



Valutazione previsionale energetica Regione Piemonte (LA1.20)

Carlo Alberto Campiotti, ENEA

VALUTAZIONE PREVISIONALE ENERGETICA REGIONE PIEMONTE (LA1.20)

Carlo Alberto Campiotti, ENEA

Dicembre 2021

Ringraziamenti

Si ringraziano per il supporto tecnico e scientifico l'ing. Mauto Marani, l'ing Giovanni Addamo, l'Ing. Vittoria Cozza, l'ing. Fabio Cignini e l'ing. Flavio Fontana; per quanto attiene ai modelli, le analisi dei dati e le soluzioni informatiche finalizzate alle piattaforme di simulazione, si ringraziano anche l'ing. Enrico Cosimi e il Dr. Giangiaco Ponso per l'elaborazione dei dati e dell'interfaccia Web del dominio applicativo.

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero della Transizione Ecologica - ENEA

Piano Triennale di Realizzazione 2019-2021 - III annualità 2021

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: *LA1.20 Valutazione previsionale energetica Regione Piemonte*

Responsabile del Progetto: Giorgio Simbolotti, ENEA

Indice

SOMMARIO.....	4
1 INTRODUZIONE AL PROGETTO.....	6
1.1 IMPATTO DELLA PANDEMIA COVID-19 SULLE ATTIVITÀ PREVISTE PER L'ANNO 2020.....	9
1.2 BREVI INFORMAZIONI SULLA PIATTAFORMA SIMTE.....	10
2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE E RISULTATI DELLA LA 1.20.....	13
2.1 INTRODUZIONE.....	13
2.2 LO SCENARIO OBIETTIVO.....	15
2.3 I PAESC.....	18
2.4 I BILANCI ENERGETICI.....	22
2.5 LO SCENARIO AL 2030.....	23
2.6 OBIETTIVO DI RIDUZIONE DEL CFL AL 2030.....	23
2.7 IL CONTRIBUTO DELLE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI AL 2030.....	24
2.8 GLI OBIETTIVI PROGRAMMATICI.....	27
2.9 LE AZIONI.....	28
2.10 IL MACRO OBIETTIVO: EFFICIENZA E RISPARMIO ENERGETICO.....	29
2.11 GLI OBIETTIVI DI EFFICIENZA ENERGETICA (EE) PER LA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE.....	32
2.12 OBIETTIVI DI EFFICIENZA ENERGETICA NEL PATRIMONIO IMMOBILIARE RESIDENZIALE E CIVILE NON RESIDENZIALE.....	35
2.13 RIDUZIONE DEI CONSUMI NEI TRASPORTI.....	38
2.14 CONSUMI NEL SETTORE INDUSTRIALE.....	38
2.15 LE AZIONI DI SISTEMA A SUPPORTO DEGLI INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA.....	39
2.16 COLTRI VEGETALI.....	39
2.17 MONITORAGGIO PEAR.....	39
3 CONCLUSIONI.....	40
4 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	42
5 ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI.....	42
6 ALLEGATI.....	44

Sommario

Come previsto nel PTR del progetto per l'annualità 2021, sono stati ultimati i lavori relativi alla linea di attività LA 1.20 che riguarda la "valutazione previsionale energetica della regione Piemonte".

La valutazione si basa sul Piano Energetico Regionale (PER) della Regione Piemonte e su una metodologia di analisi che ENEA ha messo a punto nell'ambito del presente progetto e che è stata già applicata alla Regione Lazio (nel 2019) e alla Regione Basilicata (nel 2020). Tale metodologia assume come punto di riferimento i dati, i macro obiettivi e le azioni che le regioni prevedono nell'ambito dei rispettivi PER (o PEAR, piano energetico e ambientale regionale), valuta i dati e li integra ove necessario con dati proprietari e/o open source e verifica la congruenza degli obiettivi e del PER con le linee-guida delle politiche nazionali e comunitarie (l'analisi ENEA si limita ai soli aspetti energetici).

I dati, le azioni, i vincoli e i fattori tecnologici e economici permettono di individuare gli scenari regionali nell'ambito dei quali viene individuato il mix tecnologico da adottare in base agli obiettivi di riduzione delle emissioni. Gli scenari di riferimento nazionali e europei definiscono il contesto in cui si colloca la valutazione regionale. In particolare, le elaborazioni per la Regione Piemonte sono state basate su dati consolidati, stimati e tendenziali relativi al periodo 2008-2019 che precede l'arco temporale del piano stesso e che l'ENEA ha contribuito a ricostruire. La collaborazione con la regione Piemonte ha consentito anche una convergenza metodologica nella pianificazione e nella strutturazione del PEAR Piemonte.

