

Piano Energetico Ambientale Regionale Regione Campania

Maggio 2017

A cura del Gruppo di Lavoro istituito con Decreto Presidente Giunta n. 166 del
21/07/2016

Benché ogni attenzione e sforzo siano stati profusi nella preparazione del materiale contenuto in questo documento, la sua assoluta accuratezza non può essere garantita.

La Regione Campania declina qualsiasi responsabilità collegata all'utilizzo, per qualsiasi scopo, di informazioni o dati contenuti in questo documento.

Ogni parte di tale documento può essere riprodotta senza esplicita autorizzazione purché la fonte sia correttamente citata

Sommario

Introduzione	4
1. Elementi del bilancio energetico regionale	5
1.1. Scenario internazionale e nazionale	5
1.2. Bilanci relativi all'energia elettrica	8
1.3. Consumi finali e obiettivi "Burden Sharing"	12
1.4. Consumi lordi di energia primaria da fonte non rinnovabile	19
1.5. Emissioni di gas serra associate all'utilizzo di combustibili fossili e rifiuti non biodegradabili	22
1.6. Bilanci di sintesi (2010 - 2014)	27
2. Interventi nella Pubblica Amministrazione	36
2.1. Introduzione	36
2.2. Direttive UE, PEAR e PAES (Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile)	36
2.3. La riqualificazione energetica del patrimonio pubblico	42
2.4. Innovazione tecnologica e settore energetico-ambientale per la pubblica amministrazione	52
2.5. Altri interventi nel settore energetico-ambientale per la pubblica amministrazione	53
2.6. Interventi di disseminazione, coinvolgimento, informazione, formazione per EELL, diffusione, partenariati, progetti per cittadini	56
2.7. Interventi e agevolazioni per la riqualificazione dell'edilizia privata e dei borghi storici	56
3. Interventi nel settore residenziale	58
3.1. Valutazione del potenziale risparmio energetico e di sfruttamento delle fonti rinnovabili	58
4. La Campania e le energie rinnovabili. Patrimonio Energetico e gestione del lascito produttivo degli insediamenti realizzati ad oggi	92
4.1. Energia eolica	92
4.2. Energia solare	96
4.3. Energia idroelettrica ("small e mini-hydro")	113
4.4. Energia geotermica	122
4.5. Linee di indirizzo per le agroenergie in Campania	150
4.6. Considerazioni sullo stato e sulle prospettive delle bioenergie nella Regione Campania	174
5. Le Infrastrutture per il Trasporto, la Distribuzione e l'Utilizzazione dell'Energia	178

5.1. Introduzione.....	178
5.2. Le Reti di Trasmissione e Sub-Trasmissione dell'Energia Elettrica.....	181
5.3. Le Reti di Distribuzione	197
5.4. Cold Ironing ed elettrificazione delle banchine portuali	205
5.5. Sistemi di accumulo elettrico e termico per facilitare l'autoconsumo e la diffusione delle FER	207
5.6. Interventi proposti	209

Appendice A – Analisi dei consumi energetici

Appendice B – Analisi del parco edilizio privato

Appendice C – Cartografia agroenergie

Appendice D – Bioenergie: le tecnologie e l'incidenza sul comparto energetico

Appendice E – Interventi a sostegno dell'efficienza energetica nelle PMI

Introduzione

La Campania ha una naturale vocazione all'utilizzo delle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) ed è il naturale snodo per il passaggio dei corridoi infrastrutturali per il trasporto di energia. Due condizioni che hanno preso rilievo sono negli ultimi anni, ovvero da quando le politiche energetiche hanno imposto a livello internazionale l'abbandono progressivo delle fonti fossili a favore della produzione da fonti rinnovabili.

Solo da quel momento storico, che come genesi si può far risalire all'accordo di Kyoto ed ai successivi accordi anche in sede europea, lo sviluppo dell'energia ha iniziato ad essere, per la Campania, un argomento di necessaria pianificazione anche produttiva e non più un semplice corollario alla tutela dell'ambiente per mitigare gli effetti di insediamenti altamente inquinati, ma necessari per l'economia.

Si è passati, in sostanza, da una politica energetica che aveva come unico driver di sviluppo il "contenimento del consumo" di petrolio e derivati, ad una politica di produzione energetica locale e di distribuzione "intelligente" dell'energia.

In questo passaggio la Campania, inconsapevolmente, si è ritrovata dei veri e propri "giacimenti" di nuove energie sfruttati ad oggi in maniera deregolamentata.

Il PEAR si propone come un contributo alla programmazione energetico-ambientale del territorio, con l'obiettivo finale di pianificare lo sviluppo delle FER, rendere energeticamente efficiente il patrimonio edilizio e produttivo esistente, anche nell'ambito di programmi di rigenerazione urbana, programmare lo sviluppo delle reti distributive al servizio del territorio, in un contesto di valorizzazione delle eccellenze tecnologiche territoriali, disegnare un modello di sviluppo costituito da piccoli e medi impianti allacciati a reti "intelligenti" ad alta capacità, nella logica della smart grid diffusa.

Il presente documento va tuttavia considerato come preliminare rispetto alla redazione del Piano Energetico Ambientale Regionale della Campania, e ha la finalità di definirne gli orientamenti generali, presentando un primo quadro, seppure provvisorio e incompleto, di obiettivi, strategie ed azioni. In particolare, il documento si concentra sui settori dalla PA, dell'edilizia residenziale, delle fonti rinnovabili e delle reti di trasmissione elettrica; un cenno ad alcune misure previste a breve termine a sostegno dell'efficienza energetica nel settore delle PMI è riportato in Appendice E; non sono invece stati considerati, se non in maniera parziale, il settore dei trasporti e quello dei rifiuti, che, pur essendo ovviamente di enorme rilevanza anche dal punto di vista energetico e ambientale, non erano inclusi nel mandato ricevuto dal gruppo di lavoro incaricato della redazione del documento, anche perché oggetto di specifiche attività di programmazione; le relative politiche settoriali tuttavia saranno ovviamente considerate in fase di stesura di un vero e proprio documento attuativo della politica regionale in campo energetico e ambientale.

Il documento è inoltre coerente con le indicazioni della Strategia Energetica Nazionale 2017, così come delineate dal documento di consultazione disponibile al momento della sua stesura oltre che con i contenuti del Piano Rifiuti approvato nel Consiglio Regionale della Campania, nella seduta tenutasi in data 16 dicembre 2016, ha approvato in via definitiva la Deliberazione n. 685 del 6 dicembre 2016, pubblicata sul B.U.R.C. n. 85 del 12 dicembre 2016, con cui la Giunta regionale ha adottato gli atti di aggiornamento del Piano regionale per la gestione dei rifiuti urbani (PRGRU) ai sensi dei commi 2 e 6 dell'art. 15 della Legge regionale 14/2016", come modificati dalla proposta di emendamento presentato in sede di discussione.

1. Elementi del bilancio energetico regionale

1.1. Scenario internazionale e nazionale

La situazione della produzione energetica a livello europeo mette in luce la particolare debolezza dell'Italia, in confronto con i principali paesi della Ue. Nel 2015, il tasso di dipendenza energetica del nostro Paese (Fonte Eurostat) è stato pari, nonostante il calo nei consumi degli ultimi anni, al 75,9%, a fronte del 46,1% della Francia, del 61,6% della Germania, con una media dell'area Euro del 60,3% e dell'Ue a 28 del 53,5%.

Il mix di produzione nazionale è ancora sbilanciato verso le fonti più costose, per le quali il Paese è fortemente dipendente dall'estero per l'approvvigionamento: il 62% circa dell'elettricità nel 2014 è stata prodotta con gas naturale e petrolio.

La forte dipendenza dalle importazioni e il mix energetico utilizzato nel nostro Paese, unitamente al maggior peso delle imposte, determinano costi dell'energia più alti rispetto alla media europea, incidendo sensibilmente sulla competitività delle imprese. Secondo stime della Confartigianato, le imprese italiane pagano mediamente l'energia il 30% in più rispetto alla media Ue, con un maggior esborso di oltre 7 miliardi di euro l'anno. Per ciascuna impresa italiana ciò si traduce in media in un esborso di oltre 1.700 euro in più all'anno rispetto ai competitors europei. Tale gap competitivo è omogeneamente distribuito sull'intero territorio nazionale. L'aggravio rapportato al valore aggiunto complessivo è stato mediamente dello 0,62% al Nord e dello 0,61% al Sud.

Al Sud, Puglia, Basilicata, Abruzzo, Molise e soprattutto la Sardegna hanno un costo in rapporto al valore aggiunto superiore alla media italiana. Campania (0,45%), Sicilia e Calabria, risultano meno penalizzate.

La Campania, come detto in premessa, ha però una naturale vocazione alla produzione di Energia da fonti Rinnovabili ed è il naturale snodo per il passaggio dei corridoi infrastrutturali per il trasporto di energia elettrica e gas naturale.

Due condizioni che hanno preso rilievo sono negli ultimi anni, ovvero da quando le politiche energetiche hanno imposto a livello internazionale l'abbandono delle fonti fossili a favore della produzione da fonti rinnovabili.

Solo da quel momento storico, che come genesi si può far risalire all'accordo di Kyoto, lo sviluppo dell'energia ha iniziato ad essere, per la Campania, un argomento di necessaria pianificazione e non più un semplice corollario alla tutela dell'ambiente, per mitigare gli effetti di insediamenti altamente inquinanti ma necessari per l'economia.

Il passaggio da una politica energetica che aveva come unico driver di sviluppo il "contenimento del consumo" di petrolio e derivati, ad una politica di produzione energetica e di distribuzione "intelligente" dell'energia, ha portato i Campania gruppi imprenditoriali ben strutturati, intenzionati ad avviare lo sfruttamento di quei giacimenti in maniera deregolamentata.

L'effetto è stato duplice. Da un lato, al Campania ha conquistato la leadership in settori come l'eolico, passando dal 2000 ad oggi da qualche unità a ben 221 impianti esistenti, con una potenza installata di 1.250 MW al 31.12.2014, a cui aggiungere i 24.827 impianti per il fotovoltaico, con capacità pari a 712,3MW, i 68 Impianti da bioenergie, con potenza installata di 244,4 MW, ed i 53 impianti Idroelettrici, con una capacità di 349,6 MW; la potenza installata complessiva per impianti alimentati da FER, pari nel 2014 a 2.644,6 MW, ha quindi superato quella degli impianti termoelettrici tradizionali (alimentati da fonti fossili), di poco superiore a 2.000 MW (dati Terna al 31.12.2014 - Vedi scheda allegata).

Si pensi che nel 2007 la stessa regione Campania certificava una potenza installata pari a 777 MW per l'eolico e a pochi MW per il fotovoltaico.

Al 2014 la Regione Campania con 1.250 MW installati di eolico ed in esercizio si colloca al terzo posto tra le regioni italiane, dopo Puglia e Sicilia. La produzione complessiva è stata di 2.046,8 GWh, pari al 14,4% della produzione eolica complessiva nazionale (Puglia 26%; Sicilia 17%). Le 7 Regioni del Mezzogiorno hanno prodotto nel 2014 il 94% dell'energia eolica italiana.

Effetto di questa crescita vertiginosa è che la produzione da Fonti Energetiche Rinnovabili in Campania è divenuto un settore produttivo, un vero e proprio comparto industriale, in carenza di strumenti di programmazione che ne disciplinassero la produzione e ne pianificassero lo sviluppo.

D'altro canto, proprio alla carenza di regolamentazione ha inciso sui territori con particolari vocazioni produttive, generando un effetto di saturazione e di sfruttamento intensivo che non ha giovato al territorio regionale, che si è ritrovato ad essere ospite e non padrone di un settore.

In questo contesto, partendo proprio dal protocollo di Kyoto, è emersa poi la necessità per il governo di assegnare delle quote di riduzione delle emissioni di gas serra alle singole regioni. Per l'Italia, la "Strategia europea 20/20/20" si è tradotta in un duplice obiettivo vincolante per il 2020: la riduzione dell'effetto serra e il raggiungimento di una quota di energia rinnovabile pari al 17% dei consumi finali lordi nazionali. Quota

che la “Strategia Energetica Nazionale” ha poi rivisto programmando un 19-20% di incidenza delle energie rinnovabili.

Il “Burden Sharing”, ha indicato la ripartizione tra le regioni italiane per il rispetto dell’obiettivo europeo di produzione da fonti rinnovabili per il 2020, ed ha assegnato alla Campania un obiettivo del 16,7%.

I quattro obiettivi delineati dalla Strategia non possono che essere condivisibili: ridurre il gap di costo dell’energia; favorire la crescita sostenibile; migliorare la sicurezza e l’indipendenza di approvvigionamento; raggiungere e superare i target della “Strategia europea 20/20/20”.

Per i consumi elettrici, l’obiettivo è di un incremento delle fonti rinnovabili dall’attuale 22% fino ad un 35-38% nel 2020, rispetto al precedente obiettivo del 26%.

Con il Burden Sharing Regionale, effetto delle politiche internazionali e nazionali con il Piano Strategico per l’Energia, in sostanza, ogni territorio regionale ha avuto assegnata una quota minima di incremento dell’energia (elettrica, termica e trasporti) prodotta con fonti rinnovabili, necessaria a raggiungere l’obiettivo nazionale – al 2020 – del 17% del consumo finale lordo.

Percentuale che il nostro paese ha praticamente già raggiunto, come certificato nel marzo 2015 da un’indagine Eurostat e come confermato dal GSE a giugno 2016, tramite i dati disaggregati a livello regionale.

Anche su questo punto la Campania ha dimostrato di avere le risorse per giungere all’obiettivo e di contribuire più di altre regioni, come ad esempio il Lazio (per citare una con dimensioni paragonabili), al raggiungimento delle soglie minime.

In sostanza, più che la programmazione ha inciso la vocazione del territorio alla produzione energie da fonti rinnovabili; inoltre, all’enorme crescita della produzione di energia da FER ha fatto da contraltare, negli ultimi anni, il rallentamento della crescita dei consumi di energia conseguente alla crisi economica

Partendo dalla constatazione che la pianificazione sul tema dell’Energia in Campania risale come atto di indirizzo al 2006, in uno scenario industriale e tecnologico del tutto diverso, la nuova programmazione si deve affidare a dei concetti, da tradurre in linee guida ed interventi, che possono avere una declinazione su tre temi:

- la gestione del lascito produttivo degli insediamenti realizzati ad oggi;
- la politica della riduzione dei consumi attraverso l’efficientamento energetico;
- la programmazione delle potenzialità dei bacini produttivi di energie rinnovabili;
- la definizione di una politica distributiva dell’Energia.

Tralasciando i primi due temi, rilevanti ma non strettamente attinenti al tema odierno, che riguardano in sostanza come migliorare ciò che già esiste e produce o ciò che è il patrimonio abitativo e produttivo della Regione, restano da definire quelli relativi alle linee di sviluppo che si immaginano per i bacini produttivi e per le linee di trasporto dell'energia.

1.2. Bilanci relativi all'energia elettrica

A fine 2014 risultano installati in Italia 656.213 impianti di produzione elettrica alimentati da fonti rinnovabili; tale numerosità è quasi interamente costituita da impianti fotovoltaici (98,8%). La potenza rinnovabile installata in Italia a fine 2014 era di 50.595 MW e rappresentava il 41,7% di quella complessiva. La produzione rinnovabile ha raggiunto nel 2014 i 120.679 GWh (43,1% della produzione lorda complessiva nazionale).

Dimensioni e potenza degli impianti variano significativamente a seconda della fonte rinnovabile che li alimenta.

Oltre il 90% degli impianti fotovoltaici installati in Italia ha potenza inferiore a 50 kW, mentre il 91,2% di quelli geotermoelettrici supera i 10 MW; gli impianti alimentati con biogas e bioliquidi hanno prevalentemente potenza compresa tra 200 kW e 1 MW (il 75,8% e il 71,8% rispettivamente).

Per gli impianti idroelettrici la classe più rilevante, con il 32,6% degli impianti, è quella con potenza tra 200 kW e 1 MW (quelli di piccola taglia sono generalmente ad acqua fluente). Quasi il 70% degli impianti eolici ha potenza inferiore a 200 kW (il 39,3% ha potenza inferiore ai 50 kW).

Di seguito si riportano i principali dati relativi a produzione, importazione e consumo di energia elettrica in Campania, così come resi disponibili da Terna. dati evidenziano, tra l'altro:

- la forte riduzione del deficit elettrico regionale registrata negli anni 2007-2010, principalmente dovuta all'entrata in esercizio di nuove centrali termoelettriche a ciclo combinato a gas naturale e al forte sviluppo delle fonti rinnovabili (eolico, fotovoltaico, biomasse, aliquota biodegradabile dei rifiuti);
- la notevole contrazione dei consumi registrata nel periodo 2011-2014, e la significativa ripresa degli stessi nel 2015.

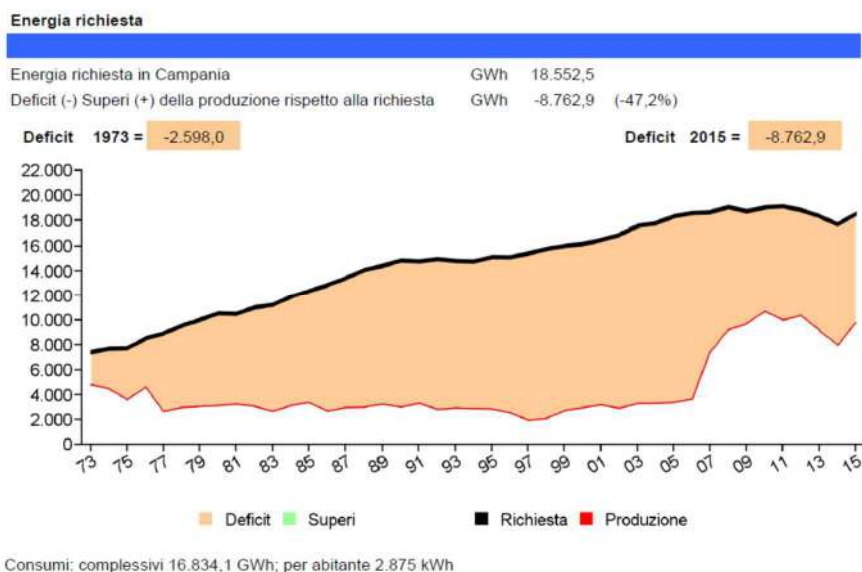


Fig. 1. Energia elettrica richiesta e prodotta in Campania (1973-2015) – dati Terna..

Tabella 1. Impianti per la produzione di energia elettrica in Campania nel 2015 – dati Terna.

Situazione impianti				
al 31/12/2015				
		Produttori	Autoproduttori	Campania
Impianti idroelettrici				
Impianti	n.	54	-	54
Potenza efficiente lorda	MW	1.350,1	-	1.350,1
Potenza efficiente netta	MW	1.337,2	-	1.337,2
Producibilità media annua	GWh	1.902,2	-	1.902,2
Impianti termoelettrici				
Impianti	n.	88	23	111
Sezioni	n.	133	30	163
Potenza efficiente lorda	MW	2.357,1	70,1	2.427,1
Potenza efficiente netta	MW	2.288,8	67,5	2.356,3
Impianti eolici				
Impianti	n.	295	-	295
Potenza efficiente lorda	MW	1.318,3	-	1.318,3
Impianti fotovoltaici				
Impianti	n.	26.478	-	26.478
Potenza efficiente lorda	MW	731,8	-	731,8

Tabella 2. Consumi di energia elettrica in Campania nel 2015 per settore e provincia – dati Terna.

Consumi per categoria di utilizzatori e provincia					
GWh					
	Agricoltura	Industria	Terziario ¹	Domestico	Totale ¹
Avellino	11,1	640,0	441,5	361,7	1.454,2
Benevento	22,5	188,5	272,1	250,9	734,0
Caserta	91,3	1.060,7	1.034,1	911,9	3.097,9
Napoli	49,1	1.479,1	3.237,6	2.934,9	7.700,7
Salerno	105,9	1.145,8	1.282,5	1.024,8	3.559,0
Totale	279,9	4.514,0	6.267,8	5.484,1	16.545,9

(1) Al netto dei consumi FS per trazione pari a GWh 288,2

Tabella 3. Bilancio dell'energia elettrica in Campania nel 2015 – dati Terna.

Bilancio dell'energia elettrica				
GWh			2015	
	Operatori del mercato elettrico ²	Autoproduttori	Campania	
Produzione lorda				
- idroelettrica	871,3	-	871,3	
- termoelettrica tradizionale	6.253,3	411,2	6.664,4	
- geotermoelettrica	-	-	-	
- eolica	2.028,6	-	2.028,6	
- fotovoltaica	848,7	-	848,7	
Totale produzione lorda	10.001,9	411,2	10.413,0	
	-	-	-	
Servizi ausiliari della Produzione	217,9	17,9	235,7	
	=	=	=	
Produzione netta				
- idroelettrica	859,2	-	859,2	
- termoelettrica tradizionale	6.082,2	393,3	6.475,5	
- geotermoelettrica	-	-	-	
- eolica	2.005,9	-	2.005,9	
- fotovoltaica	836,8	-	836,8	
Totale produzione netta	9.784,0	393,3	10.177,3	
	-	-	-	
Energia destinata ai pompaggi	387,8	-	387,8	
	=	=	=	
Produzione destinata al consumo	9.396,2	393,3	9.789,5	
	+	+	+	
Cessioni degli Autoproduttori agli Operatori	+61,0	-61,0	-	
	+	+	+	
Saldo import/export con l'estero	-	-	-	
	+	+	+	
Saldo con le altre regioni	+8.762,9	-	+8.762,9	
	=	=	=	
Energia richiesta	18.220,1	332,4	18.552,5	
	-	-	-	
Perdite	1.718,4	..	1.718,4	
	=	=	=	
Consumi	Autoconsumo	207,1	332,4	539,4
	Mercato libero ³	11.022,0	-	11.022,0
	Mercato tutelato	5.272,7	-	5.272,7
	Totale Consumi	16.501,7	332,4	16.834,1

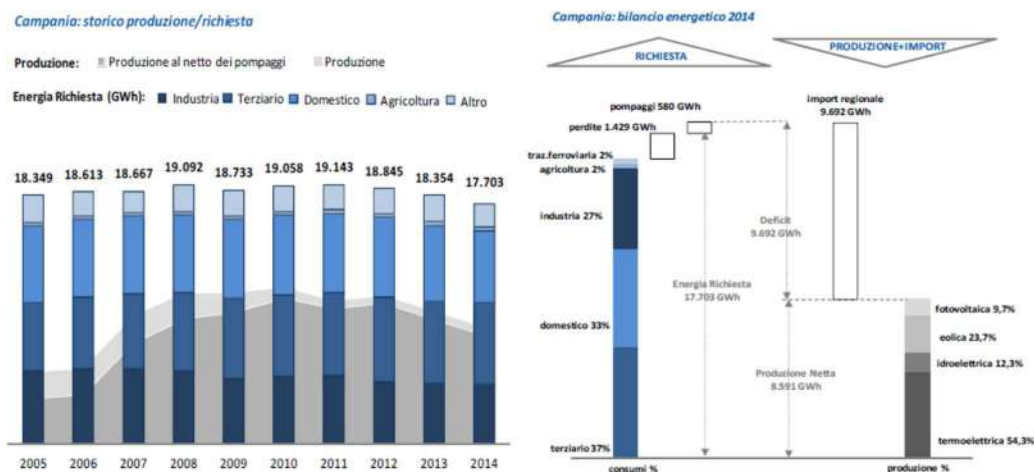


Fig. 2. Produzione e richiesta di energia elettrica in Campania (2005-2014) e bilancio 2014 - dati Terna.

Come già osservato, in Campania a fine 2014 risultavano complessivamente presenti 25.156 impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili per una capacità produttiva di 2.554 MW ed una taglia media di poco superiore ai 100 kW. Questi impianti hanno prodotto nell'esercizio 2014 energia elettrica per 4.604,2 GWh.

La potenza installata complessiva in Campania rappresenta, quindi, il 5% circa di quella nazionale collocandosi, perfettamente in media, all'8° posto tra le regioni italiane.

Tra le "Regioni FER" la Lombardia è al primo posto con un 15,9% della capacità produttiva complessiva, seguita dalla Regione Puglia con il 10,3%, il Piemonte con il 9%, il Trentino Alto Adige con il 7,4% e la Sicilia con il 6,5%. Anche Veneto ed Emilia Romagna con il 6,4% ed il 5,6% precedono la Campania.

La Lombardia si conferma la Regione italiana con la maggiore produzione da fonti rinnovabili, pari a 19.919 GWh, il 16,5% dei 120.679 GWh prodotti complessivamente sul territorio nazionale. Seguono altre due regioni del Nord Italia, ovvero Trentino Alto Adige e Piemonte, che rappresentano rispettivamente l'11,6% e il 9,8% della produzione nazionale del 2014.

La generazione elettrica da fonti rinnovabili è così distribuita tra macro aree: il Nord Italia ha contribuito con il 57,2%, il Centro con il 14,0% e il Sud (Isole comprese) con il 28,8%. La Regione Campania ha rappresentato nel 2014 il 3,82% della produzione complessiva. Nell'anno 2014 la Regione Campania ha registrato un calo della richiesta di energia elettrica, rispetto all'anno precedente, di circa 3,5% (18.354 GWh nel 2013 contro 17.703 GWh nel 2014). Nel 2014 il contributo principale alla domanda è rappresentato dal settore terziario (37%), seguito dal settore domestico (33%) e dal

comparto industriale (27%); il settore agricolo e la trazione ferroviaria rappresentano entrambi il 2% dei consumi regionali. Rispetto al 2013, i consumi di energia nell'anno 2014 si sono contratti in tutti i settori principali; in particolare si registra il calo del settore domestico di circa il 4%.

La produzione di energia elettrica in Campania è così distribuita:

- generazione termoelettrica (circa 54,3%)
- eolica (circa 23,7%)
- idroelettrica (12,3%)
- fotovoltaica (9,7%).

In continuità con quanto avvenuto negli anni precedenti, la Regione si conferma fortemente deficitaria per quanto riguarda il bilancio elettrico, con un import dalle altre regioni pari a circa 9,7 TWh (53% del consumo lordo). Si deve però segnalare come il deficit produttivo si sia notevolmente ridotto rispetto a 10 anni fa (ad esempio, nel 2005 il deficit era di quasi il 90%); inoltre, una parte consistente di tale deficit va attribuito al modesto contributo delle centrali termoelettriche operanti sul territorio, a sua volta derivante dall'attuale assetto del mercato dell'energia elettrica: la produzione termoelettrica complessiva in Campania, nel 2014, è stata di 4.835 GWh, a fronte di una potenza installata di 2.278 MW, corrispondenti ad appena 2.122 ore di utilizzo della potenza installata; il dato, peraltro ragionevolmente allineato con quello nazionale (di poco superiore a 2.500 ore/anno), è evidentemente associato all'enorme crescita delle rinnovabili, cui le norme assegnano priorità di dispacciamento (immissione prioritaria sulle reti di trasporto e distribuzione dell'energia prodotta) rispetto agli impianti alimentati da fonti convenzionali, ed è infatti notevolmente inferiore rispetto a quello registrato fino a pochi anni fa. Questo significa, in altri termini, che per ridurre significativamente il deficit non avrebbe senso aumentare il numero e/o la potenza delle centrali di tipo tradizionale, visto che quelle esistenti sono già sottoutilizzate, ma si deve viceversa puntare sull'ulteriore sviluppo delle fonti rinnovabili, oltre che, naturalmente, sulla riduzione dei consumi finali.

1.3. *Consumi finali e obiettivi "Burden Sharing"*

1.3.1. Premessa

La Direttiva 2009/28/CE assegna all'Italia l'obiettivo di raggiungere, entro il 2020, una quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili almeno pari al 17%. Il Decreto 15 marzo 2012 del Ministero dello Sviluppo Economico (c.d. decreto burden sharing) fissa il contributo che le diverse regioni e province autonome sono tenute a fornire ai fini del raggiungimento dell'obiettivo nazionale, attribuendo a ciascuna di esse specifici obiettivi regionali di impiego di FER entro il 2020; a ciascuna

regione è inoltre associata una traiettoria indicativa, in cui sono individuati obiettivi intermedi relativi agli anni 2012, 2014, 2016 e 2018.

Il compito di monitorare annualmente il grado di raggiungimento degli obiettivi fissati dal D.M. "burden sharing" è assegnato al GSE dal Decreto 11/5/2015 del Ministero dello Sviluppo Economico. La metodologia di monitoraggio, approvata dallo stesso decreto, prevede l'utilizzo dei dati sui consumi regionali di energia da fonti rinnovabili rilevati dal GSE (che, per la produzione elettrica, fa a sua volta riferimento prioritario ai dati di TERNA) e dei dati sui consumi regionali di energia da fonti non rinnovabili calcolati da ENEA. Per gli anni 2012 e 2013 sono disponibili sia i CFL FER sia i CFL totali, mentre per l'anno 2014 sono al momento disponibili solo i CFL FER in quanto per il calcolo dei CFL fossili sono necessarie alcune fonti ufficiali (previste dalla metodologia) al momento non ancora disponibili.

Ogni obiettivo regionale/provinciale è costituito da un indicatore ottenuto dal rapporto tra consumi finali lordi da fonti rinnovabili (i valori presentati nel paragrafo precedente) e consumi finali lordi complessivi, definiti e contabilizzati applicando definizioni e criteri di calcolo fissati dalla Direttiva 2009/28/CE. A differenza dell'obiettivo nazionale, per il calcolo degli indicatori-obiettivo regionali non si tiene conto dei consumi di energia da FER nel settore trasporti, essendo essi prevalentemente dipendenti da politiche stabilite a livello centrale (in primis l'obbligo di immissione in consumo dei biocarburanti).

Il D.M. 15 marzo 2012 assegna inoltre alle Regione le seguenti funzioni.

- Possibilità di stabilire limiti massimi per le singole fonti: fermi restando gli obiettivi indicati, la Regione può stabilire "i limiti massimi alla produzione di energia per singola fonte rinnovabile in misura non inferiore a 1,5 volte gli obiettivi previsti nei rispettivi strumenti di pianificazione energetica per la medesima fonte". In pratica, fatto 100 l'obiettivo per una fonte, la Regione potrà stabilire - per il proprio territorio - un limite massimo di produzione da quella fonte non inferiore a 150.
- Possibilità di sospensione dei procedimenti autorizzativi in corso: considerato l'impatto sulle reti elettriche degli impianti di produzione a fonti rinnovabili non programmabili, la Regione può anche "sospendere i procedimenti di autorizzazione in corso su motivata segnalazione da parte dei gestori delle reti circa la sussistenza di problemi di sicurezza per la continuità e la qualità delle forniture". Il Gestore di rete deve corredare la segnalazione con una proposta degli interventi di messa in sicurezza che si considerano necessari e propedeutici a consentire una ulteriore installazione di impianti rinnovabili non programmabili in condizioni di sicurezza. La sospensione può avere in ogni caso una durata massima di otto mesi.
- Iniziative regionali per il contenimento dei consumi finali lordi: il contenimento dei consumi finali lordi, nella misura prevista per la Regione, deve essere perseguito prioritariamente con i seguenti strumenti:

- sviluppo di modelli di intervento per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili su scala distrettuale e territoriale;
- integrazione della programmazione in materia di fonti rinnovabili e di efficienza energetica con la programmazione di altri settori.

Per ottenere questi risultati, la Regione può:

- indirizzare gli Enti locali nello svolgimento dei procedimenti di loro competenza;
- incentivare la produzione di energia da fonti rinnovabili, nei limiti di cumulabilità fissati dalle norme nazionali;
- fornire programmi di formazione, rivolti anche a gestori di utenze pubbliche, progettisti, piccole e medie imprese;
- promuovere la realizzazione di reti di teleriscaldamento, anche mediante interventi nella pianificazione regionale e indirizzi per la pianificazione di livello locale.

Nel perseguire questi risultati di contenimento dei consumi, la Regione deve prioritariamente favorire le seguenti attività anche ai fini dell'accesso agli strumenti nazionali di sostegno:

- misure e interventi nei trasporti pubblici locali, negli edifici e nelle utenze delle Regioni e delle Province autonome, nonché degli Enti locali;
- misure e interventi di riduzione del traffico urbano;
- interventi per la riduzione dei consumi di energia elettrica nell'illuminazione pubblica e nel settore idrico;
- diffusione degli strumenti del finanziamento tramite terzi e dei servizi energetici;
- incentivazione dell'efficienza energetica, nei limiti di cumulabilità fissati dalle norme nazionali.

Per il raggiungimento degli obiettivi, le Regioni possono ricorrere ai “trasferimenti statistici” (scambi con enti territoriali interni ad un altro Stato membro o con altri Stati membri) previsti dal Dlgs 28/2011, ma le cessioni ad altri Paesi devono essere autorizzate dal Ministero dello Sviluppo.

Sempre per facilitare il raggiungimento degli obiettivi, su richiesta delle Regioni, accompagnata da progetti preliminari, l'ENEA è tenuta a redigere – e proporre all'approvazione del Ministero dello sviluppo – schede standardizzate per la quantificazione dei risparmi (Certificati Bianchi).

Con il Burden sharing, le Regioni si impegnano inoltre a perseguire le seguenti finalità comuni:

- sviluppare modelli di intervento per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili su scala distrettuale e territoriale;

- integrare la programmazione in materia di fonti rinnovabili ed efficienza energetica con la programmazione di altri settori;
- concorrere al contenimento dei rispettivi consumi finali lordi mediante interventi nei trasporti pubblici locali, negli edifici e nelle utenze delle regioni e degli enti locali, nell'illuminazione pubblica e nel settore idrico.

Si impegnano inoltre:

- alla diffusione degli strumenti del finanziamento tramite terzi;
- a indirizzare gli enti locali nello svolgimento dei procedimenti di loro competenza, applicando il modello dell'autorizzazione;
- a incentivare la produzione di energia da fonti rinnovabili e all'efficienza energetica;
- a promuovere programmi di formazione, destinati anche a gestori di utenze pubbliche, progettisti, piccole e medie imprese;
- a sostenere la realizzazione di reti di teleriscaldamento.

1.3.2. Situazione al 2014

I dati relativi ai consumi finali e alla quota di copertura degli stessi mediante fonte rinnovabile per gli anni 2012, 2013 e 2014, così come elaborati dal GSE nell'ambito del monitoraggio obbligatorio degli indicatori previsti dalla Direttiva Europea 20-20, sono ritirati in Tabella 4 e Tabella 5. I dati evidenziano come, al 2014, i consumi finali di energia da fonti rinnovabili, in Campania, abbiano rappresentato il 15,5% dei consumi lordi totali, valore molto superiore a quello previsto per lo stesso anno dal D.M. 11 marzo 2012 ("Decreto Burden Sharing") e già confrontabile con l'obiettivo finale previsto al 2020 (16,7%).

La quota di copertura dei consumi finali da FER è rimasta tuttavia sostanzialmente stabile, nel periodo 2012-2014, in quanto, secondo quanto registrato dal GSE, l'incremento della produzione elettrica da fonte rinnovabile è stato compensato da una contrazione nella produzione termica, cosicché l'energia finale ottenuta da FER si complessivamente ridotta, sia pure leggermente. In compenso, nello stesso periodo, anche i consumi finali si sono ridotti, passando da 6.857 a 6.445 ktep.

I principali contributi alla produzione di energia da fonte rinnovabile, per il 2014, sono stati forniti, nell'ordine:

- dall'uso di biomasse solide nel settore residenziale (495 ktep);
- dalla produzione di energia elettrica da fonte eolica (175 ktep);
- dalla produzione di energia elettrica da fonte solare (74 ktep).

Il GSE, con il proprio rapporto del 30 giugno 2016, ha confermato la tendenza evidente negli anni pregressi, ovvero che l'obiettivo assegnato è stato raggiunto, per la scadenza al

2020, a livello nazionale, con molte regioni, tra cui la Campania, in linea con la tendenza nazionale.

Tabella 4. Monitoraggio obiettivi regionali fissati dal DM 11 marzo 2012 "Burden sharing" (dati GSE).

Tab. 2 - Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (escluso il settore trasporti) - ktep

	Dato rilevato			Previsioni D.M. 15/3/2012		
	2012	2013	2014	2012	2014	2020
Piemonte	1.653	1.844	1.825	1.258	1.307	1.723
Valle d'Aosta	307	321	320	284	280	287
Lombardia	2.826	3.113	3.102	1.784	1.963	2.905
Liguria	195	220	188	198	232	412
Provincia di Trento	539	564	566	423	430	490
Provincia di Bolzano	759	786	822	444	446	482
Veneto	1.772	1.904	1.878	691	794	1.274
Friuli Venezia Giulia	564	590	594	263	295	442
Emilia Romagna	1.231	1.360	1.367	578	698	1.229
Toscana	1.229	1.263	1.222	894	1.017	1.555
Umbria	446	461	443	223	246	355
Marche	443	456	437	234	290	540
Lazio	953	971	902	648	731	1.193
Abruzzo	625	619	614	276	320	528
Molise	196	191	188	116	136	220
Campania	1.047	1.068	996	543	647	1.111
Puglia	1.046	1.139	1.125	633	784	1.357
Basilicata	301	315	312	179	219	372
Calabria	846	942	917	357	416	666
Sicilia	637	684	726	523	659	1.202
Sardegna	635	677	639	311	385	667
ITALIA	18.252	19.487	19.182	10.862	12.297	19.010

I motivi di questa accelerazione vanno rintracciati anche nel successo delle politiche di incentivazione della produzione di FER oltre che nelle politiche di efficientamento energetico che hanno consentito, con una migliore collazione dei dati a livello locale, di calcolare con maggiore precisione il livello di adeguamento agli obiettivi assegnati.

