento degli investimenti in efficienza energetica**, nell'ipotesi che il conseguente **aumento della domanda** venga quasi interamente **soddisfatto dall'industria italiana**;
- La **seconda** valuta gli **effetti economici dell'obiettivo di decarbonizzazione in un contesto di scambi internazionali**, tenendo conto delle variazioni nella competitività delle imprese nazionali e nella domanda di prodotti, tra cui tecnologie e prodotti ad alta efficienza energetica. L'obiettivo di decarbonizzazione è inserito in questa seconda valutazione in termini di vincolo alle emissioni di CO<sub>2</sub> e riduzione dei consumi, non di aumento di investimenti in efficienza energetica come nella valutazione precedente.

I diversi risultati derivanti dall'approccio I-O e da quello di equilibrio economico generale (che include le implicazioni degli scambi internazionali) configurano un **range della potenziale evoluzione dell'economia italiana in relazione agli obiettivi di decarbonizzazione** assunti in sede europea e alle **opportunità garantite dalle tecnologie per l'efficienza**.

## 11.2 Effetti delle policy sull'economia nazionale con l'attivazione dell'industria italiana

### 11.2.1 Prima analisi d'impatto macroeconomico: metodologia Input-Output (I-O)

Con riferimento alle valutazioni relative ai vantaggi derivanti dalla realizzazione degli investimenti in tecnologie più efficienti, l'analisi d'impatto economico è stata condotta attraverso le seguenti fasi:

1. *Raccolta dei dati.* Associazioni di categoria e aziende del sistema Confindustria hanno fornito le proprie stime relative all'ammontare complessivo degli investimenti per il conseguimento degli obiettivi di politica energetica fissati al 2020 e proiettati in un orizzonte temporale di ulteriori dieci anni.
2. *Utilizzo dei risultati ottenuti dagli scenari energetici:* Il modello Times-Italia ha fornito i dati relativi agli investimenti in tecnologie energetiche per il periodo 2016-2030 in due scenari:
  - Lo Scenario di "riferimento" è una simulazione *cost based* che mostra lo sviluppo delle tecnologie in esame nel caso venissero raggiunti gli obiettivi previsti dalla Strategia Energetica Nazionale al 2020, ma non venissero posti ulteriori target vincolanti.
  - Lo Scenario di "policy" vede nell'efficienza energetica una risposta alla decarbonizzazione del sistema energetico in presenza di un vincolo alle emissioni nazionali al 2030, come previsto dalla Commissione Europea.
3. *Valutazione dell'impatto economico.* Nel vettore della domanda finale ricostruita sulla base delle tavole input-output è stato imputato l'aumento della spesa per investimenti nel settore di produzione del bene/tecnologia oggetto di incentivi.

Si è ottenuto così uno schema sugli effetti di tale aumento della domanda nel sistema economico. L'impatto è stato valutato su alcune significative variabili riferite all'intera economia:

- Valore della produzione;
- Occupazione, misurata in migliaia di ULA (unità di lavoro standard);
- Valore aggiunto.

L'analisi costi-benefici si è concentrata sui seguenti ambiti:

- Residenziale;
- Terziario;
- Industriale:
- Trasporti;
- Elettrico.

I maggiori investimenti in tecnologia efficiente e in innovazione producono una consistente crescita del prodotto interno lordo, con positivi effetti sul saldo occupazionale.

L'analisi di impatto è stata condotta attraverso l'utilizzo di una matrice input-output a 63 settori/prodotti, riferita all'anno 2011, l'ultimo disponibile. Le matrici input-output forniscono una descrizione sistematica delle relazioni interindustriali e della struttura economica italiana e consentono di valutare, attraverso parametri che esprimono il grado di interdipendenza settoriale, come una variazione della domanda di qualsiasi bene in un determinato settore si diffonda e si propaghi all'intero sistema economico.

I vantaggi dell'utilizzo delle tavole input-output sono evidenti. Esse, tuttavia, contengono dei limiti che ne vincolano l'utilizzo o quantomeno che rischiano di distorcere in minima misura le stime nel medio-lungo periodo.

Nel caso specifico, sono rilevabili tre ordini di limiti:

1. L'impiego dei modelli input-output va inteso, infatti, in termini di analisi statica comparata, nel senso che si valutano gli impatti differenziali di variazioni della domanda finale sui livelli di produzione o d'impiego dei fattori primari, *a parità di ogni altra considerazione*.
2. Inoltre, i parametri relativi all'interdipendenza settoriale sono riferiti ad un singolo anno, al 2011. L'ipotesi sottostante alle analisi di impatto è che tale grado di integrazione sia costante in tutto il periodo di riferimento (2016-2030). In altre parole non si tiene conto dei cambiamenti tecnologici e strutturali che si potrebbero verificare nel sistema produttivo italiano. L'impossibilità di tenere in considerazione tali cambiamenti si potrebbe tradurre in una sovrastima dell'impatto occupazionale che è riferito, nelle nostre valutazioni, a tecnologia invariata. Cambiamenti tecnologici, infatti, portano ad una redistribuzione a favore del capitale dell'intensità di utilizzo del fattore lavoro. C'è da sottolineare, tuttavia, che cambiamenti tecnologici e strutturali si verificano molto lentamente nei sistemi industriali maturi quale quello italiano. Gli effetti finali sulle stime al 2030 potrebbero dunque anche essere piuttosto contenuti.
3. Infine, l'utilizzo di una matrice delle tavole input-output di grandezza 63\*63 non consente di effettuare le stime di impatto su branche produttive molto dettagliate.

### 11.2.2 Prima analisi d'impatto macroeconomico: risultati sull'economia nazionale

La realizzazione degli investimenti previsti nei diversi ambiti considerati comporterebbe, secondo le valutazioni condotte dall'ENEA, un incremento della domanda finale pari a circa 398 miliardi di euro tra il 2016 e il 2030 nello scenario *Reference*<sup>36</sup>. Ciò produrrebbe un aumento della produzione

<sup>36</sup> Si tenga conto che nello scenario realizzato dall'ENEA e relativo, in particolare, all'aumento degli investimenti nel settore "Trasporto", è stato considerato solo il 17% dell'aumento complessivo della domanda ai fini della valutazione dell'impatto sul sistema economico ./.

industriale italiana di 735 miliardi di euro in valori nominali rispetto al 2015 (610 miliardi al netto dei beni intermedi importati), pari al +1,4% medio annuo; una maggiore occupazione di circa 3,7 milioni di ULA (Unità di lavoro standard, +0,9% medio annuo) e un incremento del valore aggiunto nominale pari a circa 232 miliardi di euro (+1,0% annuo).

Nell'ipotesi in cui vengano implementate opportune misure di policy per sostenere la domanda e incentivi adeguati a rilanciare l'offerta di tecnologie, gli effetti sul sistema economico italiano sarebbero molto più significativi: la domanda finale al 2030 aumenterebbe di 543 miliardi di euro e ciò implicherebbe un incremento del valore della produzione industriale italiana di 1.019 miliardi di euro (1,9% medio annuo, 867 miliardi al netto dei beni intermedi importati), un'occupazione più elevata di 5,7 milioni di ULA (+1,4% annuo) e un incremento del valore aggiunto di 340 miliardi di euro (+1,4% medio annuo).

L'incremento riconducibile agli investimenti addizionali in tecnologie per efficienza energetica sarebbe di circa 145 miliardi di euro, con aumenti (rispetto allo scenario di base) di quasi 284 miliardi di euro in termini di produzione (a prezzi 2015), di occupazione per 1,978 milioni di ULA (pari a un aumento medio annuo di 132 mila unità) e di valore aggiunto per circa 107 milioni di euro.

