



Ricerca di Sistema elettrico

Valutazione previsionale energetica della Regione Lazio (LA 1.17)

Giovanni Addamo

VALUTAZIONE PREVISIONALE ENERGETICA DELLA REGIONE LAZIO

Giovanni Addamo, ENEA

Dicembre 2019

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Triennale di Realizzazione 2019-2021 - I annualità

Obiettivo: Sistema Elettrico

Progetto: 'Strumenti e modelli per scenari energetici ed elettrici adeguati all'evoluzione del sistema, dei mercati e della regolazione'

Linea di attività: LA1.17 - Valutazione energetica previsionale della Regione Lazio

Responsabile del Progetto: Giorgio Simbolotti, ENEA

Ringraziamenti : Si ringraziano: l'ing. Mauro Marani e l'ing. Flavio Fontana per il supporto tecnico-scientifico e l'ing. Enrico Cosimi e il Dott. Giangiaco Ponso per le soluzioni informatiche finalizzate alle piattaforme di simulazione e l'elaborazione dei dati del dominio applicativo.

Indice

SOMMARIO.....	4
INTRODUZIONE.....	5
1 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE E RISULTATI.....	7
1.1 LA METODOLOGIA DI BASE.....	7
1.2 LO SCENARIO OBIETTIVO	10
1.3 IPOTESI MACRO ECONOMICHE DI INPUT DELLO SCENARIO OBIETTIVO.....	10
1.4 IL LAZIO E IL CONFRONTO CON IL CONTESTO NAZIONALE	16
2 CONCLUSIONI.....	59
3 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	60
4 ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI.....	61

Sommario

L'ENEA ha supportato nel periodo 2017-2019 la Regione Lazio (Direzione Regionale Risorse Idriche, Difesa del Suolo e Rifiuti) sulle tematiche energetiche per la generazione di scenari energetici e ambientali della regione stessa. In questo contesto sono stati forniti i dati di competenza dell'Ente. Nell'ambito del progetto SIMTE2 ed, in particolare nel WP1 LA1.17, ENEA ha svolto una serie di attività di analisi e studio dei piani energetici regionali di varie regioni. Inoltre, ha definito le tipologie più significativi dei macro-obiettivi energetico-ambientali in ambito regionale. Al fine di armonizzare le azioni sono stati identificati, selezionati e classificati i dati dello specifico dominio applicativo del Piano Energetico Regionale, in seguito chiamato PER, con in evidenza il riferimento alla SEN, al PNIEC e agli obiettivi della Regione Lazio. Lo studio ha portato a ridefinire un'adeguata strutturazione di un PER in genere. In questo contesto ENEA ha messo a punto una metodologia previsionale con il supporto delle proprie competenze e in accordo con quelle della regione e di altri Enti e istituzioni. Per portare avanti tali analisi sono stati organizzati vari tavoli di studio multidisciplinari in relazione ai processi di valutazione della metodologia e alle sezioni del PER Lazio.

Il presente Rapporto Tecnico presenta una sintesi completa dei contributi essenziali per la definizione di un PER secondo la metodologia, già citata, di analisi dei contesti energetici regionali in accordo con i piani nazionali. A partire dai macro-obiettivi di riferimento della Regione Lazio, vengono descritti lo scenario obiettivo e le ipotesi dei Macro-obiettivi con le azioni e i dati macro economici relativi al PIL, alla popolazione, ai prezzi finali e le policy applicate. Per completezza, sulla base di recenti esperienze ENEA in progetti europei e nazionali, sono state introdotte le schede relative al PAESC di Roma Capitale proprio per sottolineare il ruolo dei grandi centri urbani in contesti regionali e la necessità di maggiore integrazione tra le pianificazioni regionali/nazionali e quelle locali. Il documento riporta, ovviamente, il confronto regionale nazionale della Regione Lazio anche per mettere in evidenza gli elementi di congruità e peculiarità. Il presente lavoro include le tipologie di azione e il bilanci energetici forniti da ENEA e l'integrazione, a livello regionale, con un modello specifico di policy. Un punto di forza sia per i meccanismi di attuazione sia per supportare e incrementare gli investimenti sono i fondi elencati per tipologia e settore. Un altro aspetto, punto di forza della metodologia di analisi e previsione, sono le fonti di energia in termini di produzione e contributo regionale. Si riportano gli elementi essenziali della generazione di uno scenario nazionale che ha integrato modelli tecnologici, econometrici e ambientali, a partire da una serie di indicatori macro-economici, utilizzando il modello TIMES – Italia elaborato con l'ambiente software TIMES [1]. Tale modello ha consentito di definire le basi per elaborare il Piano Energetico Regionale della Regione Lazio di cui sono riportati i principali dati, le informazioni e le indicazioni fornite e elaborate da ENEA che, successivamente, hanno consentito di completare e armonizzare il PER. La metodologia proposta consente di prendere in considerazione anche eventuali futuri nuovi scenari, aggiornamenti e le nuove ambiziose previsioni del PNIEC. Infine, si danno brevi cenni su un sistema previsionale, a livello regionale e basato sulla metodologia utilizzata, che sarà integrato con il portale SIMTE 2. Questo sia perché richiesto dal progetto sia per la validità dimostrata dalla metodologia come strumento efficace per definire un piano completo, chiaro e rispondente ai requisiti generali che necessariamente deve assicurare la massima coerenza tra gli scenari nazionali, quelli regionali e quelli locali.

Introduzione

L'attività svolta da ENEA riguarda il WP1 e, nello specifico, la linea di attività ~~LA~~ LA1.17, ovvero, la "Valutazione energetica previsionale della Regione Lazio". Per meglio organizzare il lavoro sono state coinvolte diverse competenze ENEA e organizzati una serie di tavoli di lavoro multidisciplinari interni ed esterni all'ente relativi alla tematica dei piani energetici territoriali con un focus su quelli regionali. In particolare, le attività sono state suddivise secondo le seguenti linee:

- analisi dei PER regionali di diverse regioni del centro, sud e nord Italia;
- identificazione, classificazione e selezione dei macro-obiettivi energetico-ambientali;
- analisi, acquisizione e elaborazione dei dati del dominio dei PER;
- rielaborazione dei dati della SEN in relazione al PER alla regione Lazio;
- messa a punto di una metodologia previsionale per supportare la predisposizione e la strutturazione del PER;
- studi multidisciplinari per l'organizzazione delle azioni in funzione degli obiettivi del PER;
- processi di valutazione della metodologia e sperimentazione in attività di consulenza e supporto tecnologico-ambientale.
- organizzazione di meeting, convegni tematici e partecipazioni a conferenze e workshop per un confronto con i principali stakeholder locali.

In questo contesto, va totalmente distinta l'attività ENEA di supporto alla Regione Lazio con l'elaborazione dei dati con il modello TIMES-Italia e il suo ruolo istituzionale nel campo dell'Efficienza Energetica con lo studio, nel progetto SIMTE 2, orientato alla definizione di modello di struttura di un PER che ben si adatti al dominio regionale nel rispetto delle politiche nazionali e delle migliori "Best Practices".

In particolare, il Progetto SIMTE 2 prevedeva di definire una nuova Metodologia caratterizzata, perciò, da un esplicito orientamento previsionale dei consumi energetici, delle emissioni e della pianificazione degli interventi. L'approccio metodologico di base, descritto nel capitolo 1, ha definito in primis l'organizzazione del Piano, i relativi obiettivi e gli scenari generali con approfondimenti sulla programmazione per l'attuazione dello stesso. La metodologia ha definito, in un contesto di riferimento e di un dominio applicativo regionale, una sintetica descrizione dei quadri normativi europeo e nazionale e le loro ricadute sugli obiettivi individuati come prioritari considerate le analisi di un Bilancio Energetico Regionale (BER). Inoltre, sono state prese in esame le infrastrutture elettriche e del gas di trasmissione nazionali presenti nella regione e, infine, i potenziali di sviluppo sia nella produzione energetica da fonti rinnovabili che dall'incremento dell'efficienza energetica negli utilizzi finali.

La metodologia ha consentito di identificare, classificare e selezionare gli obiettivi strategici specifici raccolti in schede (CARD) in relazione agli scenari energetici di riferimento della regione relativi ai periodi 2020-2030-2050, ovviamente, impostati per un significativo incremento dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili.

L'ENEA, in funzione delle Politiche di intervento e di programmazione per il perseguimento degli obiettivi strategici, ha supportato le attività di definizione di obiettivi specifici per lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER) e il miglioramento dell'efficienza energetica in ciascun ambito di utilizzo finale.

A livello applicativo il contesto regionale della Regione Lazio, definiti i macro-obiettivi di riferimento, ha richiesto l'elaborazione di uno scenario obiettivo con dati di input relativi al PIL, alla popolazione, ai prezzi finali e le policy applicate. Sulla base di esperienze derivanti sia da recenti progetti europei e nazionali che dal ruolo attribuito all'Ente di Coordinatore Nazionale del Patto dei Sindaci, ENEA ha inteso introdurre,

quale standard per la metodologia oggetto dello studio, le schede relative al PAESC di Roma Capitale al fine da un lato di sottolineare il ruolo dei grandi comuni in contesti regionali ed in particolare le Aree Metropolitane di grandi dimensioni, dall'altro di consentire, per il futuro, un maggior grado di integrazione e la massima coerenza possibile tra la pianificazione a livello di PER regionale e le pianificazioni energetiche locali (PAESC singoli o congiunti). Il lavoro include, ovviamente, il confronto regionale/nazionale della Regione Lazio con in evidenza gli aspetti di congruità ed efficacia. ENEA ha elaborato, in funzione delle tipologie di azione, i bilanci energetici dal 2009 al 2017 e l'integrazione, a livello regionale, di un modello specifico di policy.

La metodologia di analisi e previsione, ha considerato le fonti di energia e il contributo alla produzione di energia a livello regionale.

In relazione al quadro generale e a quello di dettaglio degli interventi la metodologia ha considerato di fondamentale importanza l'azione continua di monitoraggio e l'aggiornamento periodico e sistematico del PER, non solo al fine di verificarne il rispetto degli obiettivi prefissati, ma anche per mettere in campo azioni correttive in funzione delle dinamiche di evoluzione del quadro macroeconomico e politico globale (SEN, ES-PA PAES, APE-R, ecc.).

Infine, è stata prevista nel PER una continua azione di aggiornamento e rivisitazione delle Norme Tecniche di attuazione nell'ambito di un quadro riepilogativo dei regolamenti nazionali e regionali per l'ottenimento delle autorizzazioni per la costruzione e l'esercizio degli impianti da fonti rinnovabili. Sono state prese in considerazione anche le interferenze con le principali pianificazioni di settore e di tutela ambientale (acqua, aria e suolo) con la realizzazione di un repository (Elenco_base) delle normative vigenti e delle agevolazioni e incentivi previsti a livello comunitario, nazionale e territoriale.

Nel capitolo primo vengono descritte le attività svolte e i risultati conseguiti e nel secondo le conclusioni e i futuri sviluppi. In previsione di testare la suddetta metodologia e le attività di ricerca svolte anche in altri contesti regionali. Tali risultati, essendo stati validati, nell'esperienza della Regione Lazio, saranno utilizzati, come previsto dal progetto SIMTE 2, sia per progettare e realizzare un sistema sperimentale previsionale integrato nel portale SIMTE2 (WP1.LA1.18) che per i futuri PER delle regioni Piemonte e Basilicata (WP1.LA1.19-20).

1 Descrizione delle attività svolte e risultati

1.1 La metodologia di base

La LA1.17 del WP1 finalizzata ad un'attività metodologia di supporto alla definizione del PER della Regione Lazio si è basata sull'analisi di alcuni PER regionali con evidenza il precedente del Lazio, quelli delle regioni Sardegna, Umbria, Abruzzo, Puglia, Piemonte, Lombardia e altre. Lo studio ha portato all'identificazione, la classificazione e la selezione dei macro-obiettivi energetico-ambientali adeguati ai requisiti fondamentali emersi nella fase preliminare.

All'ENEA è stato affidato il compito di analizzare e elaborare i dati del dominio dei PER in funzione della SEN e alle pianificazioni decise a livello europeo e globale.

La struttura del piano ha richiesto una serie di studi multidisciplinari e l'organizzazione di incontri e meeting tematici per l'organizzazione delle sezioni del PER. In questo contesto sono stati avviati anche processi di valutazione della metodologia in parallelo alle attività di consulenza e supporto tecnologico-ambientale. Queste attività sono state considerate propedeutiche alla prima della struttura di un PER, ma vanno viste anche come momenti di trasferimento di conoscenze per fini programmatici e, allo stesso tempo, progettuali e, quindi, fortemente concreti e realistici.

L'ENEA ha svolto anche il ruolo di consulenza e di competenza nelle materie tecnico-scientifiche e, in parte, anche in quelle economiche (modelli, ambienti di simulazione, DSS, database, ecc.).

La metodologia ENEA, in fase di sperimentazione e aggiornamento, orientata alla valutazione dei contesti regionali, prevede una disaggregazione anche in base alle province, ai comuni e alla pianificazione territoriale [2] e ai sistemi di geografici (GIS)[3]. Questo per avere sia un'analisi top-down, partendo dalla regione, che bottom-up, partendo dai comuni o meglio dalle aree di intervento, detti agglomerati. La metodologia prevede anche la catalogazione di leggi, norme e direttive a livello regionale e una loro gestione con uno specifico database. I bilanci energetici dovranno essere corredati da tabelle e archivi di dati storici proprietari e open-data dei maggiori enti e istituzioni a livello nazionale. Tali dati riguardanti la popolazione, gli edifici, i consumi, la produzione energetica gestiti da ISTAT, TERNA, CRESME, ISPRA, GSE, ENEA e altri saranno integrati con funzioni di interoperabilità tra i sistemi e la Piattaforma SIMTE 2.

Per disporre di un quadro generale valido dovranno essere prese in considerazione, con uno specifico censimento, tutti gli impianti incentivati IAFR, di trattamento di rifiuti solidi urbani e di siti ETS per evidenziare consumi e produzioni di energia convenzionali ed alternative e le relative emissioni. Un'ulteriore e approfondita analisi tecnica e scientifica a corredo del piano ha comportato la definizione di alcuni parametri e caratteristiche, a livello regionale, con particolare riferimento, ad esempio, alla radiazione solare differenziata per provincia e territorio comunale. Sono stati definiti e gestiti una serie di parametri riguardanti le zone climatiche e agli aspetti specifici delle energie rinnovabili, presenti e/o in via di implementazione, come gli impianti solari a conversione diretta o fotovoltaici, termici, termodinamici ed eolici. Si sono prese in considerazione anche altre fonti alternative come le biomasse con i loro impianti e le loro potenzialità catalogate e gestite mediante delle schede afferenti ai consorzi con un set di dati significativi dal punto di vista energetico e dell'investimento associato.

Un piano energetico regionale si basa su specifiche linee di azione e queste sono state messe direttamente in corrispondenza proprio con le schede "obiettivo specifico". A completamento, sono state prese in considerazione tutte quelle azioni già messe in campo dal punto di vista della cosiddetta Green Economy tra le quali è risultato consigliabile prendere a modello gli User Cases di successo o le cosiddette Buone Pratiche.

Infine, sono stati analizzati i dati relativi ai Trasporti (ISPRA, ecc.) e al Piano della Mobilità di Roma Capitale (PUNS) orientando l'analisi e possibili scelte verso una mobilità sostenibile, la riduzione dei consumi e delle emissioni mediante l'introduzione di nuove tecnologie. Questo permetterà di disporre di un modello previsionale base che risulterà necessario per avere riferimenti validati e una serie di correlazioni attendibili e in accordo con gli aspetti economici e ambientali finali.

Il modello previsionale regionale dovrà essere confrontato con lo scenario energetico nazionale previsto nel Piano Integrato Energia e Clima (PNIEC) elaborato da ENEA attraverso il modello TIMES-Italy.

Lo scenario nazionale presenta proiezioni relative a diverse componenti del sistema energetico. In particolare, le proiezioni di riferiscono a una possibile evoluzione dei consumi energetici primari, del mix di generazione elettrica e dei consumi energetici finali, con disaggregazione settoriale e per fonte energetica. Tali informazioni dipendono dalle ipotesi adottate sui principali driver della domanda energetica, in termini di previsioni disponibili per l'evoluzione della popolazione, del Prodotto Interno Lordo, dei valori aggiunti settoriali e dei prezzi delle principali commodity energetiche (petrolio e gas naturale). Nel PNIEC sono state fornite proiezioni per lo scenario di riferimento e per lo scenario di policy, in modo da individuare gli sforzi necessari al raggiungimento degli obiettivi di lungo termine, al 2030 e al 2040, con i quali il nostro Paese contribuirà al raggiungimento degli obiettivi dell'Unione Europea.

La metodologia per la programmazione regionale sviluppata da ENEA deve essere in grado di esplicitare il contributo di ciascuna regione al raggiungimento dei target nazionali. I PER, a volte, non sempre possono tenere conto degli ultimi obiettivi definiti a livello nazionale, anche prima del PNIEC, per esempio nel 2017 con la Strategia Energetica Nazionale (SEN).

Un'ulteriore considerazione metodologica porta a considerare che gli obiettivi dei PER, rispetto a quelli nazionali, sono elaborati o aggiornati in diversi momenti nel tempo, non sempre contengono obiettivi al 2030. Infatti, dall'analisi dei PER si è evidenziato che una quota esigua di regioni ha fissato obiettivi di lungo termine per il sistema energetico regionale e, anche laddove sono stati definiti obiettivi al 2030, alcune regioni li hanno individuati in autonomia e in assenza di una valutazione integrata che ne verifichi la congruenza degli obiettivi regionali con il target nazionale. Questo è successo anche nel caso delle politiche nazionali sull'efficienza energetica e, quindi, sulla riduzione dei consumi finali.

Per quanto riguarda il 2020, il Burden Sharing, invece, costituisce un esempio di ripartizione a livello regionale degli obiettivi relativi alla quota di fonti energetiche rinnovabili sui consumi finali lordi. L'ENEA, oltre a prendere in considerazione gli obiettivi della singola regione, ha elaborato un metodo di regionalizzazione degli scenari energetici nazionali. La modellizzazione proposta, a livello multiregionale, presenta un modello econometrico basato sulla serie storica dei consumi totali e settoriali regionali. Le principali proiezioni per il 2020 e 2030, di tutte le regioni italiane, coerenti con gli scenari del PNIEC, consentono di mettere in relazione i consumi energetici storici regionali con l'evoluzione dei principali driver socio-economici.

La metodologia, complessa e articolata, consente di elaborare i consumi finali totali anche a livello settoriale, per industria, civile e trasporti utilizzando driver diversi a seconda del settore. In aggiunta al ruolo dei driver, per i quali le previsioni sono chiaramente differenziate a seconda della regione, sono state utilizzate variabili esplicative associate alla capacità regionale di attuare politiche per la decarbonizzazione (Green Economy) riferendosi all'utilizzo dei fondi strutturali (PON FESR) e alle principali politiche per l'efficienza energetica in vigore (MiSE, ENEA, GSE, ecc.).

Le varie tipologie delle variabili, prese in considerazione nello scenario di policy, rendono possibile modulare in modo adeguato il contributo di ciascuna regione all'obiettivo nazionale. Al fine di armonizzare i contenuti del piano, con una modellizzazione con le specificità regionali, appare fondamentale sia l'interazione con le strutture e le competenze regionali sia il consolidamento delle informazioni disponibili.

Il modello così elaborato risulta flessibile e può essere facilmente aggiornato con nuovi obiettivi che potrebbero essere introdotti, ad esempio per il 2050. Un altro utilizzo del modello può essere quello di analizzare la sensitività rispetto alle previsioni per i principali driver socio-economici.

La sintesi previsionale deve essere valutata sia in relazione all'evoluzione energetica del Lazio sia in relazione agli scenari nazionali di riferimento riportando le possibilità di miglioramento del sistema energetico regionale negli scenario tendenziale (REF_Lazio) e quello della decarbonizzazione 80% (DEC80_Lazio), su basi realistiche e coerenti con i vincoli fisici, socio-economici e territoriali. Lo schema generale relativo alla metodologia messa a punto è mostrato in figura 1.



Figura 1. Schema generale della Metodologia

1.2 Lo Scenario Obiettivo

Lo scenario intermedio che viene definito e denominato Scenario Obiettivo, in estrema sintesi, è lo scenario energetico che la Regione Lazio intende perseguire negli obiettivi nel breve, medio e lungo termine. Gli obiettivi sono condizionati dallo scenario SEN di riferimento nazionale elaborato da ENEA e sono perciò riferibili ai periodi 2020, 2030 e 2050. Tra le priorità di azione la SEN individua l'efficienza energetica e le Fonti di Energia Rinnovabile (FER). Il settore elettrico ha obiettivi ancora più ambiziosi di quelli previsti dal Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili (PAN) mediante la promozione delle rinnovabili termiche. In termini quantitativi la SEN 2013 si prefiggeva di ridurre del 21% le emissioni di CO₂ al 2020 rispetto al 2005 e di contrarre i consumi primari di energia del 24% (quota FER dei consumi finali lordi pari al 19-20%) al 2020, contro un obiettivo assegnato dall'UE all'Italia del 17%. La metodologia SEN impone un'articolata integrazione di dati macro-economici, energetici e ambientali e loro serie storiche gestiti in ambiente SSPS [5]. A tale scopo ENEA ha realizzato alcune tecnologie, web-based, per elaborare molteplici scenari (Progetto SEN_Web_DB) che presentano un'architettura avanzata ICT e un Multi Model Framework (SSD v.3), basato su serie storiche di dati gestiti con il sistema SPSS, schemi UML [6], file XML, e database in ambiente PHP [7] e MySQL [8]. Il modello ambientale è stato integrato per mezzo di un'interoperabilità con il server che ospita il GAINS Model [9]. Lo scenario generato con il TIMES-Italia risulta, invece, unico.

1.3 Ipotesi Macro Economiche di Input dello Scenario Obiettivo

Il PIL

Si parte dagli indicatori macro-economici come il PIL per il periodo 2015-30, con un trend positivo e un tasso di crescita di circa 1.35% l'anno (Impact Assessment, A policy framework for climate and energy in the period from 2020 up to 2030, CE), vedi tabella 1.

Tabella 1. Evoluzione del PIL e V.A., 2015-30, tassi medi annui % e dato storico in M€ - Italia

Economic indicators	2010 storico	15-20	20-25	25-30
	M€ (anno 2010)	t.m.a	t.m.a	t.m.a
GDP	1543166	1.05	1.52	1.46
<i>VA-agriculture</i>	26372	0.43	0.56	0.37
<i>VA-construction</i>	84514	0.74	1.08	1.98
<i>VA-services</i>	1029134	1.12	1.68	1.62
<i>VA-industry</i>	223870	0.93	1.2	0.84
<i>VA-iron and steel</i>	6721	0.38	0.21	0.11
<i>VA-non ferrous metals</i>	2085	0.55	0.86	0.64
<i>VA-chemicals</i>	15462	1.19	1.04	0.79
<i>VA-non metallic minerals</i>	11169	1.92	2.24	1.5
<i>VA-pulp, paper and printing</i>	10301	1.09	1.67	1.33
<i>VA-other industries</i>	178132	0.79	1.09	0.8

Fonte: ISTAT, e GEM3E 2012 per Commissione Europea per periodo 2015-2030

Popolazione

Le dinamiche demografiche per l'Italia dell'ISTAT, mostrate in tabella 2, prevedono una proiezione demografica dal 1° gennaio 2011 al 2065 che comprende i flussi migratori con i tassi di crescita positivi, l'evoluzione prevista delle famiglie, con un numero medio di componenti per famiglia, di circa 2.36 al 2030.