Proprio dai dati elaborati dal GSE, emerge con chiarezza un generale andamento positivo delle politiche nazionali e regionali rispetto agli obiettivi assegnati.

Come dimostra la Tabella 4, nella quasi totalità delle regioni e nelle province autonome le quote dei consumi complessivi soddisfatte mediante le energie rinnovabili nel 2013 sono superiori a quelle del 2012.

La Campania aveva già nel 2013 raggiunto una quota del 15.3% dei consumi finali lordi di Energia coperti da fonti rinnovabili, rispetto all'obiettivo fissato per il 2020 del

16.7%, il che rende il risultato ancora più significativo se raffrontato al punto di traiettoria assegnato a medio termine, che nel 2014 prevedeva una percentuale del 9,4%.

In sostanza, già nel 2014 la quota percentuale regionale era prossima alla soglia assegnata alla regione Campania per il 2020.

Tabella 5. Monitoraggio obiettivi regionali fissati dal DM 11 marzo 2012 "Burden sharing":
Campania (dati GSE).

Regione

Campania

Monitoraggio obiettivi regionali fissati dal DM 11 marzo 2012 "Burden sharing"

Quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (ktep)

	2012	2013	2014	2016	2018	2020
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI (escluso il settore Trasporti)	1.047	1.068	996			
Energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili (settore Elettrico)	339	375	387			
Idrraulica (normalizzata)	48	49	50			
Eolica (normalizzata)	162	172	175			
Solare	50	70	74			
Geotermica	0	0	0			
Biomasse solide	28	30	32			
Biogas	5	6	7			
Bioliquidi sostenibili	47	49	49			
Consumi finali di energia da FER (settore Termico)	700	683	596			
Consumi finali di energia geotermica	12	12	11			
Consumi finali di energia solare termica	7	5	4			
Consumi finali della frazione biodegradabile dei rifiuti	5	3	6			
Consumi finali di energia da biomasse solide nel settore residenziale	602	586	495			
Consumi finali di energia da biomasse solide nel settore non residenziale	0	0	1			
Consumi finali di energia da bioliquidi sostenibili	0	0	0			
Consumi finali di energia da biogas e biometano immesso in rete	3	2	2			
Energia rinnovabile da pompe di calore	72	75	77			
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	8	10	14			
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA	6.857	6.742	6.445			
Consumi finali di energia da FER (settore termico)	700	683	596			
Consumi finali lordi di calore derivato	40	54	63			
Consumi finali lordi di energia elettrica	1.633	1.585	1.527			
Consumi finali della frazione non biodegradabile dei rifiuti	10	9	10			
Consumi finali di prodotti petroliferi	3.243	3.203	3.117			
Consumi finali di olio combustibile	123	96	127			
Consumi finali di gasolio	1.924	2.158	2.371			
Consumi finali di GPL	428	470	304			
Consumi finali di benzine	564	301	157			
Consumi finali di coke di petrolio	78	50	16			
Consumi finali di distillati leggeri	0	0	0			
Consumi finali di carboturbo	126	128	142			
Consumi finali di gas di raffineria	0	0	0			
Consumi finali di carbone e prodotti derivati	0	1	0			
Consumi finali di carbone	0	0	0			
Consumi finali di lignite	0	0	0			
Consumi finali di coke da cokeria	0	1	0			
Consumi finali di gas da cokeria	0	0	0			
Consumi finali di coke di gas da altoforno	0	0	0			
Consumi finali di gas	1.231	1.209	1.133			
Consumi finali di gas naturale	1.231	1.209	1.133			
Consumi finali di altri gas	0	0	0			

NB: mancata quadratura nella tabella derivano da arrotondamenti sui dati sottostanti.

Quota dei Consumi Finali Lordi di energia coperta da fonti rinnovabili

	2012	2013	2014	2016	2018	2020
Dato rilevato (Consumi finali lordi di energia da FER / Consumi finali lordi di energia)	15,3%	15,8%	15,5%			
Obiettivi DM 11 marzo 2012 (decreto Burden sharing)	8,3%		9,8%	11,6%	13,8%	16,7%

1.4. Consumi lordi di energia primaria da fonte non rinnovabile

In Tabella 6 e nelle corrispondenti Fig. 3 e Fig. 4 si riportano in forma sintetica i dati disponibili in merito al consumo lordo di energia da combustibili fossili e da rifiuti urbani (quota non biodegradabile, assunta forfaitariamente pari al 50% dei rifiuti termovalorizzati), ovvero da combustibili non rinnovabili, relativamente al periodo 2010-2015. Le tabelle includono inoltre una proiezione dei dati di consumo al 2020, basata, in considerazione del fatto che si tratta di previsioni a breve termine, sulla semplice estrapolazione lineare dei trend relativi agli anni 2010-2015.

I dati evidenziano come, nel periodo 2010-2015, si sia registrata una sensibile riduzione del consumo lordo associato all'utilizzo di combustibili fossili e da rifiuti (-10,4%), in larga misura attribuibile alla forte contrazione del consumo di gas naturale per usi termoelettrici registrata soprattutto negli anni 2013 e 2014, con una parziale ripresa nel 2015; mentre nel 2010 il consumo di energia primaria per usi termoelettrici rappresentava il 22% del consumo complessivo di energia da combustibili non rinnovabili, nel 2015 tale aliquota è risultata pari ad appena il 14% (v. Fig. 5).

Il trend negativo nel consumo di gas naturale per usi termoelettrici, in linea con i dati nazionali, è essenzialmente associato, oltre che alla sfavorevole congiuntura economica, e alla conseguente contrazione nei consumi elettrici, al rapido incremento della produzione elettrica da fonti rinnovabili, che ha ulteriormente contribuito a ridurre il fabbisogno di energia elettrica da fonte tradizionale.

Risulta particolarmente evidente il notevole peso del settore dei trasporti sul totale dei consumi regionali di energia primaria da combustibili non rinnovabili (50% nel 2015).

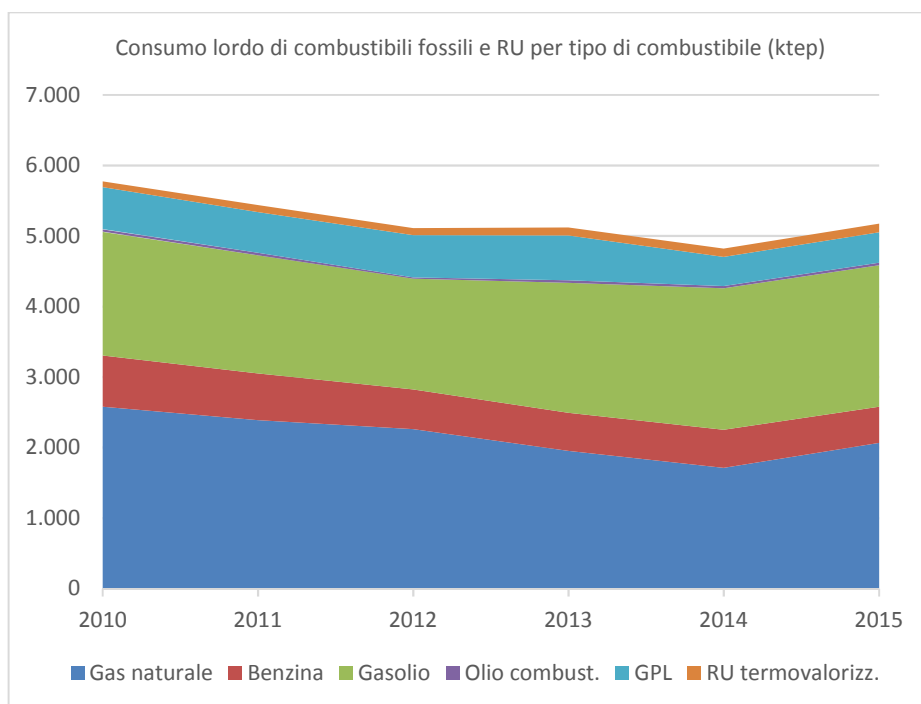


Fig. 3. Consumi di combustibili fossili e da rifiuti in Campania, per tipologia (2010-2015).

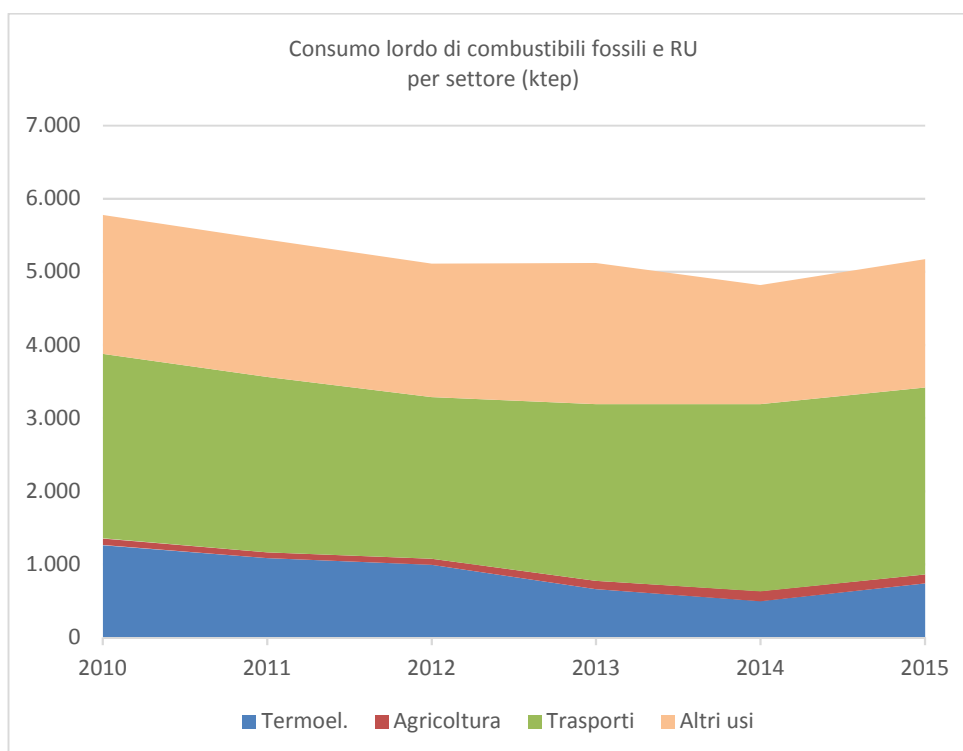


Fig. 4. Consumi di combustibili fossili e da rifiuti in Campania, per settore (2010-2015).

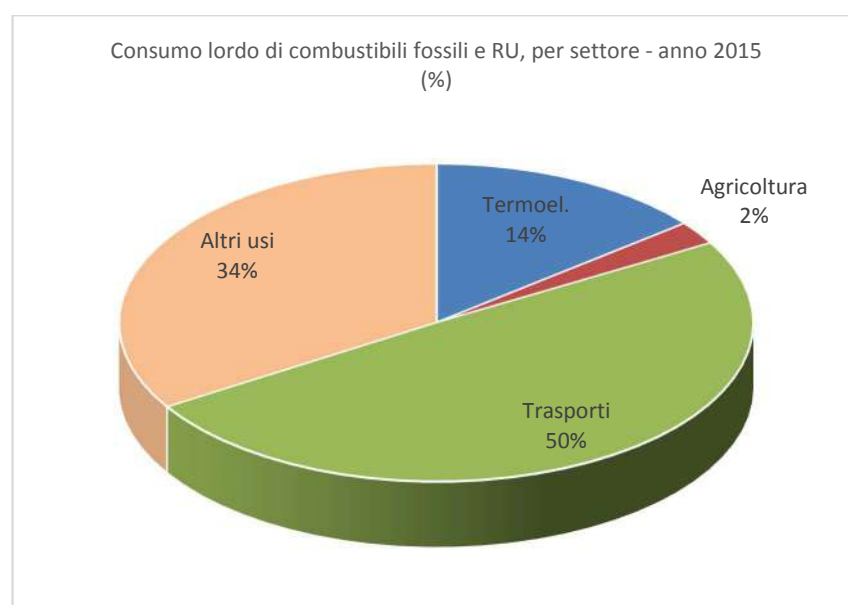


Fig. 5. Consumi di combustibili fossili e da rifiuti in Campania, per settore (2015).

Tabella 6. Consumi lordi di energia da combustibili fossili e da rifiuti in Campania: dati 2010-2015 e proiezione al 2020.

Consumi lordi di energia da combustibili fossili e RU (ktep) (*)													
Anno	Gas naturale industriale	Gas naturale termoelettrico	Gas naturale reti di distribuzione	Benzina	Gasolio motori	Gasolio riscaldamento	Gasolio agricolo	Gasolio termoelettrico	Olio combustibile	GPL autotrazione	GPL altri usi	RU termovalorizz. (**)	TOTALE
2010	410,9	1.262,0	907,0	724,9	1.653,7	10,5	90,8		36,0	145,4	449,4	86,1	5.776,8
2011	408,2	1.082,3	896,5	661,7	1.588,2	8,1	81,2		32,7	148,2	428,8	102,7	5.438,6
2012	378,9	992,0	892,0	559,7	1.483,6	4,1	84,3		18,5	166,7	428,1	102,8	5.110,8
2013	383,2	658,1	908,8	540,7	1.687,5	31,9	115,8	7,0	36,7	188,5	448,6	111,8	5.118,6
2014	381,2	495,9	836,2	539,1	1.838,7	31,7	135,1		31,7	181,2	232,4	115,8	4.819,2
2015	396,4	736,8	931,7	513,0	1.849,3	33,4	122,5		38,2	196,8	234,9	119,4	5.172,6
2020	417,7	866,6	961,0	446,1	2.097,9	36,8	144,7		40,1	213,9	247,0	137,6	5.609,2

(*) Per i combustibili fossili: elaborazione su dati MISE relativi alle vendite provinciali. Il consumo di combustibili fossili solidi viene considerato trascurabile.

(**) Dati A2A. Si considera la sola frazione non biodegradabile, assunta forfetariamente pari al 50% del totale RU trattati; si assume inoltre un PCI medio di 14 MJ/kg.

1.5. Emissioni di gas serra associate all'utilizzo di combustibili fossili e rifiuti non biodegradabili

La Tabella 7 e i diagrammi in Fig. 6, Fig. 7 e Fig. 8 riportano le emissioni di gas serra corrispondenti ai consumi di combustibili non rinnovabili registrati in Campania nel periodo 2010-2015, con proiezione al 2020, ed evidenziano ovviamente un trend del tutto analogo a quello dei consumi energetici di riferimento utilizzati per la stima di tali emissioni. In particolare, le emissioni di gas serra nel periodo considerato si sono ridotte dell'8,0%¹.

Nei diagrammi successivi (da Fig. 6 a Fig. 8) si sono inoltre evidenziate le emissioni di gas serra riconducibili anche indirettamente ai consumi regionali di energia, sommando alle emissioni effettivamente localizzate in Campania anche quelle associate all'energia elettrica importata; in questo caso, le emissioni risultano ovviamente superiori, in termini assoluti, ma la riduzione registrata nel periodo 2010-2015 è ancora più rilevante (8,9%), grazie alla progressiva riduzione sia del peso delle importazioni elettriche, sia del fattore di emissione medio del parco elettrico nazionale.

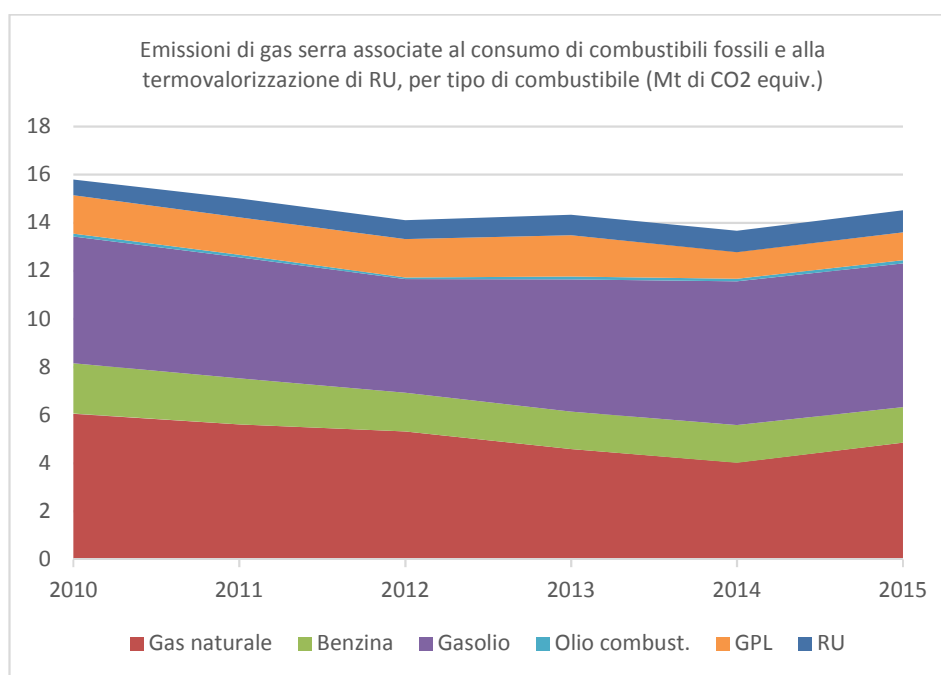


Fig. 6. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili in Campania, per fonte (2010-2015).

¹ Le emissioni sono state calcolate utilizzando i fattori di emissione standard IPCC 2006; per le emissioni indirette associate alle importazioni di energia elettrica, è stato considerato un fattore di emissione di 0,483 tonnellate equivalenti di CO₂ per ciascun MWh elettrico.

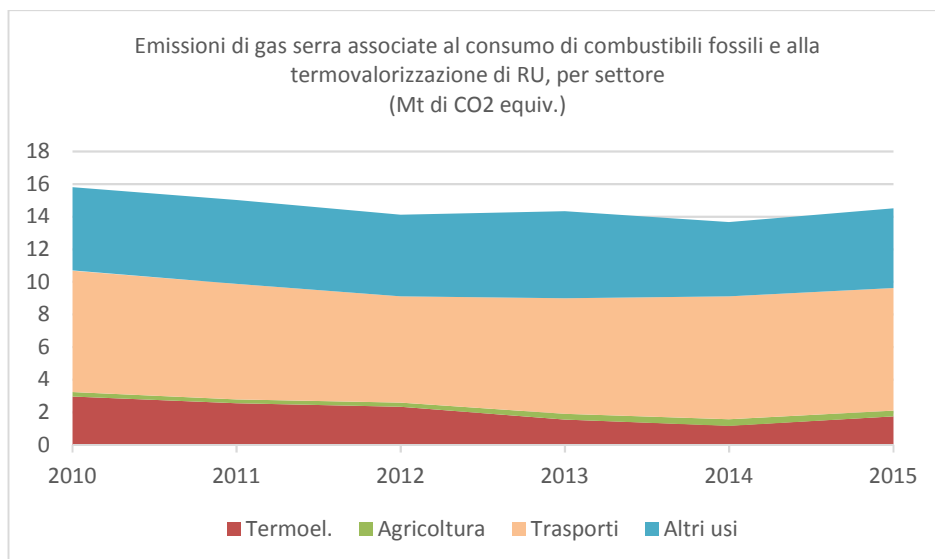


Fig. 7. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili in Campania, per settore (2010-2015).

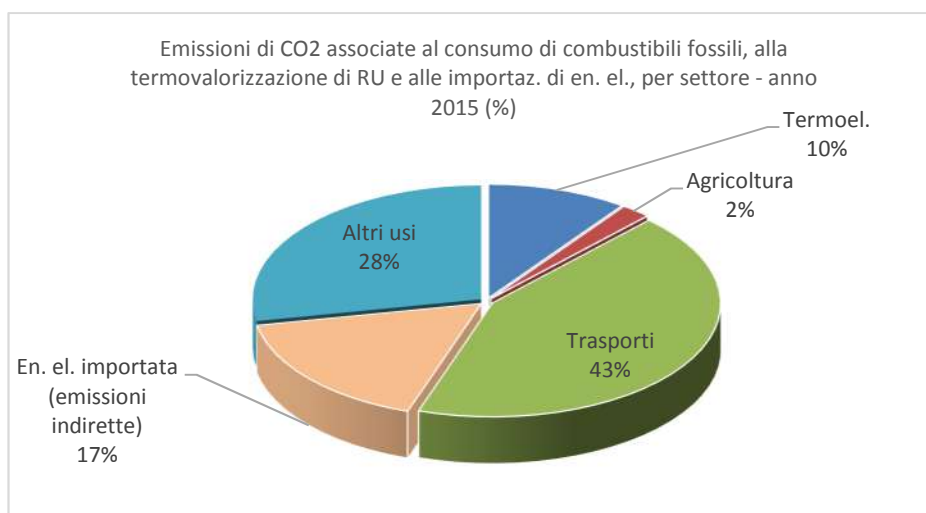


Fig. 8. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili in Campania, per settore (2015).

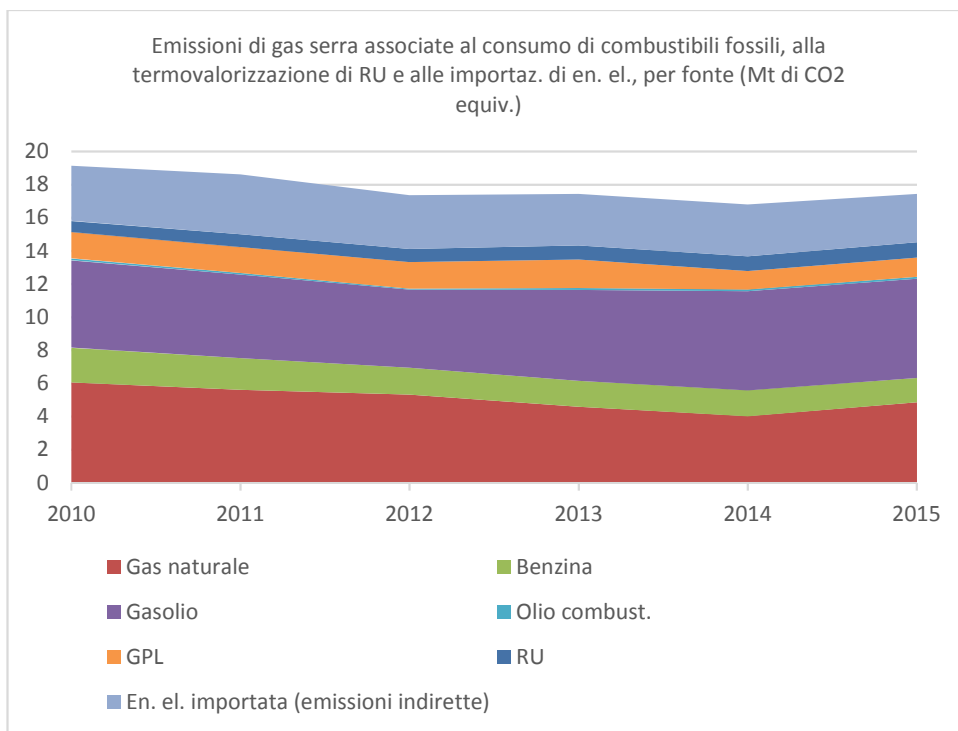


Fig. 9. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili e alle importazioni di energia elettrica in Campania, per fonte (2010-2015).

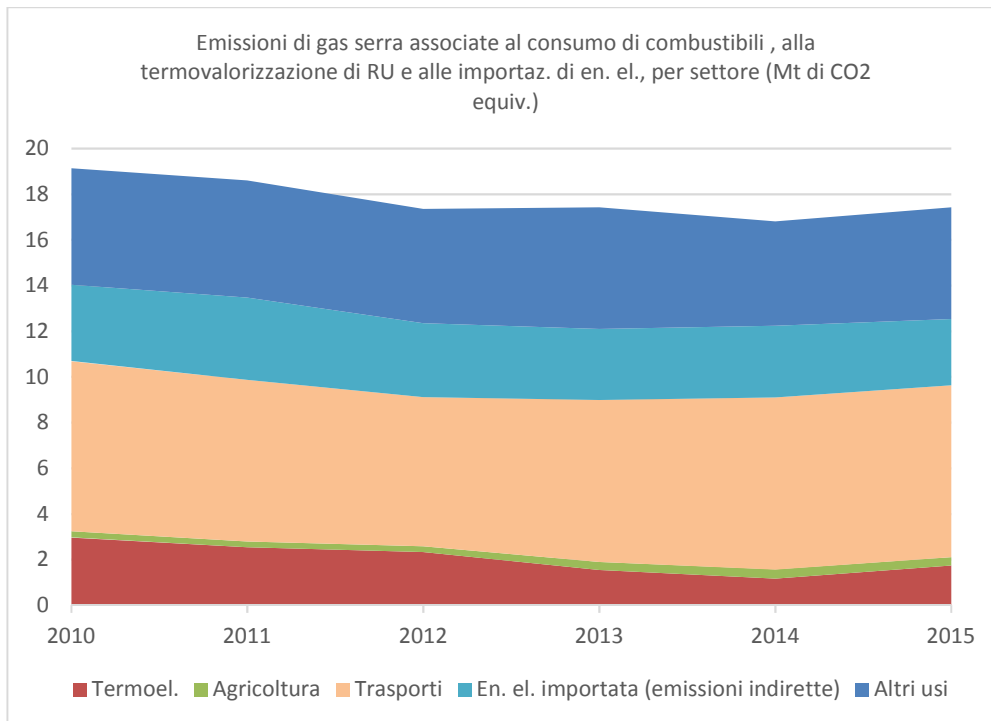


Fig. 10. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili e alle importazioni di energia elettrica in Campania, per settore (2010-2015).

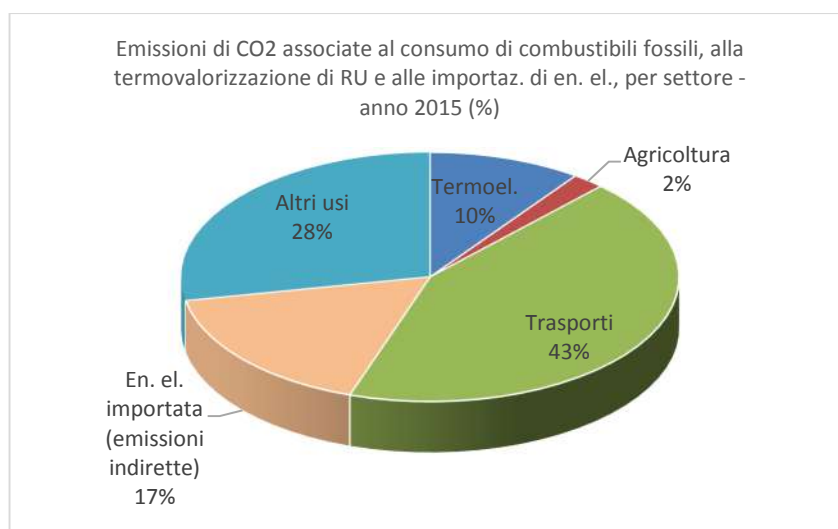


Fig. 11. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili e alle importazioni di energia elettrica in Campania, per settore (2015).

Tabella 7. Emissioni di gas serra da combustibili fossili e da rifiuti: dati 2010-2015 e proiezione al 2020.

Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili fossili e alla termovalorizzazione di RU (Mt di CO2 equiv.) (*)													
Anno	Gas naturale industriale	Gas naturale termoelettrico	Gas naturale reti di distribuzione	Benzina	Gasolio motori	Gasolio riscaldamento	Gasolio agricolo	Gasolio termoelettrico	Olio combustibile	GPL autotrazione	GPL altri usi	RU - quota non biodegradabile	TOTALE
2010	0,97	2,96	2,13	2,10	4,96	0,03	0,27		0,12	0,39	1,21	0,66	15,80
2011	0,96	2,54	2,11	1,92	4,77	0,02	0,24		0,11	0,40	1,15	0,79	15,01
2012	0,89	2,33	2,10	1,62	4,46	0,01	0,25		0,06	0,45	1,15	0,79	14,10
2013	0,90	1,55	2,13	1,57	5,03	0,10	0,35	0,02	0,12	0,51	1,21	0,86	14,33
2014	0,90	1,16	1,96	1,56	5,48	0,09	0,40		0,10	0,49	0,62	0,89	13,67
2015	0,93	1,73	2,19	1,49	5,51	0,10	0,37		0,12	0,53	0,63	0,92	14,51
2020	0,98	2,04	2,26	1,29	6,25	0,11	0,43		0,13	0,57	0,66	1,06	15,78

(*) Il consumo di combustibili fossili solidi viene considerato trascurabile. Si considerano nulle le emissioni associate ai biocarburanti; la relativa quota d'obbligo, per semplicità, viene considerata integralmente assolta mediante biodiesel (i contributi da bioetanolo ed ETBE sono considerati trascurabili).

1.6. Bilanci di sintesi (2010 - 2014)

A conclusione del capitolo, si riportano di seguito una serie di tabelle e diagrammi riepilogativi dei bilanci energetici di sintesi disponibili per la regione, relativi al periodo 2010-2014; i bilanci di sintesi sono stati elaborati e forniti da ENEA, mentre le tabelle e i diagrammi che li precedono sono frutto di elaborazione degli stessi dati ENEA, nonché di dati Istat (popolazione) e MiSE (consumi energetici nazionali).

I dati confermano quanto già evidenziato nei paragrafi precedenti. Si può in particolar modo osservare, tra l'altro:

- la sensibile riduzione nel consumo di tutte le fonti fossili (derivati del petrolio, gas naturale e carbone) e dei consumi lordi e finali, legato in buona misura alla congiuntura economica;
- il notevole incremento del contributo delle fonti rinnovabili;
- il peso preponderante del settore dei trasporti nel bilancio energetico regionale (46,5%, nel 2014), maggiore rispetto al dato nazionale (29,5%, nello stesso anno), a causa soprattutto alla minore presenza, in regione, di attività industriali energivore;
- il peso rilevante dei consumi energetici negli edifici (36,9% nel 2014, in linea con il dato nazionale del 37,4%);
- il ridotto fabbisogno energetico pro-capite, sia in termini di consumi lordi che di consumi finali, rispetto al dato nazionale: anche in questo caso, le differenze sono principalmente attribuibili alla scarsa presenza, in Campania, di attività industriali energivore, oltre che a condizioni climatiche invernali mediamente più favorevoli rispetto alle regioni centrali e settentrionali.

Per ulteriori informazioni, dati e commenti si rimanda all'appendice "Analisi dei consumi energetici".

Tabella 8. Consumi lordi di energia in Campania (2010-2014) - elaborazione su dati ENEA.

Consumi lordi di energia in Campania (ktep)							
Anno	Combustibili solidi	Distillati petrolio	Combustibili gassosi	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Energia elettrica (importaz.)	Totale
2010	5	3.857	2.636	1.120	73	714	8.405
2011	5	3.598	2.403	942	98	786	7.831
2012	5	3.118	2.296	1.197	99	725	7.440
2013	3	3.388	1.971	1.272	115	789	7.539
2014	2	3.287	1.734	1.152	105	834	7.114

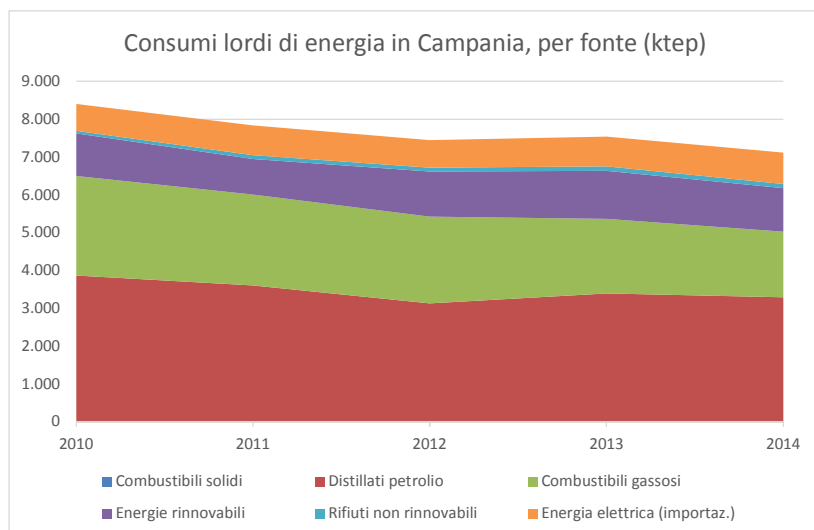


Fig. 12. Consumi lordi di energia in Campania, per fonte (2010-2014) – elaborazione su dati ENEA.

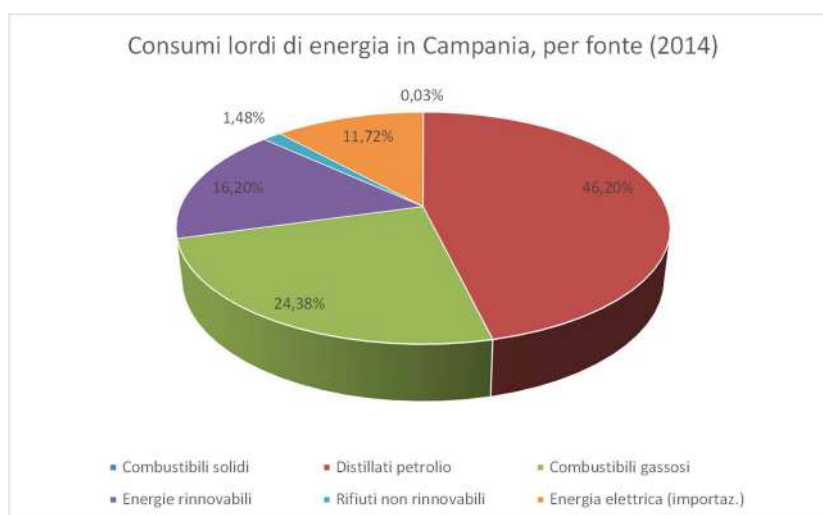


Fig. 13. Distribuzione dei consumi lordi di energia in Campania tra le diverse fonti nel 2014 – elaborazione su dati ENEA.

Tabella 9. Consumi finali di energia in Campania (2010-2014) - elaborazione su dati ENEA.

Consumi finali di energia in Campania (ktep)						
Anno	Industria	Trasporti	Civile	Agric. e pesca	Altro	Totale
2010	1.062	3.115	2.730	143	2	7.053
2011	982	2.978	2.479	140	2	6.581
2012	933	2.581	2.706	118	3	6.341
2013	874	2.803	2.683	140	6	6.506
2014	848	2.890	2.295	180	8	6.221

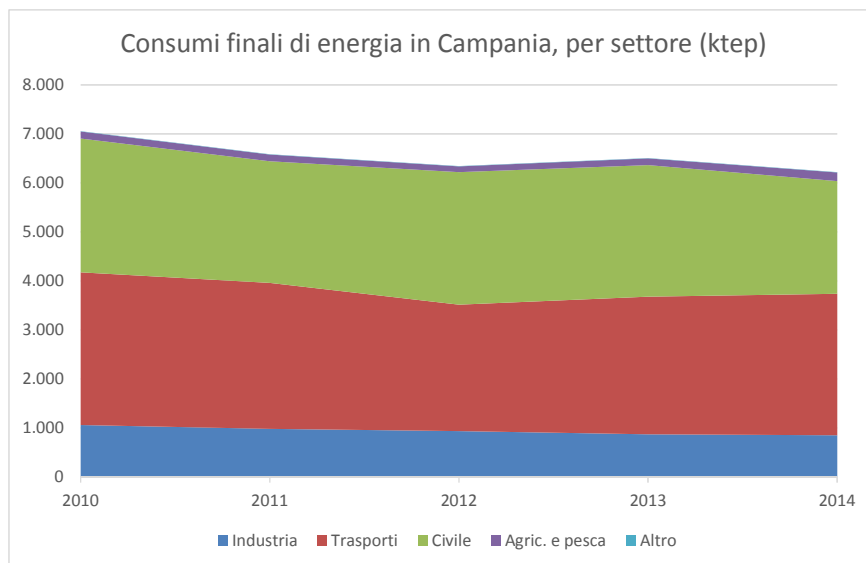


Fig. 14. Consumi finali di energia in Campania, per settore (2010-2014) – elaborazione su dati ENEA.