**Tabella 29: impatto complessivo sul sistema economico italiano**

Impatto complessivo sul sistema economico italiano			
<i>Scenario Reference</i>			
Investimenti cumulati (milioni €):	397.649		
	livello di base	impatto in valore	Totale var. %
Produzione industriale (milioni di €)	3.132.430	735.176	23,5
Impieghi intermedi importati (milioni di €)	312.560	124.845	39,9
Occupazione per settore (migliaia di ULA)	24.765	3.711	15,0
Valore aggiunto totale (milioni di €)	1.449.428	232.872	16,1
<i>Scenario Policy</i>			
Investimenti cumulati (milioni €):	543.377		
	livello di base	impatto in valore	Totale var. %
Produzione industriale (milioni di €)	3.132.430	1.019.503	32,5
Impieghi intermedi importati (milioni di €)	312.560	152.441	48,8
Occupazione per settore (migliaia di ULA)	24.765	5.689	23,0
Valore aggiunto totale (milioni di €)	1.449.428	339.793	23,4

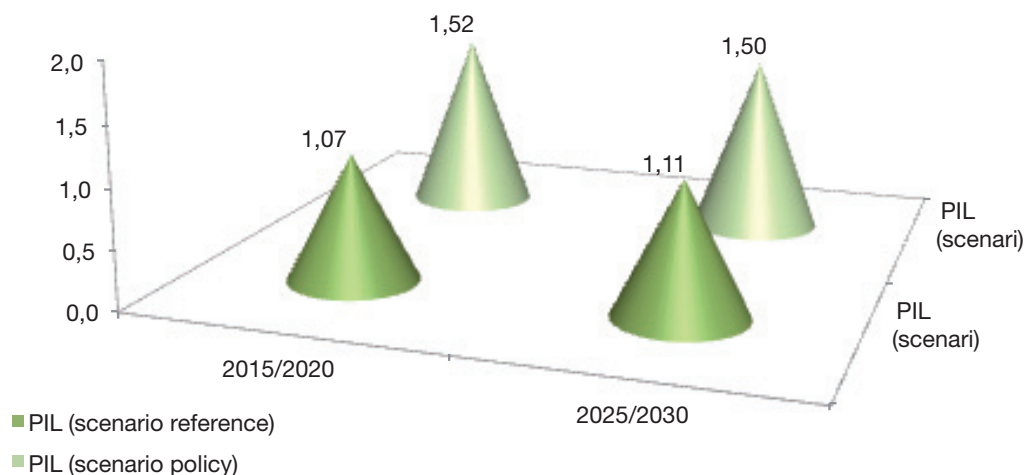
Fonte: elaborazioni CSC su dati Istat, ENEA.

\* Il totale generale non coincide con la somma degli incrementi stimati per i singoli progetti in quanto la valutazione complessiva è stata fatta imputando contemporaneamente l'aumento della domanda annua dal 2016 al 2030 in tutti i comparti interessati e ciò ha accentuato gli effetti diretti e indiretti sul sistema nazionale rispetto a quelli derivanti dalla somma dei singoli casi.

./- nazionale. Esso rappresenta, infatti, la quota della domanda soddisfatta dalla produzione nazionale, secondo le analisi condotte dall'associazione ANFIA. Una quota che in pochi anni è difficile che possa ampliarsi in misura significativa, stante le particolari caratteristiche del settore e le tendenze in atto nel mercato.



**Figura 51: Tasso medio annuo di crescita del PIL tra 2015 e 2030 nei due scenari (Italia, var. % medie annue) [Fonte: elaborazioni CSC su dati ENEA]**



Nello scenario *Policy* l'andamento del PIL italiano passa da un incremento medio annuo dell'1,52% (contro il +1,07% dello scenario *Reference*) nei primi cinque anni, al +1,50% nell'ultimo quinquennio di proiezione (2025-2030), con un distacco di circa 4 decimi che si mantiene sostanzialmente invariato rispetto allo scenario di *Reference*. L'andamento del PIL nello scenario *Reference* qui riportato differisce di pochi centesimi di punto da quello stesso scenario indicato nelle elaborazioni condotte con il modello *Primes*. Tale divergenza è spiegata dal differente approccio metodologico, già spiegato nei precedenti paragrafi: mentre in questa analisi l'andamento del PIL è dipendente dall'aumento degli investimenti, in quella *Primes* è imposta dal modello stesso.

Un'analisi più dettagliata consente di valutare il contributo di ciascun ambito di intervento all'impatto macroeconomico complessivo (Tabella 30).

**Tabella 30: Contributo settoriale all'impatto sul sistema economico nazionale [Fonte: elaborazioni CSC su dati ENEA]**

Il contributo di ciascun settore alle analisi di impatto							
Hp aumento della domanda	Scenario Policy (milioni di euro)	Impatto sul sistema economico nazionale (2016-2030)					
		Produzione (milioni di euro)	Occupazione (migliaia di ULA)	Valore (milioni di euro)	Produzione aggiunto (var. %)	Occupazione aggiunto (var. %)	Valore (var. %)
Residenziale	222.274	433.036	2.776	149.859	13,5	11,0	10,6
Terziario	78.593	143.164	816	46.229	4,5	3,2	3,3
Industria	34.127	66.727	352	21.111	2,1	1,4	1,5
Trasporti	140.209	279.880	1.475	77.943	8,7	5,9	5,5
Elettrico	68.175	113570,1	320,6	34288,1	3,5	1,3	2,4
<b>Totale cumulato*</b>	<b>543.377</b>	<b>1.019.502,6</b>	<b>5.689,0</b>	<b>339.792,9</b>	<b>32,5</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>

\* Il totale generale non coincide con la somma degli incrementi stimati per i singoli progetti in quanto la valutazione complessiva è stata fatta imputando contemporaneamente l'aumento della domanda annua dal 2016 al 2030 in tutti i comparti interessati e ciò ha accentuato gli effetti diretti e indiretti sul sistema nazionale rispetto a quelli derivanti dalla somma dei singoli interventi settoriali.

Prendendo a riferimento solo lo scenario *Policy*, l'intervento più consistente è ipotizzato nel settore residenziale (222 miliardi di euro cumulati), che da solo attiva circa la metà degli incrementi previsti sia in termini di produzione industriale (433 miliardi), sia di valore aggiunto (150 miliardi) e di occupazione (2,8 milioni di ULA in più). Il settore che si prevede contribuirà in maniera minore all'efficientamento del Sistema Paese tra il 2016 e il 2030 è quello industriale. Visti gli ingenti sforzi compiuti negli ultimi anni dalle imprese industriali italiane, infatti, lo scenario energetico proposto dall'ENEA ha associato, all'incremento dell'efficienza energetica nel settore, una domanda di investimenti pari a soli 34 miliardi di euro cumulati.

### 11.2.3 Prima analisi d'impatto: Effetti sul bilancio pubblico e impatto complessivo

A completamento delle analisi già descritte, sono stati aggiunti anche gli effetti sul bilancio pubblico derivanti dai meccanismi di incentivazione che sono stati ipotizzati nella realizzazione dei diversi investimenti. Le conseguenze sul bilancio dello Stato sono significative, in particolare con riferimento ai flussi delle entrate tributarie (imposte dirette e indirette). Relativamente alle imposte dirette (IRES e IRPEF), a fronte di una diminuzione di quelle pagate dalle compagnie del settore energetico (che vedono ridursi i propri ricavi) si registra un aumento del gettito fiscale delle società manifatturiere che producono beni e tecnologie efficienti e dei soggetti (forza lavoro e fornitori) che lavorano per queste. Per quanto riguarda le imposte indirette (IVA e accise), a fronte di un maggior gettito dell'IVA legato all'aumento ipotizzato della domanda, si registra una significativa riduzione del gettito dell'IVA e delle accise pagate sull'energia risparmiata.

**Tabella 31: Effetti complessivi sul sistema economico italiano (valori cumulati 2016-2030)**  
[Fonte: CSC]

EFFETTI COMPLESSIVI SUL SISTEMA ECONOMICO ITALIANO			
(Valori cumulati 2016 - 2030)			
			<b>TOTALE</b>
<b>Effetti sul bilancio statale</b>	IRPEF (+occupazione)	<i>milioni di €</i>	165.976
	IVA	<i>milioni di €</i>	101.157
	Contributi statali	<i>milioni di €</i>	-218.535
	Accise e IVA (-consumi)	<i>milioni di €</i>	-11.474
	IRES	<i>milioni di €</i>	31.997
	<b>TOTALE</b>	<b><i>milioni di €</i></b>	<b>69.121</b>
<b>Effetti quantitativi sul sistema energetico</b>	Energia risparmiata (Consumi di energia primaria)	<i>Mtep</i>	85,8
	CO2 risparmiata	<i>Mt</i>	337,0
	<b>Impatto economico sul sistema energetico</b>		
	Energia risparmiata (1)	<i>milioni di €</i>	26.380
	CO2 risparmiata (2)	<i>milioni di €</i>	11.291
	<b>TOTALE</b>	<b><i>milioni di €</i></b>	<b>37.671</b>
<b>IMPATTO COMPLESSIVO</b>		<b><i>milioni di €</i></b>	<b>106.792</b>

(1) Calcolata considerando il valore di 71,0 € al barile di petrolio in media nel periodo.

(2) Calcolata considerando il valore di 20,5 €/tonnellata di CO2 in media nel periodo.