Tabella 2. Evoluzione della popolazione in Italia, 2000-2030

Mln ab	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Popolazione	56.92	58.46	60.34	61.64	62.50	63.08	63.48

Fonte: ISTAT

Prezzi fonti fossili

Le ipotesi del prezzo delle fonti fossili, fattore critico per l'evoluzione del sistema energetico, sono quelle utilizzate per le analisi di scenario della Commissione Europea (Impact Assessment, "A policy framework for climate and energy in the period from 2020 up to 2030") elencate in tabella 3.

Tabella 3. Ipotesi di evoluzione dei prezzi dei combustibili fossili

€ - 2010 per boe	2000	2010	2015	2020	2025	2030
Petrolio	35.8	60.0	86.0	88.5	89.2	93.1
Gas	25.0	37.9	53.8	61.5	58.9	64.5
Carbone	9.9	16.0	22.0	22.6	23.7	24.0

Fonte: Prometheus – Commissione EU

Le ipotesi del prezzo della CO2, sono cambiate rispetto agli scenari elaborati col modello PRIMES per la CE.

Ipotesi di policy e obiettivi SEN per l'Italia

Lo Scenario di riferimento nazionale ENEA, Scenario SEN, che poi definisce i valori per quello regionale include, a livello normativo, le politiche attuate a livello comunitario, nazionale e le conseguenti disposizioni legislative adottate entro giugno 2014 e in cascade quelle deliberate poi dalla Regione Lazio. Il modello di riferimento adottato rappresenta il sistema energetico con il TIMES-Italia, elaborato e calibrato con le ultime statistiche ufficiali EUROSTAT al 2013 per l'Italia e aggiornati nel maggio 2017.

Il TIMES-Italia è stato linkato agli altri modelli, vedi figura 2, per poter valutare gli impatti economici e ambientali degli scenari energetici, con una analisi integrata.

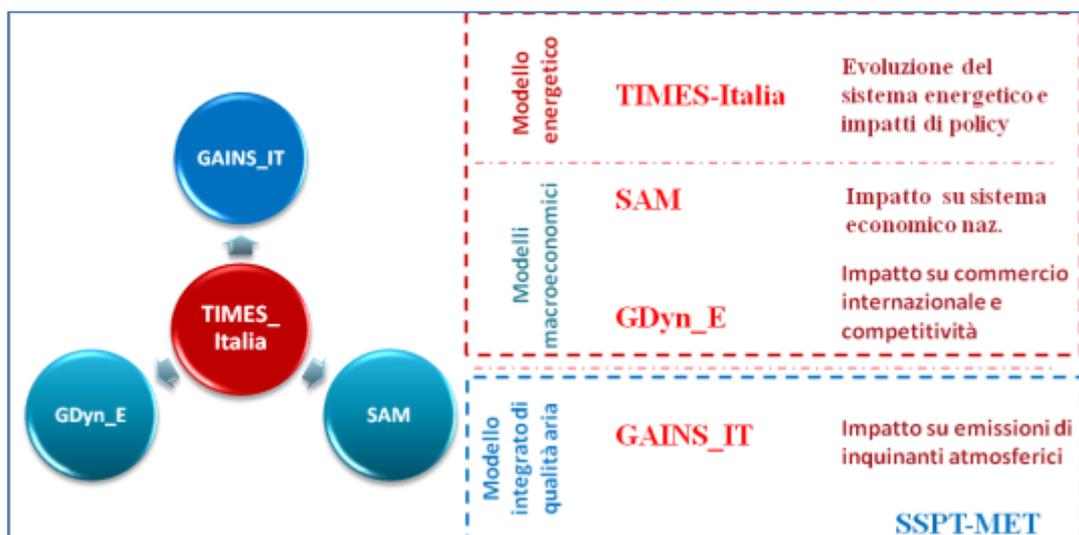


Figura 2. Schema integrato del TIME-Italia

In particolare gli obiettivi per l'Italia sono:

- Superamento degli obiettivi ambientali al 2020:
 - o riduzione del 21% delle emissioni di GHG al 2020 rispetto ai livelli registrati nel 2005;
 - o superamento dell'obiettivo del 17% di fonti rinnovabili al 2020, raggiungendo una quota di circa 19-20% di FER sui Consumi Finali Lordi;
 - o incremento dell'efficienza energetica: al 2020 la SEN pone l'obiettivo di raggiungere una riduzione di quasi il 24% del fabbisogno energetico primario rispetto allo scenario PRIMES 2008 preso a riferimento.
- Revisione degli obiettivi e del mix del PAN in luce delle stime del Conto Energia Termico, in particolare incremento significativo del consumo di biomasse e della produzione elettrica da solare fotovoltaico.

Si sottolinea che gli strumenti di incentivazione esistenti sono rappresentati nel modello solo a livello implicito, perché già rispettati i target al 2020 ad essi associati. Nello scenario di riferimento vengono rappresentati, invece, in modo esplicito tutti gli strumenti normativi come, ad esempio per il caso del settore trasporti in cui risulta vincolante la regolamentazione dei livelli di emissioni di auto e veicoli commerciali leggere di nuova immatricolazione e nel settore residenziale, in modo analogo, risultano modellati per gli edifici i requisiti PANZEB (Piano d'Azione Nazionale per incrementare gli edifici ad energia quasi zero).

Risultati dello Scenario SEN di riferimento nazionale

I driver e le ipotesi descritti in precedenza portano nel 2020 ai seguenti risultati per l'Italia:

Tabella 4. Obiettivi al 2020 dello Scenario SEN di riferimento elaborato da ENEA per l'Italia

Scenario Riferimento ENEA	2020
Efficienza energetica	-24.6%
FER/CFL	19% ^B
FER-E	34%
FER-C	20%
FER-T	10%
CO ₂ vs 2005	-24%

Fonte ENEA

Le misure imposte dal MiSE in termini di politiche e obiettivi nella SEN 2013 e quelle energetiche e ambientali vigenti, portano per, l'Italia, il fabbisogno di energia primaria ad una sostanziale stabilizzazione dei consumi nel lungo periodo (+0.1% m.a. periodo 2020-30). Da ciò si delinea uno scostamento dall'andamento inerziale delineato dalla Commissione Europea che porta la richiesta di energia primaria nel 2020 ad una riduzione superiore a quella del 20% auspicata dal pacchetto 2020. Questo tipo di andamento e confronto, come descritto nei paragrafi successivi, va riportato con ponderazione a livello regionale considerando anche i fattori locali delle singole province, degli agglomerati o zone urbane vista la presenza di Roma Capitale.

In particolare, Il fabbisogno energetico nazionale continua ad essere soddisfatto principalmente da combustibili fossili (77% nel 2030) anche se nel lungo periodo i tassi di crescita di tali fonti sono sempre più bassi. Aumenta nel tempo la quota di fabbisogno energetico soddisfatto dalle fonti rinnovabili.

Il trend storico di crescita del Consumo Interno Lordo di energia elettrica (CIL)¹⁰ con un aumento dell'0.7% medio annuo dopo la riduzione causata dalla crisi economica, infatti la richiesta di energia elettrica cresce

nel settore civile a seguito dei processi di terziarizzazione del Paese e la diffusione della climatizzazione estiva e delle apparecchiature elettriche per l'intrattenimento (+5.4%).

Lo Scenario SEN di riferimento nazionale mostra un parco di generazione italiano cambiato profondamente rispetto ai decenni passati con una crescita delle installazioni a fonti rinnovabili e in particolare degli impianti fotovoltaici, eolici e biomasse, riducendo il ricorso a combustibili fossili che scende al 60% della generazione nel 2030.

Comunque, le nuove politiche tendono a contenere i consumi, anche in presenza di una ripresa economica dal 2020 nei settori di uso finale per effetto di un aumento più contenuto della domanda di servizi energetici e un miglioramento dell'efficienza dei dispositivi d'uso finale dovuto a innovazione tecnologica e altri fattori commerciali e economici del mercato nazionale.

I PAESC

La Metodologia per le Aree Urbane ad elevata densità di popolazione mette in evidenza, vedi casi dei PAESC, la necessità di raccogliere i dati in schede (CARD) in modo condiviso e standard. Per quanto attiene le emissioni si dovrà tenere conto dei dati gestiti dalle regioni e, ovviamente, dalle aree urbane più importanti che influiscono fortemente su tutti i dati regionali. Ad esempio nel caso del Lazio la gestione sostenibile del Comune di Roma attraverso un Piano di Azione per L'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) ha un ruolo fondamentale nelle politiche regionali. Risulta indispensabile che questi due livelli di "Governance" dialoghino tra loro (Multi-Level Governance). A titolo di esempio si riportano alcuni dati dei consumi energetici e delle emissioni che sono stati utilizzati per il PAESC di Roma Capitale e riassunti nelle figure 3-8 che seguono. In figura 3a sono descritti i consumi energetici di Roma al 2015.

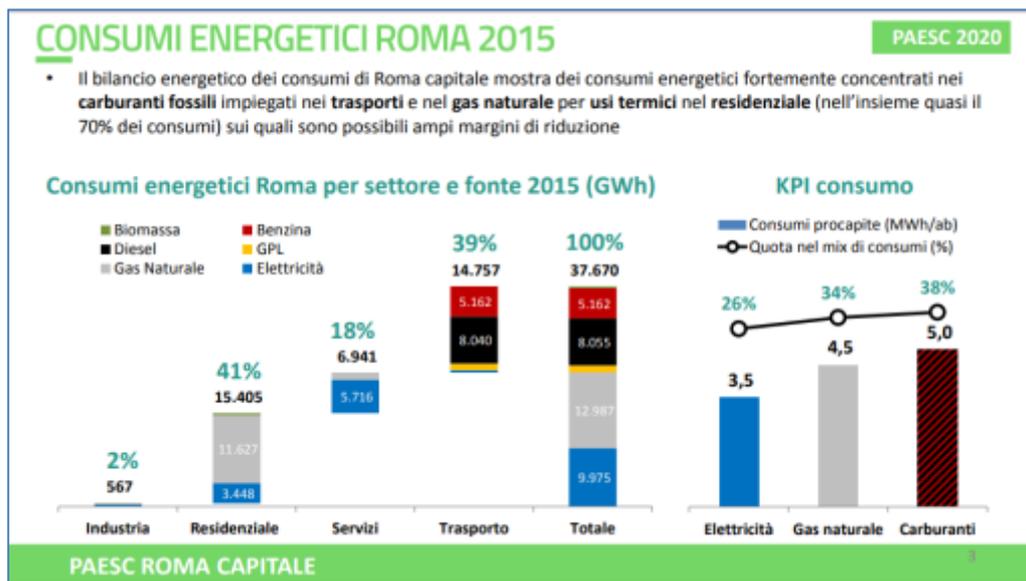


Figura 3a. Consumi energetici 2015 Roma Capitale

In figura 3b viene mostrato l'inventario delle emissioni e in figura 4 il target PAESC al 2020.

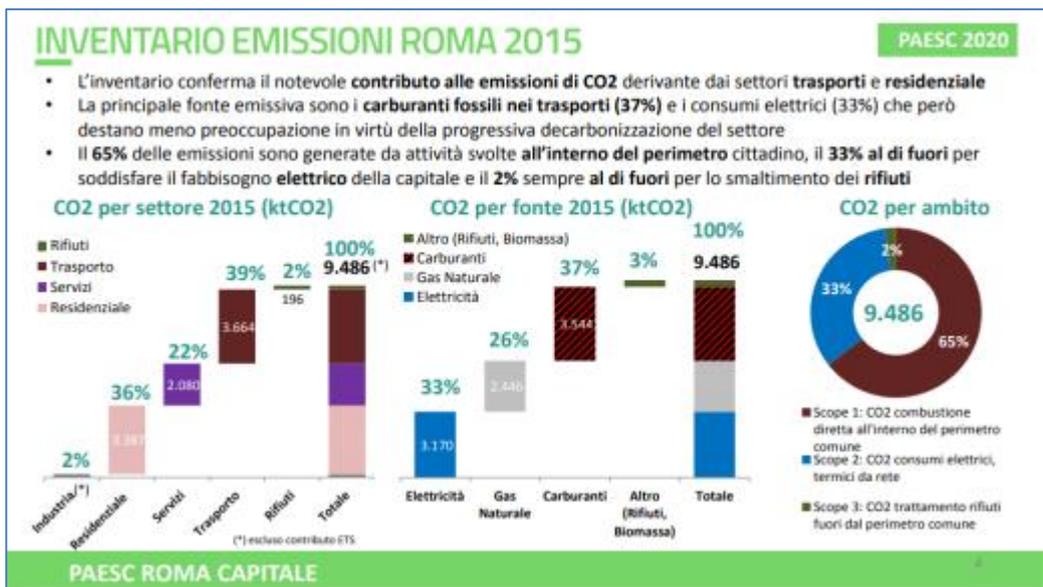


Figura 3b. Inventario emissioni 2015 Roma Capitale



Figura 4. Target emissioni CO2 PAESC 2020 Roma Capitale

In figura 5 sono descritte le Azioni BOTTOM-UP del PAESC delle Rinnovabili al 2020 elaborato dal GSE per Roma Capitale mentre in figura 6 sono riportate le Azioni di Efficienza Energetica ENEA. La figura 7 mostra il Target GHG Nazionale PNIEC 2019. Infine, la figura 8 delinea un quadro complessivo dei risultati.



Figura 5. Azioni BOTTOM-UP PAESC RINNOVABILI 2020 (GSE) Roma Capitale

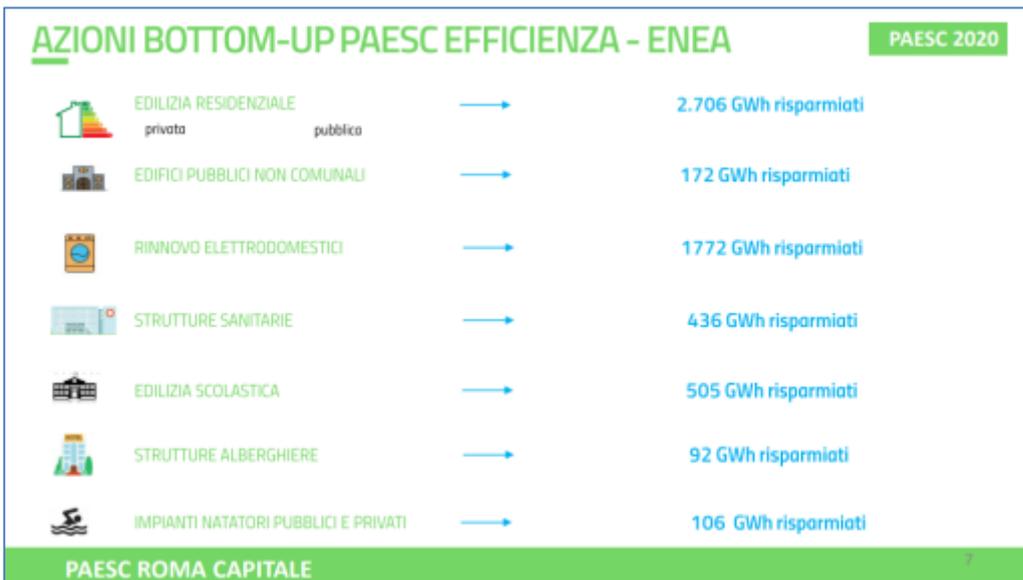


Figura 6. Azioni BOTTOM-UP PAESC EFFICIENZA 2020 (ENEA) Roma Capitale

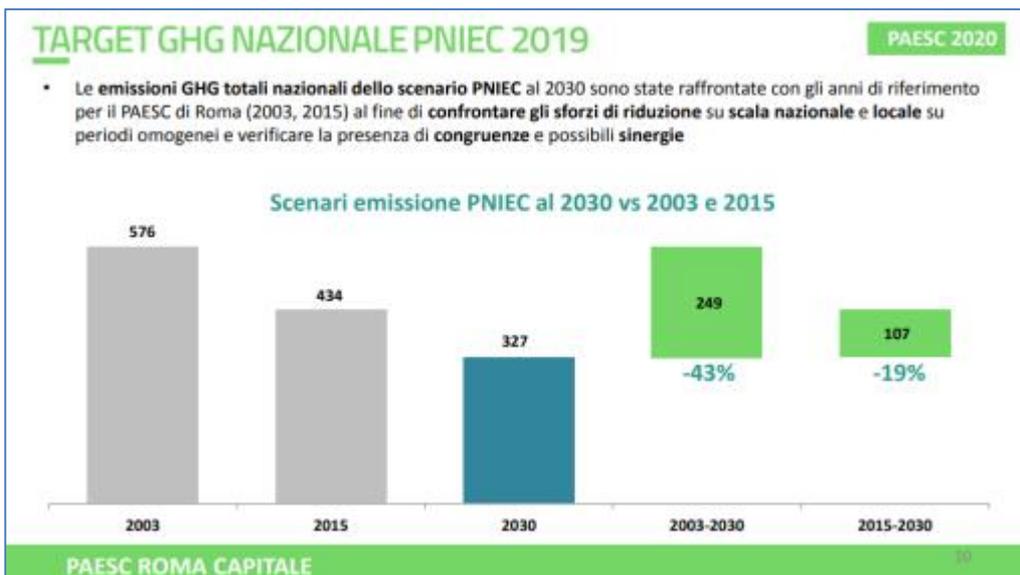


Figura 7. TARGET GHG Nazionale PNIEC 2019 Roma Capitale

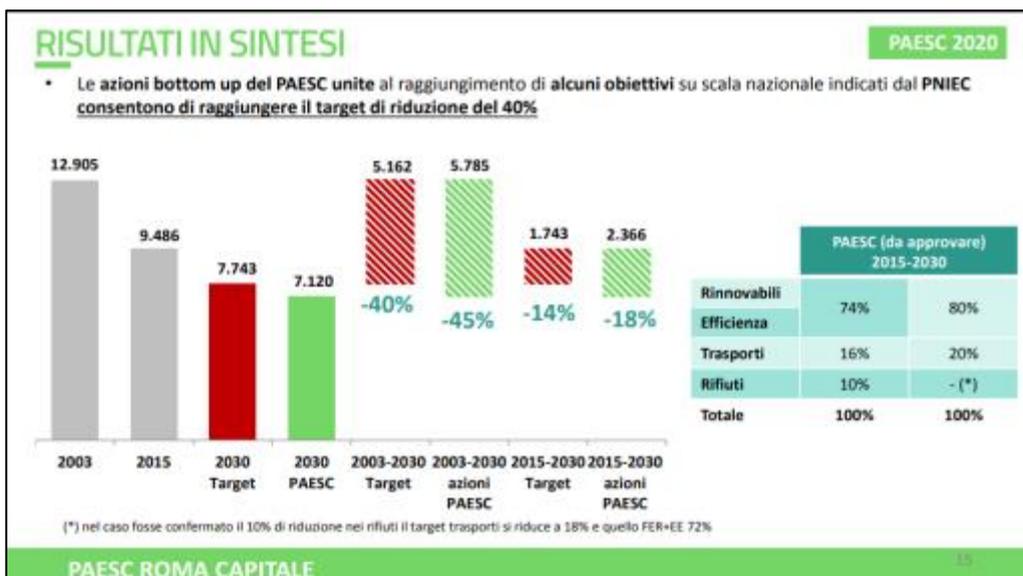


Figura 8. Risultati Roma Capitale

1.4 Il Lazio e il confronto con il contesto nazionale

Il confronto del Lazio con l'Italia relativamente ai principali driver socio-economici e ai consumi energetici risulta decisivo per trarre informazioni utili al PER Lazio per la costruzione di una proiezione del sistema energetico regionale coerente con lo Scenario SEN di riferimento nazionale e anche con le realtà produttive e territoriali del Lazio. In confronti ritenuti più significativi riguardano:

- la popolazione residente in Italia, nel Lazio e nelle sue province;
- le proiezioni di crescita;

- Il PIL;
- Il VA settoriale;
- Il ruolo del Lazio nei consumi nazionali;
- ecc.

Di seguito viene presentato il contesto regionale e una sintesi previsionale e valutativa energetico ambientale della regione LAZIO. Come esplicitato nel precedente paragrafo il peso delle Regioni e degli Enti Locali nel raggiungimento degli obiettivi nazionali e comunitari in tema di efficienza energetica e sostenibilità ambientale è stato recentemente sottolineato nell'ultimo Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) inviato alla Commissione Europea. A tal fine, una pianificazione territoriale virtuosa sarebbe uno strumento per scegliere strategie e azioni non solo correttamente inserite nel contesto oggetto di pianificazione, ma anche che tengano conto delle caratteristiche sia a scala territoriale maggiore che minore. Questo concetto di pianificazione territoriale si inserisce all'interno della cosiddetta "Multilevel Governance", una struttura tramite la quale la programmazione degli interventi è basata sulla consapevolezza delle necessità e delle potenzialità del contesto considerato, con coscienza anche degli obiettivi e delle strategie esistenti ad altri livelli. In ambito energetico e ambientale, la multilevel governance acquisisce un potenziale strategico di estrema importanza.

ENEA è da sempre attiva nella pianificazione energetica a diversa scala territoriale, supportando le Pubbliche Amministrazioni e gli Enti Territoriali, anche attraverso l'utilizzo dei database sia dell'Ente che di altri enti e istituzioni (open-data), le quali costituiscono il nucleo di alcune delle piattaforme integrate ENEA. Si sottolinea che l'analisi portata avanti nella definizione del piano ha recepito anche le informazioni raccolte durante consultazioni pubbliche sul territorio e i suggerimenti degli stakeholder. Tale approccio metodologico permette di scegliere azioni e obiettivi regionali aderenti agli scenari nazionali ed europei, ma anche di dare luogo a uno scambio reciproco di conoscenze e competenze a diversi livelli. Difatti, una delle funzioni di ENEA è quella di fare da raccordo tra le diverse realtà territoriali, creando una sinergia tra gli strumenti regionali, la programmazione comunitaria e nazionale, ma anche un collegamento con il tessuto territoriale. L'approccio adottato da ENEA ha integrato gli scenari nazionali con quelli a livello regionale procedendo come segue:

- analisi preliminare dei parametri statistici principali e identificazione dei "driver" più rappresentativi delle diverse domande settoriali, al fine di evidenziare le caratteristiche territoriali della regione in oggetto;
- confronto tra risultati e trend a livello nazionale e a livello regionale, sottolineando gli allineamenti e le eventuali discrepanze;
- calcolo dello scenario nazionale contestualizzato a livello regionale, prendendo come riferimento le caratteristiche macroeconomiche ed energetiche del territorio analizzato e dei drivers di riferimento, nonché gli obblighi normativi in materia.

La metodologia ENEA, sopra descritta, ha supportato sia la fase di analisi previsionale sia la redazione del Piano Energetico Regionale (PER) della Regione Lazio, adottato con Delibera di Giunta Regionale del 17/10/2017 n. 656 e recentemente approvato dal Consiglio Regionale con Determinazione n. G08958 del 17.07.2018, pubblicata sul BURL n.61 del 26/07/2018 suppl. n.1 e sul sito web regionale alla pagina:

http://www.regione.lazio.it/rl_urbanistica/?vw=contenutiDettaglio&id=151, per il quale sono stati sviluppati tre scenari di evoluzione del sistema energetico del territorio, con prospettiva temporale al 2020, 2030 e 2050.

La Regione Lazio è costituita da una struttura molto complessa dal punto di vista produttivo, in particolare dovuta alla presenza di una vasta area metropolitana con una prevalenza di economia terziaria e l'esistenza

di grandi poli energetici e aree industriali. Va inoltre sottolineato che la Regione Lazio contribuisce all'11,2% del prodotto nazionale.

I bilanci energetici

Per meglio definire i futuri fabbisogni energetici devono essere presi in considerazione i bilanci energetici precedenti per un periodo medio di cinque anni e lo schema di riferimento dovrebbe contenere i seguenti dati presi da diverse fonti (Elaborazioni ENEA su dati MiSE, GSE, ISPRA, TERNA, SNAM Rete Gas, SGI, ENEA).