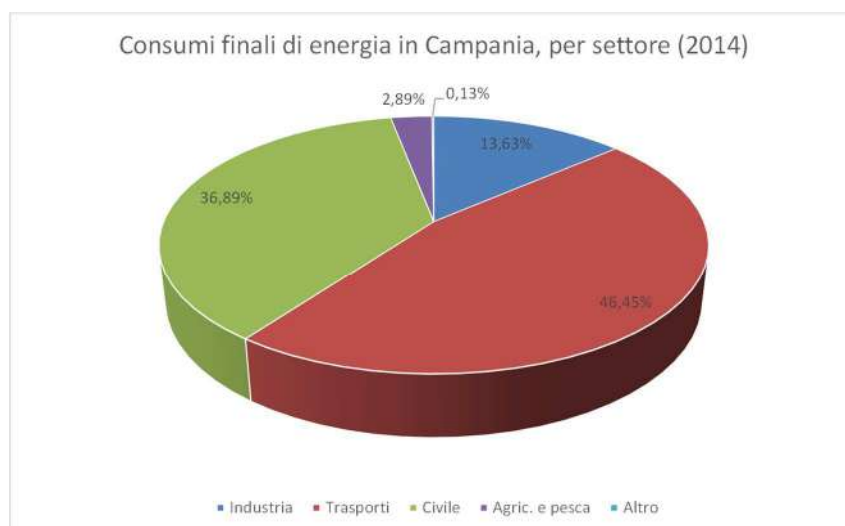


Fig. 15. Distribuzione dei consumi finali di energia in Campania tra i diversi settori nel 2014 – elaborazione su dati ENEA.

Tabella 10. Consumi di energia pro-capite in Campania e in Italia (2010-2014) - elaborazione su dati ENEA, Istat e MiSE.

Consumi di energia pro-capite in Campania e in Italia					
Anno	Popolazione Campania	Consumo lordo pro-capite, Campania (tep/ab.)	Consumo lordo pro-capite, Italia (tep/ab.)	Consumo finale pro-capite, Campania (tep/ab.)	Consumo finale pro-capite, Italia (tep/ab.)
2010	5.834.056	1,44	3,16	1,21	2,33
2011	5.764.424	1,36	3,09	1,14	2,26
2012	5.769.750	1,29	2,90	1,10	2,10
2013	5.869.965	1,28	2,85	1,11	2,08
2014	5.861.529	1,21	2,73	1,06	1,97

Tabella 11. Bilancio energetico regionale per la Campania (2010) - ENEA.

S.I.E.R. - Sistema Informativo Energetico Regionale (ver. 4.0)

Bilancio Energetico Regionale - Campania - 2010

ktep	Campania	Totale	Combustibili solidi	Petrolio	Distillati petroliferi leggeri	Distillati petroliferi medi	Distillati petroliferi pesanti	Gassosi	Energie rinnovabili*	Rifiuti non-rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
Produzione primaria		859	0	0	0	0	0	0	786	73	0	0
Saldo importazioni		7.578	5	0	1.203	2.101	584	2.636	335	0	0	714
Saldo esportazioni		2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Consumo interno lordo		8.405	5	0	1.203	2.100	554	2.636	1.120	73	0	714
Ingressi in trasformazione		1.688	0	0	0	19	0	1.326	280	63	0	0
Uscite dalla trasformazione		814	0	0	0	0	0	0	0	0	37	777
Scambi, trasferimenti e ritorni		0	0	0	0	0	0	0	-190	0	0	190
Consumi del settore energia		60	0	0	0	0	0	2	0	0	6	52
Perdite di trasporto e distribuzione		157	0	0	0	0	0	19	0	0	0	138
Disponibilità netta per i consumi finali		7.314	5	0	1.203	2.081	554	1.288	651	10	32	1.491
Differenze statistiche		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumi finali non energetici		261	5	0	0	11	244	1	0	0	0	0
Consumi finali energetici		7.053	0	0	1.203	2.069	310	1.287	651	10	32	1.491
Industria		1.062	0	0	17	25	144	472	2	10	25	367
Trasporti		3.115	0	0	900	1.937	167	53	0	0	0	59
Altri settori		2.875	0	0	287	107	0	762	648	0	6	1.064
Civile		2.730	0	0	282	15	0	737	648	0	6	1.041
Agricoltura e pesca		143	0	0	5	90	0	25	0	0	0	23
Altri settori n.c.a.		2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MISE, GSE, TERNA, SNAM Rete Gas, SGI, Ispra

*I consumi finali di biodiesel e biobenzine sono inclusi nelle fonti gasolio e benzine

Tabella 12. Bilancio energetico regionale per la Campania (2011) - ENEA.

S.I.E.R. - Sistema Informativo Energetico Regionale (ver. 4.0)
Bilancio Energetico Regionale - Campania - 2011

ktep	Campania	Totale	Com bustibili solidi	Petrolio	Distillati petroliferi leggeri	Distillati petroliferi medi	Distillati petroliferi pesanti	Cassosi	Energie rinnovabili*	Rifiuti non-rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
	Produzione primaria	724	0	0	0	0	0	0	626	98	0	0
	Saldo importazioni	7.186	5	0	1.189	1.990	498	2.403	315	0	0	786
	Saldo esportazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Consumo interno lordo	7.831	5	0	1.189	1.984	425	2.403	942	98	0	786
	Ingressi in trasformazione	1.616	0	0	0	18	0	1.219	290	89	0	0
	Uscite dalla trasformazione	747	0	0	0	0	0	0	0	0	43	704
	Scambi, trasferimenti e ritorni	0	0	0	0	0	0	0	-192	0	0	192
	Consumi del settore energia	63	0	0	0	0	0	3	0	0	5	54
	Perdite di trasporto e distribuzione	147	0	0	0	0	0	13	0	0	0	134
	Disponibilità netta per i consumi finali	6.753	5	0	1.189	1.966	425	1.168	460	9	38	1.493
	Differenze statistiche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Consumi finali non energetici	186	5	0	0	5	175	1	0	0	0	0
	Consumi finali energetici	6.567	0	0	1.189	1.962	250	1.167	460	9	38	1.493
	Industria	982	0	0	15	16	120	426	3	9	30	363
	Trasporti	2.978	0	0	870	1.854	130	64	0	0	0	60
	Altri settori	2.608	0	0	304	92	0	677	457	0	8	1.070
	Civile	2.479	0	0	299	14	0	656	457	0	8	1.046
	Agricoltura e pesca	127	0	0	5	76	0	21	0	0	0	25
	Altri settori n.c.a.	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MISE, GSE, TERNA, SNAM Rete Gas, SGI, Ispra
 *I consumi finali di biodiesel e biobenzine sono inclusi nelle fonti gasolio e benzine

Tabella 13. Bilancio energetico regionale per la Campania (2012) - ENEA.

S.I.E.R. - Sistema Informativo Energetico Regionale (ver. 4.0)

Bilancio Energetico Regionale - Campania - 2012

ktep	Campania	Totale	Combustibili solidi	Petrolio	Distillati petroliferi leggeri	Distillati petroliferi medi	Distillati petroliferi pesanti	Gassosi	Energie rinnovabili*	Rifiuti non-rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
	Produzione primaria	973	0	0	0	0	0	0	874	99	0	0
	Saldo importazioni	6.531	5	0	721	2.061	400	2.296	323	0	0	725
	Saldo esportazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Consumo interno lordo	7.440	5	0	721	2.058	339	2.296	1.197	99	0	725
	Ingressi in trasformazione	1.457	0	0	0	17	0	1.044	308	88	0	0
	Uscite dalla trasformazione	706	0	0	0	0	0	0	0	0	40	666
	Scambi, trasferimenti e ritorni	0	0	0	0	0	0	0	-261	0	0	261
	Consumi del settore energia	44	0	0	0	0	0	2	0	0	0	41
	Perdite di trasporto e distribuzione	152	0	0	0	0	0	18	0	0	0	134
	Disponibilità netta per i consumi finali	6.494	5	0	721	2.041	339	1.231	628	10	40	1.477
	Differenze statistiche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Consumi finali non energetici	153	5	0	0	9	138	1	0	0	0	0
	Consumi finali energetici	6.341	0	0	721	2.033	200	1.231	628	10	40	1.477
	Industria	933	0	0	28	21	109	403	7	10	27	327
	Trasporti	2.581	0	0	430	1.935	91	69	0	0	0	55
	Altri settori	2.827	0	0	263	76	0	759	621	0	13	1.095
	Civile	2.706	0	0	258	7	0	736	621	0	13	1.071
	Agricoltura e pesca	118	0	0	5	66	0	23	0	0	0	24
	Altri settori n.c.a.	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MISE, GSE, TERNA, SNAM Rete Gas, SGI, Ispra

*I consumi finali di biodiesel e biobenzine sono inclusi nelle fonti gasolio e benzine

Tabella 14. Bilancio energetico regionale per la Campania (2013) - ENEA.

S.I.E.R. - Sistema Informativo Energetico Regionale (ver. 4.0)
Bilancio Energetico Regionale - Campania - 2013

ktep	Campania	Totale	Combustibili solidi	Petrolio	Distillati petroliferi leggeri	Distillati petroliferi medi	Distillati petroliferi pesanti	Cassosi	Energie rinnovabili*	Rifiuti non-rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
	Produzione primaria	1.071	0	0	0	0	0	0	955	115	0	0
	Saldo importazioni	6.526	3	0	780	2.306	360	1.971	317	0	0	789
	Saldo esportazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Consumo interno lordo	7.539	3	0	780	2.303	304	1.971	1.272	115	0	789
	Ingressi in trasformazione	1.210	0	0	0	16	0	741	346	107	0	0
	Uscite dalla trasformazione	553	0	0	0	0	0	0	0	0	54	500
	Scambi, trasferimenti e ritorni	0	0	0	0	0	0	0	-319	0	0	319
	Consumi del settore energia	44	0	0	0	0	0	2	0	0	0	42
	Perdite di trasporto e distribuzione	166	0	0	0	0	0	18	0	0	0	148
	Disponibilità netta per i consumi finali	6.672	3	0	780	2.287	304	1.210	608	9	54	1.418
	Differenze statistiche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Consumi finali non energetici	166	3	0	1	4	159	1	0	0	0	0
	Consumi finali energetici	6.506	1	0	779	2.284	146	1.209	608	9	54	1.418
	Industria	874	1	0	21	22	81	381	4	9	37	319
	Trasporti	2.803	0	0	486	2.119	65	81	0	0	0	52
	Altri settori	2.829	0	0	272	143	0	747	603	0	17	1.047
	Civile	2.683	0	0	268	45	0	726	603	0	17	1.024
	Agricoltura e pesca	140	0	0	4	92	0	21	0	0	0	23
	Altri settori n.c.a.	6	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MISE, GSE, TERNA, SNAM Rete Gas, SGI, Ispra
 *I consumi finali di biodiesel e biobenzine sono inclusi nelle fonti gasolio e benzine

Tabella 15. Bilancio energetico regionale per la Campania (2014) - ENEA.

S.I.E.R. - Sistema Informativo Energetico Regionale (ver. 4.0)

Bilancio Energetico Regionale - Campania - 2014

ktep Campania		Totale	Combustibili solidi	Petrolio	Distillati petroliferi leggeri	Distillati petroliferi medi	Distillati petroliferi pesanti	Gassosi	Energie rinnovabili*	Rifiuti non-rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
Produzione primaria		1.019	0	0	0	0	0	0	914	105	0	0
Saldo importazioni		6.141	2	0	465	2.528	340	1.734	238	0	0	834
Saldo esportazioni		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumo interno lordo		7.114	2	0	465	2.528	294	1.734	1.152	105	0	834
Ingressi in trasformazione		1.029	0	0	0	16	0	587	331	95	0	0
Uscite dalla trasformazione		479	0	0	0	0	0	0	0	0	63	416
Scambi, trasferimenti e ritorni		0	0	0	0	0	0	0	-308	0	0	308
Consumi del settore energia		50	0	0	0	0	0	2	0	0	0	48
Perdite di trasporto e distribuzione		135	0	0	0	0	0	12	0	0	0	123
Disponibilità netta per i consumi finali		6.379	2	0	465	2.512	294	1.134	514	10	63	1.386
Differenze statistiche		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumi finali non energetici		158	2	0	0	3	151	1	0	0	0	0
Consumi finali energetici		6.221	0	0	465	2.509	142	1.133	514	10	63	1.386
Industria		848	0	0	16	24	43	395	2	10	45	312
Trasporti		2.890	0	0	345	2.305	99	89	0	0	0	51
Altri settori		2.483	0	0	103	179	0	648	512	0	18	1.022
Civile		2.295	0	0	100	38	0	628	512	0	18	1.000
Agricoltura e pesca		180	0	0	3	133	0	20	1	0	0	22
Altri settori n.c.a.		8	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MISE, GSE, TERNA, SNAM Rete Gas, SGI, Ispra
*I consumi finali di biodiesel e biobenzine sono inclusi nelle fonti gasolio e benzine

2. Interventi nella Pubblica Amministrazione

2.1. Introduzione

Il PEAR riconosce l'importante ruolo svolto dagli Enti Locali nel concorrere al raggiungimento degli obiettivi europei e nazionali fissati per il 2020, e quindi intende sviluppare in loro favore iniziative di supporto e definire strumenti necessari all'attuazione delle azioni di efficienza energetica e di politiche di sostenibilità ambientale in ambito locale, mettendo a disposizione risorse tecniche, economiche e di conoscenza e avviando percorsi di accompagnamento. D'altra parte le direttive UE hanno prescritto agli Stati membri una serie di azioni e interventi, quali:

- La riqualificazione energetica del parco edifici della Pubblica Amministrazione Centrale per una quota annuale del 3% della superficie utile del parco stesso;
- Le attività di formazione e divulgazione;
- La promozione di sistemi per cogenerazione e teleriscaldamento;
- L'utilizzo di standard e strumenti in grado di assicurare e accelerare l'attuazione dei programmi per l'efficienza energetica e raggiungere l'obiettivo del nearly Energy Zero Building (nZEB), per gli edifici pubblici, nuovi o soggetti a riqualificazione, dal 1° gennaio 2019.

2.2. Direttive UE, PEAR e PAES (Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile)

2.2.1. Azioni di supporto agli Enti Locali per l'attuazione delle misure dei PAES

I processi di gestione di patrimoni immobiliari pubblici devono sempre più confrontarsi con le stringenti esigenze di sostenibilità energetico-ambientale dettate dalle Direttive Europee (2010/31/UE e 2012/27/UE), che impongono, tra le altre cose, la riqualificazione energetica degli edifici allo scopo di raggiungere, in tempi stabiliti, specifici target di abbattimento dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂.

In particolare la Commissione Europea, allo scopo di raggiungere gli ambiziosi obiettivi previsti dal noto "Pacchetto clima-energia" o "Strategia 20-20-20", ha lanciato nel 2008 il "Patto dei Sindaci" (Covenant of Mayor), un modello di governance multilivello che coinvolge attivamente gli enti locali e regionali e ne sostiene gli sforzi di attuazione delle politiche nel campo della sostenibilità energetico - ambientale. Gli Enti Locali, infatti, nel loro ruolo di gestori delle politiche di governo e sviluppo del territorio, di pianificazione delle nuove infrastrutture, di rilascio di concessione e autorizzazioni, di definizione di appalti pubblici, svolgono un ruolo fondamentale nella mitigazione degli effetti conseguenti al cambiamento climatico, soprattutto se si considera che l'80% dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ è associato alle attività urbane.

La Commissione Europea ha poi riaffermato il proprio impegno, con l'accordo storico sui cambiamenti climatici alla conferenza COP21 di Parigi, e adottando una nuova strategia di riduzione delle emissioni per il 2030, con l'obiettivo di raggiungere il 40% di riduzione, attraverso una migliore gestione dell'energia a livello locale basata su misure di efficienza energetica, soluzioni integrate intelligenti e promozione di energie rinnovabili. Proprio in tale contesto la stessa commissione ha lanciato "un nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia – PAESC" che affianca alle strategie di adattamento, quelle di mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici, allo scopo di migliorare la resilienza delle comunità. I Comuni che hanno sottoscritto il Patto dei Sindaci si sono impegnati a inviare alla Commissione Europea, entro un anno dalla adesione, il proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), approvato dal Consiglio Comunale, ossia lo strumento contenente le misure concrete che l'amministrazione intende adottare per raggiungere gli obiettivi prefissati in tema di riduzione delle emissioni di anidride carbonica sul proprio territorio.

L'iniziativa Patto dei Sindaci ha conosciuto una rapida espansione dal suo lancio nel 2008 e rappresenta attualmente un importante strumento europeo di politica energetica. I dati, aggiornati ad oggi (Febbraio 2017), individuano 7.204 comuni europei firmatari del Patto dei Sindaci con una popolazione totale coperta dai firmatari di circa 226 milioni di abitanti.



Adesioni al Patto dei Sindaci in Europa - (www.covenantofmayors.eu).

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi ad alcuni dei più importanti paesi europei (Italia, Spagna, Francia e Germania): l'Italia è quello con il maggior numero di Comuni aderenti (3.781) con una popolazione coinvolta pari a poco più di 40 milioni di abitanti, contro i 29 milioni della Spagna (1.757 Comuni), 15 milioni della Francia (106 Comuni) e i 18 milioni della Germania (con soli 71 Comuni).

Globalmente sono stati trasmessi 6.294 PAES di cui 3.500 dall'Italia, infatti l'Italia è il paese con maggior numero di PAES e Report per il monitoraggio presentati.

Paesi	Firmatari	Popolazione coperta	Firmatari con PAS sottomesso alla UE	Firmatari con report di monitoraggio consegnato
Italia	3.781	40.645.510 (69%)	3.500 (93%)	816 (22%)
Spagna	1.757	29.029.103 (65%)	1.442 (82%)	338 (19%)
Francia	106	15.577.423 (25%)	100 (94%)	8 (8%)
Germania	71	18.671.732 (23%)	65 (92%)	19 (27%)

(Statistiche Covenant of Mayors Office - www.covenantofmayors.eu)

I dati riferiti alla Campania (fonte Covenant of Mayors Office e Regione Campania), sono invece riportati nella tabella seguente. I Comuni che hanno aderito al Patto dei Sindaci sono 284, su un totale di 550 (circa il 50%); hanno trasmesso il PAES 210 Comuni (74% dei firmatari), molti dei quali hanno preferito l'aggregazione in raggruppamenti (in Regione ci sono 28 JOINT PAES).

Infine, in Campania sono presenti 7 coordinatori Territoriali (le cinque Province, l'ATO SELE e una Unione di Comuni) che hanno svolto il ruolo di accompagnamento e raccordo sul territorio.

	Comuni con adesione firmata	Comuni con adesione firmata e PAES trasmesso	JOINT PAES
NAPOLI	41	39	9
CASERTA	56	53	5
SALERNO	117	104	12
AVELLINO	19	2	0
BENEVENTO	51	12	2

Elaborazione DiSTABiF Univ. Campania da dati ricavati dagli uffici della Regione Campania e dal sito http://www.pattodeisindaci.eu/about/covenant-coordinators_it.html

La realizzazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) è stata quindi vista, dalle amministrazioni locali, come una opportunità per dotarsi di uno strumento di pianificazione energetico – ambientale, nel quale sono indicate le esigenze delle comunità territoriali ed è, pertanto, divenuto indicatore dell'impegno concreto nella lotta al cambiamento climatico attraverso interventi quali la riqualificazione energetica di edifici pubblici e privati, l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia, progetti e infrastrutture che favoriscano la mobilità sostenibile e la sensibilizzazione dei cittadini in tema di consumi energetici. Tali interventi, presenti in tutti i PAES presentati all'Unione Europea (fonte Rapporto Joint Research Center - Unione Europea, 2016), rappresentano i principali settori sui quali si concentrano le azioni delle città firmatarie del Patto e diventano, per i Comuni, un'occasione di crescita per l'economia locale, agendo da traino per lo sviluppo della Green Economy sul territorio e favorendo, così, la creazione di nuovi posti di lavoro.

In tale scenario è evidente quindi come il PEAR debba dare priorità alle azioni di supporto agli Enti Locali nell'attuazione dei PAES – Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile - con particolare attenzione ai comuni che si sono aggregati nel fare tale pianificazione, dando così forma al cosiddetto "JOINT PAES" (raggruppamento riconosciuto dall'Unione Europea). Si intende mettere a disposizione di questi enti risorse tecniche, finanziarie e di conoscenza, per costruire progetti e processi di gestione dei servizi energetici e quanto altro possa concorrere al raggiungimento degli obiettivi posti nei PAES (approvati dalla UE). In particolare si pensa al supporto tecnico, inteso come affiancamento per la definizione delle progettualità (supporto per

gli audit, realizzazione studi di fattibilità, messa a disposizione di dati, definizione di contratti tipo o linee guida,...); al supporto economico finanziario, a partire dalle misure previste nella programmazione dei fondi europei 2014/2020, al supporto per l'accesso ai fondi diretti comunitari (UE e Banca Europea di Investimenti (BEI) – Piano Juncker), fino alla diffusione di buone pratiche e di esperienze di cooperazione con e fra gli attori locali.

Infine, la Regione Campania, con l'obiettivo di armonizzare le azioni sul tema, opererà per aderire al Covenant of Mayors - Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, in qualità di Organismo di Supporto e di Coordinamento Territoriale, anche mediante la realizzazione di uno specifico osservatorio regionale sul tema, che possa fornire consulenza strategica e sostegno tecnico-finanziario ai Comuni che aderiscono al "Patto dei Sindaci", ma che non dispongono delle necessarie competenze e/o risorse per soddisfare i requisiti e attuare le misure previste. In tal modo si favorirebbero, come d'altronde sembra opportuno quando si pensa ad interventi nel settore energetico-ambientale, politiche coerenti ed omogenee su ambiti territoriali, incentivando in tal modo strategie di sviluppo di tali aree, ma preservando, allo stesso tempo, le specificità e le tipicità di ogni singolo territorio.

2.2.2. Strumenti regolamentari a livello urbano

Le nuove strategie e i nuovi obiettivi energetico-ambientali a cui le Amministrazioni pubbliche sono chiamate, richiedono la necessità di ripensare gli strumenti urbanistici in chiave energetica e di costruire strumenti innovativi che siano in grado di incentivare il risparmio energetico e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili.

Si ha la necessità di incentivare interventi di riqualificazione dell'esistente mediante strumenti di sgravio economico e di semplificazione autorizzativa per interventi edilizi su aree edificate o antropizzate. Inoltre bisogna pensare ad interventi sia su scala urbana e territoriale che su una dimensione di edificio o quartiere.

E' bene identificare e definire degli elevati standard prestazionali da raggiungere, così come è necessario affrontare i rapporti di relazione tra territorio e attività energetiche, in modo efficace e complessivo, garantendo la rappresentazione degli interessi regionali e locali con definiti obiettivi e indirizzi di tutela del territorio.

Con tali premesse, è quindi necessario che Province, Comuni ed altri soggetti pubblici del territorio (Enti Parco, Comunità Montane, etc.), nella definizione e/o aggiornamento dei propri strumenti di pianificazione e governo del territorio, mantenendo l'ambito delle rispettive competenze, devono tener prioritariamente in conto gli aspetti energetico-ambientali e devono rispettare le indicazioni, gli obiettivi e gli indirizzi della politica energetico-ambientale fissati nel PEAR.

In particolare gli Enti locali devono, con i propri strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, e con i regolamenti urbanistici ed edilizi, operare in modo da favorire il contenimento dei consumi energetici nei tessuti urbani, la valorizzazione

delle fonti rinnovabili di energia, la costruzione di edifici a consumo quasi zero, la riqualificazione urbanistica ed energetica e il minor uso del suolo. A titolo di esempio, si possono immaginare interventi di riduzione degli oneri di urbanizzazione per gli interventi privati di riqualificazione urbana improntati a criteri di sostenibilità ambientale ed energetica, oppure alla rimodulazione dei contributi locali in funzione del grado di efficacia dell'intervento di efficientamento proposto.

2.3. *La riqualificazione energetica del patrimonio pubblico*

2.3.1. Piano integrato e strumenti finanziari

La spesa energetica rappresenta una voce importante di bilancio delle spese correnti della Pubblica Amministrazione (PA): le forniture, i servizi e in alcuni casi i lavori collegabili alla voce energia occupano, infatti, una parte importante nelle attività di diversi settori amministrativi (patrimonio, economato, lavori pubblici, etc.). In numerosi processi e settori della PA si possono attivare interventi per l'uso razionale dell'energia, il risparmio energetico, la valorizzazione delle fonti rinnovabili, contribuendo da un lato agli obiettivi di tutela dell'ambiente e dall'altro alla riduzione delle spese correnti. Si pensi ad esempio alla gestione della climatizzazione degli edifici (gestione, manutenzione e sostituzione degli impianti, forniture del combustibile, interventi strutturali sugli edifici, etc.); o alla gestione dei consumi di elettricità in uffici o scuole (acquisizione e controllo della qualità del servizio, acquisto, gestione e manutenzione degli impianti, interventi per razionalizzare i consumi e i contratti di acquisto dell'energia); o ancora alla realizzazione di opere pubbliche (illuminazione pubblica, reti di distribuzione del gas e di teleriscaldamento, impianti a fonti rinnovabili,...).

E', d'altra parte, evidente la difficoltà delle PA di effettuare, da sole, investimenti per interventi di efficientamento energetico che si pongano in modo sistemico rispetto all'intero patrimonio pubblico. Pertanto diventa indispensabile attuare una politica diversa di acquisto di servizi energetici e gestione del patrimonio edilizio pubblico, definendo un nuovo modello di intervento che, rispetto alle iniziative puntuali elaborate negli ultimi anni, sappia mettere a sistema diversi interventi, valorizzando un approccio innovativo che coniughi sostegno economico e facilitazione amministrativa.

Il PEAR indica come auspicabile modello da utilizzare da parte della PA quello basato sull'utilizzo di contratti di tipo Energy Performance Contract (EPC), stipulati mediante il ricorso alle ESCo, ai fini della razionalizzazione della spesa delle utenze energivore del patrimonio pubblico, mediante Finanziamento Tramite Terzi (FTT). Questo modello consente alle amministrazioni di riqualificare il proprio patrimonio edilizio, avvalendosi anche di risorse finanziarie messe a disposizione dalla ESCo o da soggetti terzi (banche, fondi di investimento), che poi grazie ad interventi di efficientamento energetico, in grado di generare un risparmio misurabile, riescono a ripagarsi l'investimento realizzato.

Tale strategia è fortemente coerente con quanto previsto in ambito di politica nazionale, ed in particolare con quanto prevede l'istituzione del Fondo Rotativo Nazionale per l'efficienza energetica (D. Lgs. 102/14 - art.15). E' infine da ricordare come il D. Lgs 102/2014 assegna alle Regioni le funzioni di assistenza tecnica alle Pubbliche Amministrazioni nella stesura dei contratti di rendimento energetico e nella diffusione di buone pratiche e prevede che siano realizzati obbligatoriamente, tra il 2014 e il 2020, interventi di efficientamento energetico sugli immobili della PA e per la

costruzione di nuovi edifici siano a consumo energetico quasi zero (NZEB) ed eco sostenibili.

La Regione Campania intende, quindi, proporre nel PEAR un progetto integrato per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio pubblico, attraverso specifiche agevolazioni, tra cui:

- azioni di accompagnamento ai Comuni e alle PA (supporto e orientamento alle progettualità);
- strumenti di finanziamento dedicati (coniugando cofinanziamento in conto capitale, finanziamento agevolato ed investimenti del soggetto privato);
- promozione di nuove forme contrattuali efficaci e standardizzate, quali i Contratti di rendimento energetico (EPC) che rappresentano l'accordo tra il partner pubblico e il soggetto privato per la fornitura di una misura di efficientamento energetico in cui i pagamenti sono effettuati in funzione del livello di risparmio energetico garantito contrattualmente);
- promozione e diffusione di forme di accordo tra Comuni e privati (Partnership Pubblico Privati);
- valorizzazione del ruolo delle ESCo (tramite progetti di Finanziamento Tramite Terzi).

Inoltre, allo scopo di raggiungere ambiziosi obiettivi nel periodo di tempo programmato, e per meglio gestire le fasi di coordinamento delle attività previste in tale progetto integrato, la stessa Regione intende promuovere la costituzione di una propria ESCo che abbia il compito di guidare l'intero processo di attuazione delle politiche definite nel PEAR.

Si tratta di sviluppare un'attività di supporto di ampio spettro, che garantisca agli Enti locali, assistenza tecnica e finanziaria nella gestione dei servizi e dei progetti di efficientamento energetico. L'obiettivo, quindi, è garantire la massima diffusione di queste nuove procedure di assegnazione dei servizi energetici, che mettano a disposizione degli Enti locali una serie di strumenti integrati, quali gli standard per la definizione degli appalti, i modelli contrattuali di servizio energia a garanzia di risultato, i capitolati tipo. Con tale strategia si mira a ridurre i costi per la Pubblica Amministrazione, sfruttando le economie di scala e allo stesso tempo si ha maggior controllo sulla qualità e la garanzia di rendimento di quanto progettato.

2.3.2. Interventi di risparmio energetico ed uso razionale dell'energia nella Pubblica Amministrazione

Nel contesto della riduzione dei consumi energetici in ambito di pubblica amministrazione, l'edilizia pubblica rappresenta uno dei settori su cui necessariamente intervenire, non solo perché diventa l'esempio e la buona pratica da dare alle comunità intere e ai singoli cittadini, ma anche perché il patrimonio immobiliare della Pubblica Amministrazione è un settore energivoro a causa della vetustà edilizia ed impiantistica

nonché dei molteplici servizi e funzioni che ogni edificio deve garantire con continuità. E' stata stimata (fonte Consip) in più di 5 miliardi di euro la spesa annua per il consumo energetico del patrimonio edilizio pubblico distribuito su tutto il territorio nazionale.

Nonostante il tema del risparmio energetico ha visto in questi anni crescere l'attenzione da parte di Enti pubblici e operatori, non vi sono dubbi che gli interventi fino ad oggi realizzati siano del tutto inadeguati rispetto alle possibilità di intervento. Ad esempio uno degli strumenti di incentivazione finanziaria a cui possono far ricorso le PA per la esecuzione di interventi di efficientamento energetico è il Conto Termico. Dalle statistiche del GSE - Gestore Servizi Energetici S.p.A. (organismo responsabile dell'attuazione e della gestione del meccanismo), nel corso del 2015, sono state trasmesse in totale in Italia 8.263 richieste di concessione degli incentivi, di cui solo 283 pervenute da parte di Amministrazioni pubbliche (3,4% del totale). Le richieste con contratto attivato dal 1 gennaio 2015 al 31 dicembre 2015 sono state in totale 7.842, di cui 244 da parte di Amministrazioni pubbliche (3,1% del totale).

Gli incentivi totali riconosciuti, relativi alle richieste con contratto attivato, ammontano ad un totale di circa 31,58 milioni di Euro, di cui circa 6,85 milioni di Euro per le Amministrazioni pubbliche, per le quali gli interventi più frequenti sono relativi ad impianti con solare termico e generatori a biomassa che costituiscono insieme più del 94% degli interventi realizzati.

Tra le destinazioni d'uso degli edifici considerati, nel caso di interventi realizzati da Amministrazioni pubbliche, si osserva una prevalenza degli edifici scolastici e, successivamente, degli edifici di tipo residenziale (tipicamente interventi effettuati in edifici gestiti dagli ex Istituti Autonomi Case Popolari che, ai fini dell'applicazione del Conto Termico, sono assimilati a Soggetti Ammessi pubblici) ed edifici adibiti ad uffici pubblici.

La partecipazione delle ESCo al meccanismo risulta essere, al momento, limitata: circa il 29% delle richieste con contratto attivato, per interventi relativi a Soggetti Ammessi pubblici, sono state presentate da ESCO. I risparmi complessivi conseguiti attraverso i soli interventi di efficienza energetica realizzati nel 2015 nell'ambito del Conto Termico ammontano a circa 0,000773 Mtep di energia primaria e finale.

Per queste ragioni gli obiettivi e gli obblighi previsti dalla direttiva per la riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico devono diventare occasione per trovare una forma più efficace di intervento e di utilizzo delle risorse comunitarie, nazionali, regionali e degli enti locali.

a. Patrimonio edilizio degli Enti locali: uffici ed edilizia scolastica

Nella tabella seguente vengono riportati i dati relativi alle case comunali e alle scuole presenti in Regione Campania, suddivise per provincia: ci sono almeno 8000 edifici del patrimonio immobiliare della PA nella Regione che possono essere oggetto di interventi di efficienza energetica e/o installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Patrimoni immobiliare P.A. (CASE COMUNALI E SCUOLE)		
PROVINCE	N. Case Comunali	N. Scuole
Città Metropolitana di NAPOLI	92	3.394
SALERNO	158	1.591
CASERTA	104	1.265
AVELLINO	118	685
BENEVENTO	78	495
TOTALE	550	7.430

Fonti: <http://www.tuttitalia.it/campania/96-province/numero-comuni/>;
<http://www.tuttitalia.it/campania/30-scuole/>

E' evidente che nel fare tale analisi si è lavorato su un'ipotesi di minimo, in cui è stata considerata la casa comunale come unico immobile da efficientare per ogni comune, mentre è chiaro che vi possono essere altri immobili di proprietà degli stessi enti locali, anch'essi oggetto di possibili interventi utili a ridurre i consumi energetici.

Inoltre dalla analisi del patrimonio immobiliare della Regione Campania, si constata che ci sono oltre 1000 immobili di proprietà regionale, di cui circa 200 sono sedi di uffici regionali o di enti legati alla Regione (Genio Civile, Protezione Civile, Società Collegate, etc.), e che possono, quindi, essere oggetto di interventi diretti dello stesso Ente. (<http://www.regione.campania.it/it/trasparenza/beni-immobili-e-gestione-patrimonio>).

Già nella programmazione 2007-2013, grazie all'utilizzo di fondi regionali del programma FESR 2007/2013, ma anche grazie all'utilizzo di incentivi su programmi ministeriali (es. POIn Energia), sono stati finanziati e realizzati una serie di interventi su scuole o edifici di proprietà della PA.

In particolare, per imprimere un vero cambiamento rispetto alla situazione diffusa negli Enti Pubblici nella gestione del patrimonio edilizio, si pensa di intervenire secondo tre direzioni. La prima è favorire la realizzazione di analitiche ricognizioni del patrimonio edilizio, mediante audit energetici e campagne di analisi e monitoraggio per individuare priorità di riqualificazione e obiettivi di intervento. La seconda è la messa a punto di strumenti tecnici e finanziari, utili a ottimizzare la gestione (termica ed elettrica) degli edifici, così da ridurre consumi e spesa stabilmente nel tempo. La terza è di individuare apposite procedure per il cofinanziamento i interventi pubblici, così da generare condizioni di vantaggio per gli investimenti di partner privati sul patrimonio pubblico.

Numerosi sono gli studi realizzati con l'obiettivo di quantificare e conoscere la bolletta energetica delle utenze pubbliche, realizzati, con misure dirette o con analisi modellistiche e di simulazione, allo scopo di disporre della maggiore quantità di dati possibile sui consumi energetici degli edifici e delle altre utenze pubbliche. I risultati sono quasi tutti in accordo nell'indicare che, in ordine di priorità, i settori di intervento in cui è necessario realizzare una riduzione dei consumi energetici, mediante interventi di riqualificazione energetica su edifici pubblici, sono:

- interventi su impianti di gestione del calore e dei consumi termici. L'obiettivo di questo intervento è quello di sostituire gli impianti di generazione di calore obsoleti aventi un basso rendimento, tipicamente caldaie a gasolio o a metano di vecchia generazione, con altre ad alto rendimento a condensazione. Tali interventi dovranno essere accompagnati dall'installazione di dispositivi per la regolazione e contabilizzazione dei flussi di calore nelle diverse zone. Per questa tipologia di interventi, finanziabili anche attraverso il Conto Termico, è possibile stimare un risparmio rispetto all'attuale fabbisogno di almeno il 15% dei consumi;
- interventi su involucro, quali ad esempio:
 - o la sostituzione di infissi a singolo vetro aventi trasmittanza molto elevate con altri aventi trasmittanze inferiori a quelle previste dalla legge ed almeno uguali a quelle richieste per ottenere l'incentivo in Conto Energia Termico (CET);
il cappotto termico delle superfici opache verticali tramite apposizione di materiale isolante dall'esterno o dall'interno a seconda delle conformazioni architettoniche e dei vincoli presenti, di spessore e caratteristiche tali da portare la trasmittanza del solaio post intervento a valori inferiori a quelli di legge ed almeno uguali a quelli previsti per l'ottenimento dell'incentivo in Conto Energia Termico;
 - o l'isolamento dei solai di copertura dall'interno o dall'esterno con materiali isolanti termici di spessore e caratteristiche tali da portare la trasmittanza del solaio post intervento a valori inferiori a quelli di legge ed almeno uguali a quelli previsti per l'ottenimento dell'incentivo in Conto Energia Termico.