Tenuto conto degli effetti netti sul bilancio statale – che sono ritenuti positivi per 69,1 miliardi di euro – e di quelli sul sistema energetico, in termini di riduzione della fattura energetica e CO<sub>2</sub> risparmiata – stimati in 37,7 miliardi di euro – si può stimare che l'aumento della domanda, se catturato interamente dalla produzione nazionale, comporta un impatto complessivo positivo sul sistema economico per circa 106,8 miliardi di euro cumulati nel periodo 2016-2030.

### **11.3 Effetti delle policy sull'economia nazionale in relazione ai rapporti competitivi transnazionali**

Dopo avere osservato le ricadute sul PIL nazionale, sull'occupazione e sul bilancio dello stato nell'ipotesi che la produzione nazionale soddisfi l'aumento della domanda ipotizzato, si osservano, per lo stesso periodo, gli impatti macroeconomici delle politiche energetiche di decarbonizzazione in un contesto competitivo transnazionale, calcolati come differenza tra lo scenario di riferimento e quello di policy, stante la composizione attuale del mercato globale.

#### **11.3.1 Seconda analisi d'impatto macroeconomico: metodologia GTAP**

Nell'ambito di questa valutazione è stato utilizzato il modello di equilibrio economico generale (Computable General Equilibrium, CGE) GDyn-E, una versione energetica dinamico-ricorsiva del modello GTAP, costruito utilizzando la Base Dati GTAP Power, comprensiva dell'elettricità generata dalle fonti energetiche rinnovabili.

Come si può verificare in Tabella 30, il modello GDyn-E è allineato per la parte emissiva al modello TIMES-Italia, che è usato come fonte sia nello scenario di riferimento che in quello di policy. Gli scenari sono quindi gli stessi utilizzati nell'analisi condotta con il modello I-O, e per questa ragione i risultati delle due metodologie possono essere utilizzati per definire un *range* di impatti macroeconomici degli scenari energetici. In questo approccio di uso congiunto tra i due modelli, i consumi energetici primari e finali sono variabili di controllo, ovvero risultato del modello CGE.

L'obiettivo di decarbonizzazione è introdotto nello scenario di policy del modello CGE come riduzione delle emissioni totali e dei consumi energetici, non in termini di aumento degli investimenti in tecnologie di efficienza energetica come nella valutazione precedente. Infine, è importante sottolineare che anche per i paesi diversi dall'Italia sono modellati obiettivi di decarbonizzazione, come indicato nella tabella 32.

**Tabella 32: Fonti utilizzate per le variabili esogene**  
**[Fonte: Elaborazione ENEA]**

	RIFERIMENTO					POLICY
	Emissioni CO2	PIL	Popolazione	Lavoro	Prezzi dei combustibili	Emissioni CO2
<b>Italia</b>	TIMES - Italia	Confindustria (2015-2020); European Commission	European Commission	International Labour Organization	European Commission	TIMES - Italia
<b>Unione Europea - Italia</b>	European Commission	European Commission				Energy Technology Perspectives (2DS)
<b>Resto del mondo</b>	Energy Technology Perspectives (4DS)	Energy Technology Perspectives	World Bank			

Inserendo l'Italia nel contesto internazionale, gli impatti dell'obiettivo di decarbonizzazione al 2030 possono essere valutati sulle seguenti variabili:

- Prodotto Interno Lordo;
- Valore aggiunto settoriale;
- Occupazione settoriale, misurata in valore;
- Import/export e principali paesi partner;
- Saldo bilancia commerciale;
- Ranking Italia nei principali settori di esportazione.

### 11.3.2 Seconda analisi d'impatto macroeconomico: risultati sull'economia nazionale

L'inserimento delle relazioni competitive transnazionali ha portato ad una crescita del PIL, sia nello scenario di riferimento che in quello di policy, a tassi medi annui inferiori rispetto a quelli ottenuti nella precedente valutazione.

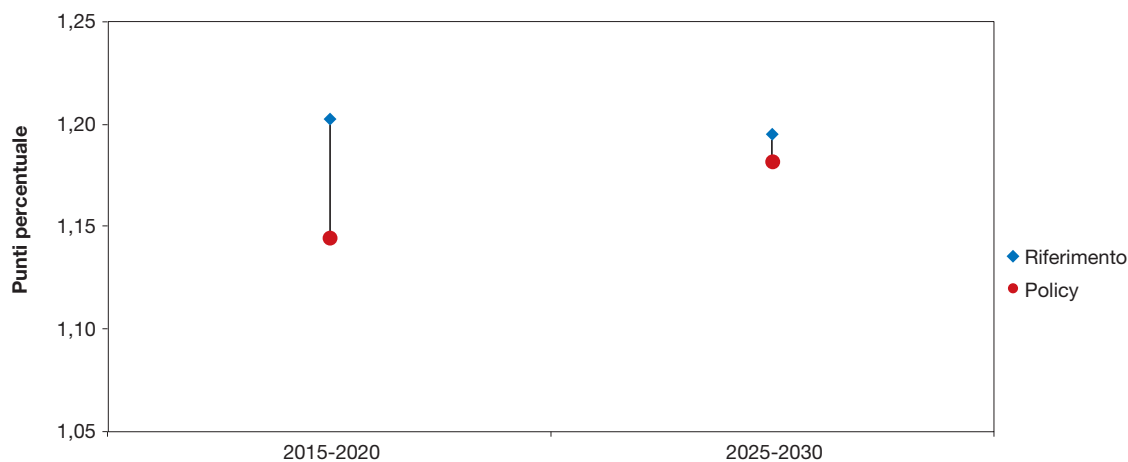
Questa modellazione non considera volutamente le eventuali modifiche sullo scacchiere globale, in relazione alle politiche commerciali, derivanti dall'adozione di policy di decarbonizzazione e per la promozione dell'offerta di tecnologie per l'efficienza. In altre parole, come già sottolineato, nel modello sono mantenute invariate le attuali politiche commerciali, senza introdurre alcun aggiustamento tariffario in senso protezionistico, nonostante il processo di decarbonizzazione proposto negli accordi intergovernativi globali ed europei potrebbe comportare perdite di competitività internazionale e fenomeni di carbon leakage.

Al contrario, come evidenziato dalle stime inserite nel paragrafo precedente, nel caso venissero attuate oculate politiche di sostegno alle industrie nazionali, il nostro Paese potrebbe cogliere in misura maggiore i benefici derivanti dalla sfida ambientale ed ottenere incrementi più robusti di PIL, valore aggiunto e occupazione.

Collocando l'Italia nel contesto internazionale con il modello GDyn-E, emerge un incremento del PIL nazionale nello scenario di policy più basso rispetto a quello risultante nello scenario di riferimento<sup>36</sup>: al 2020 la crescita è dello 0,13% inferiore e al 2030<sup>37</sup> dello 0,46% in meno.

**Figura 52: Tasso medio annuo di crescita del PIL**

[Fonte: Elaborazioni ENEA]

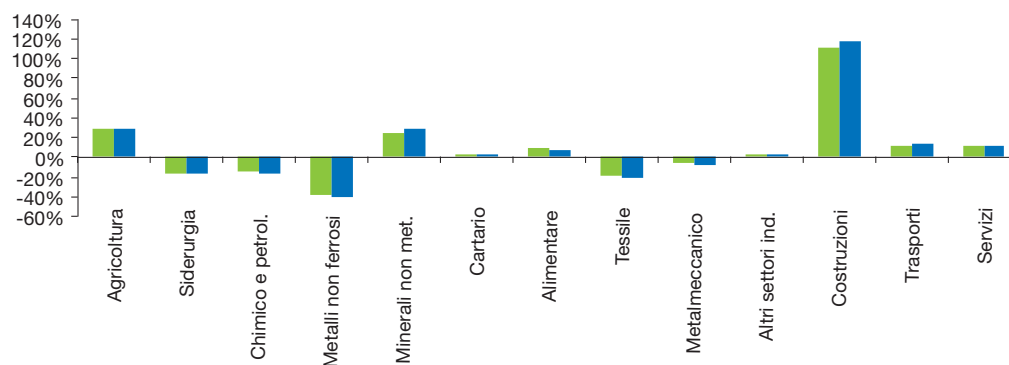


Il valore aggiunto risulta crescente in otto settori sui 13 considerati, sia nello scenario di riferimento che in quello di policy. L'analisi degli impatti delle policy mostra un valore aggiunto al 2020 crescente in maniera più robusta nella siderurgia, nei trasporti, nei minerali non metalliferi e nel tessile. Nei due quinquenni successivi le piccole variazioni positive diventano negative.