Consumi interni lordi in base a:

- produzione primaria;
- produzione derivata da altre fonti;
- saldo importazioni;
- variazione delle scorte;
- saldo delle esportazioni;
- bunkeraggi marittimi internazionali

Ingressi in trasformazioni/uscite in trasformazioni:

- centrali termoelettriche convenzionali;
- cokerie;
- altoforno;
- raffinerie;
- altri impianti di trasformazione.

Inoltre dovranno essere considerati a compensazione:

- scambi, trasferimenti e ritorni;
- consumi del settore energia;
- perdite di trasporto e della distribuzione;
- disponibilità nette per i consumi finali;
- differenze statistiche;
- consumi finali non energetici;
- consumi finali energetici;

e, infine, i consumi per settore:

- industria;
- trasporti;
- altri settori(civile, agricoltura, altri).

Di seguito nelle tabelle 5a, 5b, 5c, 5d, 5e si riportano i bilanci di sintesi dei periodi 2009-2013 e nella tabella 6 una vista parziale di quello del 2014. Per completezza i bilanci 2009-2013 completi sono relativi al file Bilancio Energetico Lazio 2009-2013.xlsx, mentre quello del 2014 è riportato nel file Bilancio Energetico Lazio 2014.xlsx, entrambi associati al file del presente rapporto tecnico.

Tabella 5a. Bilancio Energetico Regionale 2009

2009								
ktep	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili gassosi	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
produzione	974,7	0,0	0,2	0,0	936,2	38,2		
saldo import/export	12.433,5	667,7	6.948,7	3.703,9	-17,8	0,0		1.131,1
Consumo interno*	12.393,6	667,7	5.934,3	3.703,9	918,4	38,2	0,0	1.131,1
Ingressi in trasformazione	6.106,3	667,0	3.773,0	1.448,4	179,8	38,0	0,0	0,0
Uscite dalla trasformazione	4.765,2	0,0	3.573,4	0,0	0,0	0,0	98,1	1.093,8
Settore energia	246,1	0,0	129,9	10,2	0,0	0,0	11,0	95,0
Perdite di distribuzione e trasporto	186,7	0,0	0,0	20,8	0,0	0,0	0,0	166,0
Disponibilità netta per i consumi finali	10.619,8	0,7	5.604,7	2.224,6	738,6	0,2	87,1	1.963,9
Consumi finali non energetici	253,4	0,0	253,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumi finali energetici	10.366,3	0,7	5.351,3	2.224,6	738,6	0,2	87,1	1.963,9
industria	1.164,4	0,3	193,7	506,8	0,0	0,2	80,0	383,5
trasporti	4.527,0	0,0	4.268,9	23,6	131,6	0,0	0,0	102,9
altri settori	4.674,9	0,4	888,7	1.694,2	606,9	0,0	7,1	1.477,6
civile	4.394,8	0,4	666,1	1.679,7	605,0	0,0	4,4	1.449,1
agricoltura e pesca	256,6	0,0	211,7	14,5	1,9	0,0	0,0	28,4
altri settori n.c.a.	23,5	0,0	20,8	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0
Differenze statistiche	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0

Tabella 5b. Bilancio Energetico Regionale 2010

2010								
ktep	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili gassosi	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
produzione	1.057,9	0,0	0,2	0,0	1.000,0	57,7		
saldo import/export	12.832,9	1.600,1	6.898,5	3.470,4	-14,7	0,1		878,4
Consumo interno*	12.737,9	1.600,1	5.745,8	3.470,4	985,4	57,8	0,0	878,4
Ingressi in trasformazione	6.560,3	1.599,4	3.368,0	1.289,5	246,3	57,1	0,0	0,0
Uscite dalla trasformazione	4.749,9	0,0	3.286,5	0,0	0,0	0,0	130,7	1.332,7
Settore energia	252,9	0,0	113,6	13,1	0,0	0,0	14,3	111,9
Perdite di distribuzione e trasporto	149,8	0,0	0,0	27,0	0,0	0,0	0,0	122,8
Disponibilità netta per i consumi finali	10.524,8	0,8	5.550,7	2.140,8	739,0	0,7	116,4	1.976,4
Consumi finali non energetici	342,7	0,0	342,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumi finali energetici	10.181,3	0,8	5.208,0	2.140,8	739,0	0,7	116,3	1.976,4
industria	1.207,4	0,3	181,1	528,2	0,5	0,7	104,4	392,3
trasporti	4.491,9	0,0	4.188,4	30,4	166,9	0,0	0,0	106,2
altri settori	4.482,0	0,5	888,5	1.582,2	571,6	0,0	11,9	1.478,0
civile	4.143,1	0,5	649,2	1.566,4	570,4	0,0	6,8	1.449,8
agricoltura e pesca	319,3	0,0	274,1	15,8	1,2	0,0	0,0	28,2
altri settori n.c.a.	19,7	0,0	15,3	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0
Differenze statistiche	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0

Tabella 5c. Bilancio Energetico Regionale 2011

2011								
ktep	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili gassosi	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
produzione	883,1	0,0	0,2	0,0	810,5	72,4		
saldo import/export	13.308,5	2.459,5	6.915,8	3.273,1	104,9	0,0		555,1
Consumo interno*	12.997,1	2.459,5	5.721,5	3.273,1	915,3	72,4	0,0	555,1
Ingressi in trasformazione	7.683,5	2.458,9	3.569,1	1.218,6	364,6	72,3	0,0	0,0
Uscite dalla trasformazione	5.222,4	0,0	3.369,8	0,0	0,0	0,0	148,5	1.704,1
Settore energia	280,6	0,0	90,7	14,2	0,0	0,0	45,9	129,8
Perdite di distribuzione e trasporto	158,1	0,0	0,0	18,8	0,0	0,0	0,0	139,3
Disponibilità netta per i consumi finali	10.097,3	0,6	5.431,5	2.021,5	550,7	0,2	102,7	1.990,2
Consumi finali non energetici	281,5	0,0	281,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumi finali energetici	9.815,7	0,6	5.150,0	2.021,5	550,7	0,2	102,7	1.990,2
industria	1.134,0	0,1	165,3	491,4	0,7	0,2	89,7	386,5
trasporti	4.404,7	0,0	4.087,6	39,1	164,7	0,0	0,0	113,3
altri settori	4.277,0	0,5	897,0	1.490,9	385,3	0,0	12,9	1.490,4
civile	3.916,4	0,5	586,6	1.477,5	384,2	0,0	7,0	1.460,6
agricoltura e pesca	339,7	0,0	296,4	13,4	1,2	0,0	0,0	29,7
altri settori n.c.a.	20,9	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0
Differenze statistiche	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabella 5d. Bilancio Energetico Regionale 2012

2012								
ktep	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili gassosi	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
produzione	1.136,3	0,0	0,3	0,0	1.055,7	80,3		
saldo import/export	12.822,5	2.623,6	6.446,5	3.238,5	91,0	0,0		422,8
Consumo interno*	12.855,6	2.623,6	5.343,6	3.238,5	1.146,7	80,3	0,0	422,8
Ingressi in trasformazione	6.586,2	2.623,1	2.356,2	1.115,7	411,3	79,9	0,0	0,0
Uscite dalla trasformazione	4.057,5	0,0	2.056,4	0,0	0,0	0,0	176,2	1.824,9
Settore energia	178,4	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	60,2	116,8
Perdite di distribuzione e trasporto	186,9	0,0	0,0	23,9	0,0	0,0	0,0	163,0
Disponibilità netta per i consumi finali	9.961,7	0,5	5.043,8	2.097,7	735,4	0,4	116,0	1.967,9
Consumi finali non energetici	221,6	0,0	221,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumi finali energetici	9.740,0	0,5	4.822,2	2.097,7	735,4	0,4	116,0	1.968,0
industria	1.052,1	0,1	150,0	440,8	2,2	0,4	98,3	360,5
trasporti	4.206,8	0,0	3.894,5	37,8	161,0	0,0	0,0	113,6
altri settori	4.481,1	0,3	777,7	1.619,1	572,3	0,0	17,7	1.493,9
civile	4.187,4	0,3	535,0	1.604,9	571,1	0,0	11,5	1.464,6
agricoltura e pesca	270,5	0,0	225,8	14,2	1,1	0,0	0,0	29,3
altri settori n.c.a.	23,2	0,0	17,0	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0
Differenze statistiche	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabella 5e. Bilancio Energetico Regionale 2013

2013								
ktep	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili gassosi	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
produzione	1.295,3	0,0	0,2	0,0	1.222,1	73,0		
saldo import/export	11.183,0	2.453,4	5.346,8	2.976,1	-23,6	0,0		430,3
Consumo interno*	11.441,3	2.453,4	4.310,0	2.976,1	1.198,5	73,0	0,0	430,3
Ingressi in trasformazione	3.880,1	2.453,4	4,7	832,5	516,5	73,0	0,0	0,0
Uscite dalla trasformazione	1.853,9	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	155,5	1.698,2
Settore energia	146,8	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	44,0	101,8
Perdite di distribuzione e trasporto	165,8	0,0	0,0	22,5	0,0	0,0	0,0	143,3
Disponibilità netta per i consumi finali	9.102,5	0,1	4.305,6	2.120,0	681,9	0,0	111,6	1.883,4
Consumi finali non energetici	202,8	0,0	202,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumi finali energetici	8.899,8	0,1	4.102,8	2.120,0	681,9	0,0	111,6	1.883,5
industria	997,6	0,1	132,5	431,7	3,3	0,0	89,7	340,2
trasporti	3.675,6	0,0	3.385,8	47,0	121,3	0,0	0,0	121,4
altri settori	4.226,7	0,0	584,5	1.641,3	557,3	0,0	21,9	1.421,8
civile	3.992,4	0,0	399,5	1.627,0	556,2	0,0	15,3	1.394,5
agricoltura e pesca	215,3	0,0	172,7	14,3	1,1	0,0	0,0	27,3
altri settori n.c.a.	18,9	0,0	12,4	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0
Differenze statistiche	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1

Tabella 5f. Bilancio Energetico Regionale 2014

2014								
ktep	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili gassosi	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
produzione	1.187,3	0,0	0,1	0,0	1.116,4	70,8		
saldo import/export	11.266,1	2.744,9	5.608,4	2.586,5	-22,7	0,0		349,1
Consumo interno*	11.369,8	2.744,9	4.524,9	2.586,5	1.093,7	70,8	0,0	349,1
Ingressi in trasformazione	4.037,0	2.744,8	4,5	715,7	501,4	70,5	0,0	0,0
Uscite dalla trasformazione	1.902,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	161,1	1.741,7
Settore energia	150,9	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	40,5	109,5
Perdite di distribuzione e trasporto	159,3	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	0,0	144,1
Disponibilità netta per i consumi finali	8.925,4	0,1	4.520,4	1.854,6	592,3	0,2	120,6	1.837,3
Consumi finali non energetici	173,9	0,0	173,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumi finali energetici	8.751,5	0,1	4.346,5	1.854,6	592,3	0,2	120,6	1.837,2
industria	975,4	0,1	112,6	433,5	3,9	0,2	99,2	325,9
trasporti	4.027,8	0,0	3.753,5	47,0	112,9	0,0	0,0	114,4
altri settori	3.748,3	0,0	480,3	1.374,1	475,5	0,0	21,4	1.396,9
civile	3.517,1	0,0	295,1	1.361,6	474,5	0,0	14,2	1.371,8
agricoltura e pesca	212,0	0,0	173,3	12,5	1,0	0,0	0,0	25,1
altri settori n.c.a.	19,2	0,0	11,9	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0

Per completezza di informazione si includono anche i bilanci più recenti del periodo 2015-2017, vedi tabelle 6a, 6b e 6c.

Tabella 6a. Bilancio Energetico Regionale 2015

2015								
ktep	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili gassosi	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
produzione	992,4	0,0	0,0	0,0	934,0	58,4		
saldo import/export	11.786,6	2.664,5	5.766,5	2.706,2	200,3	0,0		449,1
Consumo interno*	11.628,9	2.664,5	4.616,5	2.706,2	1.134,3	58,4	0,0	449,1
Ingressi in trasformazione	3.882,8	2.664,5	6,0	679,7	476,6	56,0	0,0	0,0
Uscite dalla trasformazione	1.824,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	150,8	1.673,8
Settore energia	106,3	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	1,4	104,1
Perdite di distribuzione e trasporto	149,9	0,0	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0	135,0
Disponibilità netta per i consumi finali	9.314,7	0,0	4.610,5	2.010,9	657,8	2,4	149,3	1.883,8
Consumi finali non energetici	201,7	0,0	201,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumi finali energetici	9.113,1	0,0	4.408,8	2.010,9	657,8	2,4	149,3	1.883,8
industria	995,2	0,0	131,9	440,5	3,2	2,4	86,3	330,9
trasporti	4.041,3	0,0	3.745,2	50,2	127,7	0,0	0,0	118,0
altri settori	4.076,6	0,0	531,7	1.520,2	526,8	0,0	63,0	1.434,9
civile	3.788,4	0,0	296,3	1.503,9	525,8	0,0	54,5	1.408,0
agricoltura e pesca	250,1	0,0	205,8	16,3	1,1	0,0	0,0	26,9
altri settori n.c.a.	38,1	0,0	29,5	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0
Differenze statistiche	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabella 6b. Bilancio Energetico Regionale 2016

2016								
ktep	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili gassosi	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
produzione	992,3	0,0	0,0	0,0	926,4	65,9		
saldo import/export	11.830,8	2.587,6	5.934,5	2.897,4	127,7	0,0		283,6
Consumo interno*	11.637,0	2.587,6	4.748,4	2.897,4	1.054,1	65,9	0,0	283,6
Ingressi in trasformazione	4.090,9	2.587,6	6,0	978,8	454,3	64,2	0,0	0,0
Uscite dalla trasformazione	1.947,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	165,0	1.782,9
Settore energia	103,6	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	1,5	101,0
Perdite di distribuzione e trasporto	147,4	0,0	0,0	15,8	0,0	0,0	0,0	131,6
Disponibilità netta per i consumi finali	9.243,0	0,0	4.742,3	1.901,8	599,8	1,7	163,4	1.833,9
Consumi finali non energetici	179,2	0,0	179,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumi finali energetici	9.063,7	0,0	4.563,1	1.901,8	599,8	1,7	163,4	1.833,9
industria	985,7	0,0	118,1	438,8	3,3	1,7	96,0	327,8
trasporti	4.115,4	0,0	3.828,5	49,4	117,7	0,0	0,0	119,8
altri settori	3.962,7	0,0	616,6	1.413,5	478,9	0,0	67,4	1.386,3
civile	3.610,3	0,0	313,9	1.399,1	477,8	0,0	59,9	1.359,6
agricoltura e pesca	325,3	0,0	282,7	14,5	1,1	0,0	0,4	26,6
altri settori n.c.a.	27,1	0,0	19,9	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0
Differenze statistiche	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabella 6b. Bilancio Energetico Regionale 2017

2017								
ktep	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili gassosi	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
produzione	1.134,7	0,0	0,0	0,0	1.073,7	61,0		
saldo import/export	11.700,3	2.521,8	5.630,2	3.134,3	119,5	0,0		294,4
Consumo interno*	11.681,6	2.521,8	4.476,8	3.134,3	1.193,2	61,0	0,0	294,4
Ingressi in trasformazione	4.132,4	2.521,8	6,4	1.099,7	446,7	57,8	0,0	0,0
Uscite dalla trasformazione	1.984,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	162,3	1.821,7
Settore energia	114,9	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	1,5	112,0
Perdite di distribuzione e trasporto	152,8	0,0	0,0	19,0	0,0	0,0	1,4	132,5
Disponibilità netta per i consumi finali	9.265,4	0,0	4.470,4	2.014,3	746,6	3,2	159,4	1.871,5
Consumi finali non energetici	173,7	0,0	173,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumi finali energetici	9.091,7	0,0	4.296,7	2.014,3	746,6	3,2	159,4	1.871,5
industria	986,7	0,0	95,2	448,8	3,1	3,2	98,4	338,0
trasporti	3.970,9	0,0	3.678,9	46,7	119,4	0,0	0,0	125,9
altri settori	4.134,1	0,0	522,6	1.518,8	624,1	0,0	61,0	1.407,5
civile	3.865,2	0,0	306,1	1.503,9	623,0	0,0	53,5	1.378,7
agricoltura e pesca	250,4	0,0	205,6	14,9	1,1	0,0	0,0	28,8
altri settori n.c.a.	18,4	0,0	10,9	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0
Differenze statistiche	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

La sequenza dei bilanci indica un andamento dei valori corrispondente a quello dei modelli predittivi con oscillazioni poco significative, ma comunque rilevabili dalle variazioni dei consumi e degli incrementi degli impieghi di energie rinnovabili.

Un punto qualificante del supporto metodologico è quello di identificare, classificare e selezionare, in base agli obiettivi macro e specifici individuati a livello regionale, le schede azioni secondo un data-set definito per: codice, descrizione, tipologie di azione, leve, stato, destinatari, copertura territoriale e tempi di realizzazione.

Tali campi devono essere disaggregati a loro volta, vedi tabella 7.

Tabella 7. Tipologie di Azione

Tipologie di azione	Leve	Stato	Destinatari	Copertura Territoriale	Tempi di Realizzazione
Azioni competenza Regione Progetti Pilota Azioni regionali di sostegno agli Enti locali Azioni Trasversali Accordi Quadro	Strumenti normativi Forma di finanziamento e/o agevolazione fiscale Capitali privati (FTT/EPC) Ricerca e sviluppo Amministrazione digitale Formazione e Comunicazione	Azioni da avviare Azioni in corso Partnership (attive o da attivare)	Amministrazione Regionale Area Metropolitana Amministrazioni locali Imprese/professionisti Organismi ricerca Cittadini Enti e Ministeri	Regionale Area Metropolitana Zonale Puntuale	Breve termine Medio Termine Lungo Termine 2020 2030 2050

Le tipologie di azione saranno derivate sia da contesti nazionali che da contesti regionali con riferimento alle province e situazioni locali strettamente legate al territorio. Inoltre, si dovrà tener conto anche degli altri Piani a livello regionale e il livello di interferenza dal punto di vista energetico e delle emissioni.

Tra le iniziative si evidenzia anche il nuovo Catasto degli Attestati di Prestazione Energetica APE-R 19 progettato e realizzato da ENEA per la Regione Lazio e attualmente co-gestito con circa 270.000 APE digitalizzati e oltre 16.000 certificatori registrati sulla piattaforma.

Le *policy* regionali devono essere definite rispettivamente in base allo sviluppo delle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) e al miglioramento dell'efficienza energetica nelle reti energetiche (*smart grid*) e negli ambiti di utilizzo finale (civile, industria, trasporti e agricoltura).

Devono essere ben delineati i regimi di sostegno comunitari, nazionali e regionali, gli strumenti trasversali e di supporto alla *governance* con l'obiettivo generale di avere effetto sui comportamenti diffusi per una popolazione regionale sempre più consapevole del *green challenge*.

Le *policy* di intervento devono essere ontologicamente organizzate in altrettante *Schede* esplicative secondo un modello concettuale.

Il Modello delle Policy di intervento

Il Modello di articolazione delle policy di intervento prospettate nel PER è mostrato in figura N. 9.

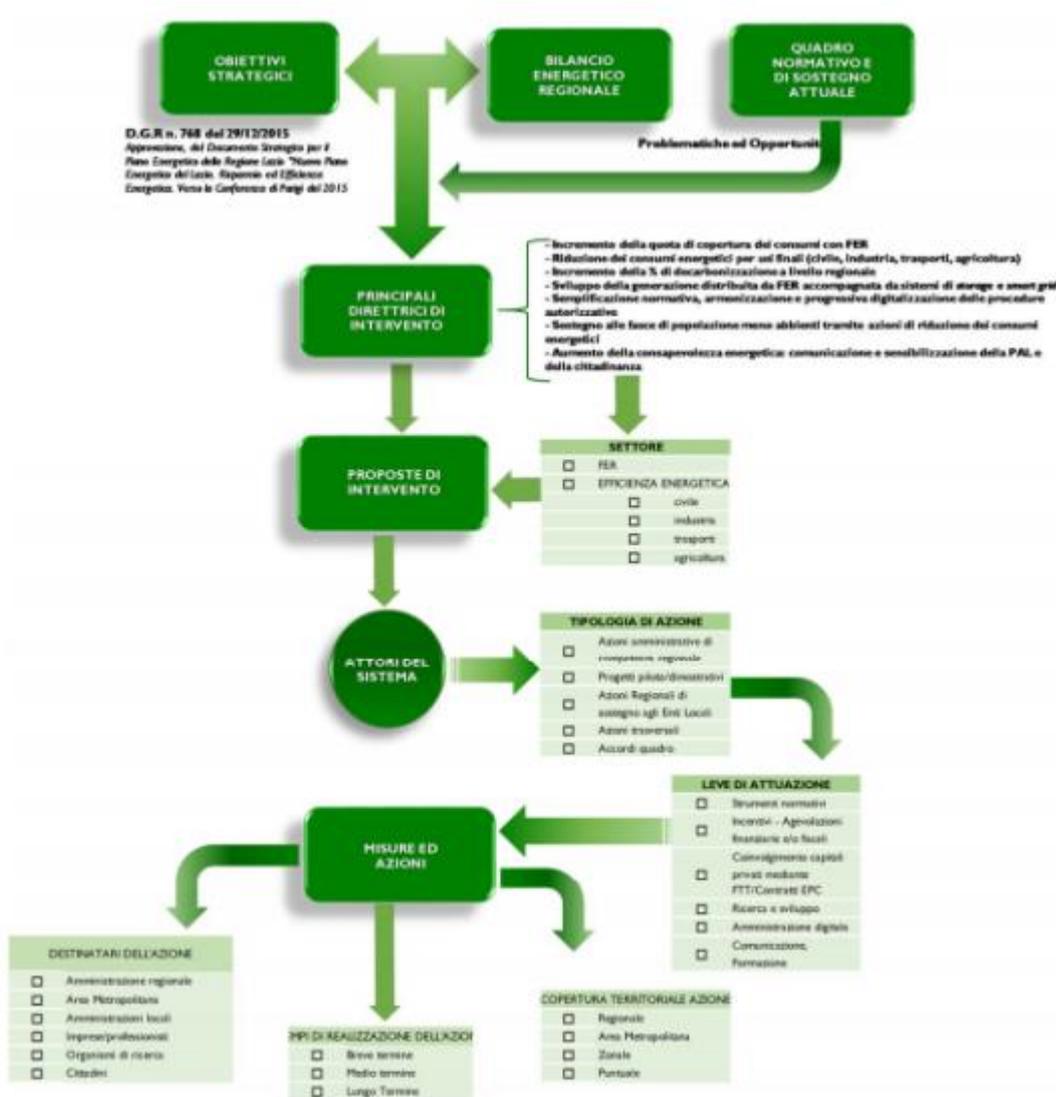


Figura 9. Modello di intervento

Il modello presenta gli aspetti caratterizzanti derivati da un'analisi delle peculiarità del sistema energetico regionale e dall'esistenza di situazioni specifiche nelle quali gli indirizzi dell'Amministrazione Regionale possono risultare incisivi ed efficaci più che in altre, ovvero di garantire al PER una concretezza massima,

privilegiando quegli interventi per i quali la Regione ha gli strumenti per influenzare e promuovere scelte virtuose in campo energetico e ambientale, tralasciando altri interventi, comunque virtuosi, sui quali possono essere efficaci altri attori (Unione Europea, Governo nazionale, investitori privati).

In particolare, in linea con la Strategia Europa 2020 si deve tenere presente una programmazione, da attuarsi compatibilmente con i vincoli finanziari e in coerenza con le esigenze e le specificità economiche e sociali del territorio, con le macro-aree di intervento, ognuna delle quali è declinata in una serie di obiettivi programmatici da raggiungere nei anni a seguire.