Tali interventi possono consentire un risparmio energetico variabile dal 10% al 20%, seppure i tempi di ritorno dell'investimento sono generalmente lunghi e pertanto hanno necessità di incentivazioni e procedure semplificate.

- interventi su impianti elettrici, mirando a realizzare negli edifici della PA impianti elettrici "intelligenti" con funzioni di regolamentazione e di controllo dei consumi. Ad esempio si pensa a:
 - o efficientamento del sistema di illuminazione interna mediante elaborazione di un piano tecnico-economico basato su un censimento dei corpi illuminanti esistenti;

- attuazione di un programma di interventi di riqualificazione e sostituzione delle lampade esistenti con lampade led o a basso consumo;
- installazione di sensori di presenza, di rilevamento di luce diurna e regolatori di flusso con centralizzazione dello spegnimento o autospegnimento delle luci quando viene riconosciuta l'assenza di utenti;
- coordinamento e gestione centralizzata dei sistemi di climatizzazione;
- isolamento e protezione automatica delle apparecchiature in caso di temporale;
- alimentazione completa isole tecniche a comando o in automatico in presenza di utenti.;

Con tali interventi si ritiene si possano raggiungere risparmi energetici fino al 40% della spesa corrente.

b. Pubblica Illuminazione

La problematica relativa alla pubblica illuminazione esterna ha aspetti riguardanti il settore energetico, ma anche gli ambiti della sicurezza, dell'inquinamento luminoso, dell'impatto sul paesaggio. E' un tema non riservato a pochi addetti ai lavori ma di forte rilevanza politica e tecnica, cosa confermata anche dal fatto che la spesa dei Comuni per la pubblica illuminazione grava da un minimo del 2-3% ad un massimo del 7-10% sui bilanci comunali. Attivare politiche in questo settore significa quindi mettere in campo interventi che abbiano come obiettivi:

- La razionalizzazione dei consumi energetici degli apparecchi di illuminazione esterni e la ottimizzazione dei costi di esercizio e di manutenzione degli stessi;
- la riduzione dell'inquinamento luminoso ed ottico;
- il miglioramento della sicurezza per la circolazione stradale;
- la conservazione degli equilibri ambientali delle aree naturali protette.

Nel nuovo periodo di programmazione dei fondi strutturali europei (2014-2020), come già realizzato nel passato, sono quindi da prevedere adatte misure di finanziamento agli Enti locali che, in proprio o mediante partnership pubblico-private, con ricorso a contratti con garanzia di risultato (EPC), presentano progetti volti alla riduzione dei consumi energetici ed alla riduzione dell'inquinamento luminoso. In particolar modo si può prevedere di incentivare la realizzazione di interventi integrati che realizzino programmi per l'adeguamento, la manutenzione e l'integrazione degli impianti esistenti, sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con lampade ad alta efficienza energetica, implementazione di sistemi di telecontrollo e regolazione del flusso, per limitare i consumi nelle ore di minor utilizzo delle strade. Si tratta di trasformare la rete di illuminazione pubblica in infrastrutture "smart" affiancando all'efficientamento energetico dell'illuminazione anche lo sviluppo di nuovi servizi. Si potrà anche prevedere di attivare iniziative tramite la società ESCo regionale in grado di accedere a fondi (es. BEI) dedicati all'efficientamento e alla riqualificazione dell'illuminazione pubblica.

Infine, sembra necessario a livello regionale realizzare un censimento degli impianti di Pubblica illuminazione attivi sul territorio regionale, in modo da avere informazioni coerenti riguardanti la presenza di piani o regolamenti comunali, la consistenza (numero, potenza tipologia) dei punti luce, le diverse modalità di gestione degli impianti, le riqualificazioni eseguite, i consumi, i costi ed altri parametri significativi correlati al funzionamento degli impianti di pubblica illuminazione del territorio regionale. Ciò potrebbe consentire di creare un database contenente i principali dati relativi allo stato di fatto degli impianti e la classificazione degli stessi in base alle condizioni impiantistiche, alle prestazioni illuminotecniche ed all'adeguatezza alle normative vigenti, potendo così conseguentemente implementare una gestione o manutenzione del servizio, su ambiti territoriali omogenei o prossimi, con conseguente vantaggi in termini di riduzione, fino al 50%, delle spese concernenti tale settore.

c. Riqualificazione energetica di Strutture Ospedaliere

Un altro settore della PA che è fortemente energivoro è quello degli ospedali. Per questa particolare destinazione d'uso, il fabbisogno energetico (termico ed elettrico), in condizioni standard, è facilmente ottenuto da analisi di audit e certificazione energetica, perché l'utilizzo reale dell'edificio è da pensare sulle intere 24 ore e quindi tale sarà anche l'impiego degli impianti e delle attrezzature. Molte delle strutture ospedaliere sono nelle classi con indici di prestazione energetica molto bassi.

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi alle strutture ospedaliere della Campania, suddivise a livello provinciale e per forma di gestione: si noti che quelle campane rappresentano il 10% delle strutture presenti nell'intera nazione.

STRUTTURE OSPEDALIERE PER FORMA DI GESTIONE A LIVELLO PROVINCIALE						
Regione	Provincia	Azienda Ospedaliera e Policlinici Universitari	IRCCS, Istituti Qualificati, Enti di Ricerca, Ospedali classificati o assimilati	Ospedali a gestione diretta	Privati accreditati	TOTALE strutture ospedaliere
Campania	Avellino	1		4	7	12
	Benevento	1	2	1	5	9
	Caserta	1		7	13	21
	Napoli	5	4	11	29	49
	Caserta	1		11	8	20
TOTALE CAMPANIA		9	6	34	62	111
TOTALE ITALIA		59	110	463	505	1137

La complessità del sistema energetico di ogni struttura ospedaliera è funzione del volume dei fabbricati, delle attività sanitarie che in esse si svolgono, della collocazione geografica, della tipologia strutturale e impiantistica adottata. Nel dettaglio, in una struttura ospedaliera l'energia viene utilizzata, nei diversi settori, sotto forma di energia termica, frigorifera ed elettrica, per soddisfare le esigenze di riscaldamento, produzione acqua calda sanitaria, climatizzazione, illuminazione, uso attrezzature elettromedicali, UTA, funzionamento sale operatorie. L'incremento della complessità delle apparecchiature impiegate e l'adeguamento delle normative in termini di condizioni termo-igrometriche e ricambi d'aria imposti, porta inoltre ad ulteriori aumenti dei consumi e ad una maggiore difficoltà nella gestione degli impianti.

Nelle tabelle che seguono vengono forniti alcuni dati relativi ai consumi medi elettrici e termici delle strutture ospedaliere nazionali e dell'area geografica Sud e Isole.

CONSUMI ELETTRICI MEDI PER AREA GEOGRAFICA

	Consumi elettrici (kWh/anno)	Consumi elettrici (€/anno)	Consumi elettrici (€/kWh/anno)	Consumi elettrici specifici (kWh/mq)	Consumi elettrici specifici (kWh/mc riscaldati)	Consumo elettrico per posto letto (kWh/annui)
Sud e Isole	8.161.995	1.174.919	0,19	210,5	39,2	42.338
Nazionale	4.191.291	737.706	0,2	169	39,2	15.962

Statistiche sui consumi elettrici medi delle strutture ospedaliere per area geografica (2012-2013)

Fonte: elaborazione e stime Cresme 2014

CONSUMI TERMICI MEDI PER AREA GEOGRAFICA

	Consumi termico (kWh/anno)	Consumi termici specifici (kWh/mc riscaldati)	Consumo termico per posto letto (kWh/annui)	Consumi termici specifici (kWh/mq)	Consumo gas (€/anno)
Sud e Isole	7.327.536	35	38.009	189	813.369
Nazionale	7.034.652	66	26.790	284	552.300

Statistiche sui consumi termici medi delle strutture ospedaliere per zona geografica (2012-2013). Fonte: elaborazione e stime Cresme 2014

Si nota che le strutture del Sud hanno consumi, sia assoluti che specifici, più alti della media nazionale. Ciò rende ancor più necessario intervenire per innovare ed efficientare tali strutture. In particolare sono da incentivare interventi per la riqualificazione energetica, che partendo da analisi dettagliate del contesto energetico, possano utilizzare le più innovative tecnologie al fine di ridurre la spesa energetica, quali ad esempio l'uso di sistemi di cogenerazione o trigenerazione, o la installazione di sistemi di monitoraggio dei consumi energetici e delle condizioni termo-igrometriche delle varie sale e strutture.

d. Gestione energetica dei sistemi idrici e di depurazione

Il 30% del costo di esercizio di un impianto di trattamento delle acque reflue è imputato ai consumi energetici, e durante i prossimi 20 o 30 anni, se ne prevede un ulteriore aumento, fino al 40% del totale (Fonte ISPRA: Rapporti 93/2009).

La riduzione del consumo energetico degli impianti di trattamento e sollevamento delle acque e degli impianti di depurazione, gestiti dai Comuni o attraverso gli Ambiti Territoriali Ottimali in collaborazione con le società pubbliche di gestione delle risorse idriche, è uno degli obiettivi da perseguire pur mantenendo alto il livello di servizio di tali impianti che devono soddisfare i requisiti e i vincoli imposti dalla normativa ambientale vigente.

Il consumo specifico di energia elettrica negli impianti di depurazione è influenzato da diversi fattori, quali:

- Dimensione dell'impianto di depurazione
- Origine delle acque reflue in ingresso
- Caratteristiche quali-quantitative delle acque reflue in ingresso
- Condizioni idrauliche
- Configurazione della filiera di depurazione
- Età e stato di manutenzione dell'impianto
- Efficienza energetica dei dispositivi installati

Un tipico sistema di depurazione, di dimensioni medie e con tecnologie consolidate a fanghi attivi, ha un consumo di energia annuale di circa 8-10 GWh, con conseguente emissione di circa 4800 ton di CO₂ (Fonte ISPRA). Poiché in Regione Campania, su una superficie di 13.605 km², sono presenti circa 600 impianti di depurazione, si può stimare per l'intero sistema di gestione idrica-depurazione, un consumo di 5-6 milioni di kWh, con una spesa complessiva di oltre 1 miliardo di euro per anno.

Risulta essenziale pertanto attivare e incentivare specifiche azioni che consentano di ottimizzare la gestione energetica di tali impianti, a partire dalla esecuzione di audit energetici che prendano in considerazione tutti gli aspetti, sia dimensionali che tecnologici che di funzionamento. Ciò allo scopo di calcolare alcuni indici di performance energetica e di livelli di servizio, evidenziando come realizzare efficaci azioni correttive. In particolare, si daranno priorità ad interventi di risparmio energetico basati sulla innovazione tecnologica degli impianti e delle attrezzature utilizzate, su adeguamenti delle infrastrutture elettriche di gestione, su installazione di sistemi intelligenti di monitoraggio e gestione degli impianti. Inoltre si prenderanno in considerazione progetti ed interventi nei quali è previsto il riutilizzo dei fanghi attivi per la produzione di energia da biomassa, privilegiando progetti innovativi e con basso impatto ambientale.

2.4. Innovazione tecnologica e settore energetico-ambientale per la pubblica amministrazione

Nell'ambito di una corretta politica energetica da parte degli Enti Locali, si ritiene indispensabile l'avvio di un diffuso progetto di Energy Management, supportato da tecnologie ICT e di tipo Building Management System (BMS), che consentono la rivelazione, la gestione, il controllo e il monitoraggio dei consumi energetici e la conseguente promozione di interventi di razionalizzazione dei consumi e della spesa pubblica nel settore energia. A tal proposito sembra indispensabile l'avvio di progetti che consentano di analizzare i consumi e i costi di approvvigionamento dei vettori energetici degli edifici pubblici effettuando monitoraggi e (pre)diagnosi energetiche utili ad individuare (in fase preliminare e operativa) sprechi significativi nei consumi energetici elettrici e termici. In questo contesto gli strumenti ICT consentono di fare dettagliate analisi sugli edifici e sul loro comportamento energetico. In particolare si può pensare di dotare i comuni (o aggregazioni di essi) di un sistema di Building Information Modelling (BIM) in grado di raccogliere tutte le informazioni utili per la gestione energetica e ambientale, e renderli disponibili a tutti coloro che ne necessitano (committenti, progettisti, imprese, etc.). Questo strumento, utile a collezionare, manipolare, archiviare, confrontare e gestire dati, permetterà alle singole (o aggregazioni di) amministrazioni di poter meglio sfruttare le opportunità offerte dai numerosi finanziamenti previsti per la PA in materia di efficientamento energetico e sviluppo di fonti rinnovabili (es. Conto Termico, Fondi di Rotazione, POR, PON, etc.). Il software si interfacerà con data base strutturati su dati quantitativi relativi agli ambiti amministrativo, finanziario, tecnico ed energetico-ambientale, direttamente riferibili agli indicatori previsti per il monitoraggio delle azioni.

Si potrebbero poi aggiungere ulteriori misure di agevolazione per quei progetti che usano le più innovative tecnologie e soddisfino i nuovi requisiti minimi per gli edifici previsti dal DM 26 giugno 2015. In altri termini si può immaginare, a partire dai nuovi edifici ad uso non residenziale, di premiare chi usa un Building Automation and Control Systems (norme EN ISO 16484 e norma UNI EN 15232), cioè un sistema che consente un livello minimo di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti (termici ed elettrici).

2.5. *Altri interventi nel settore energetico-ambientale per la pubblica amministrazione*

Oltre alla riqualificazione energetica del proprio patrimonio edilizio, gli Enti Locali possono essere aiutati ad avviare politiche di sostenibilità energetico- ambientale anche in altri settori di propria competenza. In particolare si individuano come settori di intervento:

a. Impianti di produzione di energia a fonte rinnovabile su edifici pubblici (solare termico, fotovoltaico, biomassa)

Un'importante misura da promuovere per la PA è l'installazione di impianti basati su fonte rinnovabile (solare termico e fotovoltaico) sugli edifici di proprietà pubblica, utilizzando finanziamenti pubblici o interventi di società ESCo, scelte mediante un bando di gara d'appalto con la forma di contratto Finanziamento Tramite Terzi o altre analoghe.

In tale ottica risulta indispensabile progettare gli impianti e utilizzare le più innovative tecnologie, a partire dall'analisi preliminare dei consumi e dei fabbisogni degli stessi edifici, nella logica di utilizzare, solo per ciò che è necessario, le superfici degli edifici del patrimonio pubblico (uffici comunali, scuole, impianti sportivi, parcheggi etc.), in considerazione delle peculiarità territoriali e dei vincoli di carattere storico e naturalistico.

Altro importante intervento da incentivare alle PA è la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili che permettono lo sfruttamento di biomassa prodotta da processi agricoli o scarti di lavorazione del legno a livello locale, in coerenza con quanto previsto dal PEAR (si veda sezione agroenergia).

In tale ambito si incentiveranno progettazioni di impianti innovativi e si porrà particolare attenzione alle problematiche ambientali connesse alla realizzazione di tali interventi, oltre che gli aspetti normativi e procedurali per velocizzare l'iter amministrativo delle pratiche.

b. Uso dei sistemi agro forestali per la produzione di energia e per i crediti di CO₂

Il mercato dei crediti di carbonio rappresenta oggi un'importante realtà economica per privati, aziende e istituzioni che hanno bisogno di compensare le proprie emissioni di CO₂. Un credito di carbonio è infatti generato da attività, tra cui la gestione del verde urbano, che assorbono CO₂ o evitano emissioni di gas a effetto serra. All'interno del mercato possono operare soggetti (pubblici e privati) che vendono crediti di carbonio e soggetti che invece vogliono acquistarli per compensare le proprie emissioni.

Partendo da tali premesse, i Comuni possono impegnarsi a sfruttare i propri patrimoni pubblici forestali per generare crediti di carbonio spendibili nei mercati di emissioni regolamentati e/o volontari.

c. *Green Public Procurement, gestione contratti di acquisto, certificati bianchi*

Il GPP (Green Public Procurement) è uno strumento di politica ambientale volontario, definito dalla Commissione Europea come approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita. In tal modo, si riducono le emissioni di gas climalteranti e la produzione di rifiuti e di sostanze pericolose. Ogni PA deve avere come obiettivo di impegnare almeno il 50% delle risorse spese per forniture in acquisti verdi.

Inoltre, si ritiene che le PA debbano migliorare nella gestione dei servizi energetici, nell'ottica di un maggiore risparmio, della diminuzione degli sprechi e dell'efficientamento dei sistemi. Per raggiungere tale scopo è possibile utilizzare anche operatori economici (ESCo) con i quali stipulare accordi che riguarderanno i seguenti ambiti di riferimento:

- gestione dell'energia elettrica e degli impianti di riscaldamento negli edifici pubblici;
- valorizzazione di tutti gli interventi realizzati e gestione dell'iter burocratico necessario all'ottenimento dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE- certificati bianchi).
- manutenzione di tutti i sistemi gestiti.

d. *Incentivazione a politiche di mobilità sostenibile*

In questo ambito il PEAR si focalizza su interventi relativi al rinnovo del parco dei mezzi di trasporto di proprietà delle PA (auto, scuolabus, autocarri, etc.) e alla realizzazione di progetti per la incentivazione all'uso di veicoli a basso impatto ambientale (es. elettrici). Si lascia invece ai piani specifici del settore trasporti, l'ampia e complessa problematica relativa alle infrastrutture per la mobilità sostenibile.

Si può prevedere la progressiva sostituzione dei mezzi obsoleti (es. standard da EURO 0 a EURO 4) con mezzi nuovi. In particolare, per i mezzi a gasolio, quali ad esempio autobus e scuolabus, è auspicabile la sostituzione con mezzi a tecnologia più innovativa o elettrici. Si intende inoltre incoraggiare la progressiva diminuzione del numero di veicoli che compongono le varie flotte comunali (obiettivo -25%), al fine di favorire la diffusione e l'uso di sistemi di condivisione all'interno delle Amministrazioni Comunali.

Particolare attenzione va posta alla incentivazione dell'uso delle auto elettriche con l'obiettivo di diffondere sulle intere comunità l'uso di tale mezzo di trasporto. In particolare sono possibili progetti che prevedono la installazione di stazione di ricarica auto elettriche presso luoghi pubblici (es. parcheggi, spazi pubblici di edifici comunali o scolastici, etc.) con alimentazione delle stesse mediante uso di fonti rinnovabili. Ciò consentirà di creare una rete di mobilità elettrica di base, utile agli spostamenti sull'intera area comunale o in zone prossime, gestito da sistemi informatizzati di controllo e gestione, e così favorire modalità di trasporto più sostenibili incrementando l'uso degli autoveicoli elettrici nelle comunità territoriali.

e. Semplificazione e accelerazione di procedure (tavoli tecnici, etc.)

Per la diffusione e la implementazione delle azioni in tema energetico-ambientale, è necessario lavorare per la riduzione dei tempi di autorizzazione per la realizzazione degli interventi. A tal fine si auspica l'insediamento, a livello di ambito di area territoriale vasta, di un Comitato Tecnico Operativo permanente, al quale partecipino tutti gli attori interessati ai processi di autorizzazione (soprintendenza, enti locali comunali e sovra comunali, genio civile, enti d'ambito, etc.). Tale Comitato avrà anche il ruolo di definire delle linee guide tecniche operative, coerenti con il contesto normativo vigente, da diffondere presso i vari Enti. Questa azione intende dare una risposta alle difficoltà di realizzare interventi nel settore energetico a causa delle difficoltà previste dall'iter autorizzativo e della difficoltà di comunicazione fra i vari enti coinvolti in tali processi.

Altro importante strumento potrebbe essere identificato nei Regolamenti Urbanistici Edilizi Comunali nei quali si dovranno dare delle linee guida tecniche in materia energetica- ambientale e nei quali vengano imposte condizioni operative per i differenti interventi e successivamente modificarle in funzione degli eventuali cambiamenti della normativa e del monitoraggio delle attività effettuate sul territorio.

2.6. Interventi di disseminazione, coinvolgimento, informazione, formazione per EELL, diffusione, partenariati, progetti per cittadini

La PA può stimolare interventi per la razionalizzazione dei consumi energetici e la riduzione delle emissioni in atmosfera di gas climalteranti da parte dei cittadini e delle imprese che operano sul loro territorio

Nel dettaglio si ritiene che debba essere agevolata la creazione su base territoriale ampia (es. aggregazione di comuni di popolazione superiore a 30.000 abitanti) di agenzie che hanno il compito di diffondere la cultura dello sviluppo sostenibile raggiungendo gli obiettivi di:

- informare il cittadino sulle azioni e le attività che può intraprendere direttamente per ridurre i suoi consumi energetici, anche utilizzando strumenti ICT e nuove tecnologie;
- diffondere informazioni su bandi, finanziamenti ed incentivi attivi;
- gestire per conto dei comuni i sistemi informatizzati di Building Management;
- stimolare aggregazioni di cittadini per la acquisizione e gestione cooperativa di FER;
- dare consulenza di audit energetici e supporto alla ridefinizione di strumenti edilizi e urbanistici;
- sviluppare azioni di diffusione delle informazioni in campo energetico ambientale e interventi formativi e informativi con scuole, enti, camera di commercio ed associazioni di categoria.

2.7. Interventi e agevolazioni per la riqualificazione dell'edilizia privata e dei borghi storici

Le Pubbliche Amministrazioni devono avere anche il compito di accompagnare, stimolare e incentivare la realizzazione di interventi di riqualificazione energetica di edifici privati (condomini e case) e dei contesti in cui essi si trovano, in particolare borghi di interesse storico-artistico. Per questo motivo si intende stimolare progetti che coinvolgano direttamente i cittadini e i loro immobili, favorendo la creazione di un mercato dell'efficientamento energetico basato su contratti (fra privati) di performance energetica. In tale ambito ovviamente la parte pubblica avrebbe un ruolo di garanzia sulla coerenza, affidabilità e realizzazione delle azioni previste. Nello specifico vengono presentati nel dettaglio due progetti relativi a "Condomini Eco-Efficienti" e alla "Riqualificazione Borghi Storici". Per entrambi si pensa ad un regime di incentivazione da parte del PEAR agli Enti Locali, che potranno avere il ruolo di coordinamento e validazione delle proposte, realizzate con capitali privati, di fattibilità tecnica ed economica previste dalla iniziativa.

a. Progetto: "Condomini Eco-Efficienti"

L'obiettivo generale è di agevolare la realizzazione di progetti che abbiano come scopo di creare un mercato di riqualificazione energetica di edifici condominiali,

senza costi “ulteriori” per i condomini, così da aumentare la consapevolezza dei cittadini sulle opportunità ambientali ed economiche offerte dal settore dell’efficienza energetica. In particolare, l’obiettivo specifico è quello di riqualificare gli edifici condominiali realizzando interventi finalizzati a migliorare l’efficienza energetica negli edifici, con il rischio dell’iniziativa a carico di una società di servizi energetici (ESCo), liberando così il cliente finale da ogni onere organizzativo e di investimento. La iniziativa si potrà estendere ad altre categorie di rischio ambientale (es. amianto) o sismico.

Il progetto “Condomini Eco-Efficienti” può essere articolato nelle seguenti fasi:

- Fase 1: Campagna informativa al fine di aumentare la consapevolezza dei cittadini e stimolarli ad aderire al progetto (realizzato dagli enti locali);
- Fase 2: Manifestazione di interesse per la individuazione degli edifici condominiali sui quali realizzare la diagnosi energetica (realizzato dagli enti locali);
- Fase 3: Accordo con Banche locali allo scopo di creare un circuito virtuoso di finanziamento e realizzazione delle opere previste dal progetto (realizzato dagli enti locali);
- Fase 4: Selezione, mediante manifestazione di interesse, di aziende ESCo che, in forma gratuita, dovranno realizzare le diagnosi energetiche nei condomini precedentemente scelti e quindi le proposte di intervento, con dettagliato piano tecnico e finanziario;
- Fase 5: Validazione da parte della PA, coadiuvata da esperti, dei singoli interventi proposti sia dal punto di vista tecnico che economico-finanziario, allo scopo di fornire “un bollino” di validità alle singole proposte e iniziative;
- Fase 6: presentazione ai condomini degli interventi e del contratto di prestazione energetica proposto dalle ESCo, per la relativa approvazione degli stessi;
- Fase 7: Definizione dei contratti tra le parti (private) e realizzazione degli interventi.

b. Progetto: “Riqualificazione Borghi Storici”

Ulteriore attenzione andrà dedicata ai borghi storici con un progetto che preveda la riqualificazione energetica sia degli edifici pubblici (compresa illuminazione) che di quelli privati presenti nel contesto di un borgo storico. Tali aree cittadine esprimono la storia “dell’architettura spontanea locale” e sono ricche di esempi di adattamento al clima locale che è costellato da situazioni diverse e talvolta estreme. Con questa azione si potrebbe avviare un progetto sugli edifici e sulla illuminazione pubblica dei centri storici e di coinvolgere i privati anche mediante delle incentivazioni alla ristrutturazione energetico/ambientale di edifici di pregio storico, allo scopo di far divenire queste zone anche delle città poli di attrazione.

3. Interventi nel settore residenziale.

3.1. *Valutazione del potenziale risparmio energetico e di sfruttamento delle fonti rinnovabili*

In questo capitolo verranno analizzati gli interventi nel settore residenziale relativi sia al contenimento dei consumi di energia primaria e finale, che quelli finalizzati alla diffusione di tecnologie di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili. La scelta di trattare entrambi gli argomenti in maniera unitaria deriva dalla necessità ricorrente di individuare gli interventi in base all'ottimizzazione termo-economica del sistema edificio-impianto recepita anche dai più recenti indirizzi normativi e dai relativi strumenti di supporto. Le analisi si basano sui dati riportati in Appendice A (analisi dei consumi) e in Appendice B (caratterizzazione del parco edilizio e impiantistico).

3.1.1. Riqualficazione energetica del parco immobiliare

Data l'incidenza dei consumi del settore residenziale sul bilancio energetico nazionale l'incremento dell'efficienza energetica degli edifici è diventato un obiettivo prioritario, per via del suo potenziale di risparmio, perseguito attraverso misure di regolamentazione ed incentivazione (vedi Capitolo 1).

Il settore residenziale, come indicato nel PAEE 2014, contribuirà all'obiettivo nazionale totale al 2020 per una quota pari a 3.67 Mtep/anno (4.9 Mtep/anno, sono la quota di tutto il settore civile).

A livello nazionale sono state messe in atto diverse strategie per l'incremento dell'efficienza energetica negli edifici in attuazione del D.Lgs. 102/2014. Nel novembre 2015 l'ENEA con il coordinamento del MISE ha redatto il documento "STrategia per la Riqualficazione Energetica del Parco Immobiliare Nazionale" (STREPIN) A.

La STREPIN stima il risparmio di energia atteso al 2020 nel settore civile grazie alle misure di promozione dell'efficienza energetica già attivate in Italia e lo fa analizzando interventi di riqualficazione energetiche per diverse destinazioni d'uso come previsto dalla EPBD Recast e dalla Direttiva 2012/27/UE. La strategia parte dall'inquadramento del parco immobiliare nazionale da cui emerge che più del 60% del parco edilizio ha più di 45 anni (stando solo al residenziale), è quindi un patrimonio edilizio antecedente alla prima legge sul risparmio energetico, del 1976. La valutazione dei consumi di tale parco è riportata in kWh/(m² anno) ed è effettuata in base alla zona climatica, alla destinazione d'uso e alla tipologia edilizia. La STREPIN identifica poi le misure di efficienza energetica da applicare agli edifici. Al fine di definire tali misure viene applicata una metodologia comparativa per calcolare i requisiti di efficienza energetica ottimali in funzione del costo dell'intervento. Per ogni destinazione d'uso, sono ipotizzati differenti livelli di efficacia degli interventi e mediante un calcolo iterativo, si perviene alla definizione del pacchetto di interventi che garantisce per quella specifica categoria edilizia il livello ottimale di costo. In particolare per edifici residenziali (monofamiliari e condomini) ed edifici ad uso ufficio nuovi ed esistenti collocati in zona climatica B ed E viene definito il minimo costo globale del pacchetto di interventi e il relativo valore ottimale dell'energia primaria annuale.

La STREPIN passa poi alla stima del potenziale di risparmio energetico nel settore residenziale tenuto conto degli standard prestazionali vigenti, del rapporto costi/benefici e della fattibilità dei seguenti interventi:

- isolamento termico dell'involucro edilizio (soffitto di copertura, solaio su ambienti non riscaldati, pareti opache perimetrali disperdenti e riduzione dei ponti termici);
- sostituzione serramenti (infissi ad alta prestazione energetica, coibentazione cassonetti, elementi oscuranti);
- adeguamento del sistema di regolazione dell'impianto di climatizzazione (installazione valvole termostatiche e simili);
- sostituzione del generatore di calore (caldaia a condensazione, pompe di calore, anche geotermiche);
- installazione di un sistema di domotica;
- sostituzione/rifacimento dell'impianto illuminotecnico (corpi illuminanti ad alta efficienza);
- utilizzo delle fonti rinnovabili (pannelli solari termici, fotovoltaico).

Il potenziale risparmio è valutato considerando:

- interventi globali per circa il 3.5% degli edifici realizzati nel periodo dal 1946 al 2005 per il monofamiliare e circa il 3% per il plurifamiliare, per una superficie annua pari a circa 51.6 milioni di m²;
- interventi parziali su circa il 4% degli edifici, per una superficie annua pari a circa 118.5 milioni di m²;

ed assume i valori riportati in

Tabella 3.16.

Tabella 3.16 - Potenziale di riduzione consumi al 2020 per interventi sugli edifici residenziali, eseguiti dal 2014 (Fonte STREPIN A).

Tipologia edifici	Ipotesi di intervento sul parco degli edifici		Risparmio energetico per tipologia di intervento					Risparmio energetico totale al 2020	Risparmio energetico totale al 2020
	Superficie interessata	Superficie soggetta annualmente ad intervento m ²	Copertura	Facciate	Infissi	Impianti	Intervento globale	GWh	Mtep
Edifici monofamiliari	Interventi parziali	39'407'808	221	132	83	265		4'907	0.43
	Interventi globali	26'551'030					2'230	15'610	1.34
Edifici Plurifamiliari	Interventi parziali	79'141'300	253	475	253	658		964	0.98
	Interventi globali	25'142'222					2'414	16'898	1.45
Totale		170'242'360						48'888	4.20

Per la realizzazione del potenziale descritto viene stimato che gli investimenti da sostenere siano pari a 13.6 miliardi di euro l'anno per gli interventi globali e 10.5 per quelli parziali. Nella strategia sono infine analizzate le barriere tecnico, economiche e finanziarie che ostacolano la realizzazione di interventi di efficienza energetica negli edifici, con una rassegna delle misure di policy messe in campo per il superamento delle

stesse, proponendo alcuni interventi finalizzati a migliorare l'efficacia degli strumenti di supporto. Il documento si conclude riportando la valutazione della succitata stima del risparmio di energia atteso al 2020 nel settore civile tenuto conto delle misure di carattere regolatorio e di promozione dell'efficienza energetica già attivate in Italia (Tabella 3.17).

Tabella 3.17 - Risparmi annuali di energia finale conseguiti nel periodo 2011-2013 e attesi al 2020 [Mtep/anno] (Fonte STREPIN A).

Settore	Certificati Bianchi	Detrazioni fiscali del 55%	Decreto Legislativo 192/05	Ecoincentivi e Regolamenti Comunitari	Altre misure	Risparmio energetico		Obiettivo raggiunto (%)
						Conseguito al 2013*	Atteso al 2020	
Residenziale	0.291	0.328	0.746	-	0.013	1.29	3.67	35.2%
Terziario	0.036	0.009	0.025	-	-	0.07	1.23	5.6%
Industria	1.285	0.017	0.056	-	-	1.36	5.10	26.6%
Trasporti	-	-	-	0.452	0.021	0.47	5.50	8.6%
Totale	1.611	0.354	0.827	0.452	0.034	3.19	15.50	20.6%

3.1.2. Potenziale risparmio energetico per interventi di riqualificazione nella regione Campania

Sulla base dell'analisi dei dati del censimento ISTAT 2011 A è possibile desumere quale sia l'incidenza del patrimonio edilizio regionale rispetto a quello nazionale. Come visto nel precedente paragrafo, le abitazioni occupate da persone residenti della Campania sono l'8.4% di quelle italiane. In termini di superficie delle abitazioni, invece, si vede che tale percentuale è circa pari a 8.1%.

In virtù di queste premesse è possibile valutare il contributo della Regione per perseguire i risultati stabiliti nella STrategia per la Riqualificazione Energetica del Parco Immobiliare Nazionale descritta in precedenza. Una stima verosimile è quella che si ottiene assumendo che la Campania abbia comportamenti allineati a quelli nazionali e che quindi l'8.4% delle superfici soggette ad interventi (riportate in

Tabella 3.16) ricadano nel territorio regionale. Pertanto il potenziale di riduzione consumi regionali al 2020 per interventi sugli edifici residenziali è quello riportato in

Tabella 3.18.

Analogamente a quanto fatto nella STREPIN si possono anche stimare risparmi di energia attesi al 2020 nel settore residenziale tenuto conto delle misure di carattere regolatorio e di promozione dell'efficienza energetica già attivate in Italia e l'incidenza della Campania rispetto all'Italia (Tabella 3.19)

Tabella 3.18 - Potenziale di riduzione consumi al 2020 per interventi sugli edifici residenziali, eseguiti dal 2014 in regione Campania

Tipologia edifici	Ipotesi di intervento sul parco degli edifici		Risparmio energetico per tipologia di intervento					Risparmio energetico totale al 2020	Risparmio energetico totale al 2020
	Superficie interessata	Superficie soggetta annualmente ad intervento m ²	Copertura	Facciate	Infissi	Impianti	Intervento globale	GWh/anno	ktep/anno
Edifici monofamiliari	Interventi parziali	3'310'256	18.6	11.1	7.0	21.5		412	36.1
	Interventi globali	2'230'287					187	1311	113
Edifici Plurifamiliari	Interventi parziali	6'647'869	21.3	39.9	21.3	55.3		964	82.3
	Interventi globali	2'111'947					203	1'419	122
Totale		14'300'359						4'106	353

Tabella 3.19 - Risparmi annuali di energia finale conseguiti nel periodo 2011-2013 e attesi al 2020 [ktep/anno]

Settore	Certificati Bianchi [ktep/anno]	Detrazioni fiscali del 55% [ktep/anno]	Decreto Legislativo 192/05 [ktep/anno]	Altre misure [ktep/anno]	Risparmio Energetico atteso al 2020 [ktep/anno]
Residenziale	22.4	27.6	62.7	1.1	308

3.1.3. Edifici ad energia quasi zero

La direttiva EPBD (Energy Performance of Buildings Directive, 2010/31/UE) è lo strumento legislativo centrale a livello dell'UE per quanto riguarda il tema del miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici. Un elemento fondamentale di tale direttiva è costituito dagli edifici a energia quasi zero (NZEB, dall'inglese Nearly Zero-Energy Buildings).

A livello italiano con il decreto legge n. 63 del 2013, convertito nella legge n. 90 del 2013, vengono delineati i nuovi criteri per l'aggiornamento e la programmazione di standard prestazionali degli edifici (involucro, impianti e fonti rinnovabili) al fine di raggiungere gli obiettivi fissati a livello europeo in materia di edifici a energia quasi zero. Il succitato decreto n. 63 del 2013 stabilisce che i nuovi edifici pubblici costruiti dal 01/01/2019 e tutti gli altri gli altri edifici nuovi realizzati a partire dal 01/01/2021, siano ad energia quasi zero.

Tutti gli edifici di nuova costruzione o esistenti e ristrutturati che rispettano i seguenti requisiti tecnici possono considerarsi NZEB:

- tutti i seguenti indici, calcolati secondo quanto stabilito dal Decreto “requisiti minimi”, risultano minori dei valori dei corrispondenti indici calcolati per l'edificio di riferimento (edificio virtuale geometricamente equivalente a quello di progetto ma dotato dei parametri energetici e delle caratteristiche termiche minime vigenti):
 - ✓ il coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente;
 - ✓ l'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile;
 - ✓ l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, l'indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva, compreso l'eventuale controllo dell'umidità, l'indice di prestazione energetica globale, espresso in energia primaria, sia totale che non rinnovabile;
 - ✓ i rendimenti dell'impianto di climatizzazione invernale, di climatizzazione estiva e di produzione dell'acqua calda sanitaria;
- sono rispettati gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili stabiliti nell'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Come strumento di programmazione nazionale in allegato al Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica, nel 2015 un gruppo di lavoro composto dall'ENEA, dal RSE e dal CTI col coordinamento del MISE ha redatto il documento “Piano d'Azione Nazionale per Incrementare gli Edifici ad Energia quasi Zero (PANZEB) C al fine di valutare le prestazioni energetiche di alcuni NZEB caratterizzati da diverse tipologie d'uso e zone climatiche. Nel documento, inoltre, sono stimati gli extra-costi, rispetto ai requisiti attuali, da sostenere per la realizzazione di nuovi edifici NZEB o per ristrutturazioni degli edifici esistenti tali da trasformarli in NZEB e sono tracciati gli orientamenti e le linee di sviluppo nazionali per incrementarne il numero tramite le misure di regolazione e di incentivazione.