Si evidenzia in particolare una pronunciata crescita del settore delle costruzioni nel 2030, interpretabile anche in connessione a interventi di riqualificazione energetica.

**Figura 53: Impatti al 2030 su valore aggiunto settoriale nello scenario di policy e in quello di riferimento**

[Fonte: Elaborazioni ENEA]



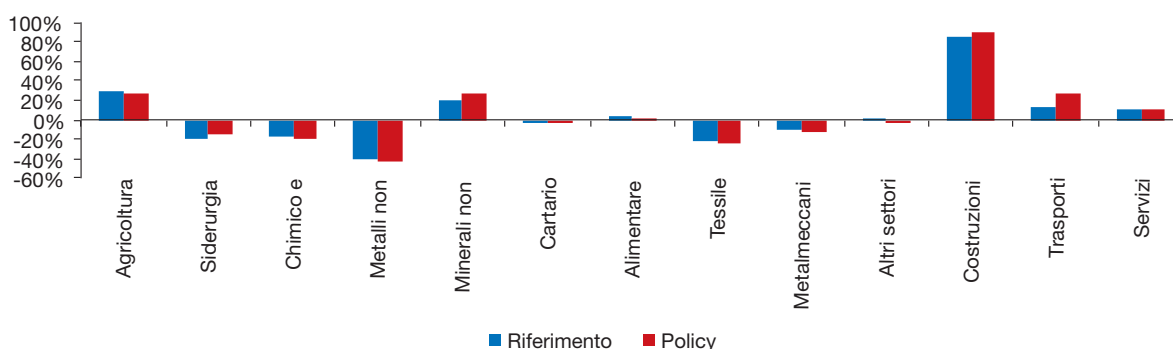
<sup>36</sup> Tutti gli impatti prodotti dal modello GDyn-E sono in termini reali in termini di Dollari USA del 2011.

<sup>37</sup> Il valore -0,46% è un valore cumulato inclusivo della minore crescita degli anni precedenti. Queste percentuali, così come i tassi medi annui mostrati in Figura 1 e le variazioni percentuali mostrate nelle figure successive, sono calcolate a partire dai valori reali in Dollari USA del 2011.

Per quanto riguarda l'occupazione, lo scenario di riferimento mostra un aumento nei settori dell'agricoltura, dei minerali non metallici, dell'alimentare, delle costruzioni, dei trasporti e dei servizi.

Lo scenario di policy, rispetto a quello di riferimento, mostra una crescita dell'occupazione settoriale coerente con l'andamento già osservato per il Valore Aggiunto. In particolare, nello scenario di policy si accentua, in quasi tutti i settori, la tendenza mostrata in quello di riferimento: l'occupazione al 2030 aumenta di più in quei settori dove era prevista in crescita (minerali non metalliferi, costruzioni e trasporti) e diminuisce ulteriormente in quelli dove era in calo (chimico e petrolchimico, metalli non ferrosi, tessile e metalmeccanico). Fanno eccezione l'agricoltura e la siderurgia, mentre l'alimentare, il cartario e i servizi mostrano variazioni sostanzialmente identiche nei due scenari.

**Figura 54: Impatti su occupazione settoriale nello scenario di policy e in quello di riferimento**  
[Fonte: Elaborazioni ENEA]



### 11.3.3 Seconda analisi d'impatto: Effetti sugli scambi commerciali

L'analisi che segue riguarda lo **studio delle variazioni nella classifica dei principali partner commerciali che importano i prodotti italiani o esportano nel nostro Paese**. E' necessario premettere all'esame degli impatti sul commercio internazionale che il modello GDyn-E è stato utilizzato mantenendo invariate le attuali politiche commerciali, non ipotizzando quindi alcun intervento protezionistico, come potrebbero invece prefigurare le recenti evoluzioni geopolitiche. I flussi commerciali sono quindi determinati dal meccanismo dei vantaggi comparati, e la diversa intensità degli obiettivi di decarbonizzazione, in particolare tra UE ed economie emergenti come la Cina, può dare luogo a fenomeni di perdita di competitività internazionale e carbon leakage.

La Tabella 33 mostra come è stimato che cambino tra 2011 e 2030 i principali paesi partner dell'Italia per destinazione delle esportazioni. Appare evidente come potrebbe crescere l'export verso aree geografiche precedentemente meno presidiate ("Resto del Mondo").

**Tabella 33 Principali partner commerciali in export**  
[Fonte: Elaborazioni ENEA]

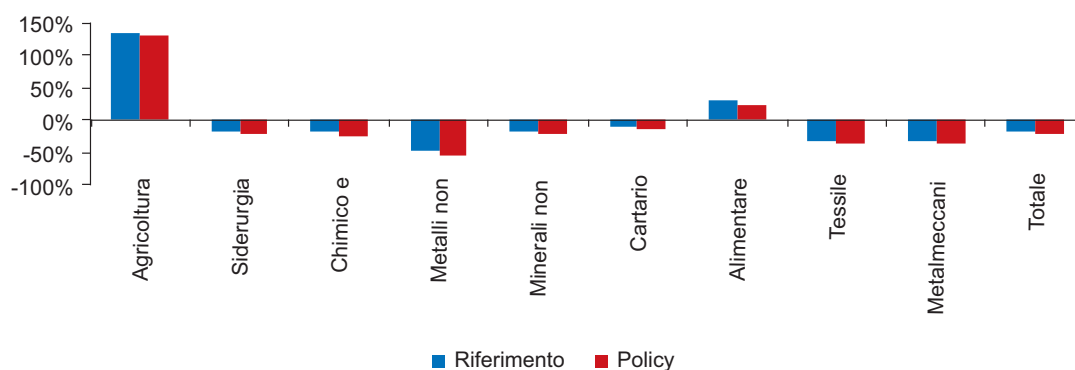
	2011	2020		2030	
		Riferimento	Policy	Riferimento	Policy
1°	Resto dell'UE15	Resto dell'UE15	Resto dell'UE15	Resto dell'UE15	Resto dell'UE15
2°	Germania	Germania	Resto del Mondo	Resto del Mondo	Resto del Mondo
3°	Francia	Resto del Mondo	Germania	Germania	Germania
4°	UE13	UE13	UE13	UE13	Francia
5°	USA	Francia	Francia	Francia	UE13

E' necessario premettere a quest'analisi che il modello macroeconomico, per come è strutturato, non è adatto a fornire una rappresentazione dettagliata della penetrazione delle diverse tecnologie di efficienza energetica. Esso mostra, già nello scenario di riferimento, andamenti estremamente negativi dell'export italiano che risultano acuiti con l'adozione delle nuove policy. Nello scenario di riferimento infatti, le esportazioni italiane si contraggono, rispetto al livello del 2011, in tutti i settori eccetto che nell'alimentare (in media il calo è del 17%).

Tale andamento conferma la possibilità che gli obiettivi di decarbonizzazione siano accompagnati da effetti di *carbon leakage*, portando i paesi meno virtuosi dal punto di vista ambientale a beneficiare di un vantaggio competitivo.

Lo scenario di policy mostra una diminuzione dell'export in tutti i settori, tranne che nel tessile e nel metalmeccanico al 2020.

**Figura 55: Impatti su export settoriale nello scenario di policy e in quello di riferimento**  
[Fonte: Elaborazioni ENEA]



Il vantaggio competitivo derivante da inferiori target ambientali potrebbe riflettersi anche nella composizione del ranking internazionale dei paesi esportatori. I primi 5 settori di esportazione per l'Italia sono:

- 1) Metalmeccanico
- 2) Servizi
- 3) Chimico e petrolchimico
- 4) Tessile
- 5) Alimentare.

Come evidenziato nella Tabella 34, l'Italia rischia di perdere posizioni tra i paesi esportatori in tutti i settori chiave, tranne che nell'alimentare, dove tra 2011 e 2030 recupererebbe due posizioni (da 12° a 10°).