Le politiche regionali sono sempre più tendenti all'utilizzo di azioni fondi basate sui fondi strutturali e di investimento europei (Fondi SIE) essendo i principali strumenti finanziari della politica regionale dell'Unione europea perché finalizzati a rafforzare la coesione economica, sociale e territoriale riducendo il divario fra le regioni più avanzate e quelle in ritardo di sviluppo.

I fondi da tenere ben presenti sono:

- Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), il quale promuove gli investimenti e contribuisce a ridurre gli squilibri regionali in Europa. Il FESR partecipa quindi al finanziamento di investimenti produttivi che contribuiscono alla creazione e al mantenimento di posti di lavoro stabili, in primo luogo attraverso aiuti diretti agli investimenti, principalmente nelle piccole e medie imprese, di investimenti in infrastrutture e dello sviluppo di potenziale endogeno attraverso misure che sostengano lo sviluppo regionale e locale;
- Fondo Sociale Europeo (FSE), in linea con gli orientamenti e le raccomandazioni formulate nel quadro della Strategia europea per l'occupazione, è volto a promuovere migliorare l'occupazione, la qualità e la produttività, oltre che l'integrazione sociale;
- Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR) contribuisce alla promozione dello sviluppo rurale sostenibile. Migliora la competitività dei settori agricolo e forestale, l'ambiente e la gestione dello spazio rurale nonché la qualità della vita e la diversificazione delle attività nelle zone rurali.

Il FESR, in particolare, pone in evidenza la centralità della green economy, ovvero, quelle azioni dirette a sostenere l'efficienza energetica e la promozione delle fonti energetiche rinnovabili. Questo fondo ha assunto un ruolo chiave nelle ultime programmazioni (2007-2013 e 2014-2020 e seguenti) sia per l'ammontare delle risorse finalizzate, sia per i progetti gestiti che per la cornice di sostenibilità a tutti gli interventi previsti, anche quelli con impatto ambientale solo indiretto.

In questo tipo programmazione vanno tenute in considerazione sia la Roadmap 2050 della Commissione europea, e le indicazioni dell'Agenzia Internazionale per l'Energia che sottolineano "l'esigenza di una forte accelerazione dei processi di innovazione al fine di garantire quella profonda trasformazione delle modalità di produzione e consumo dell'energia che è alla base della sostenibilità ambientale". Pertanto, il percorso orientato a un modello regionale di sviluppo sostenibile pone al centro il ruolo della ricerca scientifica e tecnologica verso il sistema industriale che costituirà un'importante asse anche in relazione a quanto previsto per l'Area di Specializzazione (AdS) Green economy.

Sulla base di quanto affermato va considerata la Green economy a livello regionale nel Lazio:

- il territorio regionale è soggetto privilegiato per un significativo numero di soluzioni della green community trainate dalla domanda della Pubblica Amministrazione;
- il settore industriale della Green economy del Lazio ha dimensioni molto significative pari a circa 3.300 imprese ed un fatturato di 6,2 miliardi di euro e 39 mila dipendenti;
- nel Lazio hanno sede, con migliaia di specialisti impegnati nei loro dipartimenti tecnici, le maggiori imprese nazionali e multinazionali del comparto utility e il loro indotto, tra le quali citiamo: Acea,

Ama, Enel - EGP9, Eni, Terna, Italgas, Gestore dei Servizi Energetici SpA, Engie Italia, Tirreno Power, RTR Rete Rinnovabile;

- la criticità di far convivere il più importante patrimonio culturale ed architettonico del mondo sia con le esigenze abitative di 4 milioni di cittadini sia con quelle funzionali derivate dalla presenza dei sistemi amministrativi di due stati con i conseguenti apparati diplomatici.
- il Lazio detiene la più alta concentrazione, a livello nazionale, di conoscenze, competenze e infrastrutture di ricerca: un asset di eccellenza con potenzialità di innovazione per tutti gli ambiti strategici della green economy, dall'approvvigionamento ed uso sostenibile dell'energia, ai materiali, alle agro-energie, alla valorizzazione del patrimonio culturale, ai temi ambientali e a quelli delle smart city e smart grid.

La gestione di questi elementi e l'elaborazione di recenti scenari realizzati a livello nazionale (ENEA) comportano che, almeno nel breve-medio periodo, i maggiori effetti sulla riduzione delle emissioni deriveranno dalla diffusione di tecnologie già disponibili, in particolare quelle per l'efficienza nei processi di generazione e di uso finale dell'energia e per le fonti rinnovabili. Questo quadro attuativo deve coincidere, come già detto in precedenza, con la Strategia Energetica Nazionale (SEN), per cui la Regione ha assunto i propri indirizzi in materia, mettendo al centro delle scelte di policy l'efficienza energetica, che rappresenta lo strumento più economico per l'abbattimento delle emissioni di CO2.

In quest'ottica, si intende consolidare gli interventi avviati nei cicli precedenti per promuovere il settore dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili, destinate all'autoconsumo. Si deve tendere contestualmente al conseguimento di due obiettivi: la riqualificazione energetica edilizia e la riduzione dei costi energetici per le imprese.

Si dovrà, quindi, perseguire prioritariamente i seguenti obiettivi:

- **migliorare le prestazioni energetiche degli edifici pubblici** attraverso interventi di riqualificazione energetica finalizzati alla riduzione dei consumi mediante l'efficientamento del parco impiantistico e l'integrazione di sistemi di autoproduzione di energia da fonti rinnovabili che costituiscono uno dei requisiti minimi definiti a livello comunitario e recepiti a livello nazionale oltre che un punto chiave di una politica energetica regionale sostenibile.
- **favorire il sistema produttivo**, promuovendo la sostenibilità energetica di prodotti e processi, attivando un cambiamento che riguarda sia il sistema economico sia la dimensione sociale con nuovi prodotti energetici, uniti a processi tecnologici innovativi, e radicali trasformazioni strutturali in una logica di green economy che supporti una transizione verso un nuovo modello basato sulla valorizzazione del capitale economico per la riduzione dei costi fissi, del capitale naturale e del capitale sociale; questo obiettivo si consoliderà con l'integrazione dell'efficienza energetica con lo sviluppo di materiali, di tecniche di costruzione, di apparecchiature e di tecnologie sostenibili nei diversi settori produttivi detti green job;
- **favorire una mobilità sostenibile e a basso impatto ambientale** con il miglioramento del Trasporto Pubblico Locale (TPL) ed al trasporto ferroviario e delle mobilità elettrica.

Le politiche relative alle fonti di energia (produzione)

Lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER) deve tener conto di un processo “economico-culturale” nel quale le rinnovabili entrano nel mercato e in competizione tra loro e con le altre modalità di produzione dell’energia. Infatti, da circa un decennio la nuova potenza elettrica installata annua a livello mondiale è per più della metà da fonte energetica rinnovabile. Si registra che il supporto di policy, sempre più efficaci, sta creando un circolo virtuoso che conduce a aumento delle installazioni, innovazione tecnologica e riduzione dei costi. Per cui si ribadiscono gli obiettivi generali del Piano del Lazio che deve tendere a una forte limitazione all’uso di fonti fossili con riduzione al 2050 delle emissioni di CO2 del 80% (rispetto al 1990) e, in particolare, del 84% nella produzione di energia elettrica, del 89% nel settore civile e del 67% in quello dei trasporti.

Per conseguire tale risultato lo scenario di decarbonizzazione del Lazio sarà legato al perseguimento dei seguenti obiettivi:

- portare la quota regionale di FER-Elettriche e FER-Calore sul totale dei consumi al 13,4% nel 2020 puntando anche sull’efficienza energetica, va considerato che tale valore supera il limite imposto dal D.M. Burden Sharing che vincolerebbe la Regione all’11,9%;
- sostenere la valorizzazione delle sinergie possibili con il territorio per sviluppare la generazione distribuita da FER e il potenziamento delle infrastrutture di trasporto energetico con una massiccia diffusione di sistemi di storage e smart grid;
- raggiungere una quota regionale di FER-Elettriche e FER-Calore sul totale dei consumi pari al 21% nel 2030 e al 38% nel 2050;
- facilitare l’evoluzione tecnologica degli impianti esistenti favorendo tecnologie più innovative;
- promuovere sistematiche azioni di coinvolgimento e sensibilizzazione della PAL, degli investitori istituzionali e della pubblica opinione per lo sviluppo delle FER e dell’efficienza energetica negli utilizzi finali.
- utilizzare le bioenergie e sostituzione degli attuali piccoli, inefficienti e inquinanti impianti a combustione diretta per uso domestico al fine di valorizzare altrimenti la biomassa locale;
- sviluppare le FER-Elettriche (FER-E) nel breve medio e lungo termine con una consistente crescita a livello regionale del fotovoltaico, prevalentemente integrato sugli edifici e nelle pertinenze, seguito in via minoritaria dalle altre FER;
- sviluppare gradualmente nel lungo termine, impianti geotermici di piccola taglia;
- sviluppare fonti non programmabili sarà accompagnato da un massiccio dispiegamento di sistemi di storage elettrico e smart grid al fine di stabilizzare sia la rete elettrica di trasmissione nazionale sia le microgrid di utenza.

Dal punto di vista tecnico e scientifico dovranno essere monitorati anche i dati, le grandezze e le variabili più significative, di seguito elencate:

- latitudini/irraggiamento solare idonei per ottimizzare il rendimento delle tecnologie solari fotovoltaiche e termiche durante tutto il periodo dell’anno;
- potenziale geotermico;

- potenzialità di biomassa derivante da scarti agroindustriali in prossimità geografica compatibili con i fabbisogni energetici negli usi finali;
- potenziale eolico e le caratteristiche anemometriche del territorio, del contesto normativo e dell'accettabilità della pubblica opinione per i parchi eolici on-shore e delle future installazioni off-shore;
- potenziale del moto ondoso;
- potenziale idroelettrico regionale;
- insorgenza di fenomeni di instabilità transitoria o di sovraccarico su sezioni delle reti di trasmissione e distribuzione elettrica.

Altre considerazioni generali riguardano il regolamento per la semplificazione delle procedure autorizzative per gli impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile, la creazione del nuovo prezzario regionale per l'efficienza energetica e le rinnovabili e la realizzazione di un Atlante/Repertorio di interventi tipizzati per l'utilizzo di FER e l'efficientamento energetico per la pianificazione di opere pubbliche.

Quest'ultimo gestito di concerto con la strutture regionali competenti in materia di territorio, urbanistica e mobilità, e in raccordo alla Scuola delle Energie (Polo formativo Energie ENEA/Regione Lazio) e anche sulla base di appositi accordi con l'ANCI. Un presidio tecnico organizzativo avrà il compito di realizzare uno strumento di supporto digitale per la pianificazione di opere pubbliche di efficientamento energetico e/o installazione di impianti da FER.

Nel medio lungo termine il sistema digitale dovrà essere reso interoperabile e alimentato dai dati di input provenienti dagli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e paesistica (PTPR), dal Sistema Informativo Territoriale Regionale e dalla Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province del Lazio e da una serie open-dati e basi di dati degli enti e istituzioni a livello nazionale.

In estrema sintesi si dovranno monitorare le varie FER dal punto di vista previsionale.

Solare fotovoltaico

Lo Scenario Obiettivo prevede un'importante crescita per il fotovoltaico (FV) in termini di potenza da installare quasi esclusivamente su edifici: con un incremento di 7,4 GW rispetto al 2014 per un totale di 8,63 GW nel 2050 (1,2 GW al 2014) equivalenti ad una generazione elettrica di circa 11,4 TWh (1,3 TWh nel 2014) pari al 71% nel 2050 (43% nel 2014) del mix produttivo da FER-E.

Eolico

Lo sviluppo della produzione elettrica da fonte eolica a livello regionale è previsto contenuto nel breve-medio periodo con l'installazione di aerogeneratori di piccola e media taglia in aree vocate e libere da vincoli. Nel lunghissimo periodo (2040-2050), in base a nuove condizioni di contorno per l'adozione di parchi eolici off-shore, è prevista una modesta crescita di questa tipologia di installazioni di 420MW rispetto al 2014. Si stima di arrivare al 2050 ad una potenza totale installata di 471MW (51MW al 2014) e a una produzione elettrica di 801GWh (87GWh nel 2014) pari a circa il 5% nel 2050 (2% nel 2014) della produzione complessiva da FER-E.

Idroelettrico

Il potenziale idroelettrico regionale, risulta piuttosto limitato ed in gran parte già sfruttato, pertanto non si ritiene di particolare "significatività energetica" l'incremento di produzione da questa fonte. Nello Scenario Obiettivo si stima al 2050 è stato calcolato un incremento di circa 13MW rispetto al 2014 per una potenza totale di 421 MW (408 MW nel 2014) e una generazione di 1.359 GWh (1.317 GWh nel 2014) pari al 8% nel 2050 (36% nel 2014) della produzione complessiva da FER-E.

Bioenergie

Nello Scenario Obiettivo per tale FER viene stimato al 2050 un incremento di potenza elettrica di circa 139MW rispetto al 2014, per un totale di 342MW (203 MW al 2014) con una produzione elettrica di circa 1.104GWh pari al 7% nel 2050 (19% nel 2014) della produzione complessiva da FER-E. La produzione di energia termica da fonte bioenergetica si prevede che al 2050 sarà complessivamente pari a 504ktep, lievemente inferiore al valor medio registrato nel periodo 2012-2014 e pari a circa il 40% nel 2050 (77% nel 2014) della quota dei consumi complessivamente coperta da FER-C.

Valorizzazione energetica dei rifiuti solidi urbani

L'indicazione è quella di massimizzare la sinergia tra la valorizzazione energetica della FORSU e il contributo che la stessa può concorrere alla risoluzione delle problematiche della gestione dei rifiuti solidi urbani. Sono previsti aumenti della frazione organica utilizzabile sia il necessario "revamping" degli impianti esistenti con impiego della FORSU in impianti per la produzione di bio-metano, impianti di media taglia in assetto non/ e cogenerativo unitamente a rete di teleriscaldamento; e impianti di piccola taglia in assetto co-trigenerativi per sfruttamento energetico puntuale.

Sono state date indicazione circa le potenzialità di impianti di **Teleriscaldamento a livello urbano** con bio-metano da FORSU e Impianti dimostrativi di piccola/media taglia a ciclo integrato anaerobico/aerobico per la produzione di bio-metano per usi di processo o climatizzazione.

In questo contesto gli esperti in tema di economia circolare del CNR e dell'ENEA si sono confrontati sul recupero della Frazione Organica dei Rifiuti Urbani da raccolta differenziata dichiarando che i sistemi di trattamento ritenuti più efficienti e, quindi, da implementare sono quelli che integrano il trattamento preliminare di tipo anaerobico con una successiva fase di compostaggio ovvero di bio-raffinazione del digestato solido (quest'ultima solo per impianti di grandissime dimensioni), in quanto la digestione anaerobica, come noto, consente di ottenere oltre recupero di materia e anche di energia.

Geotermia

La Regione Lazio dispone del secondo maggior potenziale geotermico italiano, dopo la Regione Toscana. Questo potenziale risulta ancora completamente inutilizzato. E' stato sottolineato che la coltivazione della risorsa geotermica a media e bassa entalpia appare tra le FER quella più rilevanti in termini di potenziale e fattibilità tecnico-economica e con un minimo impatto ambientale.

Si prevede, pertanto, che dopo una serie di azioni propedeutiche, conoscitive nello Scenario Obiettivo è prevista nel lungo termine per la fonte geotermica una produzione elettrica pari a 1.100GWh al 2050 (7% della produzione complessiva da FER-E nel 2050) e una copertura dei consumi finali termici complessivamente pari a 140 ktep nel 2050 (8 ktep nel 2014) pari al 11% nel 2050 (1% nel 2014) della quota dei consumi complessivamente coperta da FER-C.

Moto ondoso

Nel mare e negli oceani le fonti energetiche rinnovabili sono: moto ondoso, onde, correnti, maree, differenze di temperatura tra acque di superficie, venti.

Le proposte di intervento e raccomandazioni hanno riguardato il moto e in futuro anche l'energia termica marina. Nello Scenario Obiettivo si prevede l'implementazione graduale nel lungo periodo di impianti pilota per una potenza elettrica complessiva, al 2050, pari a 47MW e una produzione stimata di circa 340GWh pari al 2% della produzione complessiva da FER-E. In questo contesto si inserisce anche una potenziale futura integrazione con impianti eolico off-shore.

Solare termico

Il contributo del solare termico (3%) al raggiungimento degli obiettivi di copertura del fabbisogno termico complessivo presenta significative previsioni a livello mondiale con una forte penetrazione nel mercato dei pannelli ibridi termico-fotovoltaici per la produzione cogenerativa di energia elettrica e termica. Nello

Scenario Obiettivo l'utilizzo di collettori solari per la produzione di energia termica è stata considerata prevalentemente finalizzata in edifici residenziali e scolastici, ad integrazione degli apporti derivanti da sistemi convenzionali con caldaia a condensazione o con sistemi idronici a pompa di calore, per la copertura del fabbisogno di acqua calda ad uso sanitario. In tale Scenario si prevede di arrivare a circa 152 ktep nel 2050 (8 ktep nel 2014) pari al 12% nel 2050 (1% nel 2014) della quota dei consumi complessivamente coperta da FER-C.

Scenari e politiche di intervento sull'efficienza energetica nelle reti e nei settori d'uso finale

Gli indirizzi di politica energetica comunitaria e nazionale, attribuiscono alla Regione agli interventi di efficienza energetica negli usi finali un ruolo particolarmente rilevante per diminuire i consumi di energia, affrontare i cambiamenti climatici e ridurre le emissioni di gas a effetto serra.

Tali obiettivi strategici prevedono infatti una sistematica ed incisiva azione di miglioramento dell'efficienza, con la transizione all'elettrico, in tutti gli ambiti di utilizzo finale: civile, industria, trasporti e reti intelligenti. L'obiettivo è di ridurre i consumi finali totali, rispetto ai valori del 2014, rispettivamente del 5% al 2020, del 13% al 2030 e del 30% al 2050 e portare il tasso di elettrificazione, dato dal rapporto tra consumi finali elettrici e consumi finali totali dal 19% (anno 2014) al 40% (anno 2050). Da ciò ne deriva che l'obiettivo di Scenario è di raggiungere nell'ambito civile al 2050, una riduzione del 35% dei consumi energetici rispetto al 2014 (rispettivamente del 44% per usi termici e del 20% per usi elettrici) e una conseguente significativa transizione all'elettrico, soprattutto per effetto della diffusione della climatizzazione estiva e invernale con FER-termiche a pompe di calore (tasso di elettrificazione dal 37% nel 2014 al 46% nel 2050).

Per quanto attiene gli edifici della Pubblica Amministrazione Locale ad uso terziario e scolastico è previsto di arrivare nel Lazio, nello Scenario Obiettivo per l'orizzonte del 2050, ad una riduzione progressiva dei consumi finali di 300 ktep rispetto ai valori anno 2014. Per gli edifici residenziali, in relazione a molteplici interventi di carattere pubblico e privato lo Scenario Obiettivo al 2050 prevede di conseguire al 2050 una riduzione dei consumi nell'edilizia residenziale di circa 1.000 ktep rispetto ai valori attuali.

In estrema sintesi l'edilizia residenziale e residenziale pubblica vengono analizzate da ENEA con molteplici punti di vista, ma in questi casi disporre di dati sintetici e realistici aiuta a prevedere PER fattibili partendo da logiche e parametri nazionali (ISTAT) e arrivando a quelle provinciali e comunali (Top-Down), ma anche tenendo conto delle realtà presenti delle grandi aree urbane (Zoom) del Lazio come la città di Roma.

In questo caso si riportano, nelle figure 10-13 alcune delle schede riproponibili anche per una completa analisi regionale.



Figura 10. Edilizia Residenziale Pubblica Roma Capitale

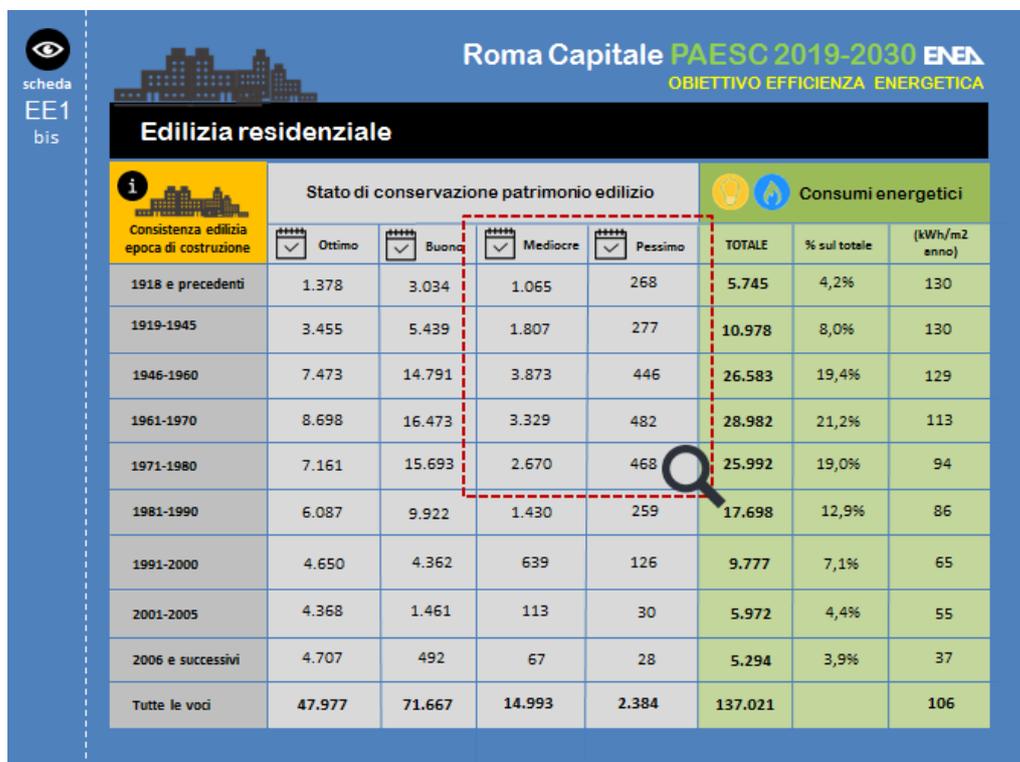


Figura 11. Edilizia Residenziale Obiettivo EE Roma Capitale

Di interesse pratico è la SCHEDA Master alla quale possono essere relazionate schede di dettaglio tecnico relative alle tecnologie, ai consumi e alle emissioni oltre agli investimenti e risorse finanziarie disponibili.

ENEA ha anche previsto una Scheda generale (Matrice TSI) che relaziona le tecnologie con gli stakeholder e il grado di innovazione.