In particolare per gli edifici riportati in Tabella 3.20, rappresentativi della realtà nazionale, nel piano è stato valutato l'indice di prestazione energetica considerando che tali edifici:

- siano caratterizzati da valori di trasmittanza termica conformi a quelli indicati nell'Appendice A del Decreto “Requisiti Minimi” D per il 2019/2021 (richiesti dalla definizione di NZEB),
- siano serviti da una pompa di calore combinata per riscaldamento, ACS e raffrescamento,

- sia anche previsto l'inserimento di pannelli fotovoltaici qualora dai calcoli effettuati la percentuale minima di fabbisogno coperto da fonte rinnovabile non sia stata raggiunta mediante il solo utilizzo della pompa di calore.

Tabella 3.20 - Edifici oggetto delle valutazioni energetiche nel PANZEB (Fonte PANZEB C).

	Epoca di costruzione		Superficie Utile	Volume lordo	Rapporto superficie involucro - Volume lordo	Rapporto superficie vetrata - superficie involucro	Indice di prestazione energetica globale totale	
			$A_{\text{floor,n}}$ [m ²]	V_l [m ³]	A_{env}/V_l [m ⁻¹]	A_w/A_{env} [-]	$EP_{\text{gl,tot}}$ [kWh/m ²] Zona climatica B	Zona climatica E
Edifici residenziali								
• Monofamiliare	esistente	1946-76	162	584	0.75	0.05	113	168
	nuovo	2015	98	371	0.99	0.03	99	120
• Grande condominio	esistente	1946-76	1552	5949	0.46	0.07	100	114
	nuovo	2015	1788	6662	0.43	0.09	99	95
Edifici non residenziali								
• Ufficio	esistente	1946-76	363	1339	0.6	0.12	145	160
	nuovo	2015	1536	6077	0.35	0.20	131	115

Nelle valutazioni del PANZEB viene assunto che per la realizzazione di un nuovo edificio pubblico/residenziale dalle caratteristiche tali da essere un NZEB prima del 2019/2021 (senza limitarsi a rispettare i requisiti minimi previsti dal Decreto del 26 giugno 2015) determina un sovra-costi secondo quanto riportato in Figura 3.1. Invece, nel caso di una ristrutturazione importante che non si limiti ai soli vincoli previsti dal suddetto Decreto ma vada oltre portando l'edificio ristrutturato ad essere un NZEB si stima un costo aggiuntivo rispetto ad una semplice ristrutturazione importante di primo livello secondo quanto riportato in Tabella 3.21.

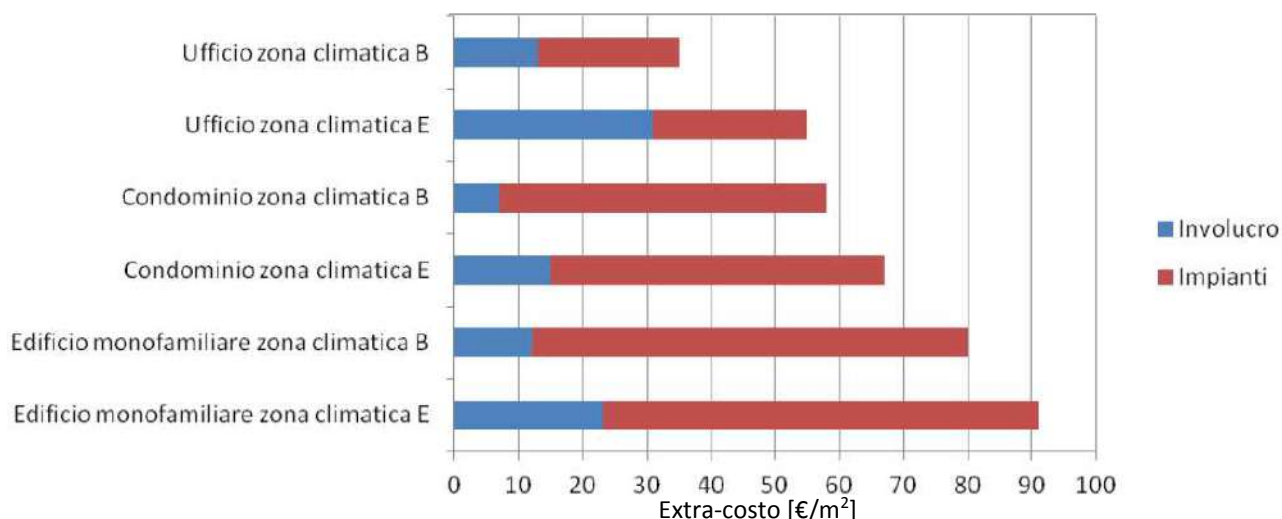


Figura 3.1 - Costo aggiuntivo per realizzare un nuovo edificio a energia quasi zero rispetto ad un nuovo edificio che si limita alla minima osservanza della normativa vigente (Fonte PANZEB C).

Complessivamente, nei casi esaminati nel PANZEB, il costo di una trasformazione di un edificio esistente in NZEB comporta una spesa minima compresa tra circa 500 e 600 €/m².

Tabella 3.21 - Sovra costo medio per trasformare un edificio esistente in NZEB rispetto ad una ristrutturazione importante di primo livello (Fonte PANZEB C).

Tipologia	Edificio monofamiliare	Edificio condominiale	Edificio adibito ad ufficio
Involucro	+ 4.2%	+ 4.6%	+ 5.3%
Impianti	+ 50.2%	+ 27.4%	+ 28.1%
Totale	+ 22.0%	+ 14.6%	+ 14.0%

Per determinare il potenziale di diffusione degli NZEB nel PANZEB viene evidenziato che oltre il 70% dell'intero patrimonio edilizio esistente è stato costruito prima degli anni '80, pertanto è un patrimonio abbastanza datato e costruito senza accorgimenti specifici per l'efficienza energetica tanto da ipotizzare verosimilmente un incremento degli interventi di riqualificazione energetica e di ristrutturazione importante degli

edifici esistenti non solo per la vetustà delle strutture ma anche per i costi della bolletta energetica.

Per quanto riguarda le realizzazioni di nuovi edifici, ivi compresi gli interventi di demolizione e ricostruzione, invece, viene ipotizzato che in una certa percentuale questi siano costruiti in modo da rispettare, già prima della vigenza dell'obbligo, i criteri e le prescrizioni degli edifici NZEB.

Dalle valutazioni effettuate si stimano nel periodo 2015-2020 i potenziali di risparmio energetico riportati in Tabella 3.22 e Tabella 3.23 ipotizzando che, degli edifici esistenti soggetti a riqualificazione energetica, a ristrutturazione importante e delle nuove costruzioni, una percentuale dell'1% per anno conseguano i requisiti degli NZEB.

La superficie oggetto di ristrutturazione vien determinata in base ai dati ISTAT. L'ultimo censimento (2011) infatti mostra una crescita per le nuove realizzazioni di edifici del settore residenziale di circa 825'000 edifici, rispetto al precedente censimento del 2001. A questo incremento corrisponde una nuova superficie costruita di circa 190 milioni di m², che significa una percentuale media di realizzazione nel nuovo costruito rispetto agli edifici esistenti, di circa l'1.1%.

Considerando l'andamento del mercato delle costruzioni, facendo riferimento ai dati del censimento 2011 dell'ISTAT ed a quelli stimati da altri operatori del settore (ANCE, CRESME, ENEA ed altri), viene stimato un trend, per gli interventi di realizzazione di nuovi edifici residenziali (2015-2020), di circa 7.2 milioni di m²/anno, di cui circa il 60% edifici monofamiliari e circa il 40% edifici plurifamiliari.

Se come ipotizzato nel periodo 2015-2020, l'1% della superficie totale dei nuovi edifici residenziali (7.2 milioni di m²/anno), apparterrà a edifici realizzati come NZEB, in totale per al 2020 circa 0.432 milioni di m² saranno edifici ad energia quasi zero. Con maggior dettaglio in Tabella 3.22 è riportata la superficie totale suddivisa per edifici residenziali, monofamiliari e plurifamiliari, per zona climatica, con una stima del risparmio ottenibile sulla base della differenza di risparmio energetico tra quello prescritto dalla normativa vigente e quella prescritta per il raggiungimento della prestazione energetica per gli edifici NZEB.

Tabella 3.22 - Previsione di realizzazione di edifici NZEB nuovi al 2020: residenziale
(Fonte PANZEB C).

EDIFICI RESIDENZIALI		Superficie Totale	Ipotesi percentuale NZEB	Superficie Edifici NZEB/anno	Risparmio specifico stimato rispetto a edifici dotati dei requisiti vigenti	Superficie edifici NZEB che genera risparmio nel periodo 2015+2020*	Stima Risparmi al 2020
Tipologia	zona climatica	m ²	%	m ² /anno	kWh/m ² anno	m ²	tep
Monofamiliari	A-B-C	936'000	1	9'360	7	56'160	126
	D	1'404'000	1	14'040	15	84'240	378
	E-F	2'340'000	1	23'400	22	140'400	945
sub Totale		4'680'000		46'800		280'800	1'448
Plurifamiliari	A-B-C	504'000	1	5'040	6	30'240	52
	D	756'000	1	7'560	11	45'360	155
	E-F	1'260'000	1	12'600	17	75'600	387
sub Totale		2'520'000		25'200		151'200	593
Totale		7'200'000		72'000		432'000	2'042

Analizzando i numeri dei due strumenti di supporto più importanti in caso di ristrutturazioni, le detrazioni fiscali del 65% e il Conto termico è possibile individuare il trend di questi interventi.

In particolare le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, forniscono un quadro complessivo degli interventi realizzati, secondo la normativa vigente, sugli edifici residenziali. Al 2013 gli interventi di riqualificazione energetica sono pari a circa 1.8 milioni di cui circa 355'000 nel corso del 2013 stesso, con un aumento percentuale pari a circa il 35%.

Il Conto termico, è uno strumento di supporto più nuovo (luglio 2013) e nella sua prima versione ha dimostrato delle criticità tanto da registrare numeri più contenuti, grazie alla cosiddetta versione 2.0 (giugno 2016) semplificata e potenziata il Conto Termico, potrà dare importanti risultati nel breve-medio periodo.

Dall'analisi dell'andamento di suddetti meccanismi viene ipotizzato che ogni anno, le superfici del residenziale sottoposte a riqualificazione saranno circa 11.2 milioni di m², circa lo 0.5% anno degli edifici esistenti potenzialmente interessati ad interventi di riqualificazione, (fonte ISTAT-CRESME), di questi, stando alle percentuali del censimento ISTAT 2011, circa il 65% riguarderà edifici monofamiliari e circa il 35% edifici plurifamiliari. Con l'assunzione che l'1% della superficie sarà ristrutturata come edifici ad energia quasi zero si ottengono i risultati riportati nella seguente Tabella 3.23

Tabella 3.23 - Previsione di ristrutturazioni di edifici esistenti in NZEB al 2020: residenziale (Fonte PANZEB C).

EDIFICI RESIDENZIALI		Superficie Totale	Ipotesi percentuale NZEB	Superficie Edifici NZEB/anno	Risparmio specifico rispetto a edifici dotati dei requisiti vigenti	Superficie edifici NZEB che produce risparmio nel periodo 2015-2020*	Stima Risparmi al 2020
Tipologia	zona climatica	m ²	%	m ² /anno	kWh/m ² anno	m ²	tep
Monofamiliari	A-B-C	1'469'000	1	14'690	7	88'140	183
	D	2'203'000	1	22'030	14	132'180	549
	E-F	3'672'000	1	36'720	21	220'320	1'373
sub Totale		7'344'000		73'440		440'640	2'104
Plurifamiliari	A-B-C	791'000	1	7'910	6	47'460	81
	D	1'186'000	1	11'860	11	71'160	243
	E-F	1'938'000	1	19'380	17	116'280	595
sub Totale		3'915'000		39'150		124'900	919
Totale		11'259'000		112'590		675'540	3'024

3.1.4. Potenziale risparmio energetico derivante dagli NZEB nella regione Campania

Sulla base delle previsioni del PANZEB dei nuovi edifici realizzati come NZEB e degli edifici ristrutturati come NZEB entro il 2020 in Italia è possibile stimare energetici conseguibili in regione Campania. Le seguenti valutazioni sono state effettuate assumendo per Campania:

- la percentuale di edifici monofamiliari e plurifamiliari sia pari a quella media nazionale, rispettivamente 65 e 35%; la nuova superficie costruita o ristrutturata rispetto all'Italia è calcolata con la stessa proporzione delle superfici degli edifici esistenti, in Regione ed in Italia nell'anno dell'ultimo censimento (8.4%);
- la ripartizione per zona climatica della nuova superficie costruita o ristrutturata è fatta in proporzione alle superfici degli edifici esistenti nelle diverse zone climatiche.

Dalla caratterizzazione del patrimonio edilizio fatta nel Capitolo due si desume che il 72.12% della superficie costruita è in zona climatica B, il 24.33% in zona D ed il restante 3.55% in fona climatica E.

Con la stessa ipotesi fatta nel PANZEB di avere l'1% della nuova superficie costruita e l'1% della superficie ristrutturata convertita in NZEB si ottengono i risultati in termini di risparmi energetici riportati in Tabella 3.24 e Tabella 3.25 rispettivamente per le nuove costruzioni e per le ristrutturazioni.

Tabella 3.24 - Previsione di realizzazione di edifici NZEB nuovi al 2020 in Campania nel settore residenziale e relativi risparmi energetici stimati.

EDIFICI RESIDENZIALI		Superficie Totale	Ipotesi percentuale NZEB	Superficie Edifici NZEB/anno	Risparmio specifico stimato rispetto a edifici dotati dei requisiti vigenti	Superficie edifici NZEB che genera risparmi nel periodo 2015 ÷ 2020	Stima Risparmi al 2020
Tipologia	Zona climatica	m ²	%	m ² /anno	kWh/m ² anno	m ²	tep
Monofamil.	A-B-C	283'526	1	2'835	7	17'012	38.2
	D	95'649	1	956	15	5'739	25.8
	E-F	13'945	1	140	22	837	5.6
sub Totale		393'120		3'931		23'587	70
Plurifamil.	A-B-C	152'668	1	1'527	6	9'160	15.8
	D	51'503	1	515	11	3'090	10.6
	E-F	7'509	7 ²	526	17	3'154	16.1
sub Totale		211'680		2'567		15'404	42
Totale		604'800		6'499		38'991	112

Tabella 3.25 - Previsione di ristrutturazioni di edifici esistenti in NZEB al 2020 ed i relativi risparmi in Campania nel settore residenziale.

EDIFICI RESIDENZIALI	Superficie Totale	Ipotesi percentuale NZEB	Superficie Edifici NZEB/anno	Risparmio specifico stimato rispetto a edifici dotati dei requisiti vigenti	Superficie edifici NZEB che genera risparmi nel periodo 2015 ÷ 2020	Stima Risparmi al 2020
----------------------	-------------------	--------------------------	------------------------------	---	---	------------------------

² Questa percentuale è stata incrementata al fine di ottenere una superficie tale da assicurare almeno la realizzazione di un edificio NZEB all'anno.

Tipologia	Zona climatica	m ²	%	m ² /anno	kWh/m ² anno	m ²	tep
	A-B-C	443'365	1	4'434	7	26'602	55.2
Monofamil.	D	149'571	1	1'496	14	8'974	37.3
	E-F	21'806	1	218	21	1'308	8.2
	sub-Totale	614'741		6'169		36'884	101
	A-B-C	238'735	1	2'387	6	14'324	24.4
Plurifamil.	D	80'538	1	805	11	4'832	16.5
	E-F	11'742	5 ³	587	17	3'523	18.0
	sub-Totale	331'015		3'780		22'679	59
	Totale	945'756		9'927		59'563	160

3.1.5. Interventi di risparmio energetico e di sfruttamento delle fonti rinnovabili

Al fine di perseguire gli obiettivi riportati nel precedente paragrafo è evidente come sia necessario effettuare una serie di interventi, un pacchetto, relativo all'involucro e agli impianti. Tali interventi, non possono essere volti semplicemente al miglioramento delle caratteristiche termiche dei componenti edilizi o all'incremento dell'efficienza degli impianti o ancora al solo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili. Di solito al fine di avere un edificio con le caratteristiche di un NZEB serve un mix di azioni che sono in effetti specifiche della realtà su cui si intende intervenire o che si intende realizzare.

Di seguito si valuta, sulla base delle analisi effettuate dall'ENEA relativamente alle detrazioni fiscali E, il ricorso in Italia ed in Campania al meccanismo di sostegno e quindi la diffusione, i trend e gli effetti delle azioni incentivate e degli interventi (interventi su strutture opache e trasparenti, impianti di climatizzazione invernale, solare termico).

Con la legge n. 296 del 27 dicembre 2006 e tutte le sue successive modificazioni ed integrazioni viene stabilito un meccanismo di sostegno per interventi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente basato sulle detrazioni fiscali (inizialmente previste al 55% e poi incrementate nel 2012 al 65%). Tali interventi consistono, in interventi su strutture opache orizzontali e verticali, su finestre comprensive di infissi (comma 345 della legge), nell'installazione di collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria (comma 346), in interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a

³ Questa percentuale è stata incrementata al fine di ottenere una superficie tale da assicurare almeno la ristrutturazione di un edificio NZEB all'anno.

condensazione o in alternativa con pompe di calore ad alta efficienza o con impianti geotermici a bassa entalpia, in interventi di sostituzione di scaldacqua tradizionali con scaldacqua a pompa di calore (comma 347) ed anche nella riqualificazione globale dell'edificio (comma 344).

- *Italia*

Dalla seguente Figura 3.2 si osservano due cose fondamentali: il numero di pratiche inviate ha avuto un andamento crescente nei primi anni per tutte le tipologie di intervento, un calo tra il 2011 e 2012 ed una successiva ripresa nel 2013; in secondo luogo si osserva che la maggior parte delle richieste di detrazione riguarda l'involucro edilizio, quindi gli impianti di climatizzazione invernale e poi i collettori solari. Molto molto ridotto è il numero delle richieste per riqualificazioni globali.

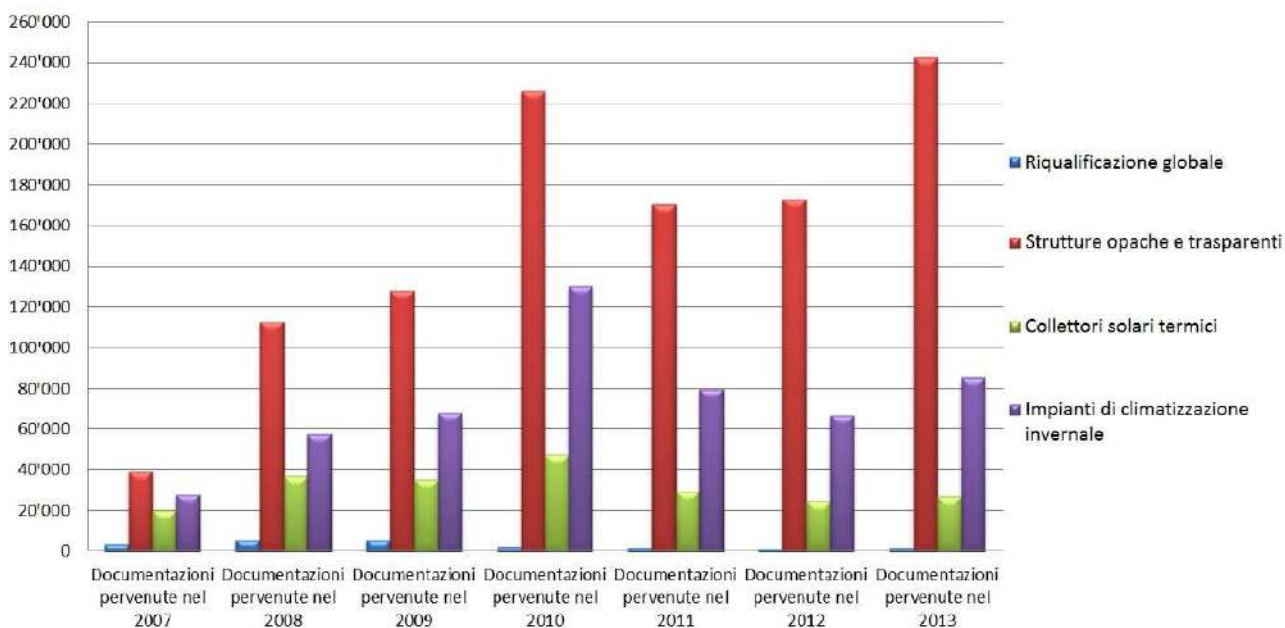


Figura 3.2 - Variazione nel periodo 2007-2013 del numero di pratiche suddivise per tipologia di comma (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

In termini di risparmi di energia primaria conseguiti attraverso le riqualificazioni (Figura 3.3) ma anche di emissioni di CO₂ evitate (Figura 3.4) si osservano nuovamente gli andamenti nel tempo suddetti, ma è interessante osservare che in termini cumulati i maggiori risparmi derivano da interventi sugli impianti per il riscaldamento degli ambienti e dell'acs nonostante il più basso numero di pratiche rispetto a quelle per l'involucro.

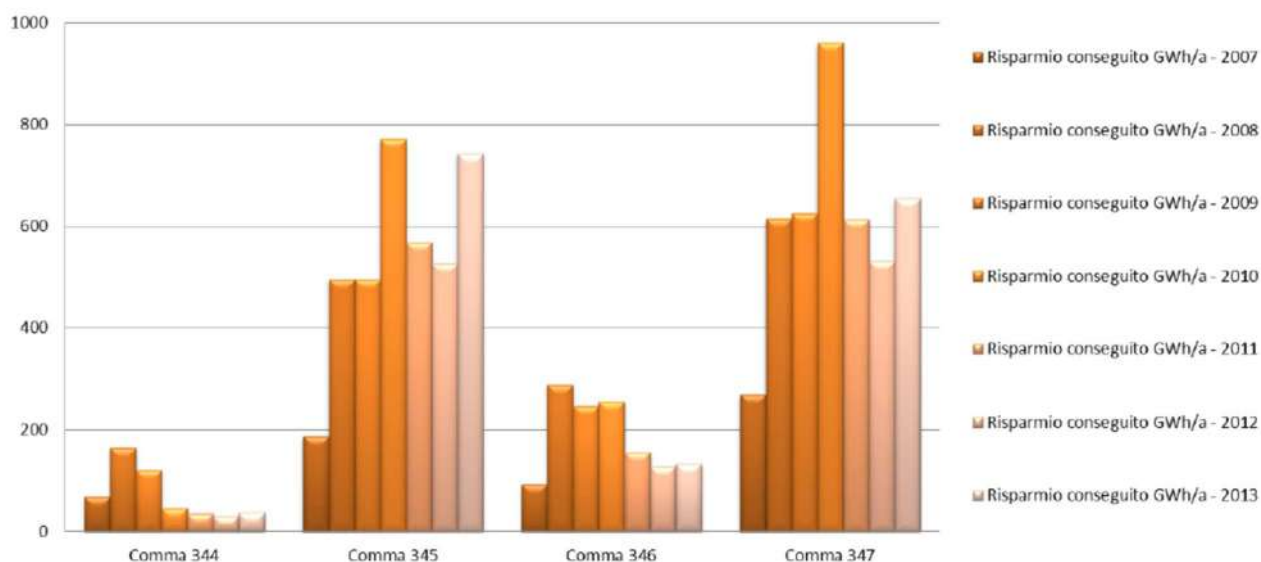


Figura 3.3 - Variazione nel periodo 2007-2013 del valore di risparmio complessivo dichiarato in funzione del comma di riferimento, valori espressi in [GWh/anno] (comma 344: riqualificazione globale dell'edificio; comma 345: interventi su strutture opache e trasparenti; comma 346: collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria; comma 347: sostituzione di impianti di climatizzazione invernale), (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

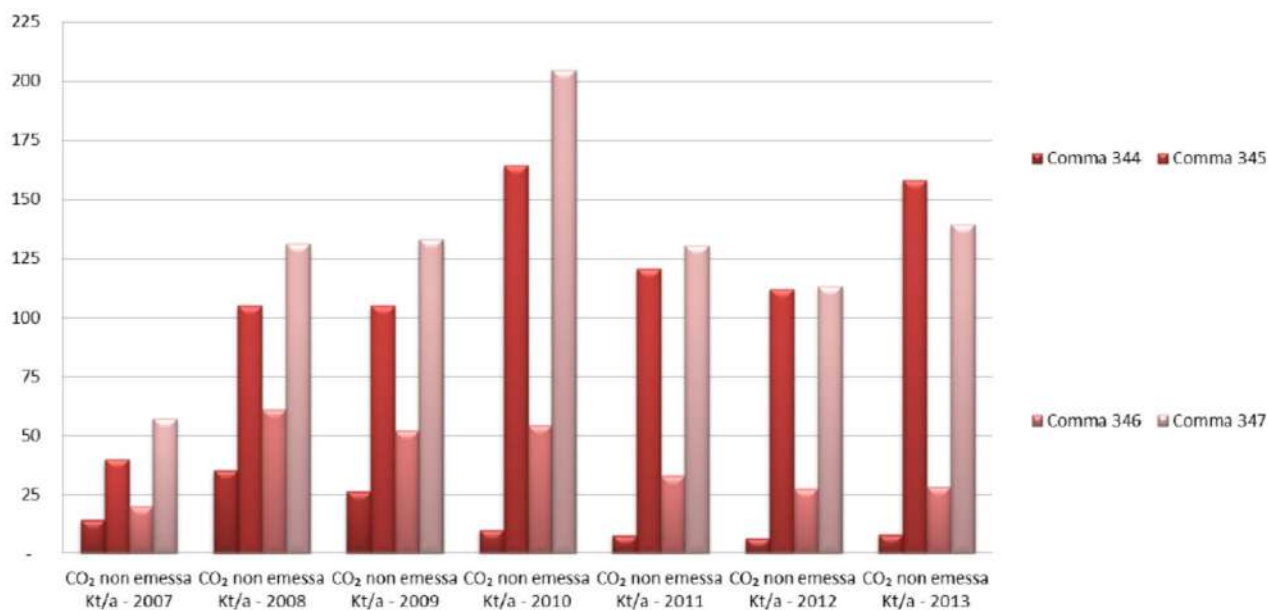


Figura 3.4 - Variazione nel periodo 2007-2013 delle riduzioni in termini di CO₂ non emessa in atmosfera per comma di riferimento, valori espressi in [kton/anno] (comma 344: riqualificazione globale dell'edificio; comma 345: interventi su strutture opache e trasparenti; comma 346: collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria; comma 347: sostituzione di impianti di climatizzazione invernale), (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

In termini di investimenti effettuati negli anni per le diverse tipologie di intervento le maggiori spese sostenute riguardano gli interventi relativi all'involucro opaco e trasparente (Figura 3.5). Ne consegue immediatamente che a fronte dei maggiori investimenti i risparmi ottenuti non sono i migliori operando nel comparto dell'involucro. Gli interventi relativi agli impianti sono quindi più efficaci.

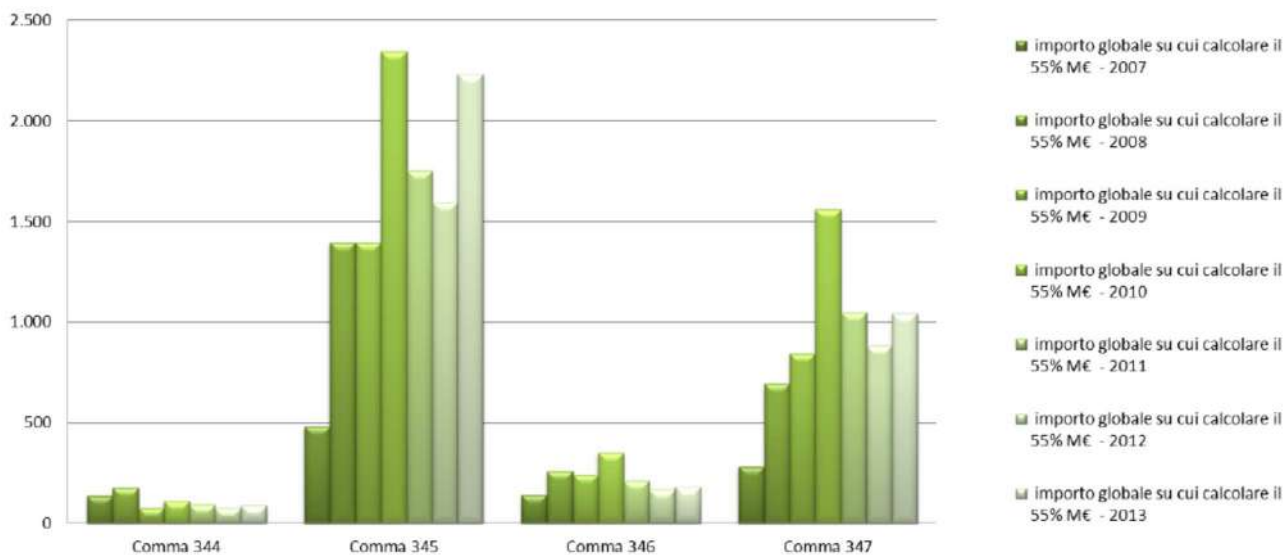


Figura 3.5 - Variazione nel periodo 2007-2013 del valore complessivo degli investimenti associati alle diverse tipologie di comma, valori espressi in milioni di euro (comma 344: riqualificazione globale dell'edificio; comma 345: interventi su strutture opache e trasparenti; comma 346: collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria; comma 347: sostituzione di impianti di climatizzazione invernale), (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

Informazioni interessanti sono quelle relative al costo medio degli interventi, al risparmio medio e al costo medio per kWh risparmiato. Si osserva che il costo medio degli interventi relativi agli infissi, al solare termico e alla climatizzazione invernale è ricavato su un numero elevato di pratiche. Per gli impianti di climatizzazione invernale il costo medio ha mostrato un certo incremento nel tempo mentre al contrario per gli infissi si osserva un calo. Pressappoco costante è il costo medio per il solare termico. Per ciò che concerne invece l'andamento dei costi relativi agli interventi sull'involucro edilizio opaco, in funzione di una minore numerosità degli interventi effettuati e soprattutto in ragione di necessarie operazioni di filtro del campione statistico disponibile, l'analisi relativa agli anni dal 2010 in poi ha subito una variazione metodologica che comunque permette di evidenziare costi medi sostanzialmente in linea nel tempo (Figura 3.6).

L'andamento del valore del risparmio energetico medio per tipologia di intervento (Figura 3.7) mostra valori pressappoco costanti nei 4 anni tra il 2010 e il 2013, una leggera crescita solo per le strutture opache orizzontali.

Il costo del risparmio energetico (Figura 3.8) risulta complessivamente costante per tutte le tipologie di lavori effettuati, con una leggerissima tendenza alla diminuzione per gli interventi che hanno coinvolto l'involucro edilizio.

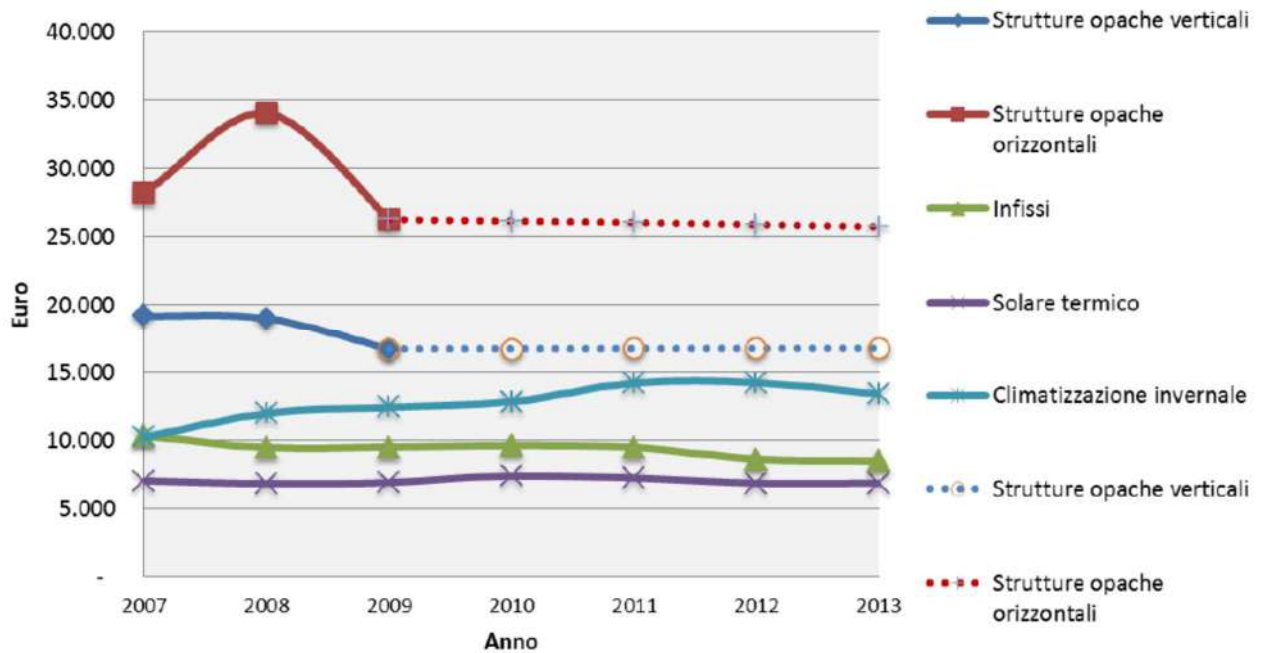


Figura 3.6 - Andamento del valore di costo medio per tipologia di intervento effettuato nel periodo 2007-2013, valori espressi in [€] (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

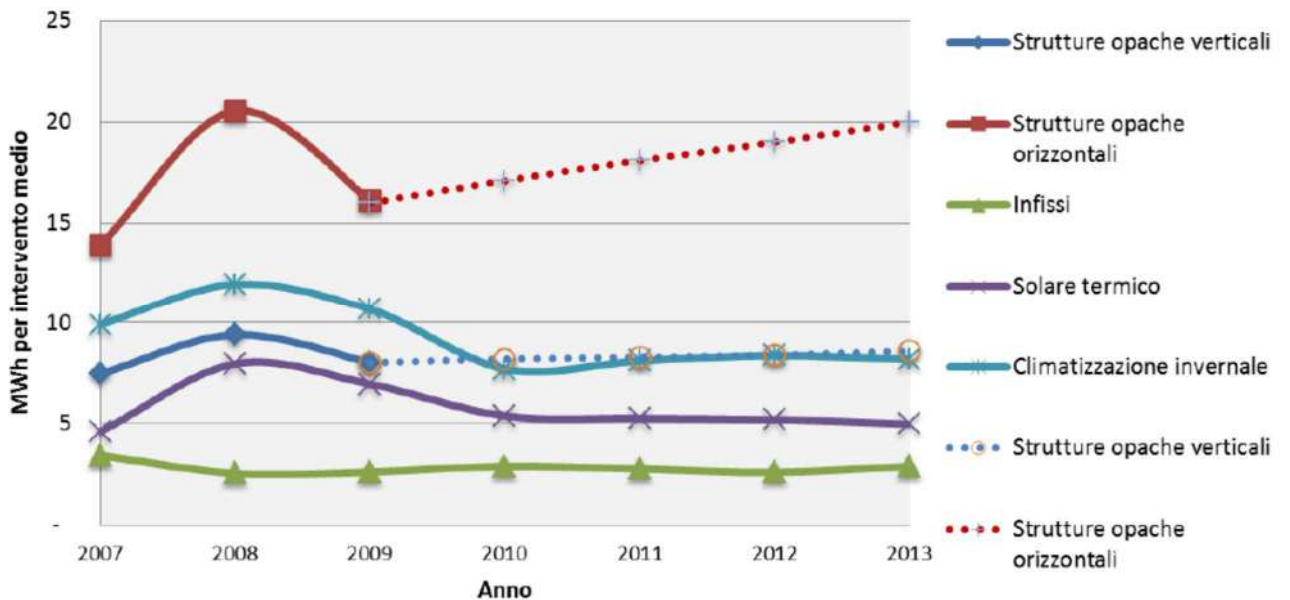


Figura 3.7 - Andamento del valore di risparmio energetico medio per tipologia di intervento effettuato nel periodo 2007-2013, valori espressi in [MWh/anno] (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

In sintesi il costo del risparmio energetico prodotto dalle detrazioni del 55-65% nel 2007 era in un range inizialmente compreso tra 0.08 €/kWh e 0.15 €/kWh a seguito delle modifiche nel contesto normativo e nei vincoli procedurali (comprendendo tra queste anche le evoluzioni di mercato e le non trascurabili conseguenze della crisi economica) su base nazionale non mostra significativi scostamenti rispetto ai valori medi tendenziali, attestandosi, nel 2013, in un range compreso tra 0.07 €/kWh e 0.15 €/kWh.