**Tabella 34: Ranking internazionale per i settori chiave dell'export italiano**  
[Fonte: Elaborazioni ENEA]

<b>Metalmeccanico</b>				<b>Servizi</b>			
	<b>2011</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>		<b>2011</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
1°	Resto dell'Ocse	Cina	Cina	1°	Resto dell'UE15	USA	USA
2°	Cina	Resto dell'Ocse	Resto dell'Ocse	2°	USA	Resto dell'UE15	Resto dell'UE15
3°	Germania	USA	USA	3°	Resto dell'Ocse	Resto dell'Ocse	Cina
4°	USA	Germania	ASEAN	4°	Regno Unito	Regno Unito	Resto dell'Ocse
5°	Resto dell'UE15	ASEAN	Resto del mondo	5°	Cina	Cina	Regno Unito
6°	ASEAN	Resto del mondo	Germania	6°	Resto del mondo	Resto del mondo	Resto del mondo
7°	Resto del mondo	Resto dell'UE15	Messico	7°	Germania	Germania	India
8°	UE13	UE13	UE13	8°	ASEAN	India	Germania
9°	Francia	Francia	Resto dell'UE15	9°	Spagna	ASEAN	ASEAN
10°	<b>Italia</b>	<b>Italia</b>	India	10°	Francia	Spagna	OPEC
11°	Messico	Regno Unito	OPEC	11°	<b>Italia</b>	Francia	UE13
12°	Regno Unito	India	Francia	12°	UE13	UE13	Spagna
13°	Spagna	Spagna	Regno Unito	13°	India	<b>Italia</b>	Francia
14°	OPEC	Messico	<b>Italia</b>	14°	OPEC	OPEC	<b>Italia</b>
15°	India	OPEC	Spagna	15°	Russia	Russia	Russia
16°	Brasile	Brasile	Sudafrica	16°	Brasile	Brasile	Messico
17°	Sudafrica	Russia	Russia	17°	Messico	Messico	Brasile
18°	Russia	Sudafrica	Brasile	18°	Sudafrica	Sudafrica	Sudafrica

./.



./.

<b>Chimico e petrolchimico</b>			
	<b>2011</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
1°	Resto dell'UE15	Resto dell'Ocse	Resto dell'Ocse
2°	Resto dell'Ocse	Resto dell'UE15	Cina
3°	USA	USA	Resto dell'UE15
4°	Germania	Cina	Resto del mondo
5°	Cina	Germania	USA
6°	Resto del mondo	Resto del mondo	Germania
7°	ASEAN	ASEAN	ASEAN
8°	Francia	Francia	OPEC
9°	OPEC	OPEC	India
10°	Regno Unito	Regno Unito	UE13
11°	UE13	UE13	Francia
12°	Italia	India	Regno Unito
13°	Spagna	Italia	Italia
14°	India	Spagna	Spagna
15°	Russia	Russia	Russia
16°	Messico	Brasile	Messico
17°	Brasile	Messico	Sudafrica
18°	Sudafrica	Sudafrica	Brasile

<b>Tessile</b>			
	<b>2011</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
1°	Cina	Cina	Cina
2°	Resto del mondo	Resto del mondo	Resto del mondo
3°	Resto dell'Ocse	Resto dell'Ocse	ASEAN
4°	Italia	ASEAN	Resto dell'Ocse
5°	ASEAN	Italia	India
6°	Resto dell'UE15	India	Italia
7°	Germania	Resto dell'UE15	Resto dell'UE15
8°	India	Germania	OPEC
9°	UE13	USA	Germania
10°	OPEC	UE13	USA
11°	USA	Francia	UE13
12°	Francia	OPEC	Francia
13°	Spagna	Spagna	Spagna
14°	Regno Unito	Regno Unito	Regno Unito
15°	Messico	Brasile	Messico
16°	Brasile	Messico	Brasile
17°	Sudafrica	Russia	Sudafrica
18°	Russia	Sudafrica	Russia

<b>Alimentare</b>			
	<b>2011</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
1°	Resto dell'UE15	Resto dell'UE15	Resto dell'OCSE
2°	Resto del mondo	Resto dell'OCSE	Resto del mondo
3°	Resto dell'OCSE	Resto del mondo	Resto dell'UE15
4°	ASEAN	USA	USA
5°	USA	ASEAN	Germania
6°	Germania	Francia	Francia
7°	Francia	Germania	ASEAN
8°	Brasile	Brasile	Cina
9°	UE13	Cina	UE13
10°	Cina	UE13	Italia
11°	OPEC	Italia	Regno Unito
12°	Italia	Spagna	Spagna
13°	Spagna	Regno Unito	Brasile
14°	Regno Unito	OPEC	OPEC
15°	India	India	India
16°	Messico	Russia	Russia
17°	Russia	Messico	Messico
18°	Sudafrica	Sudafrica	Sudafrica

La Tabella 35 mostra, invece, la variazione nell'importanza dei principali Paesi partner dell'Italia per provenienza delle importazioni, e rivela un progressivo migliore posizionamento della Cina e del Resto del Mondo.

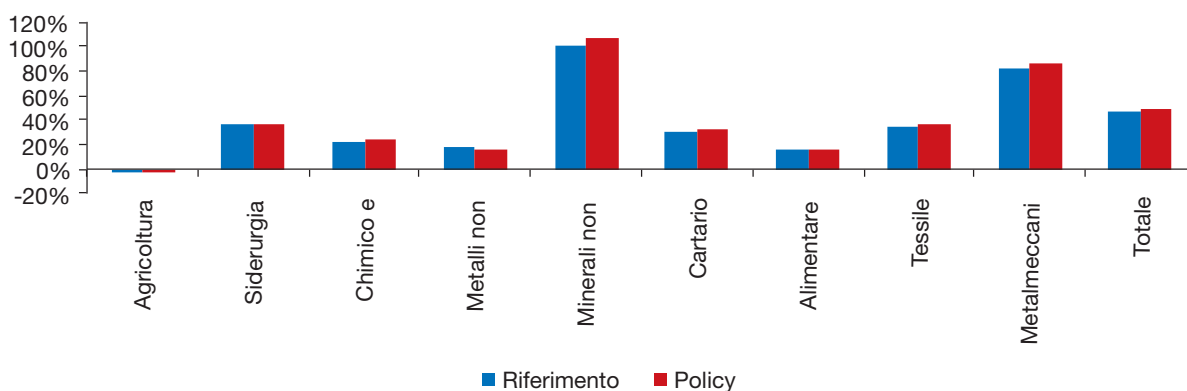
**Tabella 35 Principali partner commerciali in import**  
[Fonte: Elaborazioni ENEA]

	2011	2020		2030	
		Riferimento	Policy	Riferimento	Policy
1°	Resto dell'UE15	Resto dell'UE15	Resto dell'UE15	Cina	Cina
2°	Germania	Germania	Germania	Resto del Mondo	Resto dell'UE15
3°	Resto del Mondo	Resto del Mondo	Cina	Resto dell'UE15	Germania
4°	Francia	Cina	Francia	Germania	UE13
5°	UE13	UE13	UE13	UE13	Resto dell'OCSE

L'andamento dell'import nello scenario di riferimento risulta essere crescente in tutti i settori chiave, eccezion fatta per l'agricoltura.

Nello scenario di policy, come indicato nella Figura 56, risulta evidente un ulteriore aumento dell'import dei prodotti di alcuni settori al 2030 rispetto allo scenario di riferimento.

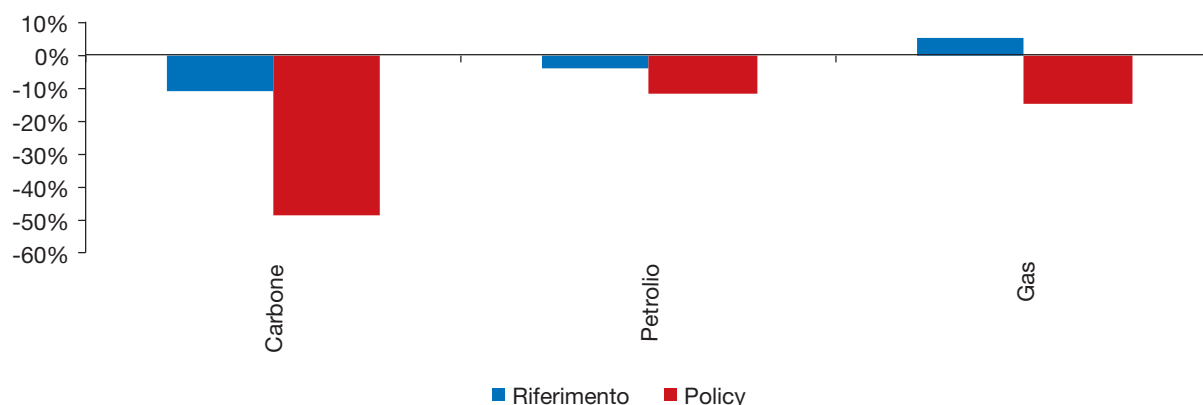
**Figura 56: Impatti su import settoriale nello scenario di policy e in quello di riferimento**  
[Fonte: Elaborazioni ENEA]



Guardando all'andamento delle importazioni energetiche, nello scenario di riferimento emerge una riduzione più profonda della domanda di carbone e petrolio, ma non di gas naturale.