Figura 12. SCHEDE MASTER Edilizia Residenziale Privata EE Roma Capitale

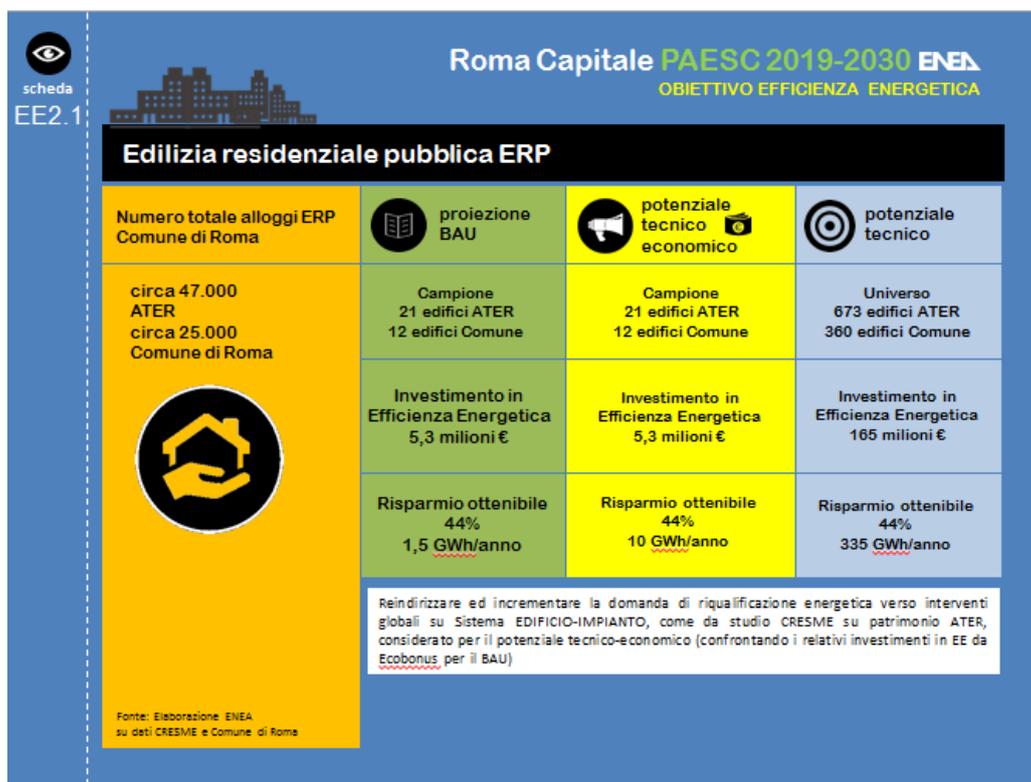


Figura 13. Edilizia Residenziale Pubblica Obiettivo EE Roma Capitale

Ospedali

L'obiettivo di Scenario è quello di raggiungere al 2050, una riduzione del 28% (32 ktep) rispetto alle stime attuali (114 ktep) dei consumi energetici nelle strutture ospedaliere del Lazio.

La Scheda sintetica delle strutture sanitarie, vedi PAEC Roma Capitale, è mostrata in figura 15.

Le iniziative e le azioni in questo settore sono molteplici e innovative e riguardano vari aspetti tra cui:

- realizzazione di una banca dati Open regionale per la caratterizzazione energetica di tutte le strutture sanitarie regionali;
- applicazione della soglia minima di cogenza dell'obbligo di attivazione di modelli e sistemi per la gestione e controllo del consumo energetico;
- utilizzo di sistemi di TG (telegestione) e TC (telecontrollo) da remoto /Control Room);
- rafforzamento dei ruoli dell'Energy Manager su varie classi di impianti;
- identificazione dei consumi energetici passati e presenti, definizione gli obiettivi di miglioramento futuri e controllo attraverso appropriati piani e strumenti di monitoraggio;
- revisione programmata di Impianti elettrici, cabine elettriche, ecc.;
- controllo dei parametri di alimentazione del distributore (tensione, corrente, ecc.) e dei sistemi di emergenza (gruppi elettrogeni e gruppi di continuità);
- quadri di comando con il controllo dell'alimentazione dei quadri nelle varie linee di distribuzione, parametri di alimentazione (tensione, corrente, ecc.);
- possibilità di suddividere i consumi per utenze (illuminazione, centro di elaborazione dati, apparecchiature mediche, condizionatori, ecc.) e/o reparti (PS, degenza, ecc.);
- controllo diretto e remoto degli impianti termici - centrale termica: controllo dei parametri di funzionamento (potenza termica, alimentazione combustibile, temperature mandata e ritorno, portate, ecc.) e controllo dei consumi di energia termica;
- Installazione di misuratori di calore telecontrollati e sensori di illuminazione e presenza;
- sistemi ausiliari di controllo apparecchiature: controllo pompe, ventilatori e compressori di impianti di distribuzione acqua, aria, vapore, etc.;
- torre evaporativa: controllo livello acqua sistema di accumulo, parametri di funzionamento, etc.;
- unità di trattamento aria: controllo portata di mandata, portata di ricircolo, temperature dei fluidi delle batterie di caldo, freddo e deumidificazione, temperatura e umidità dell'aria esterna e di ricircolo con possibilità di free-cooling, etc.;
- impianti tecnologici - distribuzione gas medicali;
- distribuzione di vapore utilizzato per la sterilizzazione.

Molti variabili sono alla base di sistemi innovativi consigliati per il controllo e il monitoraggio dei consumi anche per gli edifici residenziali e non.

Inoltre, vanno considerati per completezza, con schede ad hoc, anche gli alberghi, le scuole, afferenti principalmente allo stato, alle province e ai comuni, con gli elettrodomestici associati, e gli impianti natatori (piscine) [4] e sportivi in genere.

Illuminazione pubblica (IP)

Il sistema di illuminazione pubblica risulta determinante nel qualificare e rivalutare i luoghi di passaggio o di aggregazione urbana per cui deve garantire un servizio continuo legato ai temi della qualità della vita e della sicurezza sia di pedoni sia del traffico automobilistico. Considerando il continuo aumento dei costi energetici e di gestione manutenzione che si aggirano fra il 15 ed il 25% del totale delle spese energetiche di un ente locale e si possono essere anche del 50% di quelle elettriche.

Le riduzioni dei consumi di elettricità proposte si basano principalmente mediante interventi di razionalizzazione degli impianti con l'adozione di sorgenti illuminanti a tecnologia LED. Infatti, nell'ambito del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, i Comuni che hanno predisposto i Piani d'azione per l'energia sostenibile (PAES) stimando investimenti ingenti per arrivare a risparmi fino del 30-40%. Nello Scenario Obiettivo al 2050 prevede di ottenere una riduzione fino al 50% dei consumi energetici per il servizio di illuminazione pubblica nel Lazio, passando da circa 40 ktep (474 GWh) nel 2014 a circa 20 ktep nel 2050. Realizzazione Catasto Regionale IP.

Industria

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) indica l'efficienza energetica, priorità assoluta in grado di contribuire simultaneamente al perseguimento degli obiettivi energetici, ambientali e di competitività del Paese. L'efficienza energetica, in base alla Direttiva (2012/27/UE), assegna un ruolo di primo piano proprio al settore industriale per conseguire gli obiettivi previsti.

Il conseguente ruolo degli Enti preposti ed, in particolare, l'ENEA orientano, informano e supportano tutti gli stakeholder e la Regione Lazio al rispetto degli articoli chiave della Direttiva riguardante i regimi obbligatori di efficienza, i programmi per incoraggiare gli audit energetici e la diagnosi energetica, la promozione dell'efficienza per il riscaldamento e il raffreddamento, la trasformazione, la trasmissione e la distribuzione dell'energia. Tale Direttiva sottolinea il ruolo fondamentale degli audit energetici (D. lgs. 102/2014) dove per le grandi imprese sono obbligatori ogni quattro anni, a meno che non adottino sistemi di gestione dell'energia certificati.

Il recente Piano Industria 4.0 del Mise mette in capo agevolazioni e misure mirate all'innovazione e all'uso di tecnologie intelligenti e della rete previste anche dalla Regione Lazio con il programma per il riposizionamento strategico. Inoltre, le altre misure connesse alle start-up/creatività, all'internazionalizzazione e all'ingegneria finanziaria con gli interventi a sostegno del credito e delle garanzie si muovono in un track che viene dall'Europa e dai grandi cambiamenti tecnologici che includono i temi di specializzazione intelligente, rivoluzione digitale, "internet delle cose" con quelli di efficienza energetica. L'obiettivo finale è un'industria efficiente e sostenibile, ma anche competitiva sui mercati internazionali e nel rispetto della green economy con tecnologie pulite con una riduzione importante dei consumi e delle emissioni.

In questo scenario con vista sulle imprese, in particolare PMI saranno previsti una serie di interventi e definita ad hoc una scheda per avviare e monitorare nel tempo azioni.

La scheda, vedi figura 14, è composta dai seguenti campi:

- Tipologia di Azione;
- Settore;
- Leve di Attuazione;
- Esigenze Problematiche Opportunità;
- Descrizione;
- Fattori Abilitanti;
- Target Dell'azione;
- Impatto Dell'azione;

Con un dettaglio su:

- Destinatari: Amministrazione regionale o Area Metropolitana o Amministrazioni locali o Imprese/professionisti o Organismi di ricerca o Cittadini
- Tempi Di Realizzazione: Breve termine o Medio termine o Lungo Termine
- Copertura Territoriale: Regionale o Area Metropolitana o Zonale o Puntuale

SCHEDA INTERVENTO		
Rafforzamento del modello ESCO: sviluppo e diffusione di modelli di contratto di prestazione energetica (EPC) e dei meccanismi di Finanziamento Tramite Terzi (FTT)		
TIPOLOGIA DI AZIONE	SETTORE	LEVE DI ATTUAZIONE
<input type="checkbox"/> Azioni amministrative di competenza regionale	<input type="checkbox"/> FER	<input type="checkbox"/> Strumenti normativi
<input type="checkbox"/> Progetti pilota/dimostrativi	<input checked="" type="checkbox"/> EFFICIENZA ENERGETICA	<input type="checkbox"/> Forma di finanziamento e/o agevolazione fiscale
<input type="checkbox"/> Azioni Regionali di sostegno agli Enti Locali	<input type="checkbox"/> civile	<input checked="" type="checkbox"/> Coinvolgimento capitali privati mediante FTT/Contratti EPC
<input type="checkbox"/> Azioni trasversali	<input checked="" type="checkbox"/> industria	<input type="checkbox"/> Ricerca e sviluppo
<input checked="" type="checkbox"/> Accordi quadro	<input type="checkbox"/> trasporti	<input type="checkbox"/> Amministrazione digitale
	<input type="checkbox"/> agricoltura	<input checked="" type="checkbox"/> Formazione e Comunicazione
ESIGENZE PROBLEMATICHE OPPORTUNITA'		
Sponsorare le PMI "energivore" a educare i propri responsabili dei servizi tecnici e legali a acquisire dimestichezza con i meccanismi del Finanziamento Tramite Terzi (FTT) e dei contratti di Energy Performance (cfr § 3.3.7).		
DESCRIZIONE		
In raccordo con la Programmazione regionale di settore, verranno attivate misure agevolative e campagne di comunicazione per la sensibilizzazione dei responsabili tecnici e legali della PMI affinché seguano giornate di formazione in materia.		
FATTORI ABILITANTI	TARGET DELL'AZIONE	IMPATTO DELL'AZIONE
A valere sul POR FSE (cfr. § 3.3.1) e anche attraverso la Scuola delle Energie - Polo formativo Energie ENEA/Regione Lazio (cfr § 3.3.13): partecipazione dei responsabili dei servizi tecnici e legali delle PMI a corsi di formazione sui meccanismi del Finanziamento Tramite Terzi e dei contratti di Energy Performance	DESTINATARI <input type="checkbox"/> Amministrazione regionale <input type="checkbox"/> Area Metropolitana <input type="checkbox"/> Amministrazioni locali <input checked="" type="checkbox"/> Imprese/professionisti <input type="checkbox"/> Organismi di ricerca <input type="checkbox"/> Cittadini	Aumento della competitività, dell'efficienza energetica e gestionale delle PMI tramite la leva finanziaria mobilitata dal FTT
	TEMPI DI REALIZZAZIONE <input checked="" type="checkbox"/> Breve termine <input type="checkbox"/> Medio termine <input type="checkbox"/> Lungo Termine	
	COPERTURA TERRITORIALE <input checked="" type="checkbox"/> Regionale	
<input checked="" type="checkbox"/> Azioni da avviare	<input type="checkbox"/> Area Metropolitana	
<input type="checkbox"/> Azioni in corso	<input type="checkbox"/> Zonale	
<input type="checkbox"/> Partnership (attive o da attivare)	<input type="checkbox"/> Puntuale	

Figura 14. Scheda Intervento

Inoltre, saranno previsti ulteriori campi di dati e informazioni sulle tecnologie e sui consumi e produzioni energetiche.

Trasporti

La Regione Lazio, nel conseguire i risultati indicati a livello europeo (Libro Bianco UE sui Trasporti) finalizzati a una politica dei trasporti competitiva e sostenibile (Bruxelles, del 28.3.2011), indica gli obiettivi specifici per la realizzazione di un sistema dei trasporti competitivo ed efficiente. La riduzione prevista è del 60% delle emissioni di gas serra.

La policy, europea, in questo settore è stata indicata per svecchiare e rimodulare i vari parchi mezzi, le principali sono:

- dimezzare i trasporti urbani entro il 2030 con l'uso delle autovetture "alimentate con carburanti tradizionali" ed eliminarli del tutto entro il 2050;

- conseguire per la logistica urbana l'obiettivo, nelle principali città, di zero emissioni di CO2 entro il 2030;
- utilizzare nell'aviazione, entro il 2050, il 40% di carburanti a basso tenore di carbonio;
- ridurre le emissioni di CO2 provocate dagli oli combustibili nel trasporto marittimo, entro il 2050, dell'Unione Europea, del 40% (e se praticabile del 50%);
- Ottimizzare e rendere le catene logistiche multimodali, incrementando tra l'altro l'uso di modi di trasporto, più efficienti sotto il profilo energetico.

A livello nazionale, Documento di Economia e Finanza 2016, è stata dichiarato di promuovere una forte azione di rilancio del trasporto pubblico e favorire l'integrazione tra le politiche dei trasporti e le politiche delle città. Le grandi aree urbane e metropolitane devono convergere su condizioni più vivibili per i cittadini che vi risiedono.

A livello regionale la Regione Lazio, sulla base di indicazioni relative dal punto di vista economico-tecnologico-ambientale, ha adottando con la DGR 07/08/2013, n. 260 (integrata dalla DGR 15 aprile 2014, n. 191) alcuni indirizzi fondamentali da perseguire con la programmazione di settore, essi sono:

- Un Sistema integrato (urbano, regionale e a lunga distanza) di mobilità intelligente;
- riduzione dell'impatto ambientale causato dalle emissioni dei trasporti (circa il 38% delle emissioni di CO2 è causato dal trasporto e la metà di queste dalle auto private);
- decongestione della viabilità stradale;
- aumento dei combustibili alternativi (con l'obiettivo di sostituire il 20% dei combustibili fossili convenzionali con carburanti alternativi entro il 2020);
- Un sistema integrato tra la città di Roma e la Regione Lazio;
- Una offerta di trasporto in grado di garantire la futura domanda;
- Iniziative che possano migliorare l'efficienza, l'integrazione e la sostenibilità del trasporto merci con una logistica innovativa.

I dati dei fattori di emissione medi relativi al trasporto stradale sono gestiti da ISPRA attraverso una banca dati che si basa sulle stime effettuate ai fini della redazione dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera. Tale inventario realizzato annualmente è uno strumento di verifica degli impegni assunti a livello internazionale sulla protezione dell'ambiente atmosferico, quali la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), il Protocollo di Kyoto, la Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero (UNECE-CLRTAP), le Direttive europee sulla limitazione delle emissioni. I dati consentono un continuo monitoraggio e confronto per meglio validare nuovi modelli previsionali e strumenti di calcolo per la simulazione di scenari regionali e locali.

Agricoltura

Il Programma di Sviluppo Rurale 2014 – 2020 del Lazio (2015), approvato dalla Commissione Europea, è il principale strumento operativo di programmazione e finanziamento per gli interventi nel settore agricolo, forestale e rurale sul territorio regionale. Le priorità strategiche del PSR regionale sono date dalla somma tra le strategie nazionali e quelle definite dall'analisi dei fabbisogni regionali del territorio. Anche in questo ambito di utilizzo finale si ritiene valido proporre iniziative di sviluppo sia per le rinnovabili sia per l'efficienza energetica considerate significative opportunità di progresso tecnologico, sostenibilità delle risorse del territorio per un rilancio dell'economia delle aziende del settore da incoraggiarne nella ristrutturazione e nell'ammodernamento. Le azioni di supporto ENEA, metodologicamente corrette da porre in evidenza, riguardano:

- investimenti per fitorisanamento delle aree degradate con colture azotanti e produzione di FER;
- un sostegno condizionato all'uso di biomasse locali certificate;

- investimenti per approvvigionamento e utilizzo di energia da FER per l'autoconsumo;
- Efficientamento energetico nelle aziende agricole.

Le misure specifiche del FEASR sono relativi ad avvisi per la presentazione delle domande da parte di soggetti pubblici anche in forma associata proprio per l'incremento dell'efficienza energetica nelle aree rurali attraverso:

- la sostituzione di caldaie e impianti di raffreddamento e/o riscaldamento a bassa efficienza energetica con quelli ad alta efficienza energetica;
- la sostituzione di infissi;
- la realizzazione di cappotti termici e pareti ventilate;
- la coibentazione degli edifici con esclusione di quanto previsto dalle norme in materia fiscale;
- Efficientamento energetico nelle industrie di prima trasformazione dei prodotti agricoli;
- Formazione per i green job.

Nel Lazio sono consigliabili interventi per la realizzazione di impianti per la produzione e distribuzione di energia da fonti rinnovabili usando biomasse, con esclusione di quelle ad uso alimentare, e altre fonti di energia rinnovabile, destinate alla produzione di energia elettrica e/o calore, utilizzando:

- pompe di calore a bassa entalpia;
- impianti di micro-cogenerazione/trigenerazione alimentati a biomassa;
- sistemi intelligenti di stoccaggio di energia;
- solare fotovoltaico;
- solare termico;
- microeolico.

L'energia prodotta da biomassa deve essere finalizzata prevalentemente all'autoconsumo e la produzione basata su un prodotto aziendale di scarto anche di origine forestale.

L'aumento dell'efficienza energetica dei processi produttivi in agricoltura sono relativi a:

- diagnosi energetica o audit energetico ai sensi della normativa europea;
- isolamento termico degli edifici che ospitano il processo produttivo;
- razionalizzazione, efficientamento e/o sostituzione di sistemi di riscaldamento, condizionamento, alimentazione elettrica e illuminazione utilizzati nei cicli produttivi;
- installazione di impianti e attrezzature funzionali alla riduzione dei consumi energetici nei cicli di lavorazione e/o erogazione di servizi;
- installazione di impianti di autoconsumo per il recupero e la distribuzione di energia termica all'interno dell'unità produttiva, ovvero, per il recupero del calore prodotto da impianti produttivi.

La componente formazione, nel PER, viene orientata da ENEA verso un approccio multidisciplinare e supportata anche con una serie di corsi in ordine alle proprie competenze istituzionali al fine di combinare ricerca, nuove conoscenze e nuove professionalità.

Le misure del FEASR prevedono anche avvisi pubblici rispettivamente per:

- realizzare da parte degli organismi di formazione accreditati presso la Regione di piani formativi a favore, principalmente, di giovani agricoltori che si insediano per la prima volta in azienda e di altri addetti agricoli e forestali;
- per sperimentare e implementare applicazioni avanzate di uso di biomasse locali da considerare come fonte di stoccaggio di energia da integrare con il solare.

Anche per quanto ambito saranno previste delle schede standard definite come per le altre azioni basate su tipi di azione e leve. ENEA per tutti questi ambiti consiglia una base di dati **Programmazione** integrata con le funzionalità finalizzate al **Monitoraggio**.

Per completare il contesto analitico complessivo si dovranno mettere in campo azioni innovative di concerto con il mondo della ricerca nel campo delle **Reti intelligenti di distribuzione (Smart Grid) e Sistemi di accumulo** che risultano un imprescindibile strumento ideale per le soluzioni off-grid (indipendenti dalla rete). Si stima che circa 2,4 miliardi di persone e imprese ad alta intensità energetica in giro per il mondo non sono attualmente raggiunte da una rete di alimentazione elettrica. Tali sistemi sono un'ottima soluzione per sostituire i generatori diesel e consentono un uso più efficiente e flessibile con il Back-up delle fonti di energia rinnovabili;

Tali soluzioni dovranno essere prese in considerazione a livello nazionale che locale anche per il fatto che secondo un recente report della società di consulenza **McKinsey** stima in 635 miliardi di dollari il potenziale del mercato dei sistemi di accumulo al 2020. Tali sistemi in tempi brevi potranno sostituire le batterie anche se il loro prezzo è previsto un crollo del 50-60% da qui al 2020. **GTM Research** afferma che i costi dei grandi sistemi di accumulo integrati a livello di rete di trasmissione nazionale scenderanno di oltre il 40% già entro il 2020.

In una serie di scenari a lungo termine nuove tecnologie e servizi di domotica e smart living contribuiranno con il telecontrollo e la telegestione di edifici e imprese innovativi e a zero emissioni. In questo contesto ENEA ha realizzato la piattaforma CREEM, basata su un sistema di simulazione avanzata, con un progetto POR-FESR Sicilia che potrebbe essere riproposto, a livello metodologico e sperimentale, anche in altre regioni.

ENEA porta avanti una serie di progetti e iniziative di ampio respiro che ricomprendano un portafoglio di interventi di efficienza energetica sia nell'illuminazione pubblica che negli edifici degli enti locali del Lazio che intendano aderire al nuovo "Patto dei Sindaci" con enfasi sulla diagnosi energetica, piattaforme di analisi, monitoraggio e simulazione dei consumi diretti e indiretti, buone pratiche e trasferimento di conoscenze. Le nuove applicazioni sono: ES-PA PAES, ES-PA K-COM, ES-PA Webinar, ecc.). Nuovi dati e open data, di supporto ai PER, verranno anche dalla base di dati ENEA associate ai progetti APE-R (Attestati di Prestazione Energetica Regionale) e SIAPE (catasto nazionale APE) che saranno integrati con i Catasti degli Impianti Termici regionali (CIT R) e nazionale (CITN) e i progetti della Agenzia di Coesione Territoriale ES-PA, già sopra citati.

Monitoraggio del Piano Regionale

Sulla base di precedenti esperienze è consigliabile realizzare un sistema informativo complesso di gestione dei macro-obiettivi e delle relative azioni basato su la cosiddetta "Business-Intelligence". Il sistema si presenta con un cruscotto che evidenzia lo stato di avanzamento delle azioni e il raggiungimento o meno dei risultati.

Il Sistema informativo di Energy Management che la Regione utilizzerà, denominato "SILEM", è lo strumento informativo con il quale si intende integrare e rendere interoperabili le principali banche dati finalizzate alla rilevazione e monitoraggio delle grandezze energetiche rilevanti per verificarne il rispetto dei trend verso gli obiettivi di sostenibilità energetica indicati nel Piano.

Con il SILEM saranno raccolte tutte le principali informazioni energetiche presenti a livello regionale, integrandole con basi dati locali, al fine di restituire da un lato lo stato di fatto del bilancio energetico

regionale (con relative serie storiche) e dall'altro una previsione di scenari di simulazione propedeutici ad una efficiente ed efficace attività di monitoraggio e aggiornamento periodico del PER.

L'implementazione del primo tassello di tale strategia è stata avviata con la DGR n° 509/2016 con cui la Regione ha ritenuto necessario dotarsi di un Sistema Informativo degli Attestati di Prestazione Energetica (SIAPE Lazio) ai fini del monitoraggio e controllo sugli APE come previsto nel DM 26 giugno 2015 "Requisiti Minimi.

Il sistema informativo APE Lazio sarà inserito in una piattaforma integrata di servizi di supporto innovativi alle attività dell'amministrazione regionale nel campo dell'Efficienza Energetica realizzata da ENEA. I servizi si riferiscono in particolare al nuovo Catasto degli Impianti Termici, alla geo-referenziazione delle informazioni energetiche, alla gestione di un ambiente eterogeneo e distribuito big-data, all'elaborazione statistica intelligente dei dati, allo sviluppo di un Sistema di Supporto alle Decisioni (DSS) per gli operatori e integrato con una serie di simulatori orientati alla generazione di scenari virtuali. Integrazione del APE R/SIAPE Lazio, nel lungo termine, con il SILEM.