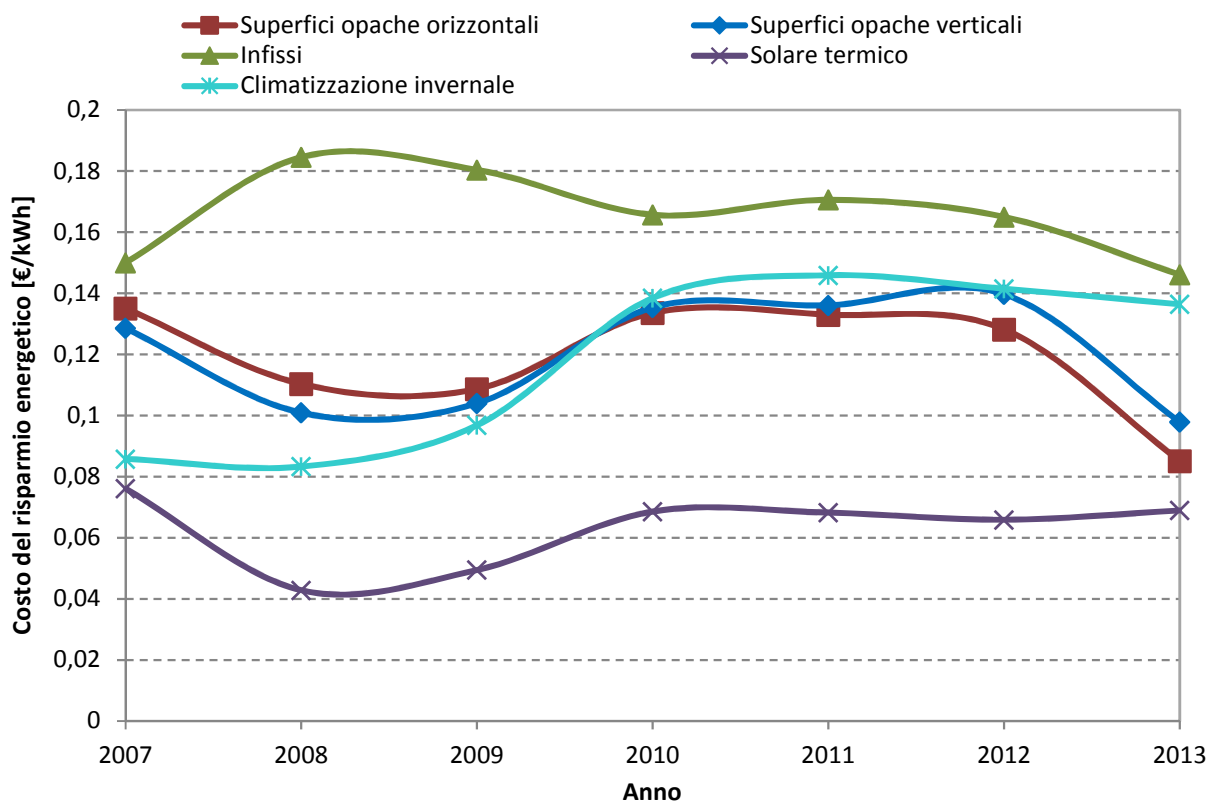


Figura 3.8 - Andamento del valore di costo medio per tipologia di intervento effettuato nel periodo 2007-2013, valori espressi in [€/kWh] (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

Dagli istogrammi riportati nella seguente Figura 3.9 si osserva che gli interventi per i quali ci sono state le maggiori richieste di detrazioni fiscali sono quelli relativi agli infissi (procedura semplificata) seguiti poi dagli impianti di climatizzazione invernale e dal solare termico. Il maggior numero di pratiche circa 400'000 si è avuto nel 2010.

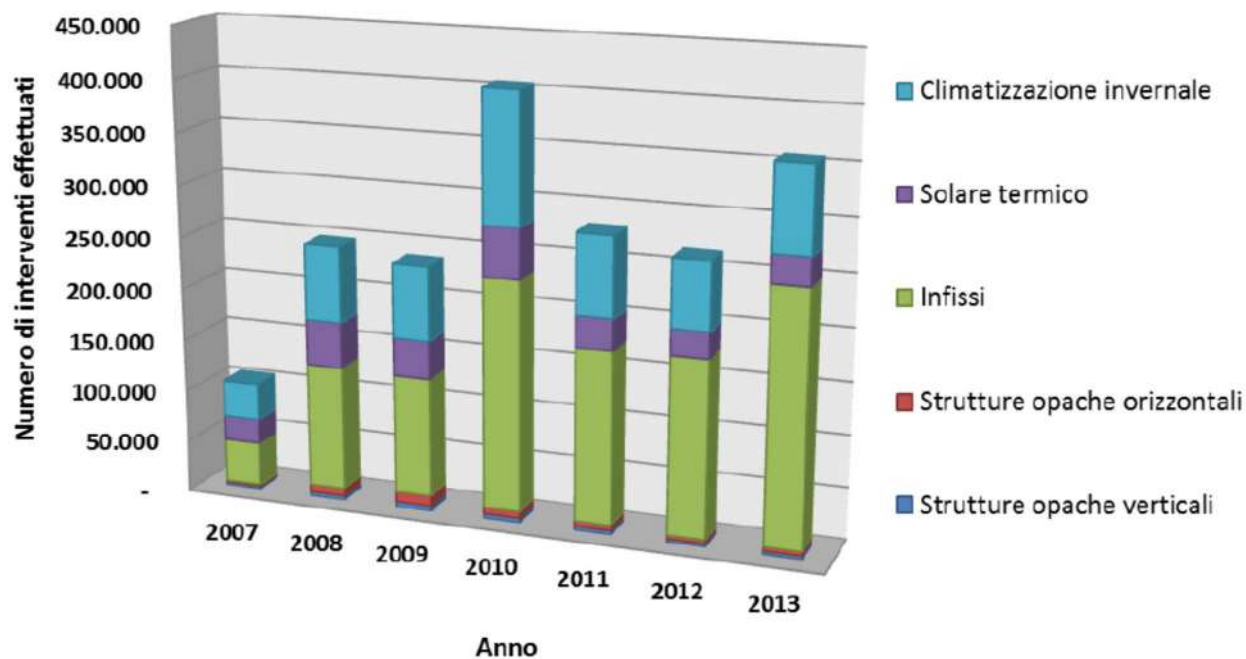


Figura 3.9 – Andamento storico del numero di pratiche (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

Dal un punto di vista degli investimenti la situazione varia leggermente, sono sempre gli infissi ad aver detenuto la maggiore quota seguiti poi dagli interventi per la climatizzazione invernale, l'incidenza delle strutture opache orizzontali e verticali diviene significativa (Figura 3.10). Gli investimenti maggiori nel 2010 sono stati più di 4.5 miliardi di euro.

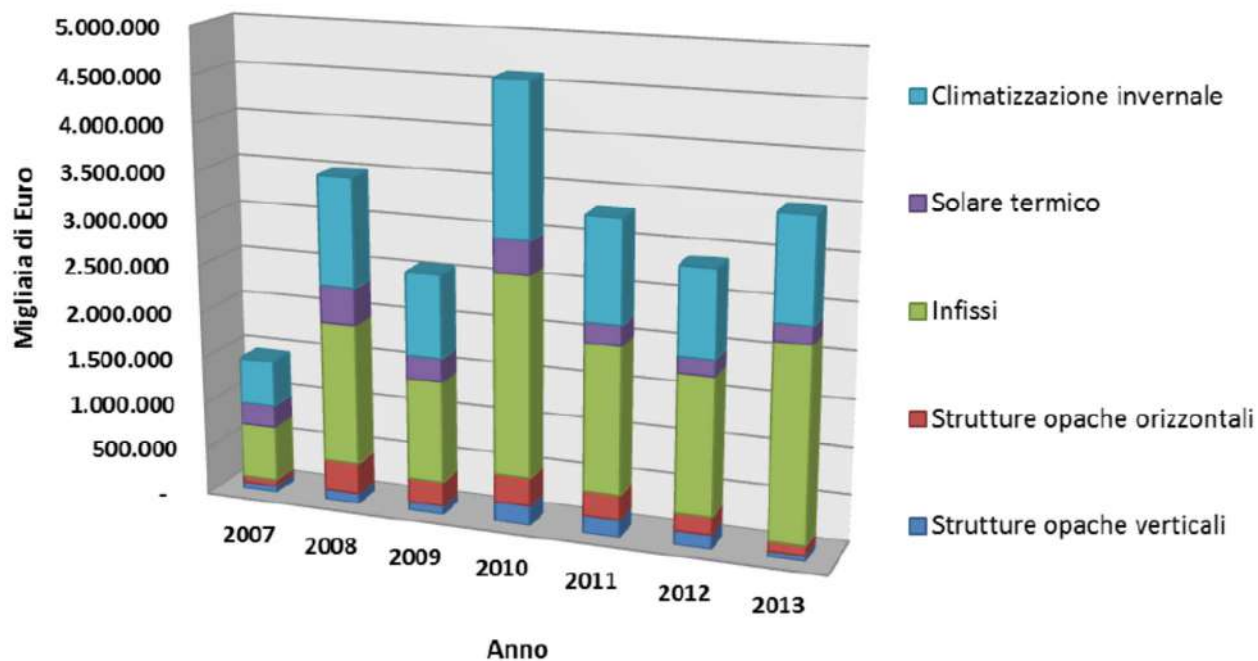


Figura 3.10 – Andamento storico degli investimenti (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

Nonostante la propensione ad intervenire sugli infissi si vede dalla Figura 3.11 che dato il numero limitato sono più efficaci gli interventi relativi al solare termico e che i maggiori risparmi derivano principalmente dagli impianti di riscaldamento, in alcuni anni sono circa la metà.

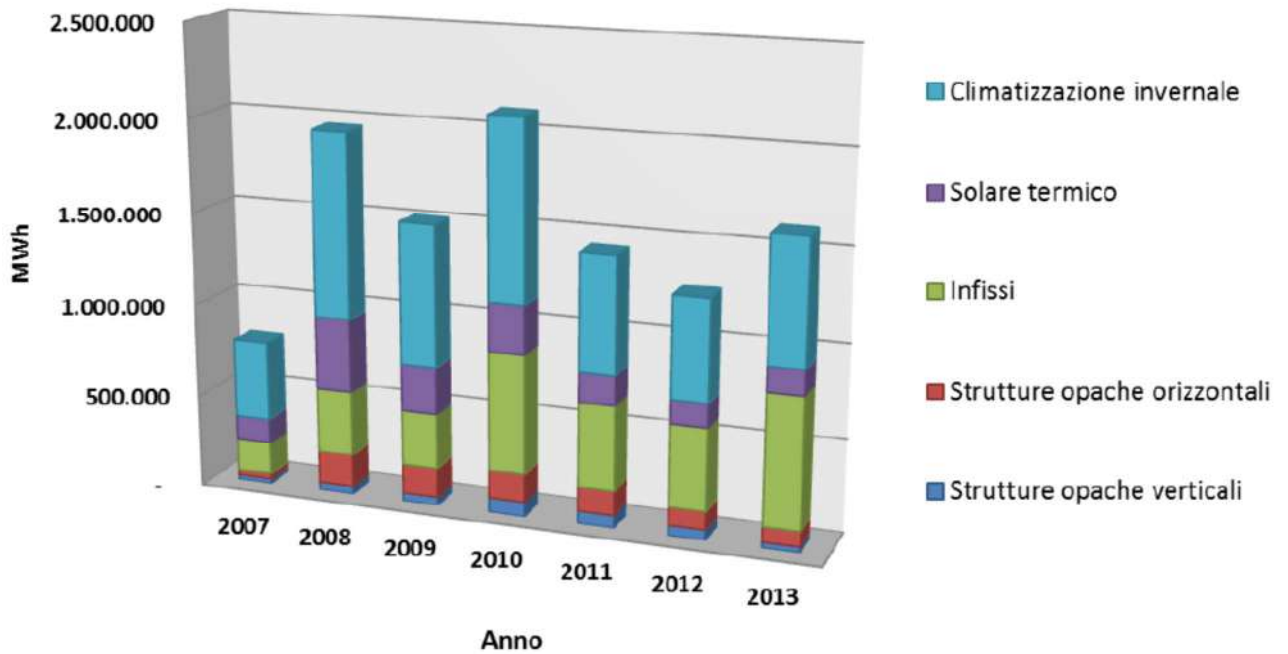


Figura 3.11 – Andamento storico dei risparmi energetici (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

Per racchiudere in sintesi i risultati ottenuti al 2013 dal meccanismo delle detrazioni fiscali si riporta il seguente elenco di considerazioni (come sintetizzato in E):

- Il risparmio energetico ottenuto è stato di oltre 10'500 GWh/anno;
- la CO₂ non emessa in atmosfera è stata pari a oltre 2'200 kton/anno;
- pur non essendo la tipologia di intervento più diffusa numericamente sul territorio, il maggior contributo al risparmio è da attribuire agli interventi effettuati sugli impianti di climatizzazione invernale;
- rispetto al numero degli immobili presenti nel censimento ISTAT 2011, il 7.4% è stato coinvolto in richieste di detrazioni;
- circa il 7.6% delle famiglie italiane ha beneficiato delle detrazioni considerando tutti gli interventi effettuati in Italia;
- anche nel 2013 la tendenza è stata quella di privilegiare i lavori di “bassa efficacia” sotto il profilo del risparmio energetico (sostituzione di infissi, in primis) piuttosto che lavori associati ad una maggiore complessità dell'iter procedurale;
- solo nel 2013 si è intervenuti su circa 1'350'000 m² relativi all'involucro opaco a fronte di circa 3'100'000 m² relativi a sostituzioni di infissi;
- il numero assoluto degli interventi effettuati nel 2013 è in leggera crescita rispetto all'anno precedente e, di questi, il settore maggiormente in crescita è risultato proprio quello relativo alla sostituzione di infissi;
- anche nel 2013 circa il 60% degli interventi si concentra in sole quattro realtà regionali (le più popolose e con un'economia più forte);

- a differenza degli anni precedenti, in valore assoluto nel 2013 il maggior risparmio energetico prodotto dagli interventi ammessi a beneficio fiscale è riconducibile agli interventi effettuati sull'involucro edilizio (infissi e strutture opache);
- viene pienamente confermato in termini di effetti per singolo abitante (risparmio energetico pro-capite, anidride carbonica pro-capite) che i maggiori benefici risultano essere concentrati nelle regioni di area alpina (Piemonte, in primis, e a seguire Valle d'Aosta e Trentino-Alto Adige);
- in termini occupazionali, le nostre analisi mostrano il settore che quantitativamente abbia prodotto maggiore occupazione sia ascrivibile al mercato degli infissi (complessivamente doppio rispetto alle sostituzioni di impianti termici);
- sotto il profilo della distribuzione dell'occupazione i risultati migliori si ottengono nelle regioni (Lombardia, Piemonte, Veneto ed Emilia-Romagna) dove si sono effettuati più investimenti e nel loro complesso, sono da considerare ridotti i benefici ottenuti nelle regioni meridionali.

- *Campania*

A questo punto si approfondisce l'analisi per il contesto regionale. Gli immobili per i quali sono richieste le detrazioni fiscali sono principalmente quelli del settore residenziale in termini percentuali si vede (Figura 3.12) che in Italia 95.7% degli edifici in cui si è effettuato un intervento appartiene appunto al settore residenziale, in Campania questa percentuale è ancora più alta e si attesta al 97.0% (con più 8600 edifici).

Come epoca costruttiva gli edifici in cui si ha il maggior numero di riqualificazioni sono quelli costruiti negli anni '60 e '70 (oltre il 40%). Significativo in Campania è anche il numero degli immobili (oltre 1200) nei quali si fanno interventi di riqualificazione che hanno come epoca costruttiva gli anni '80 e l'immediato dopoguerra. Se quanto detto per questo secondo periodo è ancor più vero a livello italiano meno importante è la numerosità per gli edifici costruiti tra il 1983 e il 1991 (Figura 3.13).

Una percentuale tra l'11 e il 12% del parco immobiliare su cui si interviene in Campania è di epoca più recente (dopo il 1992) o molto più datata (prima del 1920). Sia per la realtà regionale che nazionale sono pochi gli interventi sugli edifici costruiti tra le due guerre mondiali (Figura 3.13).

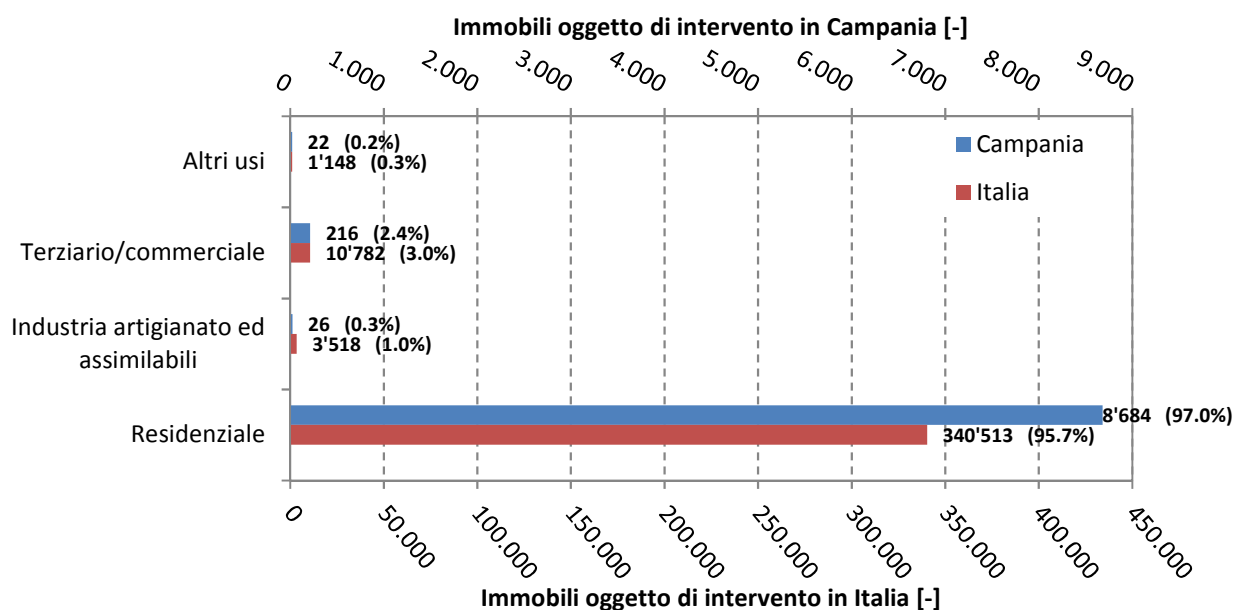


Figura 3.12 – Numero degli immobili oggetto di riqualificazione in Italia ed in Campania, ripartizione per settore (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

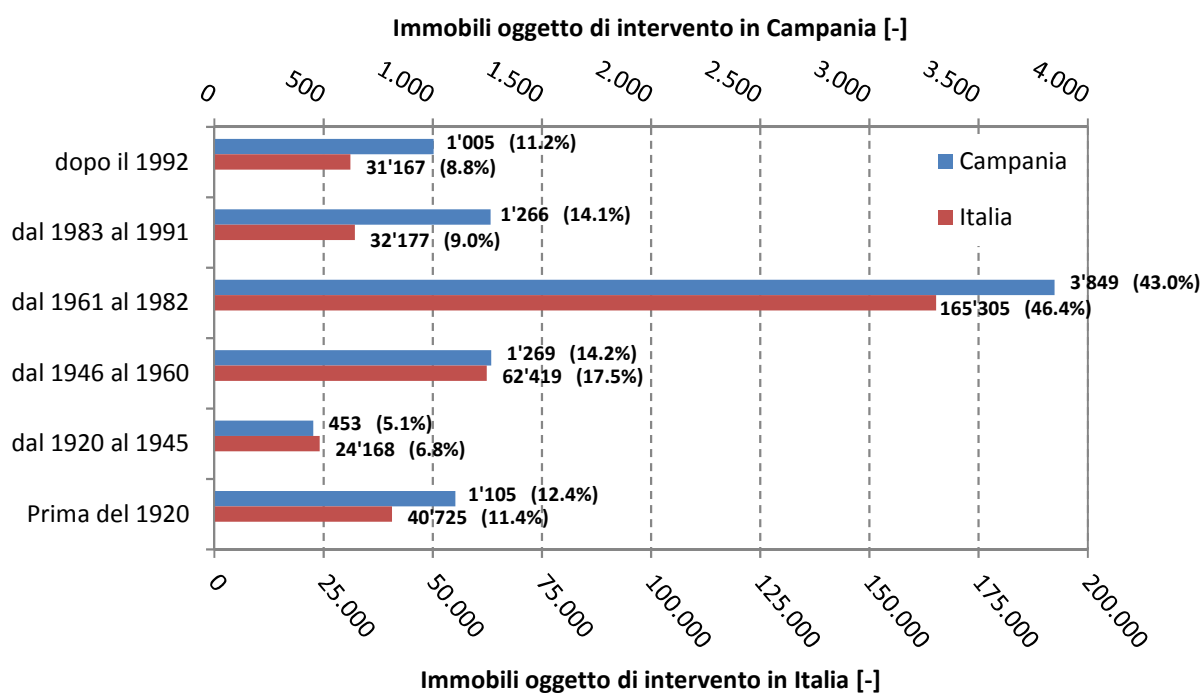


Figura 3.13 - Numero degli immobili oggetto di riqualificazione in Italia ed in Campania, ripartizione per epoca costruttiva (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

Oltre il 90% degli edifici in cui si fanno interventi di ristrutturazione (92.8% in Italia e 94.2% in Campania) ha una superficie limitata inferiore a 250 m². Quasi la totalità del

resto degli interventi (più de 5% del totale) sono edifici di superficie compresa tra 250 e 700 m² (Figura 0.14).

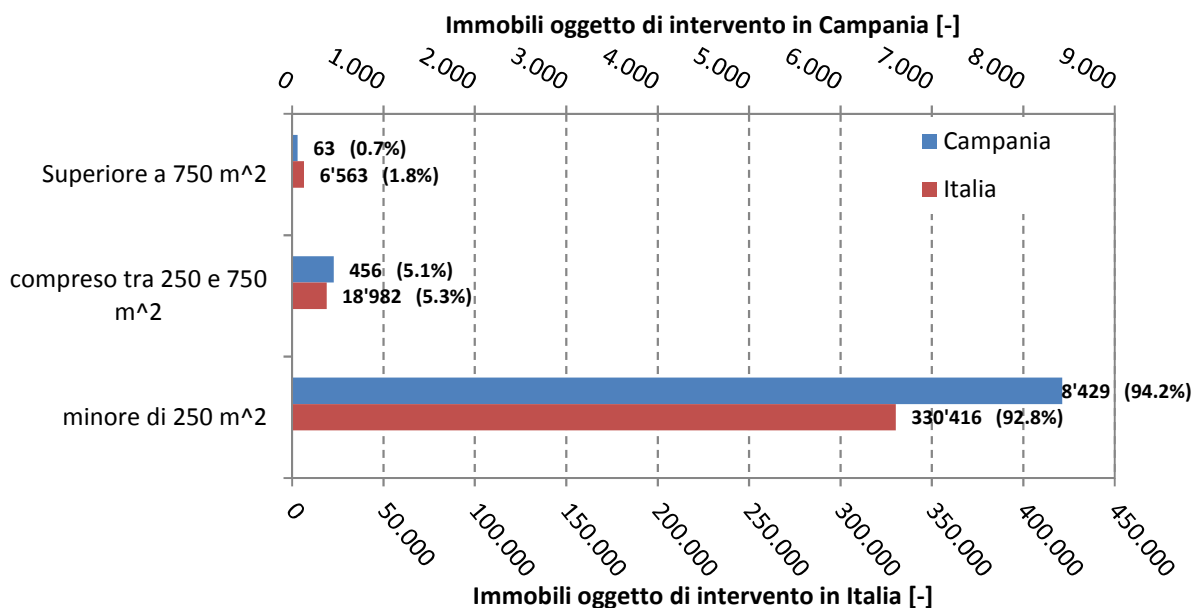


Figura 0.14 - Numero degli immobili oggetto di riqualificazione in Italia ed in Campania, ripartizione per superficie (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

La tipologia di edifici dove si ricorre più spesso ad interventi di riqualificazione in Italia sono le costruzioni isolate (circa il 38% dei casi); in Campania invece si interviene prima di tutto sugli edifici oltre i tre piani (circa 44%) e poi sugli edifici isolati (circa 37%). Interventi su edifici fino a tre piani accadono nel 19% dei casi i Campania e nel 24.5 % in Italia. Poco si fa sugli edifici industriali.

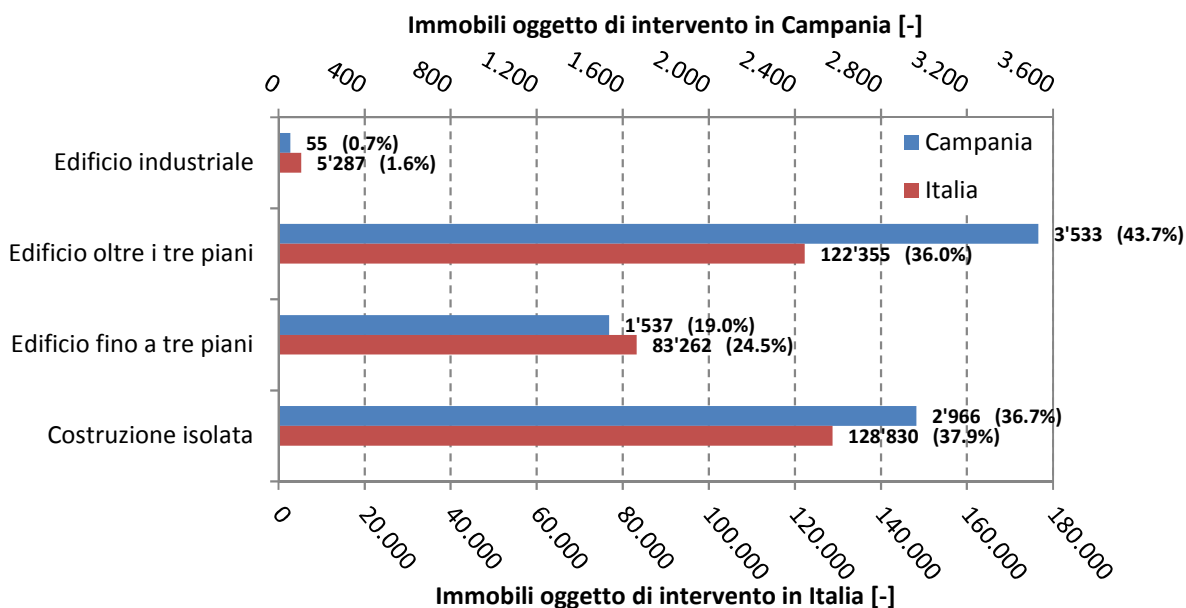


Figura 0.15 – Numero degli immobili oggetto di riqualificazione in Italia ed in Campania, ripartizione per tipologia costruttiva (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

I soggetti che in primis si avvalgono delle detrazioni fiscali sono le persone fisiche (in Campania sono il 97%), mentre poche sono le pratiche fatte a nome di persone giuridiche (3% in Campania, circa 5% in Italia).

Le distribuzioni percentuali delle tipologie di intervento mostrano (Figura 0.17) che sia in Italia sia in Campania si ricorre principalmente alle detrazioni per la sostituzione degli infissi (67.7% e 70.6% rispettivamente), oltre il 20% delle richieste è per impianti termici e oltre il 7% per il solare termico. Le detrazioni per interventi sull'involucro opaco orizzontale e verticale sono poco richieste circa l'1% in Italia e lo 0.6% in Campania.

La realtà degli investimenti sostenuti conferma quanto osservato per il numero di pratiche, per la Campania più che per l'Italia le maggiori spese sono effettuate per la sostituzione degli infissi, 73.2% contro il 58.9% dell'Italia. Sono sempre al secondo posto le spese per gli impianti di climatizzazione invernale anche se risultano 14 punti percentuali in meno. Meno importanti sono gli investimenti per il solare termico mentre circa doppia è la spesa per la riqualificazione dell'involucro opaco verticale (Figura 0.18).

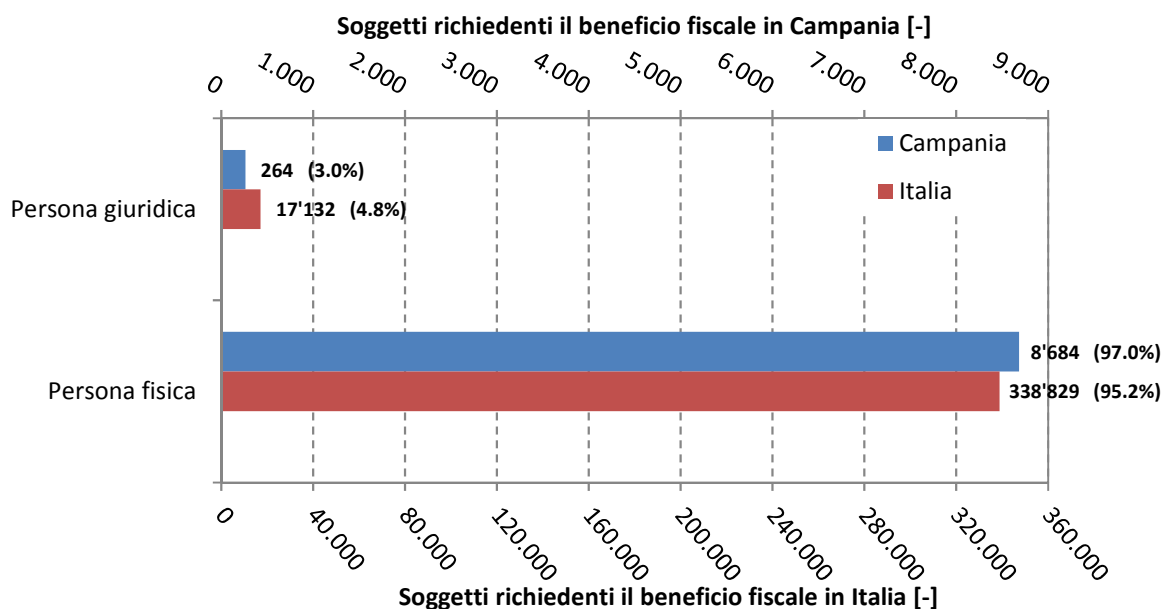


Figura 0.16 - Distribuzione per tipologia dei soggetti richiedenti il beneficio fiscale (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

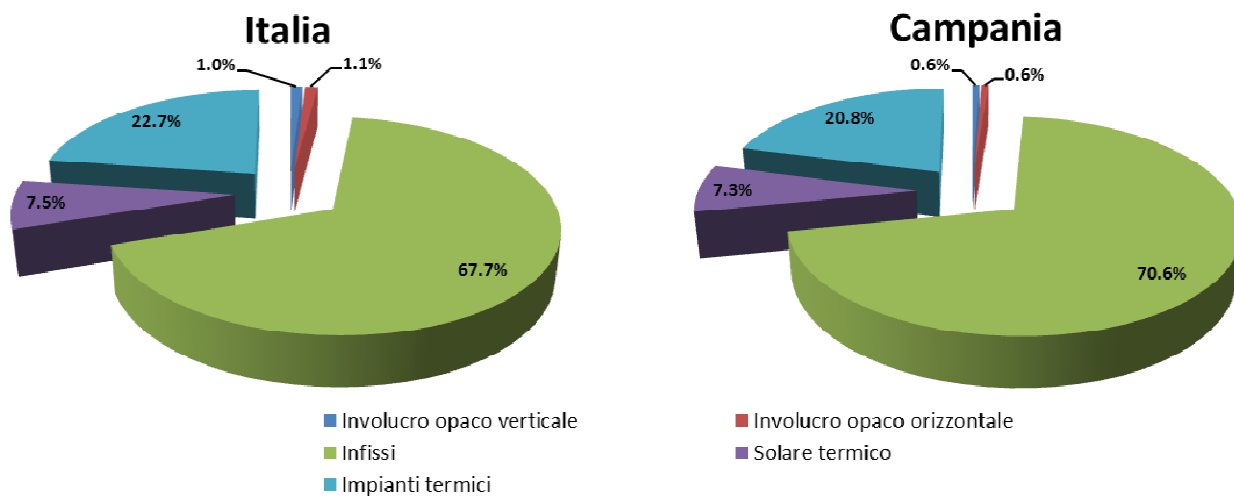


Figura 0.17 - Distribuzione percentuale del numero di richieste ricevute per tipologia di intervento effettuato in Italia ed in Campania (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

Dai diagrammi di Figura 0.19 che i risparmi energetici derivano a livello italiano quasi in egual misura dagli interventi sugli impianti e sugli infissi, in Campania oltre la metà del risparmio è attribuito agli infissi mentre solo un quarto agli impianti. Una fetta importante del risparmio energetico regionale deriva dal solare termico (16.2%), circa un 5% è invece legato agli interventi sull'involucro opaco.

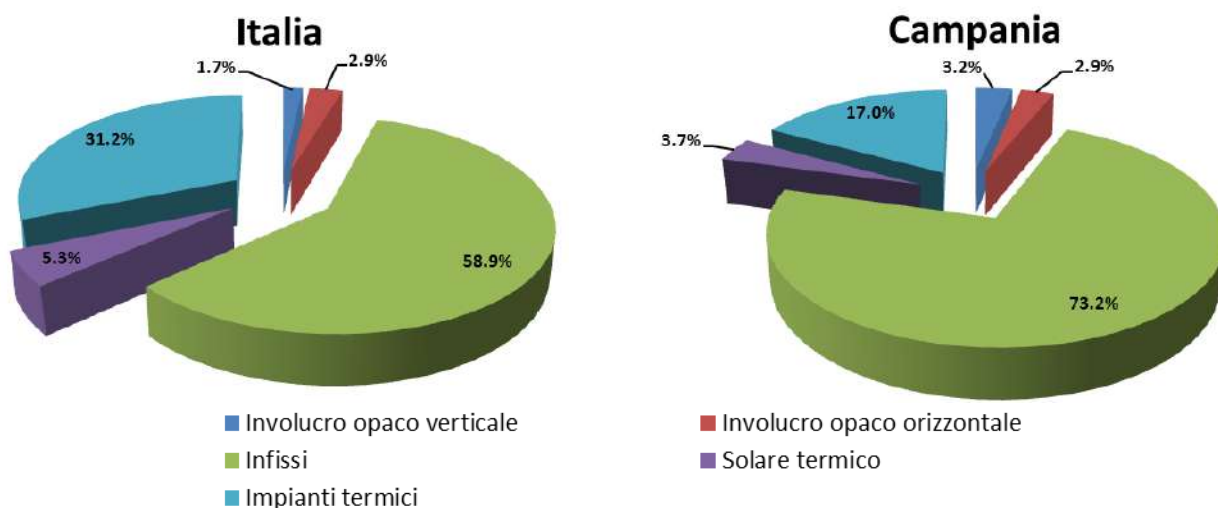


Figura 0.18 - Distribuzione percentuale degli investimenti effettuati per tipologia di intervento in Italia ed in Campania (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

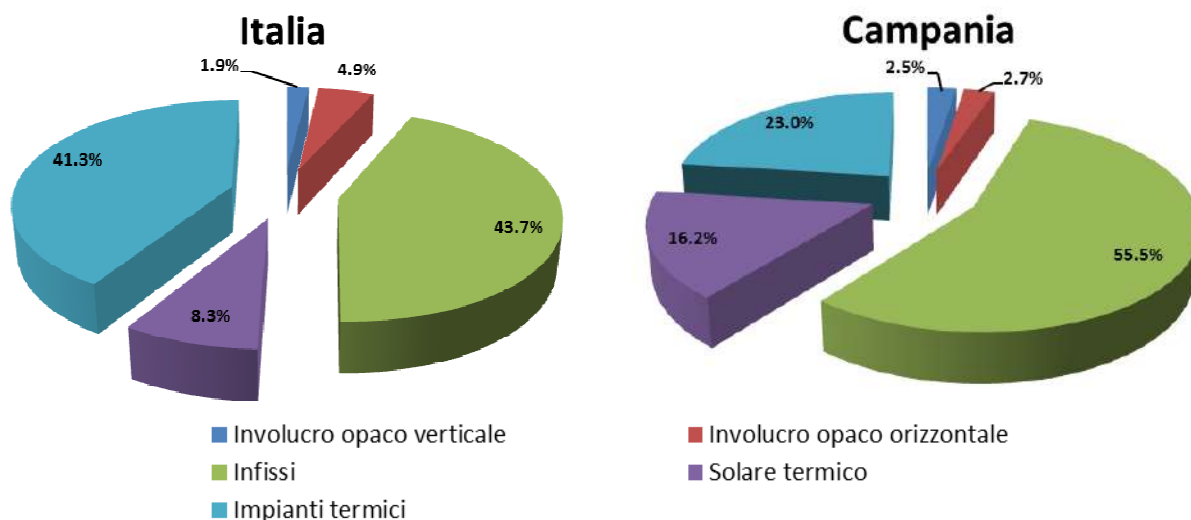


Figura 0.19 - Distribuzione percentuale del risparmio energetico prodotto per tipologia di intervento effettuato in Italia ed in Campania (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

Il confronto tra i risultati regionali e nazionali evidenzia che il costo medio per gli impianti di climatizzazione invernale (caldaie a biomassa o a condensazione e pompe di calore) è molto più basso in Campania rispetto alla media nazionale (Figura 0.20), le minori differenze si registrano per le pompe di calore ma si tratta mediamente di circa 5'000€ ad intervento. Le spese più grandi si hanno quando si va ad operare sulle strutture opache, in Campania l'intervento medio sulle superfici verticali costa quasi 49'000€ (mentre in Italia neanche 26'000€), quello sulle strutture orizzontali quasi 42'000€ (contro i circa 17'000€ nazionali). Meno marcate sono le differenze relativamente al solare termico e agli infissi.