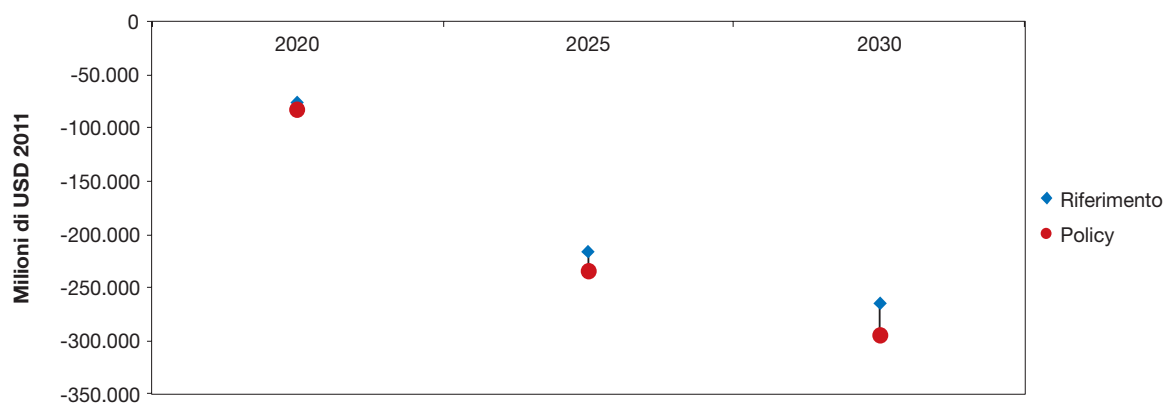
L'obiettivo di contenimento modellato nello scenario di policy amplifica tale calo, ma non si traduce in un miglioramento dell'indicatore di dipendenza energetica, in quanto la diminuzione dei consumi primari osservabile nel 2030 - indotta dal contenimento delle emissioni e dall'efficientamento energetico - è superiore a quella delle importazioni di prodotti energetici, dovuta a una contrazione della produzione nazionale di energia.

**Figura 57: Impatti sulle importazioni di prodotti energetici nello scenario di policy e in quello di riferimento**  
**[Fonte: Elaborazioni ENEA]**



Una visione più completa degli impatti sul commercio internazionale può essere fornita dall'esame **della bilancia commerciale**, il cui andamento è riportato in Figura 58. Il saldo risulta negativo sia nello scenario di riferimento che in quello di policy in tutto il periodo considerato.

**Figura 58: Impatti su saldo bilancia commerciale**



Il peggioramento del saldo complessivo indotto dallo scenario di policy può essere dettagliato a livello settoriale ed evidenzia una diminuzione più rilevante nei settori tessile, cartario, di produzione di minerali non metalliferi e nel metalmeccanico. Al 2020 sono invece osservabili saldi positivi in alcuni settori, tra cui in particolare l'alimentare, e nel totale. L'andamento della bilancia commerciale conferma, ancora una volta, che nonostante gli interventi di efficientamento energetico, gli obiettivi di decarbonizzazione possano esporre il settore industriale italiano a perdite di competitività e generare effetti di *carbon leakage*.

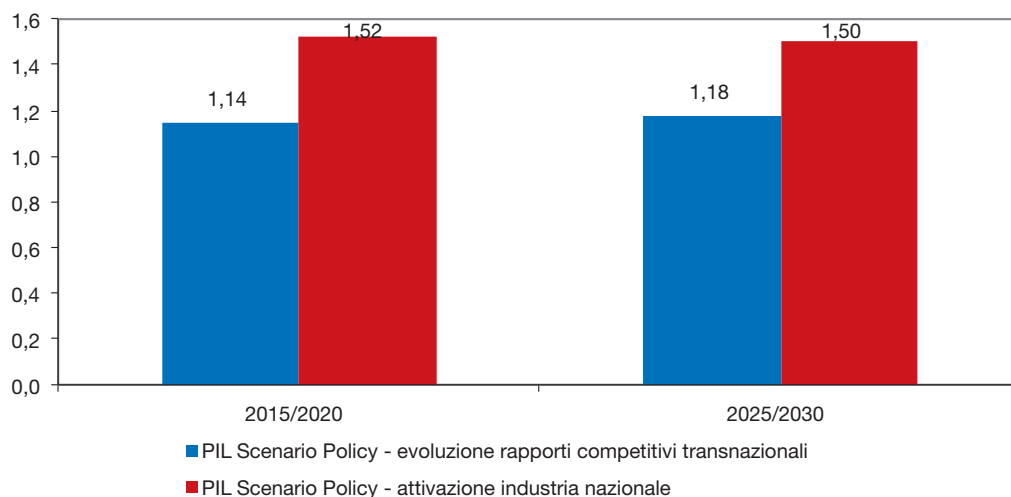
## 11.4 Comparazione delle due valutazioni proposte

Per raggiungere i target ambientali definiti a livello europeo nello scenario di policy (minori consumi e incremento delle emissioni evitate) sono stati previsti investimenti pubblici e privati che producono impatti sul PIL e sull'occupazione.

Appare chiaro dalla valutazione comparativa delle analisi proposte che la concorrenza da parte dei paesi meno attenti alle problematiche ambientali potrebbe causare una perdita di competitività per le imprese italiane che, invece, sopportano gli elevati costi (anche in termini di competitività) derivanti da maggiori investimenti in tecnologie più efficienti e in processi di produzione a più basso impatto ambientale. I costi iniziali di tali investimenti, infatti, si ripercuotono sul costo medio di produzione e, quindi, sul prezzo finale dei beni prodotti, almeno nel breve periodo. Al contrario, promuovendo la produzione italiana di sistemi per l'efficienza e, più in generale, per la sostenibilità ambientale, si potranno ottenere notevoli vantaggi per l'economia nazionale.

I due scenari rappresentano gli estremi possibili, stando alle ipotesi considerate, entro i quali si può muovere l'evoluzione dell'economia italiana. Entrambi evidenziano un andamento positivo: il PIL è previsto crescere mediamente dell'1,1% nello scenario che modella la concorrenza sui mercati internazionali (modello CGE) e dell'1,4% nell'ipotesi che l'incremento della domanda di beni a maggiore efficienza energetica venga interamente soddisfatto dalla produzione nazionale (modello I-O).

**Figura 59** Tasso medio annuo di crescita del PIL tra 2015 e 2030 nelle due ipotesi (Italia, var. % medie annue nei quinquenni indicati)  
[Fonte: elaborazioni su dati CSC e ENEA]



La crescita sostenibile è un'opportunità da non perdere ma dovranno essere adottate adeguate policy a livello nazionale, europeo e globale affinché si traduca in effettivi benefici per la collettività, evitando di trasformare le spinte "green" in eventuali contrazioni della sfera di influenza del nostro Paese.

## 12. SINTESI PROPOSTE E CONCLUSIONI

Con questo studio Confindustria ha voluto aggiornare l'analisi e le proposte di policy per efficienza energetica confermando il ruolo strategico prioritario del risparmio energetico quale driver principale dei processi di innovazione dei processi di produzione e consumo di energia. Questo rapporto infatti, rappresenta una naturale evoluzione e un aggiornamento di quelli già presentati nel 2008 (*Efficienza energetica: benefici per le imprese, un impegno per l'ambiente*), nel 2010 (*Proposte di Confindustria per il piano nazionale di efficienza energetica*) e nel 2013 (*Smart Energy Project*).

Il quarto rapporto sull'Efficienza Energetica di Confindustria va ad inserirsi nella discussione comunitaria sul Clean Energy Package proposto dalla Commissione il 30 novembre 2016 all'interno del quale è prevista una nuova proposta di direttiva sull'efficienza energetica. Il lavoro assume quindi particolare rilevanza non solo come proposta di policy ma anche come contributo costruttivo in termini di analisi di impatto economico ed ambientale delle nuove strategie per l'efficienza energetica nel nostro paese.

Confindustria si è avvalsa di partner scientifici di rilievo internazionale quali Enea e RSE al fine di concentrare l'attenzione sugli effetti concreti di una corretta promozione dell'efficienza energetica sul sistema economico italiano, utilizzando le informazioni fornite dalle associazioni di categoria e con l'ausilio del Centro Studi di Confindustria.

L'analisi, in continuità con i precedenti rapporti, è stata condotta sia sul piano micro-economico con riferimento alle singole tecnologie, sia con riferimento agli impatti macro-economici sul sistema complessivamente considerato.