Gli Scenari della regione Lazio

Di seguito vengono presentati i risultati dell'analisi energetico- ambientale, in termini di scenari elaborati, svolta da ENEA in collaborazione con le competenze della Regione Lazio e altri enti istituzionali. In questo contesto, la Regione ha deciso di orientare la redazione del nuovo piano su strategie che sostenessero la green economy e promuovessero l'adattamento al cambiamento climatico, la prevenzione e la gestione dei rischi. Inoltre, come già indicato in precedenza, altro punto importante del PER è la produzione da fonti rinnovabili, anche in coerenza con quanto stabilito dal Decreto Ministeriale 15 marzo 2012, cosiddetto "Decreto Burden Sharing", secondo il quale la Regione Lazio deve concorrere con una quota pari all'11,9%.

ENEA ha elaborato diversi scenari nazionali di riferimento e studio e li contestualizzati per la Regione Lazio. In particolare, uno degli scenari nazionali, usato come base per lo scenario regionale, è quello che fa riferimento agli obiettivi previsti dalla Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2013, considerando che la SEN 2017 era ancora in fase di definizione e consultazione durante la redazione del PER della Regione Lazio.

In termini di obiettivi quantitativi, la SEN 2013 si prefiggeva di ridurre del 21% le emissioni di CO₂ al 2020, rispetto ai livelli del 2005, di contrarre i consumi primari di energia del 24%, rispetto a uno scenario inerziale, e di soddisfare con le Fonti da Energia Rinnovabile (FER) una quota dei consumi finali lordi pari al 19-20% al entro il 2020, contro un obiettivo assegnato dall'UE all'Italia del 17%.

Gli obiettivi della SEN 2013 sono stati rivisti e aggiornati da ENEA in termini di incremento dell'utilizzo di biomasse e di produzione di energia elettrica da fotovoltaico alla luce delle stime del Conto Termico e del Conto Energia del periodo considerato; lo scenario di riferimento, inoltre, tiene conto dei vincoli per il settore ETS. Infine, tutti gli strumenti normativi, ipotizzati a "politiche ferme", restano rappresentati esplicitamente, come ad esempio la regolamentazione dei livelli di emissioni per i veicoli di nuova immatricolazione nel settore dei trasporti o, in quello residenziale, i requisiti previsti dal Piano d'Azione Nazionale per incrementare gli edifici ad energia quasi zero (PANZEB). Le strategie originarie e la rielaborazione di ENEA, presentano lo scenario nazionale di riferimento basato sulla SEN 2013 con gli obiettivi al 2020, riportati in tabella 8, e una evoluzione di tipo tendenziale fino al 2050.

Tabella 8. Obiettivi al 2020 dello scenario nazionale di riferimento basato sulla SEN 2013, rielaborata ENEA

Scenario nazionale di riferimento	2020
Efficienza energetica	-24,6%
FER/CFL	19,0% ¹
FER-E	34,0%
FER-C	20,0%
FER-T	10,0%
CO2 vs 2005	-24,0%

I nuovi obiettivi sono stati adattati nel primo scenario ipotizzato per la Regione Lazio (REF_Lazio), a seguito dell'analisi dei principali drivers socioeconomici (popolazione, Prodotto Interno Lordo e Valore Aggiunto) e il calcolo dei consumi energetici. Per quanto riguarda la popolazione, il trend a livello storico riportato dall'Istat rappresenta un allineamento tra situazione nazionale e regionale fino agli anni '80, a seguito del quale la Regione Lazio ha avuto un tasso più alto di crescita rispetto alla media. Inoltre, le proiezioni di crescita, **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** mostrata in figura 15, sempre elaborate dall'Istat, confermano la capacità attrattiva della Regione Lazio, mostrando un disallineamento tra media nazionale e regionale nel 2040, dove, nonostante la decrescita della popolazione a livello nazionale, quella regionale è prevista ancora in crescita.

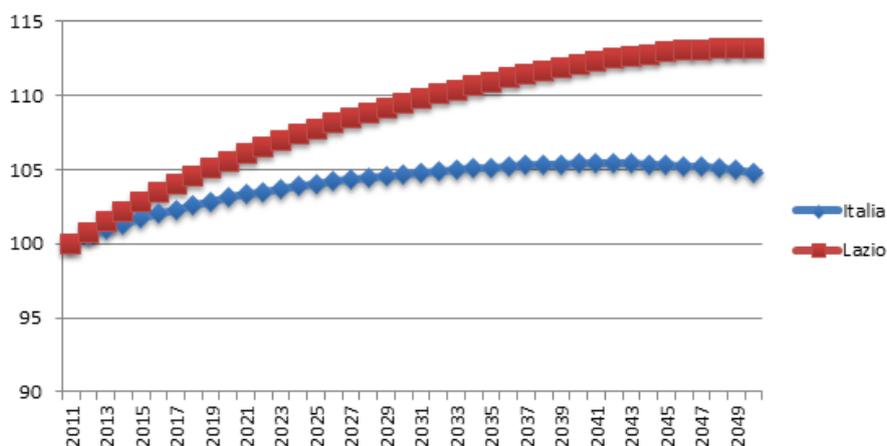


Figura 15. Proiezioni Istat sulla crescita della popolazione residente, 2011=100 (fonte: PER Lazio)

Nel 2000 la popolazione della Regione Lazio era il 9% del totale nazionale, nel 2010 rappresentava il 9,2% e, secondo le proiezioni, dovrebbe salire al 9,9% e al 10,2% rispettivamente nel 2030 e 2050. Andando a verificare quanto detto con i dati Istat disponibili al 2019, la popolazione nazionale è aumentata del 2%, contro un aumento del 7% di quella regionale, che rappresenta 9,7% del totale; è possibile, quindi, affermare che le proiezioni previste per lo scenario REF_Lazio seguono un andamento molto simile alla situazione reale. Nel confronto sui dati relativi al Prodotto Interno Lordo (PIL), vedi figura 16, dal 2004 al 2014, dopo un discostamento dal 1999 al 2004, il trend della Regione Lazio è allineato a quello nazionale dal 2005, pur presentando effetti della crisi economica meno pronunciati, in particolare nel 2009. Infine, il PIL della Regione Lazio registra un incremento nel 2014, a differenza della situazione nazionale.

¹ -20% se si includono le FER-estero

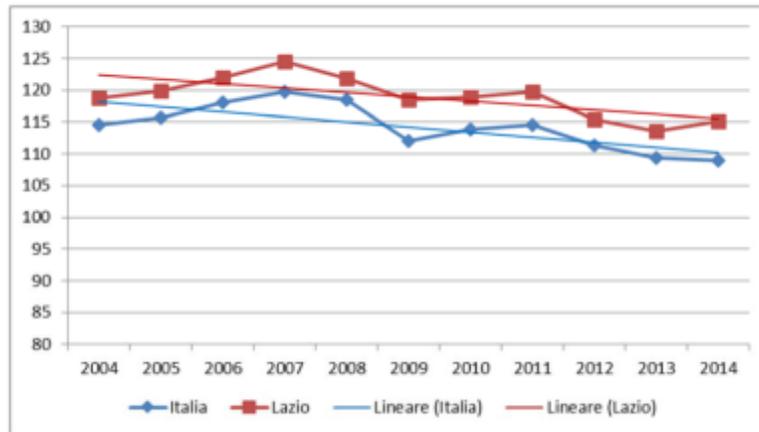


Figura 16. Andamento del PIL in Italia e nella Regione Lazio dal 2004 al 2014 (fonte: PER Lazio)

In base al coefficiente risultante dalla correlazione tra i tassi di crescita nazionali e quelli regionali nel periodo 2004-2014, è stato ricalcolato il Tasso Medio Annuo (TMA) di crescita del PIL per l'Italia e la Regione Lazio nei periodi di proiezione 2020, 2030 e 2050 (tabella 9).

Tabella 9. Tasso medio annuo di crescita del PIL

	2013-20	2020-30	2030-50
Italia	1,33%	1,51%	1,31%
Lazio	1,30%	1,48%	1,28%

L'ultimo driver socioeconomico analizzato nel PER è stato il Valore Aggiunto (VA), vedi figura 17, che mostra un diverso andamento rispetto al confronto del PIL. In estrema sintesi, considerando il totale delle attività economiche, la media nazionale ha visto una crescita maggiore rispetto a quella della Regione Lazio fino al 2000, per poi avere una inversione di tendenza fino al 2007, seguita da una decrescita del VA regionale.

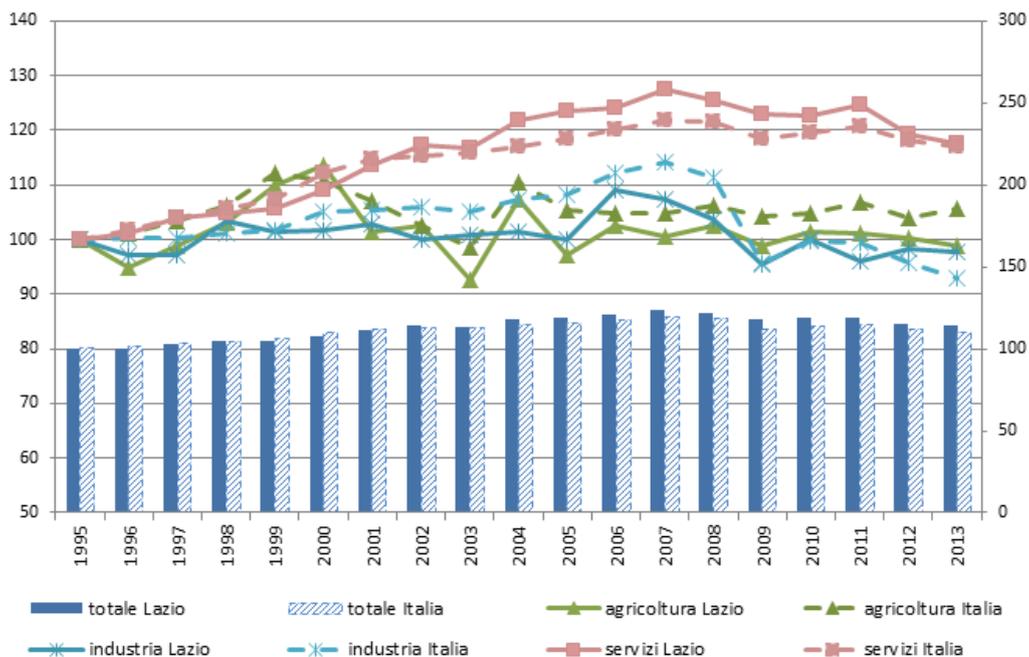


Figura 17. VA settoriale e complessivo Italia e Regione Lazio, 1995-2013, valori concatenati al 2010, 1995=100 (fonte: PER Lazio)

Per quanto riguarda i consumi finali a livello nazionale, le proiezioni risultanti dalla rielaborazione ENEA sulla SEN 2013 hanno evidenziato come la domanda di energia subisca solo un lieve aumento nei settori di uso finale come mostra la figura 18.

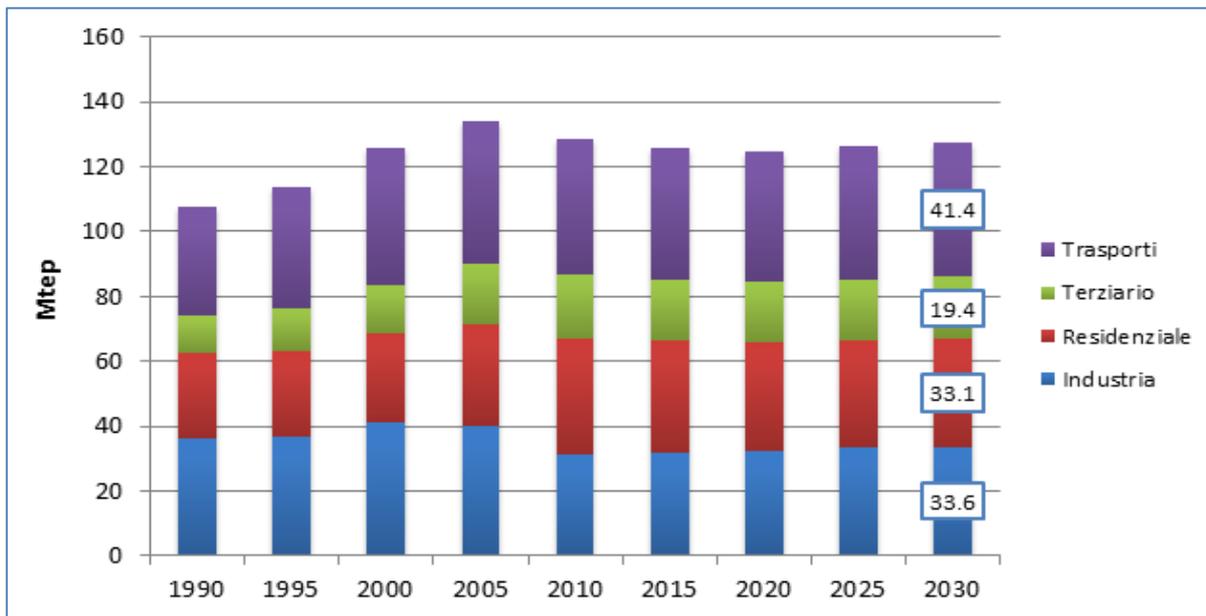


Figura 18. Domanda di energia in Italia nei settori di uso finale, Mtep (fonte: PER Lazio)

Sul lungo periodo il fabbisogno di energia primaria si stabilizza, con un sostanziale utilizzo dei combustibili fossili, ma, con prospettiva al 2050, una richiesta sempre maggiore da fonti rinnovabili mostrata in figura 19.

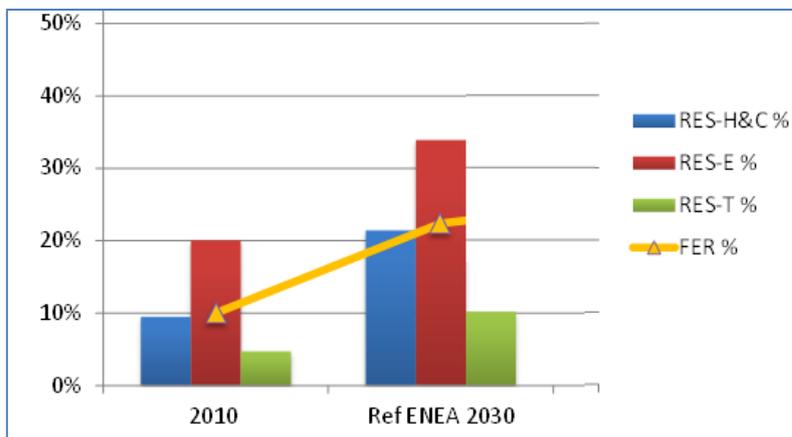


Figura 19. Consumi percentuali FER nei settori e share FER sui consumi finali lordi in Italia (FER/CFL) (fonte: PER Lazio)

In tema di emissioni di CO₂, le proiezioni nello scenario nazionale di riferimento SEN 2013 indicano un quadro del Paese in grado di condurre il sistema energetico verso una traiettoria più sostenibile dal punto di vista ambientale, con un trend emissivo in decrescita per i prossimi anni, vedi figura 20. Difatti, considerando solo le emissioni della CO₂, le prospettive al 2030 prevedono una decrescita del 27%,

sfiorando le 370 MtCO₂², rispetto al 2005 (501 MtCO₂). Nelle proiezioni al 2050 viene registrata una leggera ripresa emissiva legata alla crescita economica (-25% di CO₂ rispetto al 2005). In questa prospettiva sono rispettati gli obiettivi di riduzione delle emissioni secondo la direttiva ETS.

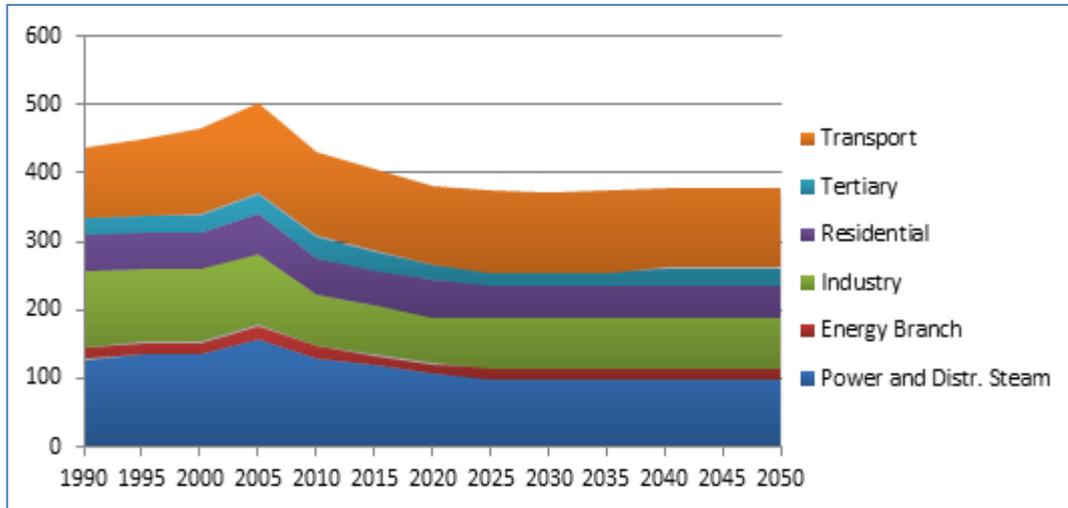


Figura 20. Emissioni da combustione e di processo nello scenario di riferimento SEN 2013, MtCO₂
(fonte: PER - Lazio)

Tuttavia, la SEN 2013 adotta delle politiche non sufficienti per raggiungere gli obiettivi di riduzione di emissioni di CO₂ dell'80%, rispetto al 1990 ed entro il 2050, seguendo quanto indicato a livello europeo nella Roadmap 2050. Per questo motivo, è stato necessario elaborare un secondo scenario (DEC₈₀) caratterizzato da obiettivi più stringenti in termini di riduzione delle emissioni. Lo scenario DEC₈₀ è basato sull'adattamento dello scenario nazionale DDPP_EFF, inserito nel rapporto "Pathways to Deep Decarbonization in Italy", sempre elaborato da ENEA.

La decarbonizzazione più profonda a livello nazionale, operata nel secondo scenario DDPP_EFF di figura 21, incide maggiormente sui i settori di generazione e distribuzione, di energia elettrica, residenziale e trasporti ed è di minore entità per industria e terziario.

² Fonte: NIR 2010 - ISPRA

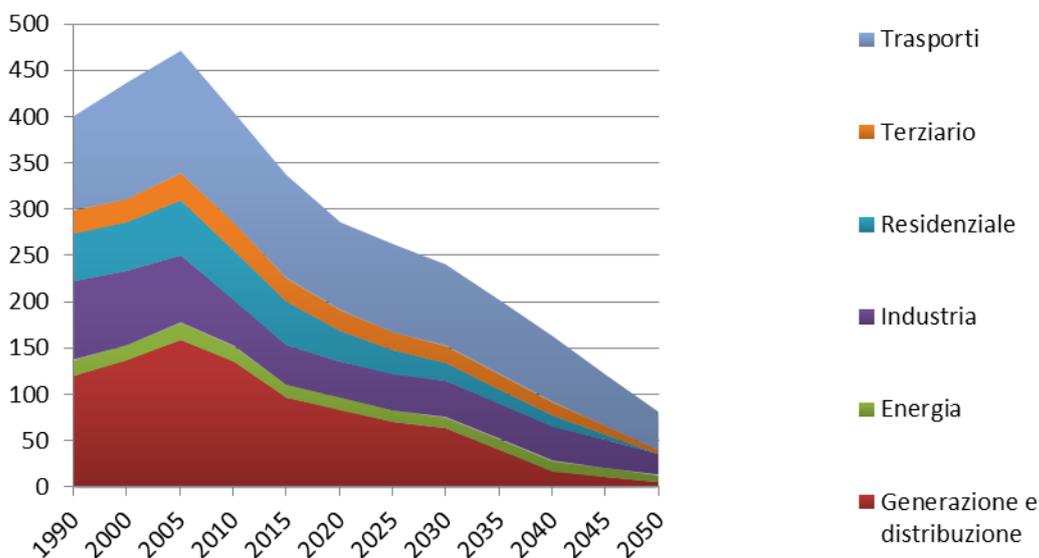


Figura 21. Emissioni da combustione e di processo di CO2 nello scenario DDPP_EFF, MtCO2 (fonte: PER Lazio)

Per poter seguire questo percorso evolutivo di decarbonizzazione profonda del sistema energetico e ridurre le emissioni climalteranti dell’80% entro il 2050, i risultati dell’analisi condotta da ENEA nello scenario DDPP_EFF hanno evidenziato la necessità di intervenire su tre leve principali:

- Decarbonizzazione del sistema elettrico, vedi figura 22, arrivando a una intensità emissiva al 2050 di 13 gr CO₂/kWh. Questo obiettivo è raggiungibile solo con una forte penetrazione di fonti rinnovabili elettriche (185 TWh al 2030 e 380 TWh al 2050), riducendo di circa il 97% le emissioni nella produzione di energia elettrica e riducendo fortemente il contributo del gas;

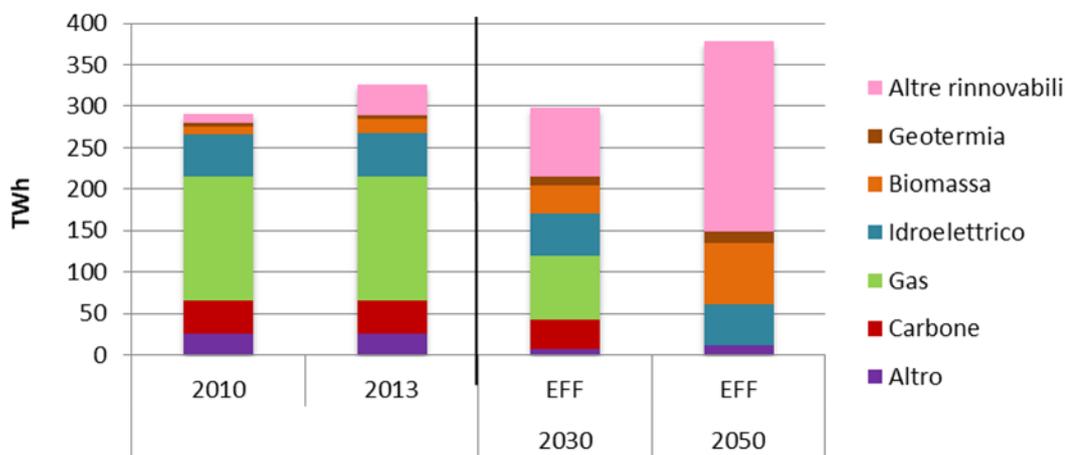


Figura 22. Mix di generazione nello scenario DDPP_EFF (fonte: PER Lazio)

- Aumento dell’elettrificazione nei consumi finali di energia, vedi figura 23, almeno fino al 42% nel 2050, raddoppiando la percentuale attuale. Tale processo potrebbe avvenire favorendo l’applicazione di pompe di calore, la diffusione di apparecchiature elettriche, processi elettrificati, di trasporto privato elettrico o lo spostamento della mobilità passeggeri e merci su rotaie;

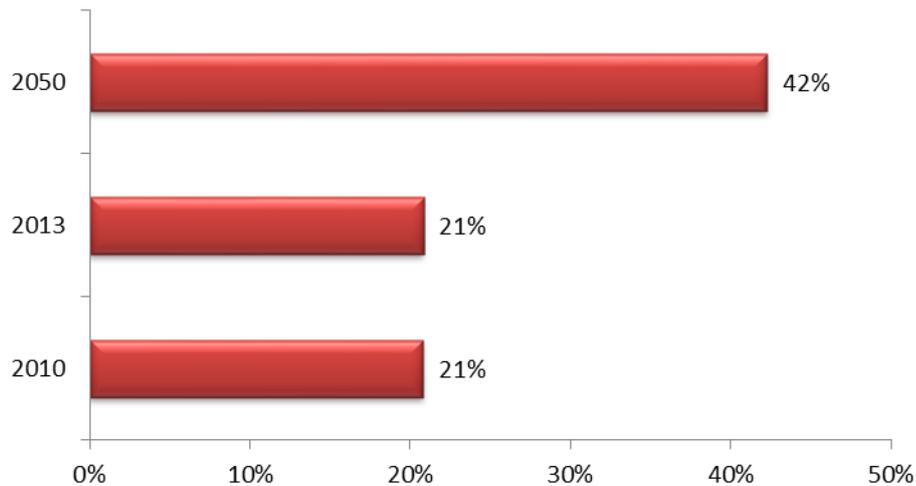


Figura 23. Elettrificazione dei consumi finali nello scenario DDPP_EFF (fonte: PER Lazio)

- Aumento dell'efficienza energetica, riducendo i consumi finali del 42% e i primari del 35% rispetto i valori 2010 mostrato in figura 24.