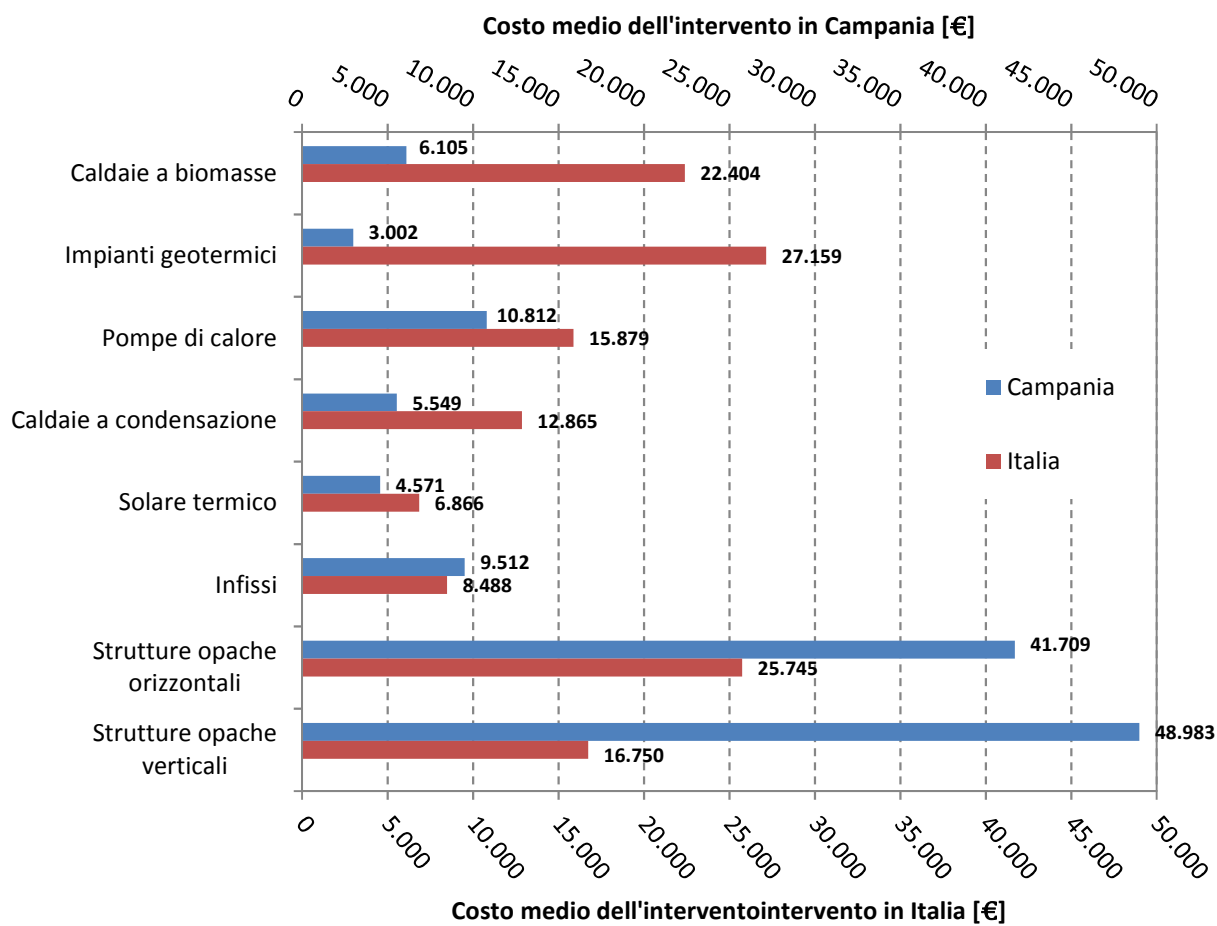
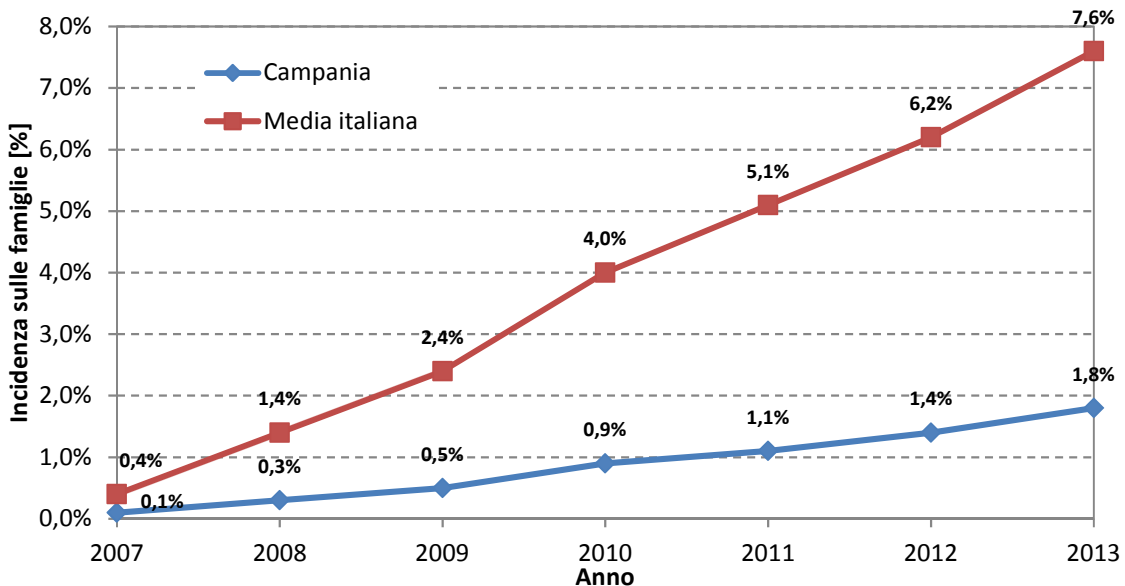
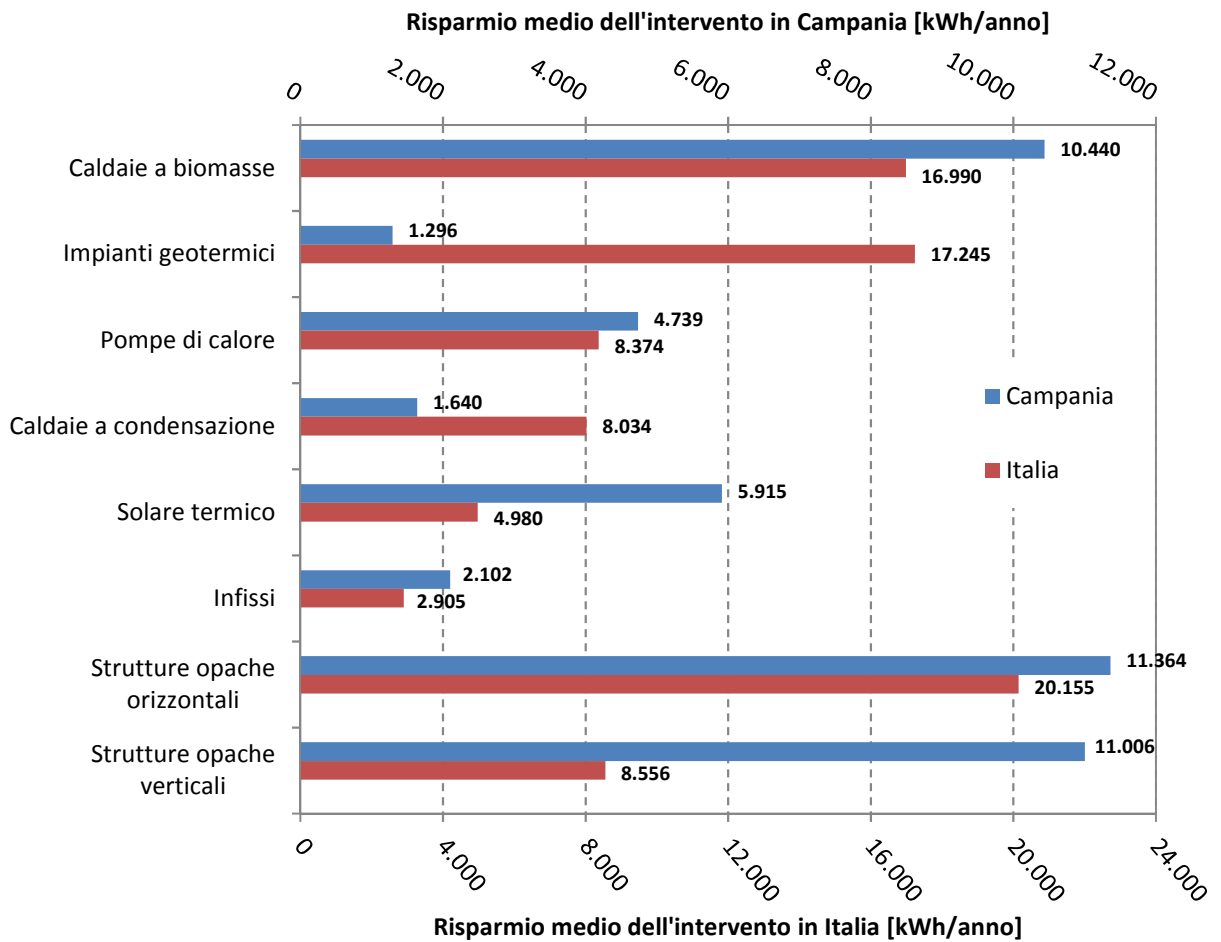
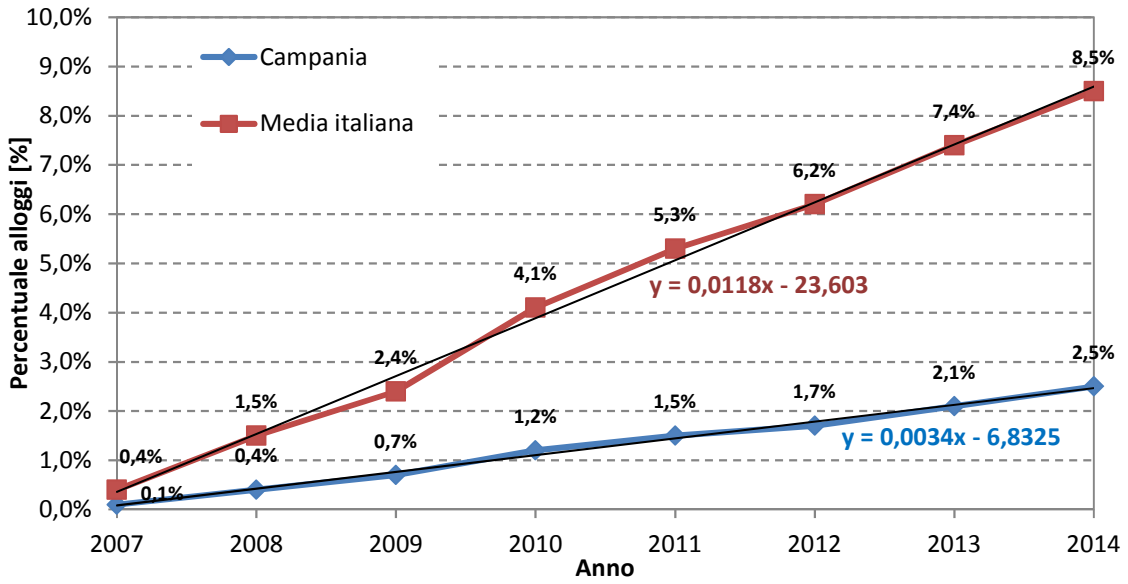
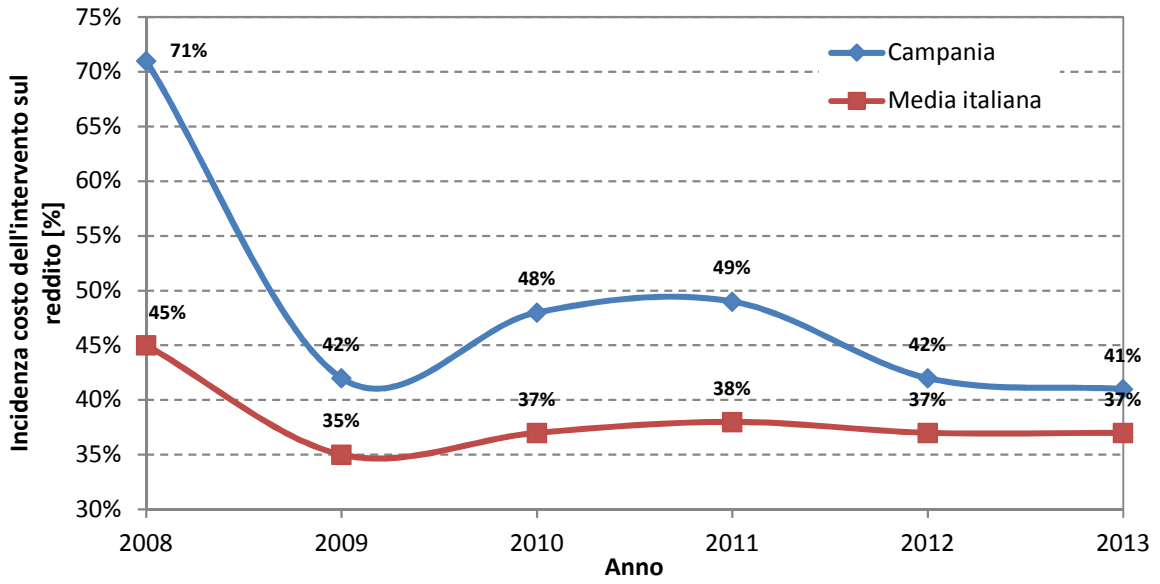
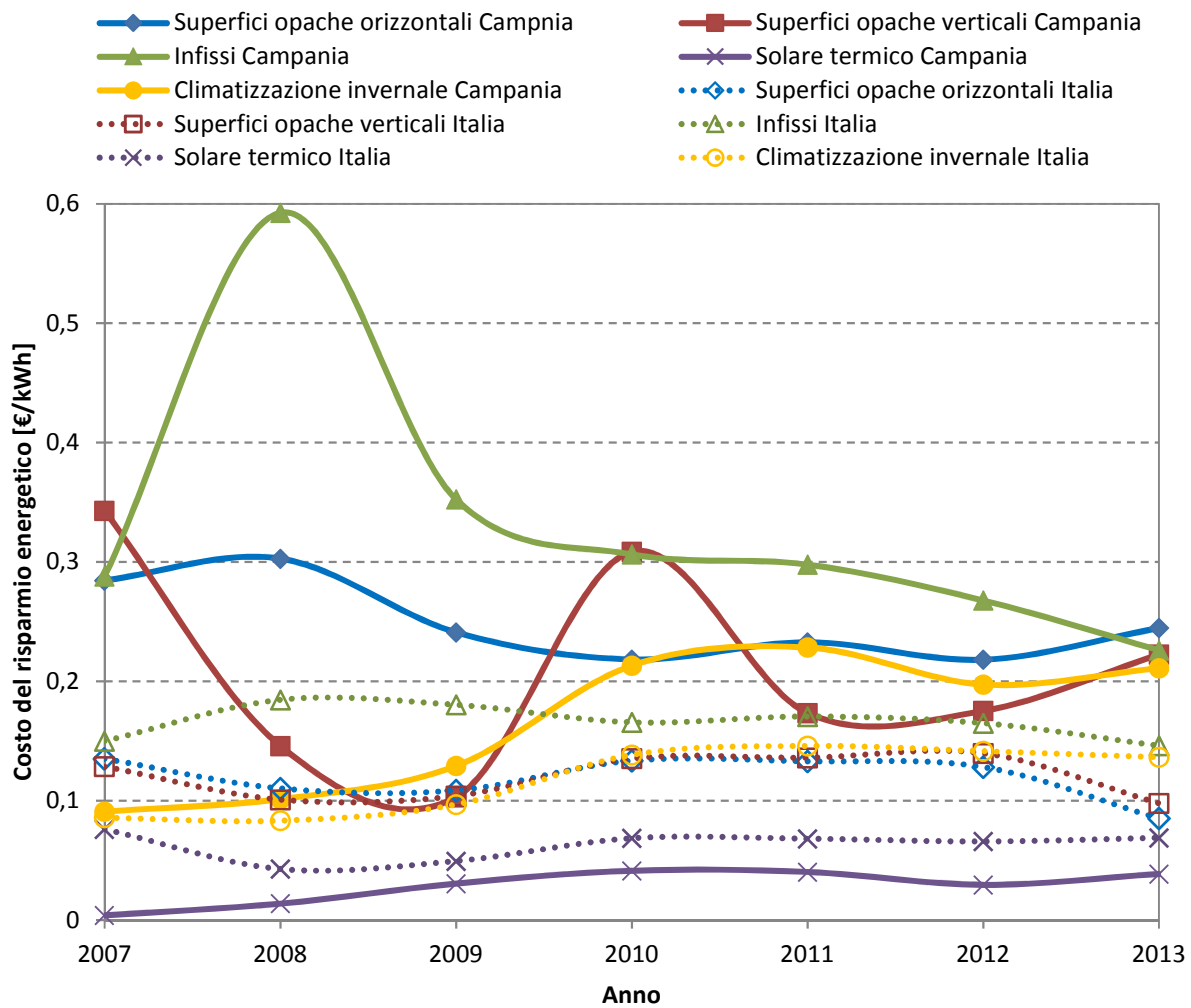


Figura 0.20 - Costo medio dell'intervento di riqualificazione energetica in Italia ed in Campania (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali E).

In termini di risparmio medio il maggior numero di kWh/anno risparmiati in Campania riguarda in media le strutture opache e le caldaie a biomassa (tra 10'400 e 11'400 kWh/anno). In Italia tranne che per le strutture verticali ed gli infissi si ottengono risparmi mediamente più alti che in Campania il massimo riguarda le strutture opache orizzontali (oltre 20'000 kWh/anno), poi a seguire gli impianti geotermici e le caldaie a biomassa. Le maggiori differenze si hanno per gli impianti geotermici, le strutture opache orizzontali, le caldaie a condensazione e a biomassa.







Riferimenti Bibliografici

- A. Strategia per la Riqualificazione Energetica del Parco Immobiliare Nazionale,
http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/STREPIN_13_11_2015.pdf
- B. Censimento ISTAT 2011, Abitazioni ed alloggi: <http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx?lang=it#>
- C. Piano d'Azione Nazionale per incrementare gli edifici ad energia quasi zero
http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/PANZEB_13_11_2015.pdf
- D. Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici:
<http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/normativa/decreti-interministeriali/2032968-decreto-interministeriale-26-giugno-2015-adeguamento-linee-guida-nazionali-per-la-certificazione-energetica-degli-edifici>
- E. Le detrazioni fiscali del 55-65% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente 2013:
http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/doc/Rapporto55%25_13.pdf

4. La Campania e le energie rinnovabili. Patrimonio Energetico e gestione del lascito produttivo degli insediamenti realizzati ad oggi.

4.1. *Energia eolica*

Appare evidente che lo sfruttamento della fonte eolica, così come descritto, ha prodotto la necessità di una riflessione sulle dinamiche di sviluppo che hanno generato i risultati descritti. Positivi in termini di obiettivi ma oggettivamente impattanti sulle comunità.

In primo luogo, per questo settore, appare utile dotare gli investitori e le istituzioni di un efficace strumento regolatorio che definisca in quali condizioni sono ammissibili nuovi impianti e con quali attenzioni per i territori che li ospitano, inducendo così a sfruttare aree che non hanno al momento avuto adeguata attenzione.

Ciò sempre che sia disponibile la progettualità degli operatori del sistema del trasporto energetico (Terna ed Enel) in modo da garantire che le nuove aree, se individuate, possano anche essere utilizzabili sul piano infrastrutturale.

Per altro verso, si potrà di certo immaginare anche un meccanismo di revamping degli impianti esistenti spingendo su di un compromesso che tenda a sfoltire quel che è installato pur consentendo un ampliamento della potenza installata grazie ai miglioramenti tecnologici e progettuali oggi disponibili. Solo in questo modo potremo avere anche uno sviluppo compatibile con le comunità che dovranno ospitare questi interventi.

In tale senso la delibera Regionale assunta dalla Giunta, con il contributo del Tavolo, rappresenta un esempio di pianificazione dello sfruttamento dei giacimenti energetici rinnovabili, in modo da contemperare le esigenze della comunità locali con gli obiettivi di sviluppo del territorio.

4.1.1. Stato dell'arte in Campania

Sulla base degli ultimi dati disponibili, gli impianti eolici presenti in Italia a fine 2015 sono 6.484 per una potenza efficiente lorda di 8.942 MW (Fonte ANEV).

Gli impianti eolici richiedono particolari variabili ambientali e territoriali come la ventosità, l'orografia e accessibilità dei siti. Questo è il motivo per il quale nelle Regioni meridionali risultano installati l'89,7% della potenza eolica nazionale e l'87,4% del parco impianti in termini di numerosità.

La Regione Campania è la terza Regione con maggior potenza installata, circa 1,27 GW, precedono la Puglia e la Sicilia, rispettivamente con un installato totale di 2,34 GW e 1,75 GW.

In Campania, circa il 90% delle installazioni si trovano nelle province di Avellino e Benevento, aree dove la risorsa eolica è maggiore e dove si sono maggiormente concentrati gli investimenti, fin dagli esordi del settore. Infatti, risultano in attività impianti sia di vecchia che di nuova installazione, con potenze che vanno da poche centinaia di kW fino ai parchi multi megawatt.

Minieolico

Le politiche di sostegno adottate dai governi nazionali, sotto forma di incentivi e semplificazione delle procedure amministrative riguardanti l'iter autorizzativo e la connessione alla rete elettrica, hanno consentito uno sviluppo adeguato del settore del mini eolico. Infatti, le "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" emanate dal DM del 10/09/2010 e successive modifiche ed integrazioni del DLgs 28/2011, hanno introdotto semplificazioni per quanto riguarda l'aspetto procedurale applicabili al minieolico sino alla potenza di 60 kW.

Inoltre, i decreti attuativi del 6 luglio 2012, in vigore fino al 30/06/2017, e del 23 giugno 2016, in vigore fino al 31/12/2017, disciplinano dal punto di vista normativo e incentivante il settore minieolico inteso fino a una potenza di 200 kW. In particolare, la tariffa onnicomprensiva, si distingue in fasce di potenza:

Potenza [kW]	DM 6 luglio 2012	DM 23 giugno 2016
1 < P ≤ 20	291 €/MWh	250 €/MWh
20 < P ≤ 60	268 €/MWh	190 €/MWh
60 < P ≤ 200		160 €/MWh

Anche in Campania, nel triennio 2012-2014, si è avuto un notevole sviluppo di installazione di impianti minieolici:

- Al 31/12/2012 la potenza installata è di 2.983 kW
- Al 31/12/2013 la potenza installata è di 3.663 kW
- Al 31/12/2014 la potenza installata è di 5.974 kW
(Fonte ASSIEME)

Quadro normativo regionale

L'individuazione delle strategie di sviluppo delle fonti rinnovabili ai fini degli obiettivi a supporto della redazione del PEAR della regione Campania, non può prescindere dall'analisi dell'evoluzione normativa.

- Delibera Giunta Regionale n. 500 del 20/03/2009 (Modifiche ed integrazioni alla Dgr 1955/2006)

La Regione Campania, così come previsto dal Dlgs 387/03, approva le nuove linee guida per lo svolgimento del procedimento unico relativo alla installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. In particolare, per l'eolico, si stabilisce che la disposizione degli aerogeneratori all'interno dell'impianto eolico dovrà essere la più opportuna ai fini della mitigazione degli impatti, in termini di orientamento, spaziatura ed ubicazione.

- Legge regionale n. 11 del 2011

La Regione Campania stabilisce che la costruzione di nuovi aerogeneratori è autorizzata esclusivamente nel rispetto di una distanza pari o superiore a 800 metri dall'aerogeneratore più vicino preesistente o già autorizzato, a tutela della necessità di quest'ultimo di usufruire della frequenza del vento, in relazione all'intensità e alla reale capacità di produrre energia.

- Decreto Dirigenziale n. 119 del 05/08/2015

La Regione Campania approva la disciplina delle garanzie per la rimessa in pristino dei luoghi al termine della vita degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

- Decreto Dirigenziale n. 51 del 26/10/2016

La Regione Campania approva il decreto che prevede che in tutto il territorio dei SIC (Siti di importanza comunitaria) la produzione di energia elettrica con turbina eolica a pala rotante è consentita esclusivamente con impianti inferiori a 20 kW.

- Legge regionale 5 aprile 2016, n. 6 e Delibere della Giunta Regionale n. 532 e 533 del 04/10/2016

In attuazione del decreto del Ministero dello sviluppo economico 10 settembre 2010, n. 47987 (Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili), la Regione Campania con LR n. 6 del 5 aprile 2016, art. 15, ha dapprima sospeso il rilascio di nuove autorizzazioni per la realizzazione di impianti eolici nel territorio regionale e successivamente ha approvato le Delibere della Giunta Regionale n. 532 e 533 del 04/10/2016 che indicano:

- i parametri fondamentali per l'individuazione delle aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica di potenza superiore a 20 kW (Dgr 533);
- gli indirizzi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica di potenza superiore a 20 kW (Dgr 532).

4.1.2. Azioni per lo sviluppo dell'utilizzo della risorsa eolica

- **Semplificare ed armonizzare il quadro normativo regionale** per una maggiore efficacia e trasparenza nell'azione amministrativa
- **Promuovere strumenti incentivanti** complementari ai contributi statali
- **Sostenere la diffusione del minieolico** (aerogeneratori fino a 60 kW) a servizio di piccole aziende, strutture turistiche e ricettive e piccole attività artigianali nelle aree rurali e montane nel rispetto dei vincoli previsti dalla Delibere della Giunta Regionale n.532 e 533 del 04/10/2016. Estendere il limite del Dgr 533 agli impianti fino a 60 kW. Introdurre azioni incentivanti per installare i generatori mini-eolici in prossimità degli insediamenti e delle aree industriali.
- **Spingere i produttori italiani all'omologazione/certificazione degli aerogeneratori del mini eolico (taglie da 1 fino a 200 kW) almeno per l'installazione in Campania.** Ciò consente la protezione del consumatore e del mercato italiano. Infatti, la mancanza dell'obbligatorietà della certificazione ha consentito la diffusione di turbine, spesso provenienti dall'estero, non idonee tecnicamente, prive delle necessarie sicurezze e senza garanzie sulla effettiva resa in campo. Inoltre, in tal modo anche il produttore europeo ed extra-europeo che opera in Italia dovrà certificare la propria macchina secondo le normative locali.
- **Favorire lo sviluppo di tecnologie innovative** attraverso l'emanazione di bandi di ricerca che finanzino progetti nei campi dello sviluppo tecnologico e dell'innovazione industriale. In questo modo si potenzierà da un lato la propensione all'innovazione e allo sviluppo delle imprese, dall'altro a migliorare la competitività e l'attrattività del territorio al fine di rafforzare la capacità delle imprese di adeguare le loro strategie ai mutamenti di contesto.
- **Incentivare prodotti di nuova generazione** che possano essere competitivi sia con le produzioni di macchine estere sia con le macchine definite "rigenerate". Tale politica incentivante può spingere le imprese ad investire nel settore della produzione e commercializzazione di aerogeneratori di piccola taglia con significative ricadute occupazionali nella regione.
- **Ostacolare l'installazione di macchine "rigenerate".** La diffusione di questa tipologia di impianti dovrebbe essere fortemente ostacolata e penalizzata, trattandosi di macchine ormai obsolete con capacità di produzione energetica inferiore rispetto alle macchine nuove, costi di esercizio più elevati e soprattutto sono molto più pericolose, poiché affette da fenomeni di affaticamento dei materiali e dei componenti che possono quindi collassare all'improvviso. Favorire infatti l'acquisto e l'installazione di macchine nuove e non 'rigenerate' andrebbe anche nella direzione di indirizzare gli incentivi sulla vendita dell'energia attualmente disponibili, a favore delle aziende campane ed italiane che hanno investito nello sviluppo e nella produzione di turbine eoliche di nuova concezione, più affidabili, più produttive e più sicure per l'incolumità dei cittadini e delle cose.

Le suddette azioni sono coerenti con gli obiettivi strategici previsti dal Distretto Smart Power System, distretto energetico campano operante nel settore delle energie rinnovabili. Esso ha come finalità il consolidamento competitivo del territorio regionale per lo sviluppo ed il trasferimento di conoscenze e tecnologie del settore

energetico. In particolare, nell'ambito del settore eolico, il distretto si pone l'obiettivo di aiutare le aziende a sviluppare nuove turbine eoliche di piccola potenza caratterizzate da elevata efficienza di generazione anche con basse velocità del vento (medie inferiori a 5 m/s), tipiche del territorio nazionale. Inoltre, mira alla realizzazione di un laboratorio di certificazione di turbine micro e mini eoliche e dei loro sub-componenti ed ad un campo prova per la sperimentazione delle nuove turbine progettate e realizzate.

Si ritiene che, nel solo settore mini e microeolico, sia possibile, a partire dal 2017, un tasso di incremento della potenza installata di almeno 3,0 MW/anno, per un totale di almeno 12,0 MW di nuova potenza installata entro il 2020, corrispondente ad un incremento complessivo della produzione elettrica rinnovabile, a regime, di almeno 20,0 MWh/anno.

Ovviamente, per l'intero settore eolico è prevedibile un incremento decisamente superiore: tra il 2010 e il 2015 la potenza installata in Campania è cresciuta a un tasso medio di circa 50 MW/anno; considerando la parziale saturazione della capacità produttiva, almeno relativamente ai siti di maggior interesse, conseguente al forte sviluppo del settore negli ultimi anni, nonché gli interventi di tipo normativo messi in campo dall'amministrazione regionale per razionalizzare lo sviluppo di questa fonte, nonché le possibilità di efficientamento derivanti dall'ammodernamento di alcuni degli impianti esistenti e dal miglioramento della dispacciabilità dell'energia prodotta grazie agli opportuni interventi sulle reti, è ragionevole prevedere, per il 2020, un incremento della potenza eolica disponibile, rispetto al dato 2015, di almeno 50 / 100 MW, corrispondenti a una maggior produzione elettrica dell'ordine di 75-150 GWh/anno (6,5-13,0 ktep/anno).

Si rammenta che la SEN 2017, così come al momento delineata nel documento di consultazione pubblicato nel maggio 2017, prevede, come principali interventi per l'eolico, sia la promozione di nuovi impianti che il repowering di impianti esistenti, anche tramite la semplificazione dell'iter autorizzativo con procedure ad-hoc (tenendo conto dell'impatto paesaggistico).

4.2. *Energia solare*

4.2.1. Fotovoltaico e solare termodinamico

Introduzione

Entro il 2050, secondo due recenti rapporti dell'IEA (International Energy Agency)⁴, il sole potrebbe essere la principale fonte per la produzione di energia sia termica che elettrica. In particolare, le due roadmap tecnologiche dell'IEA mostrano come i sistemi solari fotovoltaici (PV) potrebbero generare, entro metà secolo, fino al 16% dell'energia elettrica mondiale, mentre la produzione da solare termodinamico

⁴ Technology Roadmap: Solar Photovoltaic (2014); Technology Roadmap: Solar Thermal Electricity (2014), www.iea.org

(STE) mediante sistemi a concentrazione (CSP) potrebbe fornire un ulteriore 11%. Insieme, queste tecnologie solari potrebbero evitare, entro il 2050, l'emissione di oltre 6 miliardi di tonnellate di anidride carbonica all'anno – cioè, ad esempio, più di tutte le attuali emissioni di CO₂ legate all'energia negli USA, o quelle dovute al settore dei trasporti a livello mondiale.

In particolare, nel settore fotovoltaico la rapida diminuzione del costo di moduli e sistemi negli ultimi anni (v. Fig. 4.1 e Fig. 4.2) ha aperto nuove prospettive per l'utilizzo dell'energia solare come fonte principale di energia elettrica nei prossimi anni e decenni; per quanto invece riguarda il solare termodinamico, sebbene la tecnologia non possa ancora considerarsi del tutto matura dal punto di vista commerciale, le prospettive a breve termine sono generalmente considerate molto promettenti, soprattutto per quanto riguarda applicazioni di media e grande taglia (potenza di picco > 1 MW) con accumulo di energia termica e conseguente possibilità di rendere programmabile la produzione di energia elettrica; da questo punto di vista, le due tecnologie si presentano come perfettamente complementari, sebbene negli ultimi anni si stia assistendo anche nel campo del fotovoltaico allo sviluppo di sistemi con accumulo (tipicamente mediante batterie al piombo o a ioni di litio; altre tecnologie, come sistemi di pompaggio, CAES- Compressed Air Energy Storage, volani, risultano più idonee in applicazioni su larga scala, mentre l'accumulo di energia sotto forma di idrogeno per il successivo utilizzo in Fuel Cell è un'opzione ancora non del tutto matura sul piano tecnico e commerciale, sebbene di sicuro interesse nel medio e lungo termine, così come gli accumuli di tipo elettrochimico e quelli mediante magneti superconduttori); nell'ultimo decennio, l'enorme sviluppo degli impianti fotovoltaici (Fig. 4.3) e in generale della produzione distribuita da fonti non programmabili ha infatti reso indispensabile lo sviluppo di soluzioni in grado di assicurare un parziale disaccoppiamento temporale tra offerta e domanda di energia elettrica, per assicurare il corretto bilanciamento delle reti di trasporto e distribuzione, ottimizzare l'uso del parco di generazione e garantire la qualità e la continuità delle forniture elettriche (v. Fig. 4.4).

Dal punto di vista strettamente tecnologico, i sistemi fotovoltaici commerciali sono in larga maggioranza basati su celle al silicio (mono, policristallino e, più raramente, amorfo). Recentemente, anche i sistemi multi-giunzione, che combinano in un unico modulo strati di semiconduttori diversi (tipicamente elementi appartenenti al III-V gruppo della tavola periodica come l'Arseniuro di Gallio, GaAs, il Fosforo di Indio, InP o l'Antimoniuro di Gallio, GaSb), per massimizzare lo sfruttamento dello spettro solare, e che costituiscono lo standard in applicazioni aerospaziali, hanno raggiunto una sostanziale maturità commerciale, soprattutto in combinazione con sistemi a concentrazione, e sono attualmente in costruzione o già in esercizio diversi impianti di grande taglia (fino a 50 MW ciascuno). Le ulteriori, principali tecnologie alternative, includono: sistemi a film sottile (CdTe, CIGS, a-Si), relativamente prossimi alla maturità tecnica e commerciale, e altri ancora in fase di ricerca e sviluppo, quali DSSC (Dye-Sensitized Solar Cells), celle organiche e celle quantiche. I principali obiettivi tecnologici a breve-medio termine (2020-2025) includono:

- il raggiungimento di nuovi target di efficienza nominale (40 % per sistemi al Si ad alta concentrazione, 30% in celle a doppia giunzione, almeno il 10% per a-Si, DSSC, celle organiche, intorno al 20% per CdTe e CIGS);
- la riduzione della presenza di Si al di sotto dei 2-3 g/W;
- la riduzione della degradazione nel tempo delle prestazioni;
- lo sviluppo di nuove soluzioni per favorire l'integrazione negli edifici.

Dal punto di vista economico, in base all'andamento storico dei prezzi e alle previsioni sugli sviluppi tecnologici, è possibile prevedere entro il 2013 un sostanziale dimezzamento del costo dei sistemi fotovoltaici rispetto ai valori attuali, come evidenziato in Fig. 4.5.