L'analisi micro focalizza l'attenzione sull'efficienza energetica prendendo in considerazione investimenti finalizzati a ridurre i consumi energetici nei settori residenziale, terziario, industriale, trasporti ed elettrico.

L'analisi svolta ha dato continuità ad una visione olistica del tema efficienza energetica attraverso un approccio globale partendo da un'analisi e da una mappatura delle diverse tecnologie disponibili e del relativo potenziale per la filiera industriale italiana, completando l'analisi attraverso approfondimento sullo sviluppo di servizi energetici con una particolare attenzione alla valorizzazione della domanda e identificando le soluzioni di policy in grado di superare le criticità che attualmente impediscono l'effettiva ripresa del mercato.

Le strategie UE per l'efficienza energetica hanno già prodotto sostanziali benefici, ad esempio:

- I nuovi edifici consumano la metà di quelli costruiti negli anni '80 e si sta procedendo verso la diffusione di strutture a energia "quasi zero".
- L'intensità energetica dei paesi europei è scesa di oltre il 21% tra il 2000 e il 2014, trainata dal decoupling tra l'andamento della produzione industriale ed i consumi energetici delle imprese.
- Gli apparecchi di nuova generazione, grazie al miglioramento tecnologico e alla sempre maggiore attenzione all'efficienza e al risparmio energetico, si prevede possano far risparmiare annualmente ai consumatori 100 miliardi di euro – circa 465 € per ogni casa – nelle bollette energetiche al 2020;

- I Paesi europei hanno assunto impegni per mettere in esercizio 200 milioni di smart meters per l'energia elettrica e 45 milioni per il gas naturale entro il 2020, così da fornire maggiore contezza agli utenti dei propri consumi;

Il lavoro intende considerare soprattutto l'ulteriore potenziale di benefici incrementali che si prevede di ottenere nel prossimo futuro, tra cui:

- La diminuzione della dipendenza dalle importazioni di combustibili dall'estero, stimando che per ogni punto percentuale ottenuto in efficienza energetica, le importazioni europee scenderanno del 2,6%;
- Minori costi energetici, maggiore qualità dell'aria e protezione dal rumore esterno per chi abita o lavora in edifici ad alta efficienza;
- Opportunità di lavoro per le aziende europee che lavorano nel campo delle costruzioni o della produzione di apparecchi efficienti;
- Nuovi posti di lavoro nei settori delle costruzioni, della manifattura e della ricerca in campo ambientale.

Per la presente panoramica sul contesto tecnologico e sull'assessment tecnologico delle principali tecnologie che interessano i settori residenziale, terziario, industria e smart grids nel rapporto sono riportate le informazioni fornite dalle associazioni di categoria e, dove non disponibili, integrate con documenti e/o informazioni interne RSE e ENEA.

Per quanto riguarda il settore residenziale, come si può vedere dai risultati contenuti nei capitoli precedenti, le sostituzioni dirette consentono all'utente finale di ottenere dei risparmi energetici, ma il conseguente beneficio economico non è tale da rendere l'acquisto di una tecnologia "efficiente" più profittevole rispetto a quella di baseline. Gli interventi sull'illuminazione, invece, consentono di ottenere dei tempi di ritorno interessanti per un utente residenziale, mentre per le altre tecnologie analizzate il costo delle tecnologie "efficienti" rimane ancora troppo elevato rispetto alle tecnologie "baseline", per cui assumono una grande importanza le varie azioni di supporto alla loro diffusione in ambito residenziale, in modo che vengano rese più profittevoli per l'utente finale.

Fondamentale è inoltre proseguire verso una maggiore connettività e consapevolezza energetica da parte dell'utente finale, che gli consentano di avere un ruolo più attivo all'interno del sistema energetico. Il ruolo dell'ICT a tale proposito è fondamentale: un esempio è rappresentato dai moderni dispositivi di controllo e telegestione che, se opportunamente promossi, garantirebbero l'ottenimento di quei risparmi conseguibili solo attraverso una maggiore attenzione negli usi quotidiani dei vari impianti.

La maggiore efficienza nel settore energetico consentirebbe alle imprese di migliorare i propri bilanci aiutando a rendere, nel medio periodo, le aziende italiane più competitive sui mercati internazionali. Inoltre gli investimenti finalizzati al conseguimento di una maggiore efficienza energetica rappresenterebbero un'opportunità di crescita per il sistema Paese e per le sue industrie.

Abbiamo ritenuto inoltre opportuno validare l'intero studio dal punto di vista dell'impatto socio-economico. Confindustria ha sempre ritenuto che un corretto sviluppo della green economy debba essere accompagnato dalla creazione di opportunità di sviluppo per le imprese italiane, di nuovi

mercati e di nuovi investimenti. Nel settore delle tecnologie per l'efficienza energetica le competenze italiane non mancano, come già nei lavori precedenti avevamo avuto occasione di verificare. L'analisi di impatto macroeconomico delle politiche per l'efficienza energetica si conferma particolarmente rilevante anche in questo caso.

Appare evidente dalle analisi di scenario che il sistema energetico beneficerà delle politiche attive per la decarbonizzazione, ottenendo tra il 2016 e il 2030 riduzioni della fattura energetica (risparmi cumulati di 85,8 MTEp) e delle emissioni climalteranti (risparmi cumulati di 337 Mton CO<sub>2</sub>) per un valore economico stimabile in circa 37,7 miliardi di euro.

Sul piano metodologico è stata condotta una valutazione degli effetti incrementali delle politiche per l'efficienza energetica attraverso un modello economico basato sulla matrice economica italiana. Sono stati confrontati due scenari di riferimento.

Lo scenario "*reference*" è una simulazione *cost based* che mostra lo sviluppo delle tecnologie in esame nel caso venissero raggiunti gli obiettivi previsti dalla Strategia Energetica Nazionale al 2020, ma non venissero posti ulteriori target vincolanti.

Lo scenario di "*policy*" vede nell'efficienza energetica una risposta alla decarbonizzazione del sistema energetico in presenza di un vincolo alle emissioni nazionali al 2030, come previsto dalla Commissione Europea.

Sulla base dei risultati riportati nel lavoro, nell'ipotesi in cui vengano implementate opportune misure di policy per sostenere la domanda e, incentivi adeguati a rilanciare l'offerta di tecnologie, gli effetti sul sistema economico italiano sarebbero molto più significativi: la **domanda finale al 2030 aumenterebbe di 543 miliardi di euro** e ciò implicherebbe un incremento del valore della produzione industriale italiana di 1.019 miliardi di euro (1,9% medio annuo, 867 miliardi al netto dei beni intermedi importati), un'occupazione più elevata di 5,7 milioni di ULA (+1,4% annuo) e un incremento del valore aggiunto di 340 miliardi di euro (+1,4% medio annuo).

Dall'analisi è risultato particolarmente significativo anche l'impatto in termini di crescita degli investimenti in innovazione di processo. L'incremento riconducibile agli investimenti addizionali in tecnologie per efficienza energetica sarebbe di circa 145 miliardi di euro, con aumenti (rispetto allo scenario di base) di quasi 284 miliardi di euro in termini di produzione (a prezzi 2015), di occupazione per 1,978 milioni di ULA (pari a un aumento medio annuo di 132 mila unità) e di valore aggiunto per circa 107 milioni di euro.

Successivamente sono stati stimati gli effetti potenziali in termini di crescita di del PIL italiano. Nello scenario *Policy* l'andamento del PIL italiano passa da un incremento medio annuo dell'1,52% (contro il +1,07% dello scenario *Reference*) nei primi cinque anni, al +1,50% nell'ultimo quinquennio di proiezione (2025-2030), con un distacco di circa 4 decimi che si mantiene sostanzialmente invariato rispetto allo scenario di *Reference*. L'andamento del PIL nello scenario *Reference* qui riportato differisce di pochi centesimi di punto da quello stesso scenario indicato nelle elaborazioni condotte con il modello Primes. Tale divergenza è spiegata dal differente approccio metodologico, già spiegato nei precedenti paragrafi: mentre in questa analisi l'andamento del PIL è dipendente dall'aumento degli investimenti, in quella Primes è imposta dal modello stesso.

Un'analisi più dettagliata consente di valutare il contributo di ciascun settore di intervento sull'impatto macroeconomico complessivo. Prendendo a riferimento solo lo scenario *Policy*, l'intervento più consistente è ipotizzato nel settore residenziale (222 miliardi di euro cumulati), che da solo attiva circa la metà degli incrementi previsti sia in termini di produzione industriale (433 miliardi), sia di valore aggiunto (150 miliardi) e di occupazione (2,8 milioni di ULA in più). Il settore che si prevede contribuirà in maniera minore all'efficientamento del Sistema Paese tra il 2016 e il 2030 è quello industriale. Visti gli ingenti sforzi compiuti negli ultimi anni dalle imprese industriali italiane, infatti, lo scenario energetico proposto dall'ENEA ha associato, all'incremento dell'efficienza energetica nel settore, una domanda di investimenti pari a soli 34 miliardi di euro cumulati.