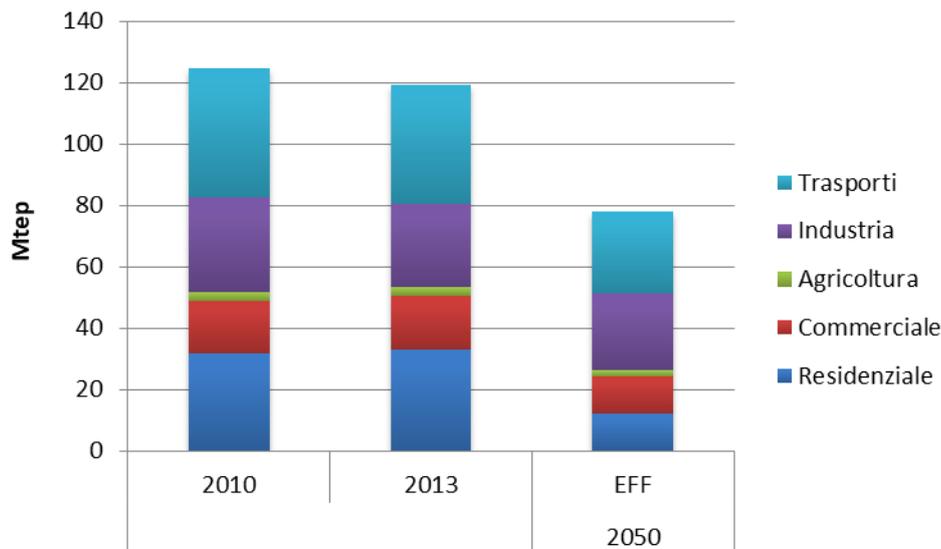


Figura 24. Consumi finali settoriali nello scenario DDPP_EFF (fonte: PER Lazio)

Stando a quanto finora evidenziato e al fine di adattare gli scenari nazionali alle specificità della Regione Lazio, il Consumo Interno Lordo (CIL) e i Consumi Finali (CF) regionali sono stato analizzati rispetto alla media nazionale (tabella 10).

Tabella 10. Confronto fra consumo interno lordo (CIL) e consumo finale (CF) Italia Lazio, ktep

		2009	2010	2011	2012	2013	2014
CIL	Italia	173.731	177.926	172.478	165.683	159.515	151.127
	Lazio	12.449	12.974	13.722	14.921	12.973	13.006
	%	7%	7,3%	8,0%	9,0%	8,1%	8,6%
CF	Italia	126.144	128.459	123.131	121.769	118.504	113.350
	Lazio	11.417	11.345	11.237	11.047	10.057	9.872

	%	9%	8,8%	9,1%	9,1%	8,5%	8.7%
--	---	----	------	------	------	------	------

L’andamento di CIL e CF della Regione Lazio è altalenante rispetto alla media nazionale, con un peso quasi sempre crescente rispetto ai consumi finali. In particolare, la Regione Lazio si caratterizza per un maggiore contributo percentuale al CIL, sia del petrolio e derivati (fino al 2012), che dei combustibili solidi, accompagnati da un minor peso di gas naturale e rinnovabili.

Più in dettaglio, il settore dei trasporti copre il 48% dei consumi finali della Regione Lazio, quando la media nazionale è il 32%, mentre l’industria è sotto il 10%, con un ricorso al gas maggiore e minore a petrolio e derivati ed elettricità. Nel settore civile, invece, il trend risulta invertito, con una quota minore per il gas e maggiore per l’elettricità, rispetto al dato nazionale. In base a quanto evidenziato, ENEA ha sviluppato, quindi, le previsioni per il settore di generazione elettrica della Regione Lazio non in linea con la media nazionale. Stesso ragionamento ha portato a considerare una percentuale di FER elettriche molto più bassa, legata alla diversa disponibilità di fonti ed eventuale presenza di alcune tipologie impianti sul territorio laziale.

I risultati dei consumi finali in Italia sono mostrati in figura 25 e quelli Burden Sharing quota FER in figura 26.

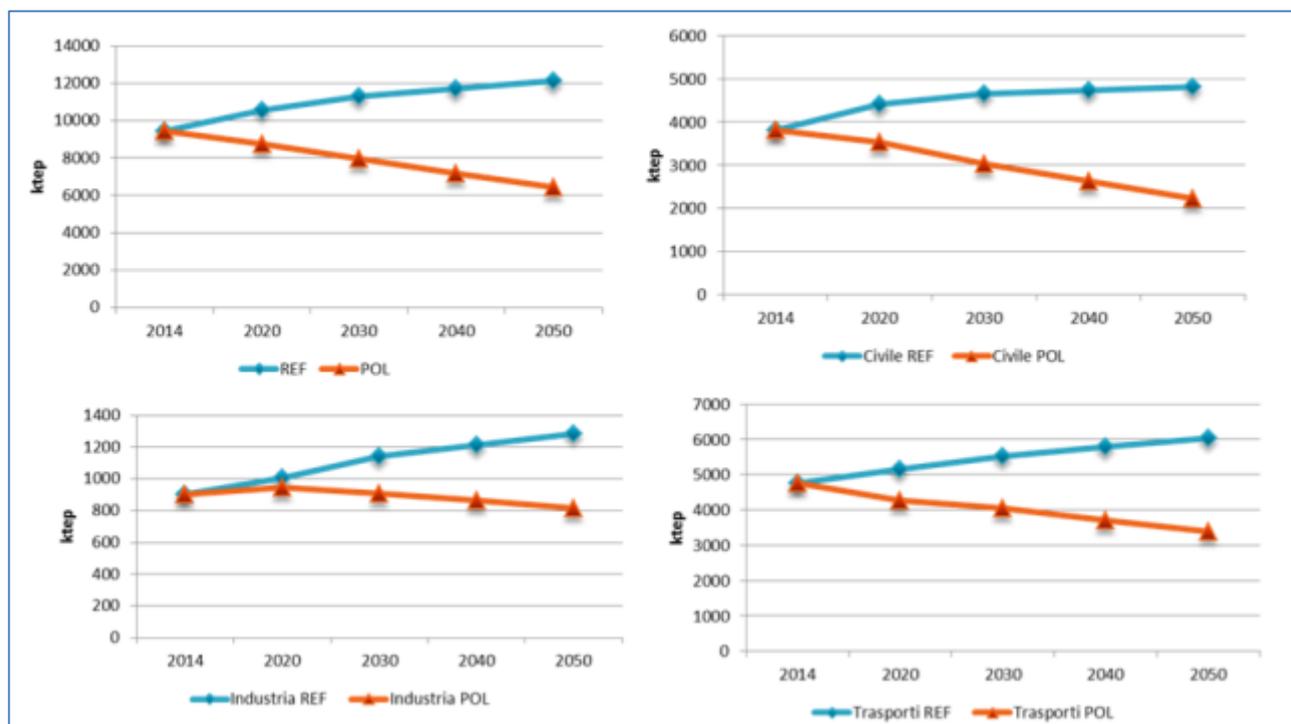


Figura 25. Risultati Consumi finali settoriali

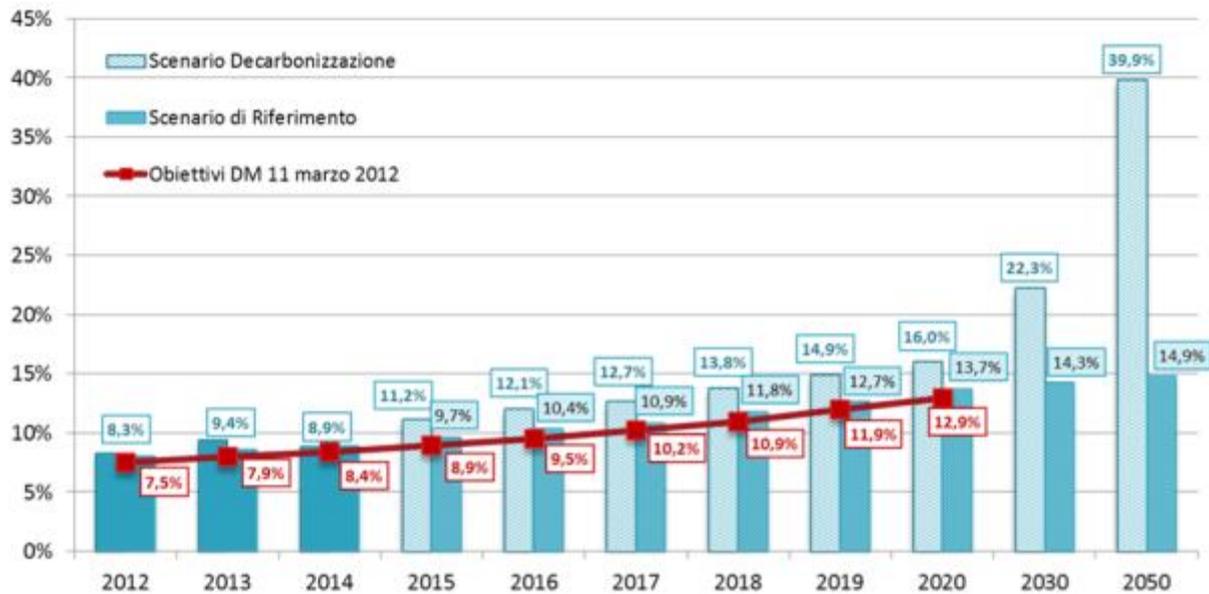


Figura 26. Risultati Burden Sharing quota FER

Gli impatti sui consumi finali per Italia e Lazio dei due scenari sono riportati in tabella 11.

Tabella 11. Impatti sui consumi finali al 2050 vs 2014, Italia e Lazio in %

Consumi	Dato Storico - Italia		SEN aggiornato	DDPP
	unità di misura	2014	2050-14 (%)	
FINALI	Mtep	113,35	14,0%	-31,1%
settore civile	Mtep	47,10	7,3%	-55,7%
settore industria	Mtep	26,16	25,5%	-3,7%
settore trasporti	Mtep	40,08	4,35%	-33,1%
Consumi	Dato Storico - Lazio		REF_Lazio	DEC_80
	unità di misura	2014	2050-14 (%)	
FINALI	ktep	9.872	3,1%	-34,1%
settore civile	ktep	3.856	-0,3%	-41,3%
settore industria	ktep	916	11,3%	-12,0%
settore trasporti	ktep	5.100	4,1%	-32,7%

In estrema sintesi, i risultati sui confronti tra i driver socio-economici e i consumi nazionali e regionali hanno evidenziato quanto segue:

- mix energetico diverso;
- crescita della popolazione diversa;
- crescita del PIL negli ultimi 10 anni allineata, ma diversa composizione della struttura produttiva;
- settore di generazione elettrica non in linea con la media nazionale;
- FER-Elettrica molto più bassa, legata a diversa disponibilità di fonti e alla eventuale presenza di alcune tipologie impianti sul territorio.

Le precedenti analisi hanno portato alla pianificazione dei due scenari regionali REF_LAZIO e DEC_80, basati rispettivamente sulle strategie nazionali, rielaborate da ENEA, SEN 2013 e DDPP_EFF. Per completare

l'approccio metodologico della multilevel governance, ENEA ha realizzato un terzo scenario, lo "Scenario Obiettivo", le cui strategie sono state ulteriormente adattate al territorio, grazie al recepimento delle consultazioni pubbliche e con gli stakeholder. Lo Scenario Obiettivo è stato quello poi effettivamente adottato dalla Regione Lazio.

Come sintetizzato nel PER, i tre scenari elaborati da ENEA sono esposti e confrontati in base ai principali obiettivi strategici in tabella 12.

Tabella 12. Sintesi degli obiettivi strategici per ciascuno scenario individuato (fonte: PER Lazio)

Scenario REF_Lazio	Scenario Obiettivo	Scenario DEC80_Lazio
Politiche comunitarie/nazionali "ferme" al 2014, Modesti interventi regionali sotto il profilo legislativo e di "governance"	Adozione delle azioni di <i>policy</i> e di <i>governance</i> indicate nella Parte III del presente Piano	In analogia al contesto italiano lo scenario ipotizza la decarbonizzazione spinta di tutto il sistema energetico regionale senza analizzare quale tipologia di policy implementare
CO ₂ : Riduzione delle emissioni del 15% al 2020 rispetto ai livelli registrati nel 2005.	CO ₂ : Forte limitazione all'uso di fonti fossili con riduzione delle emissioni del 80% al 2050 (rispetto al 1990) e in particolare del 89% nel settore civile, del 91% nella produzione di energia elettrica e del 67% nel settore trasporti	CO ₂ : Riduzione delle emissioni dell'80% (rispetto al 1990) e in particolare decarbonizzazione spinta del sistema elettrico riducendo di circa il 97% le emissioni nella produzione di energia elettrica
Rinnovabili: superamento dell'obiettivo del 11.9% di FER al 2020 fissato per il Lazio dal decreto Burden Sharing, raggiungendo una quota di circa 12.7% sui Consumi Finali Lordi (Fig. 22).	Rinnovabili: forte penetrazione, accompagnata da una massiccia diffusione di sistemi di <i>storage</i> elettrico, con uno "share" di FER (elettriche e termiche) al 2050 pari a circa il 38 % dei Consumi Finali Lordi (Fig. 22)	Rinnovabili: fortissima penetrazione con un valor medio di FER (elettriche e termiche) al 2050 superiore al 45 % dei consumi finali lordi (Fig. 22)
Limitato incremento del grado di elettrificazione (24 % nel 2050)	Forte incremento del grado di elettrificazione (dal 19% anno 2014 al 40% nel 2050), favorendo la diffusione di pompe di calore, di apparecchiature elettriche, della mobilità sostenibile e condivisa.	Forte aumento del grado dell'elettrificazione nei consumi finali di energia superiore al 36% nel 2050
Efficienza energetica: Consumi finali in lieve aumento rispetto al valore 2014 (+3%).	Efficienza energetica: riduzione del 30% dei consumi al 2050 rispetto ai valori del 2014	Efficienza energetica: riduzione del 35% dei consumi finali al 2050 rispetto ai valori del 2014
Limitata evoluzione tecnologica	R&S fondamentale per sviluppare tecnologie a basso livello di carbonio e competitive	Forte accelerazione tecnologica
Limitate azioni di coinvolgimento e sensibilizzazione della PAL, degli investitori istituzionali e della pubblica opinione.	Forti azioni di coinvolgimento e sensibilizzazione della PAL, degli investitori istituzionali e della pubblica opinione per lo sviluppo delle FER e dell'efficienza energetica negli usi finali.	Fortissime azioni di coinvolgimento e sensibilizzazione della PAL, degli investitori istituzionali e della pubblica opinione per lo sviluppo delle FER e per il risparmio energetico negli utilizzi finali

Per dovere di completezza, i dati presenti sul PER sono stati aggiornati con dati di più recente pubblicazione, ricavati da altre fonti.

I consumi finali della Regione Lazio sono stati integrati con quelli pubblicati da ENEA nel RAEE 2019, in quanto aggiornati al 2016, e confrontati con i dati 2014, mostrando una generica riduzione di tutti i settori, ma con un picco superiore al 20% per il settore dei trasporti.

Tuttavia il trend è diverso da quello delle proiezioni del PER (tabella 13), che vedevano la riduzione maggiore per il settore civile, che mostra un decremento al di sotto del 3% rispetto al 2014.

Tabella 13. Consumi finali Lazio 2016 vs 2014, ktep

Consumi	Dato Storico – Lazio			variazione
	unità di misura	2014	2016	2016-14 (%)
FINALI	ktep	9.872	8.953	-9,3%
settore civile	ktep	3.856	3.963	2,8%
settore industria	ktep	916	986	7,6%
settore trasporti	ktep	5.100	4.005	-21,5%

Per quanto riguarda le fonti rinnovabili, sono stati confrontati gli obiettivi del PER con i dati pubblicati da GSE per il monitoraggio del raggiungimento degli obiettivi regionali di consumo di energia da fonti rinnovabili fissati dal Decreto Burden Sharing (tabella 14): per lo stesso anno si ha un consumo finale lordo di energie rinnovabili, escluso il settore dei trasporti, pari a 890 ktep, equivalente all'8,5% sui consumi finali lordi dello stesso anno e il 9,3% per il 2017. Il dato 2016 è perfettamente in linea con gli obiettivi del Decreto Burden Sharing, ma decisamente al di sotto degli obiettivi del PER Lazio.

Tabella 14. Quota dei Consumi Finali Lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (%)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Dato rilevato	8,3%	9,3%	8,9%	9,1%	8,5%	9,3%			
Obiettivi Decreto Burden Sharing	6,5%		7,4%		8,5%		9,9%		11,9%

Infine, non sono al momento disponibili dei dati ufficiali utili al monitoraggio delle emissioni di CO₂ relativi alla Regione Lazio. Oltre all'aggiornamento dei dati relativi alla Regione Lazio, va ricordato che anche gli obiettivi e le politiche europee e nazionali sono variate rispetto al periodo in cui è stato redatto il PER.

Un esempio in tal senso è l'invio alla Commissione Europea del PNIEC, con obiettivi per l'Italia più vincolanti e stringenti (tabella 15).

Tabella 15. Principali obiettivi Italia e UE al 2020 e al 2030, fonte PNIEC

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	Italia	UE	Italia (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasp.)	-0,8% annuo (con trasp.)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%			
Interconnettività elettrica				
Livello di Interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10%
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Nuovi Scenari Nazionali RSE

In base a quanto esposto, è facile comprendere come il PER sia uno strumento dalle grandi potenzialità, soprattutto se strutturato in modo tale da essere un raccordo tra la pianificazione a scala nazionale e le necessità a livello locale.

Come già detto, ma più in generale la pianificazione energetica locale può svolgere un ruolo strategico nella realizzazione di un ambizioso scenario globale di mitigazione dei cambiamenti climatici. Ciò contribuirà a conseguire importanti benefici in termini di riduzione dell'inquinamento, della domanda e del costo dell'energia, ma soprattutto, una maggiore flessibilità del sistema energetico [10].

Nell'analisi dell'agenzia internazionale dell'energia, IEA ETP 2016 viene mostrato che, per limitare il surriscaldamento del pianeta al di sotto dei 2°C, la via da percorrere passa, ancora una volta, per l'ampia diffusione dell'efficienza energetica integrata con l'utilizzo delle fonti rinnovabili, con un approccio coordinato tra i diversi livelli decisionali e istituzionali (nazionale e regionale).

Anche a livello europeo il Comitato delle Regioni (CdR) sta assumendo un ruolo di primo piano nella realizzazione degli obiettivi di mitigazione del cambiamento climatico e della sostenibilità, sulla base della consapevolezza che i risultati attesi coinvolgono il livello locale come dimostrato dal CdR, il Covenant of Mayors (Patto dei Sindaci, che su circa 6500 comuni aderenti vede la partecipazione di oltre 1400 comuni italiani). Iniziativa che va considerata strategica a livello urbano impegnata a conseguire gli obiettivi energetici e climatici europei al 2020 e 2030 nei rispettivi territori.

In generale, una diversità delle informazioni e dei dati necessari per una corretta redazione e monitoraggio del piano regionale, rende evidente le eventuali difficoltà ed errori in cui si può incorrere nella previsione e attuazione degli scenari. Pertanto, un'attività di pianificazione e di programmazione energetica e ambientale efficace, che sia responsabile sotto il profilo economico e sociale, non può prescindere da una

conoscenza approfondita del sistema energetico e della realtà territoriale a diversa scala. Inoltre, come evidenziato dai dati aggiornati mostrati in

Tabella e tabella 10, il contesto territoriale, economico e normativo è estremamente mutevole, non permettendo il verificarsi delle proiezioni sul lungo termine temporale. Ciò impone la possibilità di revisionare il PER in maniera costante, in modo tale che la Regione di riferimento sia in grado di definire non solo le modalità per fare fronte agli obiettivi al 2030 o al 2050, individuati ad oggi dalle politiche europee e nazionali, ma anche di aggiornare gli scenari in maniera agevole in base a eventuali nuovi obiettivi. In questo contesto, una buona soluzione per supportare i processi di redazione e aggiornamento dei piani è il ricorso a strumenti di gestione e monitoraggio basati sulle ICT.

A tale proposito, ENEA, che ha già collaborato con diverse regioni italiane alla definizione delle linee guida per la redazione dei PER, ritiene di valenza strategica offrire la propria collaborazione per la parte riguardante l'attuazione e il monitoraggio dell'attuazione del programma. Infatti, diverse attività si stanno sviluppando in tal senso, al fine di creare una piattaforma informatica per la gestione e l'elaborazione smart dei dati, che contenga modelli previsionali energetici e ambientali regionali integrati con il contesto nazionale a livello bottom-up e con un dettaglio territoriale avanzato.

Il PER essendo, dunque, un documento di programmazione strategica di fondamentale importanza a livello politico, in termini di scelte e priorità degli interventi, deve essere supportato anche da un livello tecnologico innovativo visto la complessità molto elevata dei contenuti. Per questo motivo una nuova piattaforma sarà implementata sul portale SIMTE 2. La presente linea di ricerca sarà di supporto agli Enti Regionali e ai tecnici non solo nella scelta di strategie mirate e in linea con gli scenari nazionali e le necessità locali, ma anche nel monitoraggio e nell'aggiornamento della pianificazione con il variare degli obiettivi da raggiungere. Infine, al presente rapporto tecnico vengono associati anche alcuni file di lavoro relativi ai bilanci e grafici e una selezione dei documenti finali del piano approvato.

Sintesi recente del Piano Nazionale Integrato Per L'energia e Il Clima PNIEC - Dicembre 2019

Le attività relative al PER della Regione Lazio (SIMTE - LA.1.17), essendo state espletate da ENEA dal nel corso del 2019, hanno comportato aggiornamento con nuovi dati del PNIEC riportato in allegato al presente rapporto tecnico. In particolare, in questo paragrafo, è presentato, per completezza, l'ultimo aggiornamento elaborato nell'ambito della collaborazione tra ENEA e RSE.

La collaborazione tra i due enti che ha riguardato la modellistica energetica e gli scenari energetici è stata definita nell'ambito delle attività ENEA inerenti alle "valutazioni previsionali energetiche regionali, coerenti con gli scenari nazionali, finalizzate alla definizione di un nuovo *Burden Sharing* delle fonti rinnovabili e del potenziale regionale di efficienza energetica".

In particolare, l'attività di Coordinamento tra gli affidatari RSE ed ENEA ha riguardato:

- l'impostazione delle attività di rispettive di ENEA e RSE;
- la definizione del set di dati di interesse del PER del Lazio;
- la condivisione da parte di ENEA verso RSE della metodologia utilizzata per le valutazioni per le analisi regionali su 3 regioni, al fine di garantire una coerenza tendenziale degli studi ENEA-RSE.