USD/MWh		2013-15	2020	2030	2040	2050
Utility-scale PV	Mini	119	96	56	45	42
	Avg	177	133	81	68	54
	Maxi	318	250	139	109	97
Rooftop PV	Mini	135	108	63	51	45
	Avg	201	157	102	91	78
	Maxi	539	422	231	180	159
STE	Mini	146	116	86	69	64
	Avg	168	130	98	77	71
	Maxi	213	169	112	101	94
CO₂ price (USD/tCO₂)			46	115	152	160

Note: all costs are calculated with 8% weighted average capital costs for new-built plants/systems

Fig. 4.1. Costi di produzione attuali e futuri per sistemi fotovoltaici e solari termodinamici (fonte: IEA Solar PV / STE Roadmaps, 2014, www.iea.org).

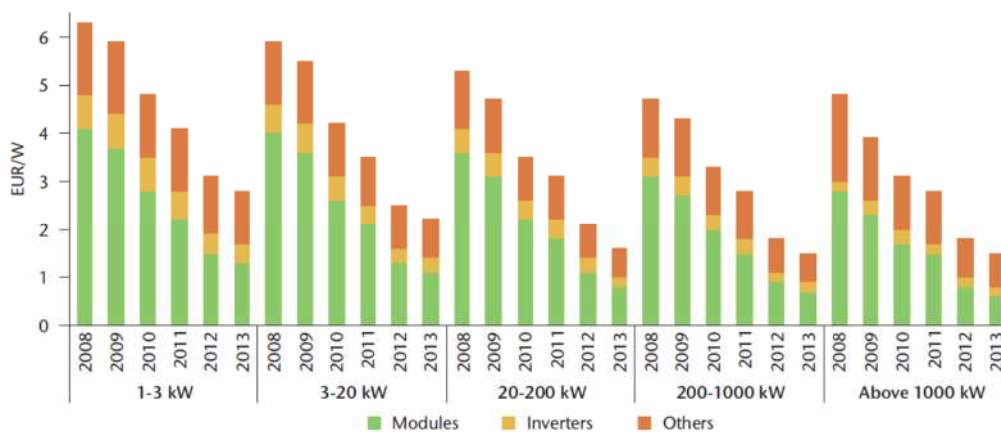


Fig. 4.2. Costo di installazione di sistemi fotovoltaici in Italia (fonte: GSE, Il fotovoltaico in Italia, 2014, www.gse.it).

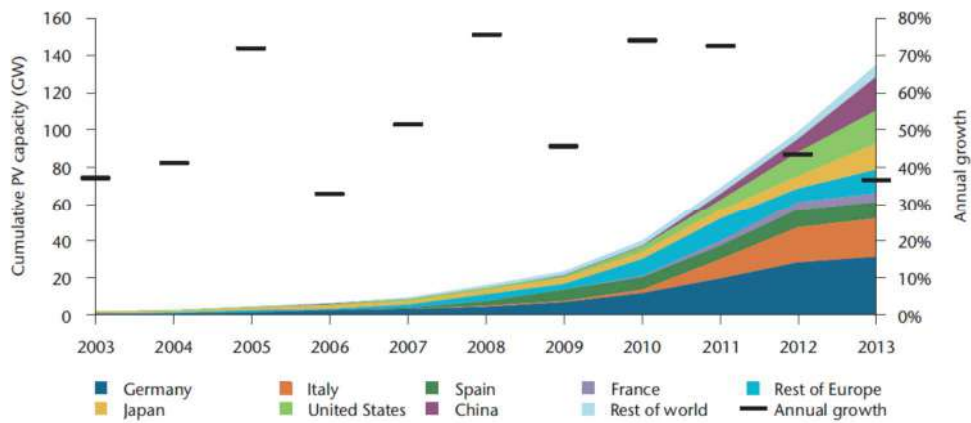
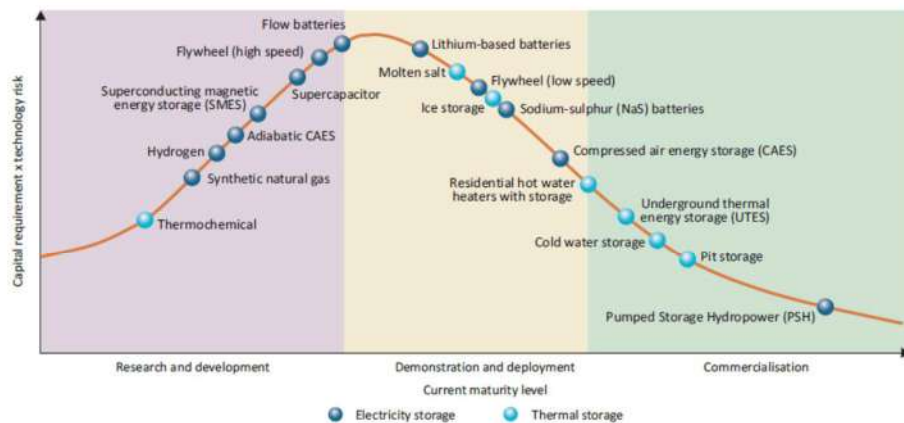


Fig. 4.3. Sistemi fotovoltaici, crescita della potenza installata a livello mondiale

(fonte: IEA Solar PV Roadmap, 2014, www.iea.org).



Source: Decourt, B. and R. Debarre (2013), "Electricity storage", *Factbook*, Schlumberger Business Consulting Energy Institute, Paris, France and Paksoy, H. (2013), "Thermal Energy Storage Today" presented at the IEA Energy Storage Technology Roadmap Stakeholder Engagement Workshop, Paris, France, 14 February.

Fig. 4.4. Maturità dei sistemi di accumulo.

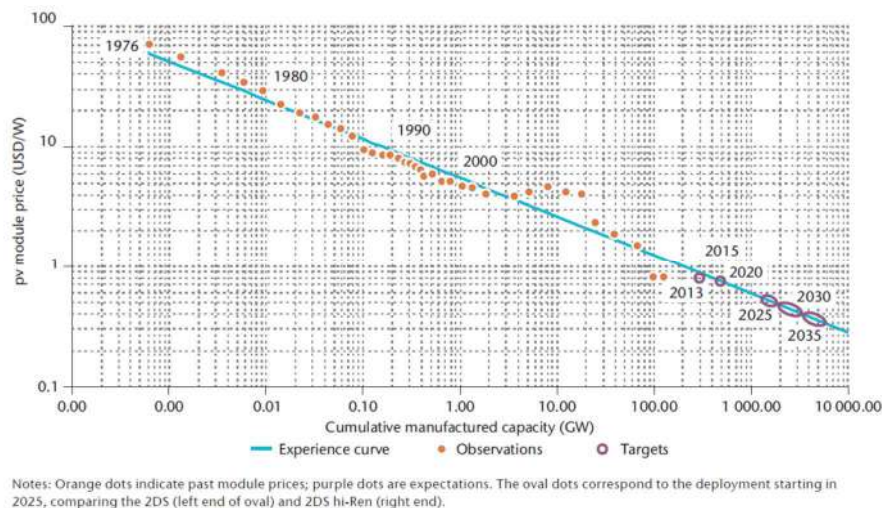


Fig. 4.5. Andamento del costo dei moduli PV e proiezioni al 2035 (fonte: IEA Solar PV / STE Roadmaps, 2014, www.iea.org).

Per quanto concerne il solare termodinamico (o CSP, Concentrated Solar Power, v. Fig. 4.6), questa tecnologia, sebbene negli ultimi anni risulti in crescita, a livello mondiale, in termini di potenza installata e produzione, è ancora piuttosto lontana da una piena maturità tecnica e soprattutto commerciale: attualmente la potenza complessivamente installata si aggira intorno ai 4 GW, a fronte degli oltre 150 GW del fotovoltaico, e si deve ritenere che il contributo dei sistemi CSP rimarrà marginale almeno fino al 2020-2025 (Fig. 4.7).

Tuttavia, grazie ai miglioramenti tecnologici già in parte conseguiti o in via di conseguimento in questi anni e allo sviluppo di nuovi componenti a basso costo, nonché ai vantaggi in termini di programmabilità e quindi di dispacciabilità dell'energia prodotta, in virtù delle possibilità di accumulo intrinseche ai sistemi CSP (v. Fig. 4.8), si può prevedere per gli stessi un forte sviluppo nel medio e lungo termine, fino a superare, entro il 2050, la soglia del 10% in termini di contributo alla produzione elettrica mondiale.

I principali obiettivi tecnologici a breve-medio termine (2020-2025) includono:

- la conferma delle potenzialità di utilizzo di sali fusi come fluido termovettore in sistemi a sviluppo lineare e/o lo sviluppo di nuovi e più efficienti fluidi termovettori (ad esempio, nano-fluidi);
- lo sviluppo di specchi ad alta efficienza, leggeri, affidabili e a basso costo;
- il miglioramento dell'efficienza di conversione dell'energia termica in energia elettrica (turbine supercritiche, sistemi a Ciclo di Rankine Organico – ORC, turbine a gas a ciclo chiuso con rigenerazione e risurriscaldamenti multipli, etc.);
- lo studio, lo sviluppo e la realizzazione di prototipi pre-commerciali di impianti ibridi PV-STE.

Da non trascurare, nel medio-lungo termine, anche le applicazioni finalizzate alla produzione di “solar fuels”, ovvero l’impiego di energia solare ad alta temperatura da sistemi a concentrazione per la sintesi di combustibili (ad esempio attraverso la termolisi dell’acqua, la dissociazione termochimica di miscele di CO₂ e acqua per produrre syngas con idrogeno e CO, la gassificazione di biomasse o ancora per via fotobiologica, mediante l’uso di batteri o alghe).

Dal punto di vista economico, è possibile prevedere entro il 2030 un sostanziale dimezzamento dei costi, e il successivo raggiungimento di una sostanziale grid-parity entro il 2040-2050 (Fig. 4.9).

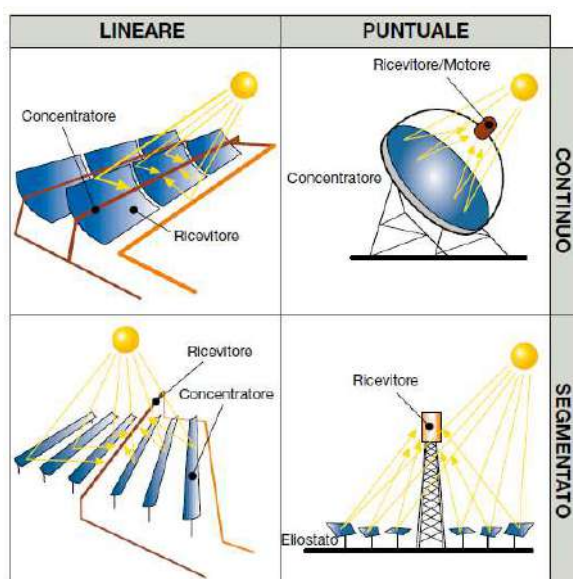


Fig. 4.6. Tipologie di sistemi solari termodinamici (fonte: ABB, Quaderni di Applicazioni Tecniche, N. 10).

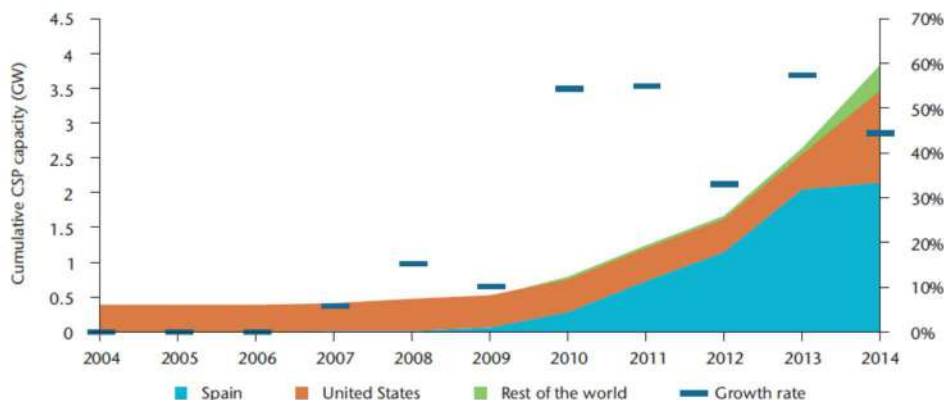


Fig. 4.7. Sistemi solari termodinamici, crescita della potenza installata a livello mondiale (fonte: IEA Solar STE Roadmap, 2014, www.iea.org).

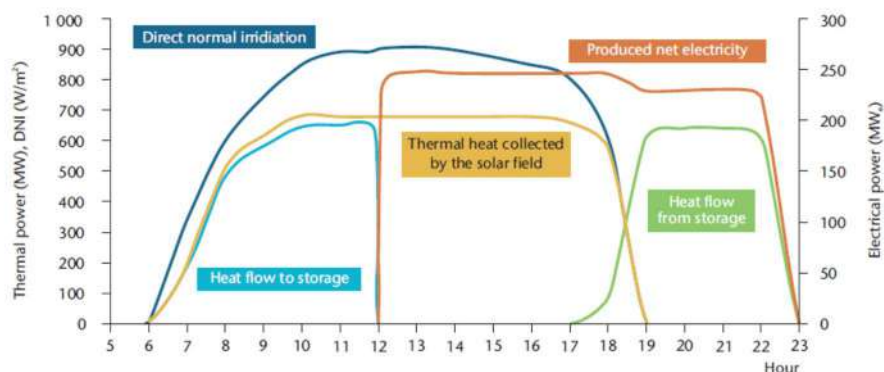
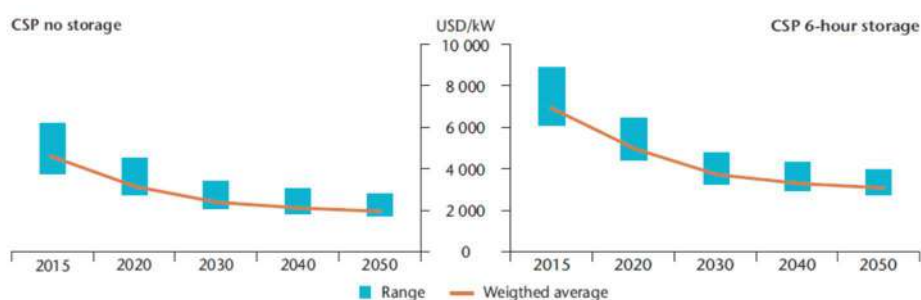


Fig. 4.8. Sistemi solari termodinamici, utilizzo dell'accumulo termico per spostare la produzione elettrica verso le ore di maggior richiesta sulla rete (fonte: IEA Solar STE Roadmap, 2014, www.iea.org).



USD/MWh	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Minimum	146	116	96	86	72	69	66	64
Average	168	130	109	98	80	77	72	71
Maximum	213	169	124	112	105	101	96	94

Fig. 4.9. Sistemi solari termodinamici, previsioni sui costi di investimento e di produzione (fonte: IEA Solar STE Roadmap, 2014, www.iea.org).

Il contesto regionale

Come evidenziato anche in Fig. 4.10, relativa ai soli impianti fotovoltaici (non risultano impianti solari termodinamici in esercizio in regione al 2014), la potenza complessiva installata in regione è aumentata enormemente a partire dal 2006, in particolare tra il 2008 e il 2012; la crescita è decisamente rallentata a partire dal 2012-2013; questo andamento risulta perfettamente coerente, in termini di tendenza, con

quello registrato a livello nazionale e con l'evoluzione temporale del quadro delle incentivazioni.

Ciò nondimeno, la Campania occupa appena l'11° posto tra le regioni Italiane in termini di potenza complessiva installata, seguita, tra le regioni del Mezzogiorno, solo da Calabria e Basilicata, peraltro caratterizzate da un territorio meno esteso e da una popolazione decisamente inferiore.

La produzione netta nel 2015 è stata di 837 GWh, corrispondente a un numero di ore equivalenti di esercizio pari a circa 1.140 h/anno, sostanzialmente in linea con la media nazionale (considerate, ovviamente, le diverse condizioni di disponibilità della fonte al variare della latitudine e delle condizioni climatiche). Il dato colloca la fonte solare al secondo posto tra le rinnovabili, per energia prodotta, dopo quella eolica. In particolare, la produzione fotovoltaica nel 2014 è risultata pari al 19% dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili in regione; per il 2013 (ultimo anno per il quale esistono dati consolidati anche in merito ai consumi), l'energia elettrica da fonte solare ha coperto circa l'1% del consumo finale lordo di energia della regione, a fronte di un contributo complessivo delle rinnovabili elettriche del 5% e di un contributo complessivo di tutte le energie rinnovabili superiore al 15%.

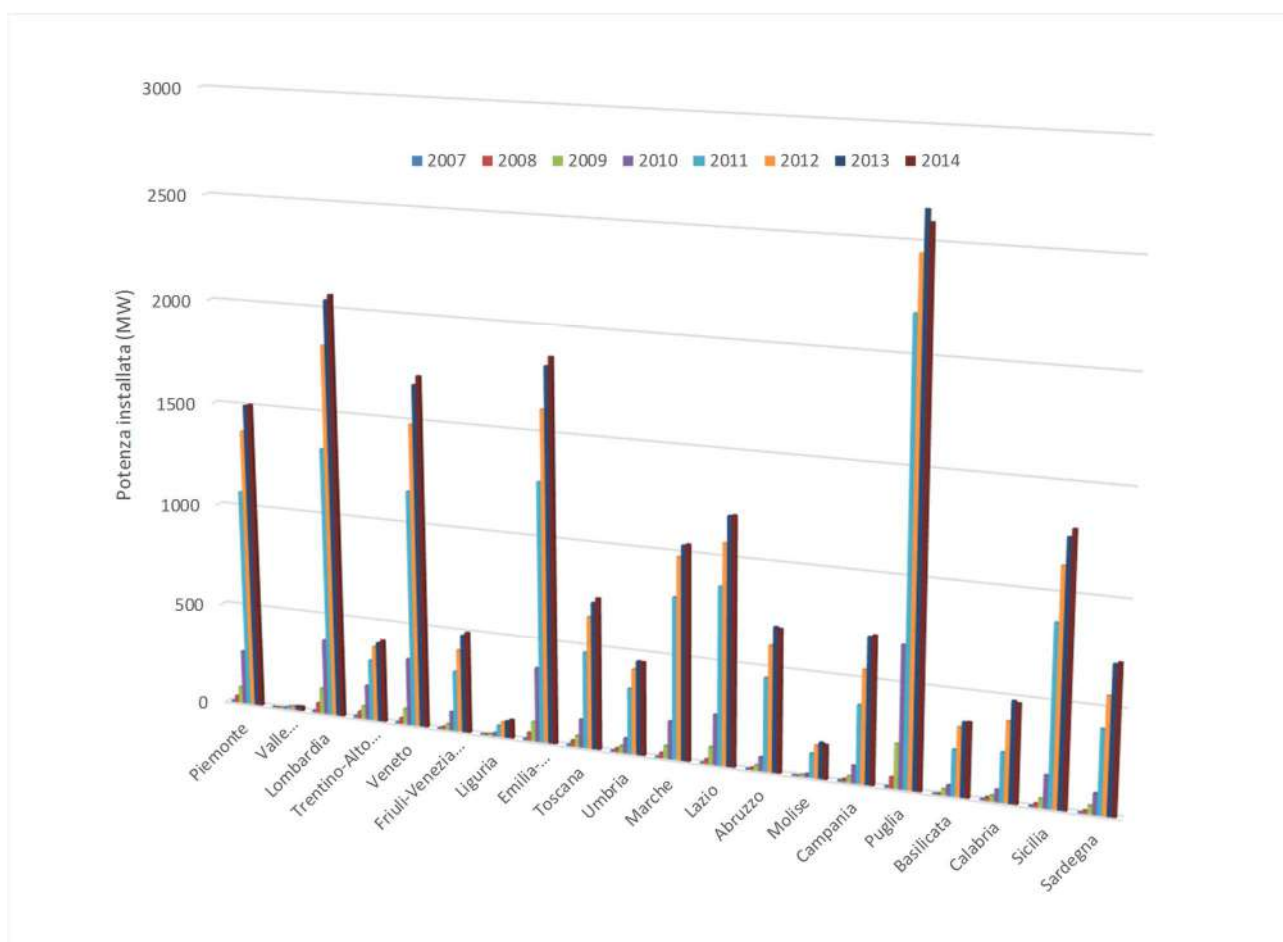
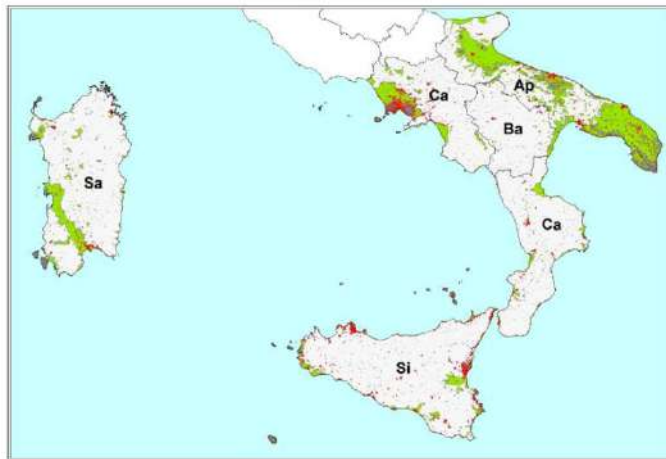


Fig. 4.10. Impianti fotovoltaici, potenza installata in Italia per regione

(fonte: GSE, www.gse.it).

Per quanto riguarda il solare termodinamico, non si ha notizia, al momento di impianti in esercizio in Campania.

Il Piano d'Azione Nazionale prevede al 2020 l'installazione di 600 MW di potenza complessiva, corrispondente a una superficie richiesta dell'ordine di circa 30 km². In uno studio RSE del 2012, si ipotizza una ripartizione della potenza installata tra le regioni del centro-sud (la tecnologia del solare termodinamico è economicamente fattibile solo in presenza di condizioni di irraggiamento favorevoli in termini di radiazione diretta media su base annuale) basata su criteri di disponibilità di aree non urbanizzate, secondo la quale in Campania la capacità produttiva potenziale risulta pari a quasi 900 MW (Fig. 4.11).



Estimated Distribution of Solar Thermal Power in Italy										
Region	suitable zones	suitable rough land km ²	availability fraction	solar radiation probability factor	suitable ideal surface km ²	Energy Distribution according Action Plan GWhe/a	Capacity available according Action Plan MWe	land required km ²	Full Energy Potential GWhe/a	Full Capacity Potential MWe
Campania	Casert -Napoli - Volturno Plain	729,8	0,05	0,5	18					
	Battipaglia - River Sele Plain	186,0	0,20	0,6	22					
	total regional	916			41	45	16	0,78	2529	892
Apulia	Foggia - Manfredonia Tavoliere	1875,9	0,70	0,6	788					
	Taranto surroundings	589,5	0,05	0,7	21					
	Bari surroundings	584,8	0,05	0,7	20					
	Brindisi surroundings	1097,1	0,02	0,7	15					
	Lecce - Salento surround.	1926,0	0,02	0,8	31					
total regional	6073			879	968	342	17,24	54550	19253	
Basilicata	Metaponto - Policoro Plain	100	0,10	0,7	7					
	total regional	100			7	8	3	0,14	436	154
Calabria	Fasana surroundings	27,9	0,05	0,7	1					
	Catanzaro Lido surroundings	27,8	0,05	0,7	1					
	Sibari Plain	145,9	0,05	0,7	5					
	Lametia surroundings	29,5	0,10	0,8	2					
total regional	231			9	10	4	0,18	587	207	
Sicily	Catania Plain	224,7	0,50	0,9	101					
	Lentini Plain	48,7	0,05	1,0	2					
	Mouth of Simeto River	18,9	0,20	1,0	4					
	Pachino Plain	12,9	0,30	1,0	4					
	Gela Plain	36,2	0,30	1,0	11					
	Mazara Plain	40,6	0,50	0,9	18					
	Petrosino Plain	59,8	0,07	0,9	4					
Trapani surroundings	10,7	0,10	0,9	1						
total regional	453			145	160	57	2,85	9042	3191	
Sardinia	Campidano Plain	1124,5	0,50	0,8	450					
	Porto Torres surroundings	50,0	0,30	0,7	11					
	total regional	1175			460	309	180	9,07	28693	10127
South Italy	total general	8947			1537	1700	600	30,26	95837	33825

Fig. 4.11. Aree idonee all'installazione di impianti solari termodinamici (in verde; le aree in rosso sono quelle potenzialmente idonee ma urbanizzate o con forte presenza industriale) e relativa potenzialità (fonte: RSE, Brignoli V., Solar PACES, Marrakesh, 2012).

Previsioni di sviluppo

Stimare la potenzialità tecnica di sviluppo della fonte solare, e in particolar modo di quella fotovoltaica, è praticamente impossibile: si dovrebbero infatti formulare ipotesi arbitrarie in merito alle porzioni di superficie, edificata o meno, da destinare all'installazione di sistemi fotovoltaici, nonché alle risorse pubbliche e private da investire.

Inoltre, dopo l'esaurimento delle varie incentivazioni in "Conto Energia", al momento non sembrano possibili incentivi tanto significativi da indurre uno sviluppo rapido di questo tipo di impianti: le incentivazioni attualmente disponibili sono quelle relative alle detrazioni d'imposta per ristrutturazioni edilizie.

Ciò premesso, è possibile ritenere che, di qui al 2020, la produzione fotovoltaica, in assenza di nuove, specifiche politiche di supporto, in particolar modo da parte della Regione, sia destinata a rimanere stabile. Infatti:

- da un lato, tra il 2014 (anno successivo a quello in cui si sono esaurite le incentivazioni in Conto energia) e il 2016, sia il numero di impianti attivi che la produzione, risultano, dai dati del GSE, in leggera diminuzione;
- dall'altro, i costi della tecnologia, come si è visto, si sono fortemente abbassati, ed è prevedibile nel medio/lungo periodo una significativa diffusione, specialmente per il settore residenziale, di sistemi di accumulo dell'energia fotovoltaica.

Per quanto riguarda il solare termodinamico, nello scenario tendenziale non si prevede, al momento, la realizzazione, sul territorio regionale, di impianti di taglia significativa.

Ciò premesso, si ritiene che, per il 2020, un incremento del 10% della potenza installata al 2015 (743 MW), e quindi anche della produzione di energia elettrica da fonte solare (con tecnologia fotovoltaica) possa costituire un obiettivo realisticamente raggiungibile: in questo modo, nel 2020 la potenza installata supererebbe gli 800 MW, e l'apporto di questa fonte salirebbe dagli attuali 840 GWh (73 ktep), relativi al 2015 (ultimo dato GSE disponibile, relativo alla produzione netta), a circa 935 GWh/anno (80 ktep/anno).

Per conseguire questo obiettivo, la Regione dovrà evidentemente mettere in campo opportune forme di supporto, inclusi bandi ad hoc per ASI, PMI, Enti Pubblici, scuole, Università, etc.; anche la razionalizzazione e semplificazione di alcuni aspetti autorizzativi e procedurali potrebbe contribuire al raggiungimento dell'obiettivo.

A partire dal 2020, la SEN 2017, per quanto desumibile dal documento di consultazione attualmente disponibile, prevede la possibilità di dare nuovo impulso al settore, introducendo per i grandi impianti centralizzati un meccanismo di *Public Purchase Agreement* (PPA), con contratti a lungo termine, da attribuire mediante meccanismi di gara competitiva, e, per piccoli impianti, ulteriori meccanismi di promozione dell'autoconsumo.

4.2.2. Solare termico

Introduzione

Nel settore termico, l'energia solare è normalmente e prevalentemente impiegata per la produzione di acqua calda sanitaria, prevalentemente in applicazioni residenziali o equivalenti (alberghi, ospedali e case di cura, centri sportivi), e, in misura minore, per il riscaldamento ambientale, settore nel quale tuttavia si assiste in questi anni a un significativo incremento delle applicazioni, favorito da un lato dalla crescente disponibilità di collettori ad alto grado di isolamento (sistemi a tubi evacuati), in grado di mantenere un'efficienza accettabile anche nella produzione di calore alle temperature comunemente richieste per il riscaldamento (tipicamente superiori a quelle necessarie per la produzione di acqua calda sanitaria), e dall'altro dalla sempre maggiore diffusione di sistemi di distribuzione dell'energia termica a media o bassa temperatura, quali pavimenti radianti e fan-coil (v. Fig. 4.12 e Fig. 4.13, Fig. 4.14). A differenza di quanto accaduto nel settore del fotovoltaico, i costi di installazione negli ultimi anni non si sono ridotti in modo particolarmente significativo, e si aggirano tipicamente, per applicazioni di piccola e media taglia, tra i 500 e i 1.000 €/m², al variare della tipologia di collettori utilizzati, della capacità di accumulo installata e ovviamente della taglia.

L'energia solare può essere però utilizzata anche per la produzione di energia termica di processo, in applicazioni industriali (incluse quelle di dissalazione, per le quali si prevede una notevole crescita nel medio-lungo termine), e finanche per il raffrescamento, il condizionamento estivo dell'aria e la refrigerazione (sistemi per il Solar Cooling, SC), previo accoppiamento dei collettori solari con macchine frigorifere ad attivazione termica (chiller ad assorbimento o adsorbimento) o altre tipologie di sistemi, come il "desiccant cooling", v. Fig. 4.15; tuttavia, queste applicazioni non tradizionali, e in particolar modo quelle per il Solar Cooling, sono relativamente rare, richiedendo temperature medie di funzionamento dei collettori solari più elevate, con conseguente degradamento delle prestazioni, in termini di efficienza e resa, e/o la necessità di ricorrere a collettori più costosi, ad elevato grado di isolamento termico (come ad esempio quelli a tubi evacuati) ed eventualmente muniti di sistemi di concentrazione. Tuttavia, le tecnologie per il Solar Cooling, benché non ancora concorrenziali con quelle tradizionali sotto il profilo economico, sono estremamente interessanti e promettenti, grazie a una serie di loro caratteristiche:

- massima resa in corrispondenza delle condizioni climatiche più severe (elevate temperature e alto irraggiamento solare), laddove l'efficacia di quelle basate su frigoriferi elettrici tradizionali si riduce proprio all'aumentare delle temperature esterne;
- possibilità di installare sistemi di riscaldamento e raffrescamento a energia solare con utilizzo pressoché costante, nell'arco dell'anno, dei collettori solari (Fig. 4.16);
- utilizzo di fluidi di lavoro altamente ecocompatibili;
- utilizzo dell'energia solare invece che di quella elettrica, con conseguente possibilità di venire incontro alle crescenti esigenze di climatizzazione estiva

senza necessità di aumentare la capacità delle reti di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica.

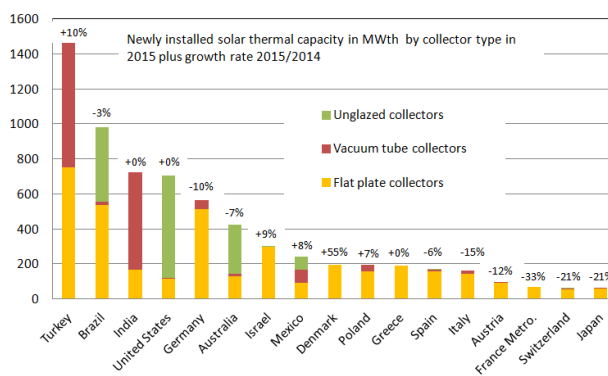
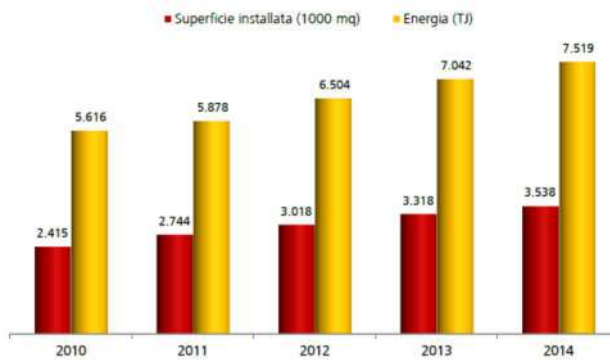
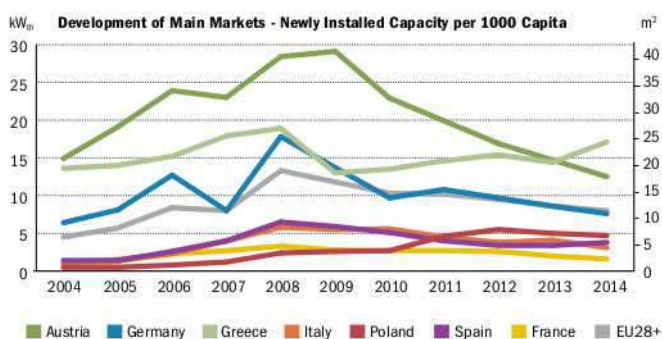
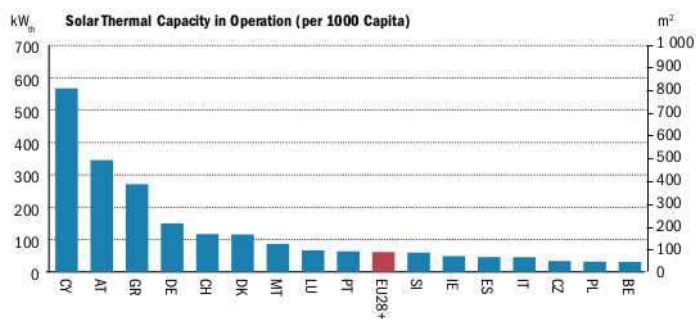


Fig. 4.12. Il mercato del solare termico in Italia e confronto con i principali Paesi per capacità installata (fonte: <http://www.sunwindenergy.com>, fig. a; www.gse.it, fig. b; <http://www.solarthermalworld.org>, fig. c).

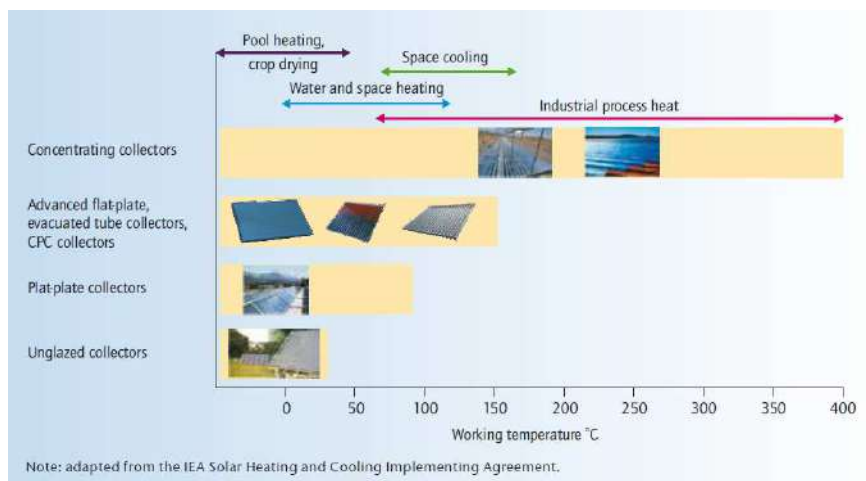


Fig. 4.13. Principali tipologie di collettori e relativi campi di applicazione (fonte: www.iea.org).

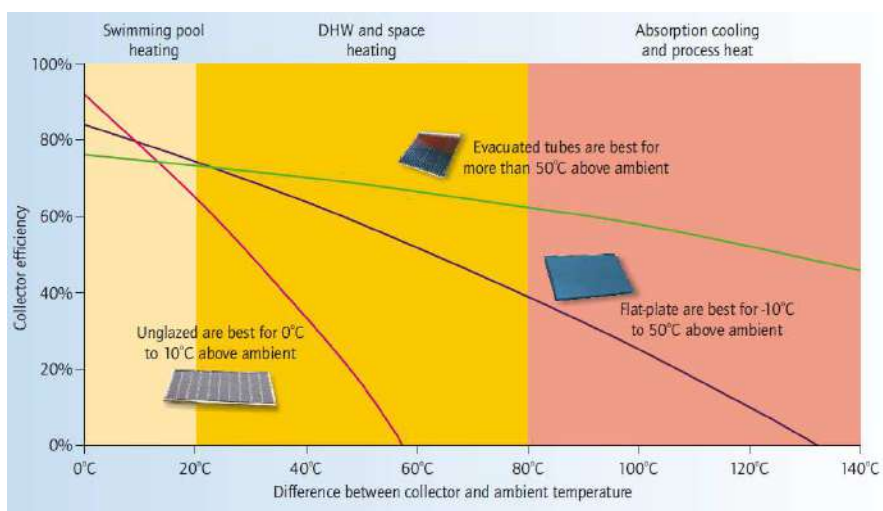


Fig. 4.14. Efficienza delle principali tipologie di collettori solari (fonte: www.iea.org).

A livello mondiale, secondo l'IEA, entro il 2050, l'energia solare potrebbe fornire più del 16% del consumo finale di energia termica a bassa temperatura, e coprire quasi il 17% del consumo finale di energia per il raffreddamento, a condizione che il mondo della ricerca, quello dell'industria, governi, istituzioni finanziarie e pubblico