A completamento delle analisi già descritte, sono stati aggiunti anche gli effetti sul bilancio pubblico derivanti dai meccanismi di incentivazione che sono stati ipotizzati nella realizzazione dei diversi investimenti. Le conseguenze sul bilancio dello Stato sono significative, in particolare con riferimento ai flussi delle entrate tributarie (imposte dirette e indirette). Relativamente alle imposte dirette (IRES e IRPEF), a fronte di una diminuzione di quelle pagate dalle compagnie del settore energetico (che vedono ridursi i propri ricavi) si registra un aumento del gettito fiscale delle società manifatturiere che producono beni e tecnologie efficienti e dei soggetti (forza lavoro e fornitori) che lavorano per queste. Per quanto riguarda le imposte indirette (IVA e accise), a fronte di un maggior gettito dell'IVA legato all'aumento ipotizzato della domanda, si registra una significativa riduzione del gettito dell'IVA e delle accise pagate sull'energia risparmiata.

Tenuto conto degli effetti netti sul bilancio statale – che sono ritenuti positivi per 69,1 miliardi di euro – e di quelli sul sistema energetico, in termini di riduzione della fattura energetica e CO2 risparmiata – stimati in 37,7 miliardi di euro – si può stimare che l'aumento della domanda, se catturato interamente dalla produzione nazionale, comporta un impatto complessivo positivo sul sistema economico per circa 106,8 miliardi di euro cumulati nel periodo 2016-2030.

Nonostante il nostro paese abbia già fatto molto negli ultimi 20 anni in termini di investimento per l'efficienza energetica esiste un potenziale di benefici ancora elevato nel periodo 2020-2030 in quanto per ogni euro di spesa pubblica investito in efficienza si possono ottenere 1,5 euro in termini di aumento dell'occupazione, investimenti privati, energia risparmiata e benefici ambientali.



## BIBLIOGRAFIA

S. Maggiore, “*Impatto su comportamenti e consumi delle famiglie di un sistema di prezzi biorari dell’energia elettrica*”, prot. RSE 11000398, maggio 2011, disponibile su <http://www.rse-web.it>;

S. Maggiore, “*Impatto su comportamenti e consumi delle famiglie di un sistema di prezzi biorari dell’energia elettrica*”, prot. RSE 12000915, marzo 2012, disponibile su <http://www.rse-web.it>;

Borgarello, M. et al., “*Supporto alle politiche energetiche*”, RSE 13000578, 2013, disponibile su [www.rse-web.it](http://www.rse-web.it);

Maggiore, S. “*Analisi della spesa energetica in un edificio “tutto elettrico”*”, RSE 15002994, febbraio 2015, disponibile su [http://www.rse-web.it/applications/webwork/site\\_rse/local/doc-rse/Rapporto%20Analisi%20PdC%20RSE%20-15002994/index.html](http://www.rse-web.it/applications/webwork/site_rse/local/doc-rse/Rapporto%20Analisi%20PdC%20RSE%20-15002994/index.html);

Maggiore, S., *Analisi di profittabilità dell’investimento di acquisto di Tecnologie Efficienti nel settore Residenziale, Industriale e dei Trasporti*, ERSE 10000916, febbraio 2010, disponibile su [www.rse-web.it](http://www.rse-web.it);

*Monografia RSE, “Edifici Energeticamente Efficienti: un’opportunità”, disponibile su [www.rse-web.it](http://www.rse-web.it).*

*RSE; Le potenzialità di efficientamento energetico dei principali settori dell’industria: criticità ed opportunità; RdS 16002187, febbraio 2016, disponibile su [www.rse-web.it](http://www.rse-web.it);*

*Mnistero dello Sviluppo Economico, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti; Guida sul risparmio di carburanti e sulle emissioni di CO2 delle autovetture, 2016*

## LISTA FIGURE

Figura 1: elenco degli interventi all’interno del settore residenziale privato, terziario e pubblica amministrazione. .... pag. 29

Figura 2: Andamento della somma di fatturati di aziende produttrici rappresentative del mercato dei materiali isolanti (fonte: rielaborazione RSE su base dati ANIT 2013)..... » 30

Figura 3: diffusione dei principali apparecchi all’interno delle famiglie in Italia: le informazioni sono state acquisite durante un’indagine svolta da GFK/Eurisko in un periodo temporale di due anni su un campione statistico di 1.200 famiglie, i cui dettagli sono contenuti in [1][2]. .... » 38

Figura 4: dettaglio dei benefici addizionali per la collettività che l’acquisto della tecnologia “efficiente” esistente attualmente consente di ottenere rispetto alla tecnologia “baseline”. .... » 39

Figura 5: dettaglio dei benefici addizionali per la collettività che l’acquisto della tecnologia “efficiente” consente di ottenere rispetto alla tecnologia “baseline”. .... » 63

Figura 6: dettaglio dei benefici addizionali per la collettività che l'acquisto della tecnologia "efficiente" consente di ottenere rispetto alla tecnologia "baseline".	»	63
Figura 7: dettaglio dei benefici addizionali per la collettività che l'acquisto della tecnologia "efficiente" consente di ottenere rispetto alla tecnologia "baseline".	»	79
Figura 8: dettaglio dei benefici addizionali per la collettività che l'acquisto della tecnologia "efficiente" consente di ottenere rispetto alla tecnologia "baseline".	»	80
Figura 9: dettaglio dei risparmi energetici per zona climatica in seguito a varie tipologie di intervento sugli edifici per edifici monofamiliari (fonte: RSE view).	»	82
Figura 10: dettaglio dei risparmi energetici per zona climatica in seguito a varie tipologie di intervento sugli edifici per i condominini (fonte: RSE view).	»	83
Figura 11: dettaglio dei benefici addizionali per la collettività che l'acquisto della tecnologia "efficiente" consente di ottenere rispetto alla tecnologia "baseline".	»	83
Figura 12: produzione industriale italiana e commercio mondiale (dati destagionalizzati, indici 2014 = 100) (fonte: elaborazioni su dati CPB e ISTAT).	»	85
Figura 13: componenti nel 1° semestre 2015 (variazioni percentuali tendenziali, dati concatenati) (fonte: elaborazioni su dati ISTAT).	»	85
Figura 14: livelli di produzione dei grandi elettrodomestici (dati in milioni di unità) (fonte: Apparecchi domestici l'industria italiana nel 2014, CECED Italia).	»	91
Figura 15: evoluzione del valore della produzione di Apparecchi Domestici (dati in miliardi di euro) (fonte: Apparecchi domestici l'industria italiana nel 2014, CECED Italia).	»	92
Figura 16: composizione delle esportazioni italiane per gruppi merceologici (dati in valore, milioni di euro) (fonte: elaborazioni Servizio Centrale Studi Economici ANIE su dati EUROSTAT).	»	93
Figura 17: localizzazione dei siti e distretti produttivi in Italia per quanto riguarda i vari comparti produttivi (fonte: progetto Orizzonte – Il sistema Confindustria per il rilancio del settore Apparecchi Domestici e Professionali. Confindustria, CECED Italia - 2014).	»	94

## LISTA TABELLE

Tabella 1: descrizione dell tecnologie a PdC.	»	34
Tabella 2: Dettaglio tecnologie considerate nel monitoraggio.	»	36
Tabella 3: Dettaglio tecnologie considerate nel monitoraggio.	»	44
Tabella 4: elenco degli interventi di efficienza energetica all'interno del settore dell'industria.	»	45

Tabella 5: valori di baseline sull'aria compressa. .... »	47
Tabella 6: valori per interventi di efficienza energetica sull'aria compressa. ....»	49
Tabella 7: risparmi per interventi di efficienza energetica sull'aria compressa. ....»	50
Tabella 8: analisi di profittabilità per interventi di efficienza energetica sull'aria compressa. .... »	55
Tabella 9: valore di produzione, export e consumo apparente relativo agli elettrodomestici nel2014 (migliaia di pezzi) (fonte: Apparecchi domestici l'industria italiana nel 2014, CECED Italia). .... »	67
Tabella 10: valore di produzione, export, import e mercato interno relativo agli elettrodomestici professionali nell'anno 2014 (fonte dati: CECED Italia). .... »	68