Il set di dati elaborato, sulla base delle ipotesi socio-economiche di input, riguarda i principali risultati energetici degli scenari nazionali (PNIEC e lo scenario di riferimento).

Nelle tabelle che seguono viene riportato l'elaborato definitivo rielaborato da un primo studio derivato dalla versione base. La rielaborazione del bilancio energetico e degli indicatori è relativo, in particolare, alla scala temporale di riferimento delle annualità 2015, 2020, 2025 e 2030.

I dati elaborati, suddivisi per macro aree, sono:

- sociali e economici (popolazione, Prodotto interno lordo, ecc.);
- consumo interno lordo per fonte;
- dipendenza in percentuale dall'import;
- produzione lorda di energia elettrica per fonte;
- capacità netta di generazione delle FER;
- trasporto passeggeri e merci;
- efficienza energetica, in termini di Consumo di energia primaria, Domanda finale di energia e per settore;
- decarbonizzazione (emissioni totali, percentuale FER nel consumo finale lordo di energia).

Sinteticamente si riportano i dati del PNIEC rispettivamente nelle tabelle 16a e 16b con la loro struttura.

In Tabella 16a vengono riportati i dati del SUMMARY ENERGY BALANCE AND INDICATORS (Parte 1), mentre in Tabella 16b vengono riportati i dati del SUMMARY ENERGY BALANCE AND INDICATORS (Parte 2).

Tabella 16a - BILANCIO ENERGETICO E INDICATORI (Parte 1)

SUMMARY ENERGY BALANCE AND INDICATORS (A)				
	2015	2020	2025	2030
Population (M_ab)	61	61,2	62,2	63,3
GDP (tassi m.a. quinquennio)	%	1,37	1,18	1,19
Industry value added (tassi m.a. quinquennio)	%	0,93	0,61	0,70
Tertiary value added (tassi m.a. quinquennio)	%	1,47	1,34	1,31
Gross Inland Consumption (Mtoe)		148	140,1	131,6
Solids		12	3,0	2,8
Oil		50	45,8	40,5
Natural gas		55	57,8	48,9
Electricity		3	2,8	2,5
Renewable energy forms		28	30,7	36,9
Import Dependency (%)	77%			68,0%
ELECTRICITY				
Gross Electricity generation by source ⁽¹⁾ (TWh_e)	282	290	306	311,0
Solids	43	37	0	0,0
Oil (including refinery gas)	13	6	4	3,6
Gas (including derived gases)	114	128	158	118,8
Biomass-waste	22	18	18	17,5
Hydro (pumping excluded)	46	49	49	49,3
Wind				
on-shore	15	20	30,3	38,8
off-shore	0	0	0,9	2,7
Solar				
photovoltaic	23	26	39,1	70,1
CSP	0	0	1,0	3,0
Geothermal and other renewables	6	7	7	7,1
Other fuels (hydrogen, methanol)				
Net RES Generation Capacity (MW_e)				
Renewable energy				
Hydro (pumping excluded)		18.89	19.14	19.20
Wind		11.13	15.95	19.30
Solar		21.01	28.55	52.00
Biomass-waste fired		3.500	3.570	3.764
Hydrogen plants		0	0	0
Geothermal heat		892	919	950

Tabella 28b - BILANCIO ENERGETICO E INDICATORI (Parte 2)

SUMMARY ENERGY BALANCE AND INDICATORS (B)				
	2015	2020	2025	2030
Transport				
Passenger transport activity (Gpkm)				
Public road transport	103	108	119	130
Private cars and motorcycles	718	758	763	767
Rail	59	65	76	87
Aviation ⁽³⁾	65	73	80	86
Inland navigation	5	5	5	5
Freight transport activity (Gtkm)				
Heavy goods	134	141	148	154
Rail	21	25	29	33
Inland navigation	38	41	43	45
ENERGY EFFICIENCY				
Primary energy consumption		142	133	125
Final Energy Demand	116	116	110	104
by sector				
Industry	25,8	26,5	26,1	25,0
Solids	1,8	2,0	1,9	1,9
Oil	2,8	2,6	2,3	1,9
Gas	8,5	8,6	8,3	7,7
Renewable energy forms	0,4	0,61	0,77	0,90
Heat (from CHIP and District Heating)	2,7	2,8	3,0	3,1
Electricity	9,7	10	10	10
Civil	50,9	50,6	46,5	43,3
Solids				
Oil	5,2	4,6	3,7	2,70
Gas	23,6	23,6	19,8	17,27
Renewable energy forms	6,8	6,9	7,3	7,26
<i>di cui solare</i>	0,2	0,4	0,7	0,77
Heat (from CHIP and District Heating)	1,2	1,3	1,5	1,59
Electricity	14,1	14,2	14,2	14,49
by sector				
Residential		32,0	29,1	27,2
Tertiary		15,7	14,6	13,28
Agriculture		2,9	2,8	2,89
Transport	39,5	39,2	37,0	35,4
Oil	36,4	35,3	31,5	27,7
Gas	1,1	1,3	2,0	3,3
Biofuels	1,2	1,5	2,0	2,3
Electricity	0,9	1,1	1,4	2,0

DECARBONISATION	2015	2020	2025	2030
TOTAL GHG emissions (Mt of CO2 eq.)	430	404,0	356,0	325,0
of which ETS sectors (2013 scope) GHG emissions	156	144,0	115,0	109,0
of which ESD sectors (2013 scope) GHG emissions	274	260	241	216
RES in Gross Final Energy Consumption (in%)				
RES-H&C share	19,3%	21%	27%	33,9%
RES-E share	33,5%	36%	42%	55,0%
RES-T share	5,7%	8%	14%	22,0%
RES/GFC	17,5%	18,8%	23,4%	30,0%

Cenni sulla Piattaforma SIMTE – Modulo Previsionale e Scenari

L'Applicazione della metodologia di analisi alle Regioni potrà essere gestita per mezzo di un'ambiente integrato al portale SIMTE 2. La piattaforma consentirà, tramite il Modulo di valutazione previsionale, di gestire e elaborare dati e informazioni degli scenari a livello locale, regionale e nazionale sulla base anche di Data-Collection e Open data (ENEA, GSE, Regione, Istat, ecc.). Le attività previste nella linea **LA1.19** consentiranno di perfezionare la metodologia ENEA e di sperimentarla nei contesti futuri per i piani energetici regionali delle regioni Basilicata e Piemonte.

L'architettura

La piattaforma sarà basata su una SEM (Software Engineering Methodology), quindi, e utilizzerà una serie di modelli previsionali energetici integrati a livello Top-Down/Bottom-Up con il contesto nazionale e con un dettaglio territoriale spinto. Il contesto regionale sarà orientato principalmente su: l'analisi dei fabbisogni energetici, le tecnologie, le potenzialità delle soluzioni di efficienza energetica e sulle azioni di riduzione dei consumi e conseguentemente delle emissioni.

L'acquisizione dei dati del dominio regionale sarà portata avanti per mezzo di schede dati (CARD) orientate alla struttura prevista dal Piano. In particolare, tali schede dati saranno orientate ai Burden Sharing di fonti rinnovabili e alle applicazioni più rilevanti nel campo dell'efficienza energetica e alle tecnologie energetiche più significative in termini di massima riduzione dei consumi e delle emissioni in relazione alle politiche nazionali e regionali di incentivazione. Le fonti di dati prese in considerazione saranno: open-data qualificate, basi di dati ENEA, ecc.

Inoltre, sarà messa a punto una metodologia di analisi e monitoraggio del contesto regionale basato anche sull'analisi dei vari PAES a livello provinciale e comunale e saranno definiti i processi di elaborazione per la generazione di scenari previsionali basati su modelli di simulazione e algoritmi complessi. Il Modulo di gestione monitoraggio del PER si configura come un ambiente di basi di dati distribuite e un complesso di

tabelle, di competenze tecniche, disciplinari e tecnico-amministrative per la gestione procedure dati strutturate finalizzate all'organizzazione dei dati, delle informazioni e la costruzione di rappresentazioni tecniche di supporto alle decisioni per l'attuazione delle azioni del PER.

Il Modulo di gestione e monitoraggio sarà strutturato in modo da relazionare tra loro in modo sistematico i dati e le informazioni di riferimento del Piano e del contesto territoriale ed ambientale regionale in relazione a quello nazionale. Per tali ragioni, il Sistema PER_20-30-50 dovrà avere una serie di funzionalità basate sull'interoperabilità con il Sistema Informativo Regionale Energetico-Ambientale della Regione, le applicazioni ENEA e quelle delle istituzioni nazionali preposte alla gestione dei open-data del dominio applicativo.

In questo contesto sarà necessario predisporre moduli di estrazione e gestione dati automatizzati dalla varie basi di dati esistenti in rete e ipotizzare forme di accordo tra le varie istituzioni e gli Assessorati regionali competenti.

La principale funzione primaria del Modulo di gestione e monitoraggio dei dati e delle informazioni PER sarà quella di strumento di supporto per elaborare previsioni e prendere delle decisioni nonché alla formazione delle policy regionali in materia energetica e ambientale.

Il PER 20-30-50 consentirà di definire le strategie regionali con particolare riferimento agli obiettivi generali e specifici e alle azioni fornendo un quadro sempre aggiornato delle criticità da risolvere sia di natura ambientale che energetica. La piattaforma PER_20-30-50 potrà essere uno strumento di supporto decisionale alla definizione delle scelte attuative, con particolare riferimento sia che agli strumenti di incentivazione che all'innovazione tecnologica. Tali processi dovranno essere basati sia dati reali, di fonti conosciute e affidabili, sia su indicatori e parametri con caratteristiche definite a livello tecnico-scientifico e standardizzate, quando possibile, a livello nazionale, europeo e internazionale. Ciò, al fine di garantire l'innovazione tecnologica, le normative e l'evoluzione del PER stesso. ENEA prevede di applicare la sperimentazione della piattaforma a partire dal piano in essere con la Regione Lazio e, a corredo, da una serie di studi specifici di competenza in materia di Efficienza Energetica regionale e nazionale elaborati da un gruppo di lavoro (G.d.L.) misto Regione - ENEA sull'attività suddetta.

In generale, l'attività di gestione e monitoraggio potrà inizialmente disporre dei dati necessari per una prima valutazione previsionale quantitativa e qualitativa a breve e medio termine (Test) degli effetti ambientali significativi circa le azioni di Piano con lo scopo di:

- individuare gli effetti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del Piano;
- verificare l'adozione delle misure di mitigazione previste nella realizzazione delle singole azioni di Piano;
- verificare la rispondenza del Piano agli obiettivi di sostenibilità ambientale;
- consentire di definire ed adottare le opportune misure correttive che si rendono eventualmente necessarie in caso di effetti ambientali negativi significativi.

In questo contesto si avrà la necessità di applicare la metodologia e mettere in atto una serie di attività specifiche quali:

- definire i ruoli e le responsabilità per la realizzazione della gestione e monitoraggio energetico-ambientale;
- individuare i dati, gli indicatori, i parametri esistenti e utilizzabili;
- definire le modalità ed i tempi di rilevamento e aggiornamento dei dati e delle informazioni energetico-ambientali in relazione ai tempi di realizzazione degli interventi previsti nel Piano;
- osservare l'evoluzione del contesto ambientale di riferimento del Piano;
- valutare gli effetti energetico-ambientali più rilevanti e significativi connessi all'attuazione del Piano;

- verificare il grado di conseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale e di Piano individuati;
- individuare eventuali criticità ai fini di prevenire potenziali effetti negativi imprevisti;
- individuare e fornire le indicazioni necessarie per la definizione e l'adozione di eventuali misure correttive e/o per un'eventuale rimodulazione dei contenuti e delle azioni previste nel piano;
- garantire l'informazione delle Autorità con specifiche competenze ambientali e del Pubblico sui risultati periodici (annuali) del monitoraggio del programma attraverso l'attività di reporting (Rapporto di Monitoraggio Ambientale).
- La strutturazione delle informazioni segue lo schema di figura 27.

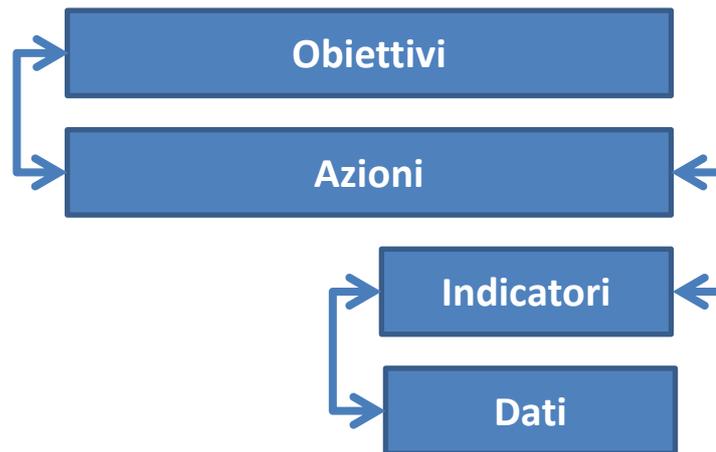


Figura 27. Livelli gerarchici delle informazioni

Sulla base delle informazioni e dei dati gestiti dalla basi di dati sarà possibile definire i “GOAL” specifici di natura energetica e ambientale secondo la metodologia TOGA (TOp Down Goal Oriented Approach) in termini di componente e sostenibilità.

Le componenti più significative sono: Energia, Trasporti, Aria, Suolo, Cambiamenti climatici, Rifiuti, Popolazione, Aspetti socio-economici, Acqua, Paesaggio e Beni Storico-Culturali, Campi elettromagnetici, Rumore, Flora, Fauna e Biodiversità.

Gli indicatori per es. di consumi ed emissioni dovranno avere valenza riconosciuta e una serie di caratteristiche fondamentali quali: pertinenza, significatività, disponibilità del dato, aggiornabilità, georeferenziabilità, comunicabilità, sensibilità e di contestualità: scala regionale e scala locale.

I principali settori di riferimento sono:

Trasporti Terrestri, Elettrico, Termico - Domestico; Termico - Terziario; Termico – Industria; Trasporti Marittimi; Trasporti Aerei, Termico - Agricoltura e Zootecnica, ecc.

La gestione dati sarà basata sulla metodologia CARD dell'ENEA dove nella scheda Master saranno indicati:

- Obiettivo generale;
- Obiettivo specifico;
- Categoria azione;
- Settore azione;
- Azione Piano;
- Indicatore di riferimento;
- Fonte del dato;
- Unità di misura;

- Valore indicatore al momento zero;
- Valore obiettivo;
- Note.

La gestione dati della CARD **Dettaglio** relativa alla scheda Master avrà i seguenti campi:

- Obiettivo di sostenibilità;
- Componente ambientale di riferimento;
- Codice indicatore;
- Indicatore di specifico del contesto;
- Definizione tecnica indicatore;
- Metodologia di elaborazione;
- Scala dell'indicatore;
- Raggruppamento azioni associate e/o buone pratiche;
- Tipologia dell'indicatore;
- Fonte del dato;
- Unità di misura;
- Valore indicatore al momento zero;
- Valore obiettivo.

La realizzazione del sistema PER_20-30-50 e le ICT prevede l'integrazione, a livello web, con il Portale SIMTE e le altre Piattaforme dell'Ente in termini di database e interfaccia utente.

L'ambiente di simulazione sarà finalizzato, nella prima fase all'acquisizione e gestione dei dati e, successivamente, alla generazione di scenari e report previsionali a livello territoriale di I generazione.

La realizzazione dell'ambiente di simulazione sarà basato su l'implementazione di applicazioni software finalizzate alla formulazione di modelli previsionali a carattere regionale in funzione di diversi obiettivi specifici di carattere tematico, economico, energetico e ambientale.

2 Conclusioni

Il lavoro svolto da Enea in questa prima fase di messa a punto della metodologia ha consentito di collezionare in modo completo i dati scientifici del dominio applicativo del PER della Regione Lazio (Linea di Attività LA1.17). Questo risultato ha concorso alla definizione di una valida strutturazione del Piano energetico regionale che è risultata molto aderente ai requisiti iniziali di carattere tecnico-scientifici, e a quelli economici e ambientali.

L'analisi dei dati messi a disposizione dalle competenze Enea (Times-Italia, SEN, DTE, DUEE, Studi, ecc.) e quelli raccolti nel corso delle attività da varie fonti nazionali e internazionali hanno consentito di realizzare una serie di elaborazioni e algoritmi rispondenti ai requisiti della regione e, particolarmente, idonei in termini di affidabilità e rispondenza ai dati nazionali di riferimento.

I risultati sono stati validati con un processo complesso che ha visto la partecipazione di esperti della regione e di altri enti in base al loro compito e ruolo istituzionale.

I dati e le informazioni sono stati resi disponibili per la redazione della serie dei documenti del PER della Regione Lazio (Voll. 1-5) e dei relativi allegati (All. 1-5). In questo contesto si evidenzia l'elaborazione specifica dello scenario obiettivo con i riferimenti nazionali e la produzione dei bilanci energetici che è stata estesa, rispetto al periodo 2009-2014, fino all'anno 2017 e di cui si sottolinea l'attendibilità previsionale confermata dall'analisi verificata nel corso del 2019.

Le collezioni di dati raccolte da ENEA, descritte nel capitolo precedente, sono in via di digitalizzazione attraverso nuovi strumenti ICT particolarmente avanzati, i quali saranno utilizzati per costruire l'applicazione PER_20-30-50 prevista nella fase successiva LA1.18.

La validazione della metodologia ha dato un esito positivo proprio nel corso delle attività di supporto tecnico – scientifico prestatato dall'ENEA nel corso di vari G.d.L. di esperti che hanno applicato sul campo quanto definito a livello metodologico. La struttura del piano è stata consolidata anche mediante un confronto con precedenti piani di altre regioni. Il contesto regionale presenta, in genere, specifiche peculiari proprie di una regione e, quindi, per questo motivo che sono stati considerati approcci a livello provinciale e comunale. Tale approccio risultato complementare a quello tradizionale è derivato da nuove esperienze portate avanti da ENEA in altri progetti (ES-PA PAES, SEN, ecc.).

La verifica inversa, dal punto di vista Bottom-Up, ha permesso di validare i dati totali della regione imposti a livello Top-Down. Un'ulteriore implementazione dello stato dei lavori verrà elaborato sulla base dei nuovi scenari forniti da RSE nell'ambito dello stesso progetto alla luce dei quali sarà aggiornata la metodologia della presente linea di attività. In futuro sarà, quindi, possibile applicare la metodologia del PER Lazio anche in altre regioni con l'obiettivo di traguardare il controllo e il monitoraggio attraverso sistemi di DSS e ambienti di simulazione avanzata, come nel caso del progetto SEN, e su queste basi si potranno generare una molteplicità di scenari con diversi parametri di input, condizioni a contorno e vincoli correlati e moderati tra loro. Ciò permetterà di ottenere una classe di PER regionali a scenari multipli, basati su algoritmi evoluti, finalizzati a generare processi previsionali attivi integrati con processi di monitoraggio dinamici che valideranno il raggiungimento degli obiettivi e l'efficacia delle azioni messe in atto.

3 Riferimenti bibliografici

1. The TIMES (The Integrated MARKAL-EFOM System) model generator. <http://www.iea-etsap.org/web/Times.asp> (Accessed on 14th March, 2014).
2. N. Colonna, M. Marani, R. Roberto, "La pianificazione energetica territoriale", EAI Speciale III-2015 ENEA per EXPO 2015, pp.36-37. Bimestrale ENEA anno 61.
3. F. Solano, N. Colonna, M. Marani, M. Pollino, "Geospatial analysis to assess natural park biomass resources for energy uses in the context of the Rome metropolitan area", International Symposium on New Metropolitan Perspectives, ISHT 2018: New Metropolitan Perspectives pp 173-181.
4. P. Morgante, M. Marani, "Guida all'efficienza energetica nelle piscine. I possibili scenari di intervento di riqualificazione energetica delle piscine", Rapporto Tecnico ENEA 2017.
5. SPSS Statistics Module. <http://www-01.ibm.com/software/analytics/spss/products/statistics/>
6. Unified Modeling Language, UML, <http://www.uml.org/> (Accessed on 14th February)
7. PHP manual. <http://it.php.net/manual/it/index.php> (Accessed on 13th February, 2013)
8. MySQL manual. Du Bois, P. (2004). *MySQL*. Person Italia Spa.
9. The GAINS Model: The Greenhouse Gas and Air Pollution Interactions and Synergies (GAINS)-Model. (Accessed on 1st March, 2014).
10. Supporto alla pianificazione energetica locale: un recente dibattito con i principali attori in ENEA, E. Costanzo, M. Gaeta, M. Marani, C. Martini, M.R. Viridis, ENEA, Rivista FIRE giugno 2017.
11. Convenzione ENEA-MiSE, 2020.

4 Abbreviazioni ed acronimi

Se nel rapporto si fa uso di molte abbreviazioni e acronimi si suggerisce di inserire un elenco alla fine del documento, i termini devono comunque essere definiti anche all'interno del testo la prima volta che vengono utilizzati.

ANCI: Associazione nazionale Comuni Italiani
BER: Bilancio Energetico Regionale
CNR: Consiglio Nazionale delle Ricerche
CSEA: Cassa per i Servizi Energetici ed Ambientali
CRESME: Centro Ricerche Economiche Sociali di Mercato
CF: Consumi Finali
CIL: Consumo Interno Lordo
DEC80_Lazio: Scenario Decarbonizzazione della Regione Lazio, riduzione emissioni CO2 dell'80%
DDPP: Deep Decarbonization Pathways Project
DSS: Decision Support System
EED: Energy Efficiency Directives
ENEA: Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
ES-PA: Energia E Sostenibilità per La Pubblica Amministrazione
Eurostat: Statistical office of the European Union
ETS: Emissions Trading System
ERP: Edilizia Residenziale Pubblica
ESR: Effort Sharing Regulation
FER: Fonti Energetiche Rinnovabili
FER-E: Fonti Energetiche Rinnovabili di produzione elettrica
FER-T: Fonti Energetiche Rinnovabili di produzione termica
FSE: Fondo Sociale Europeo
FEASR: Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale
FESR: Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
FORSU: Frazione Organica Rifiuti Solidi Urbani
FV: Fotovoltaico
GIS: Geographic Information System
GHG: Green House Gas
GSE: Gestore Servizi Energetici
IAFR: Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili
IP: Illuminazione pubblica
ISPRA: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISTAT: Istituto Nazionale di Statistica
LA: Linea di Attività
MiSE: Ministero dello Sviluppo Economico
PAEC: Piano Energetico Comunale
PAES: Piano di Azione per l'Energia Sostenibile
PAESC: Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima
PAN: Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili
PAL: Piano di Azione Locale
PER: Piano Energetico Regionale
PIL: Prodotto Interno Lordo
PNIEC: Piano Energia e Clima
PON: Programma Operativo Nazionale

PTPR: Piano Territoriale Paesistica Regionale
REF_Lazio: Scenario Riferimento Regione Lazio
RSE: Ricerca Sistema Elettrico
SEM: Software Engineering Methodology
SEN: Strategia Energetica Nazionale
SIMTE: Sistema Informativo per il Monitoraggio delle Tecnologie Energetiche
SPSS: Statistical Package for the Social Sciences
SSDv3: Sistema di Supporto alle Decisioni versione 3, Multi Model Framework
TERNA: Trasmissione Elettricità Rete Nazionale
TC: Telecontrollo
TIMES: The Integrated MARKAL EFOM System, generatore di modelli di IEA - ETSAP
TG: Telegestione
TOGA (TOp Down Goal Oriented Approach)
TPL: Trasporto Pubblico Locale
TSI: Matrice Tecnologia Stakeholder Innovazione
UML: Unified Modeling Language
WP: Work package, Pacco di lavoro
XML: eXtensible Markup Language