Gli scenari considerati sono lo scenario BAU (business as usual), il PEAR 2020 (che ha come limite di stima l'anno 2020) e il PEAR 2030. La scadenza 2050 non è stata considerata. Lo scenario BAU non contiene interventi e/o azioni correttive; lo scenario PEAR 2020 parte dai dati del periodo precedente per verificare l'accuratezza delle stime riscontrabili nel recente passato; lo scenario PEAR 2030 è quello più complesso che definisce nel lungo termine stime e aspettative per i prossimi dieci anni. In quest'ultimo caso, le stime sono state ipotizzate tenendo presente obiettivi realmente perseguibili mediante opportune azioni e corrispondenti ai prudenti macro-obiettivi che la Regione ha descritto nel PEAR. Una analisi preliminare ha riguardato infatti i risultati conseguiti dalla Regione fino al 2020 e, conseguentemente, una serie di ipotesi macro-economiche su PIL, popolazione, occupazione, produzioni, consumi e prezzi finali oltre a ipotesi tecnologiche e economiche.

Lo studio evidenzia che la Regione Piemonte ha correttamente recepito le politiche nazionali ed europee e ha definito su questa linea il proprio PEAR. Il PEAR Piemonte e le azioni previste sono correttamente suddivisi in due parti che riguardano le Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) e l'efficienza energetica. Vengono anche analizzate le fonti fossili che hanno avuto in passato un significativo impatto sui bilanci energetici regionali in parte riequilibrati dalle FER a fronte di una discreta domanda energetica rispetto a regioni con maggiore popolazione e più fortemente industrializzate. La Regione Piemonte ha elaborato un proprio modello PEAR 2030 e ha disaggregato le stime per settore e per tecnologia energetica sulla base di valide ipotesi e corrette elaborazioni. L'approccio di tipo top-down è stato integrato da ENEA con altri aspetti specifici di tipo bottom-up sulla base di input emergenti dal territorio attraverso l'istituto dei PAES (Piani di Azione per l'Energia Sostenibile) a cura delle amministrazioni locali (province e comuni più grandi). Anche in tal caso, questi strumenti hanno permesso di rappresentare specifiche peculiarità regionali, come ad esempio la presenza di un capoluogo di Regione (Torino) fortemente industrializzato e caratterizzato da densità di popolazione e di consumi molto maggiore rispetto al resto del territorio regionale, con tuttavia ancora problemi di sviluppo sul piano dei trasporti e della mobilità urbana. ENEA ha inoltre provveduto ad integrare i dati regionali e locali con open-data derivati da vari organismi e ambiti internazionali e nazionali quali RSE Times-Italia, SEN, etc., tra cui la stessa Agenzia ENEA che detiene le basi di dati e i catasti regionali APE e CIT.

Nei risultati ottenuti si riscontra in generale una buona convergenza tra PEAR regionale e valutazioni ENEA sia per quanto attiene le stime tendenziali attuali che le stime future di più lungo termine. Per quanto riguarda i risultati attesi al 2030 si evidenzia in particolare una linea di prudenza a livello regionale anche sulla base del fatto che alcuni obiettivi previsti per il 2020 sono stati raggiunti con qualche anno di anticipo.

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

Nel presente rapporto viene riportata una sintesi del rapporto completo fornito come Allegato 1

1 Introduzione al progetto

Il **Piano Triennale RdS 2019-2021** per il **Tema di Ricerca 2.1** dal titolo *“Strumenti e modelli... per scenari energetici ed elettrici adeguati all’evoluzione del sistema..., dei mercati e della regolazione...”*, assegna ad Enea i seguenti sotto-temi di ricerca:

1. *“Sviluppo di un data-base con dati tecnico-economici sulle tecnologie energetiche (prestazioni, emissioni, costi, dati di mercato, proiezioni, etc.), utilizzabili nei modelli (energetici)...”*;
2. *“Sviluppo di un portale per l’accesso a documenti e dati... con funzioni di ricerca e analisi, e modelli ... per il calcolo di prestazioni e costi delle tecnologie...”*;
3. *“Aggiornamento dei **brief** tecnologici che per ogni tecnologia contestualizzano informazioni e dati tecnico-economici attuali e attesi ...”*;
4. *“Valutazioni previsionali energetiche regionali coerenti con scenari nazionali, finalizzate a un nuovo burden-sharing delle fonti rinnovabili e del potenziale regionale di efficienza energetica ...”*.

Nei punti 1), 2) e 3) di cui sopra si fa implicito riferimento (e.g. la parola *brief*) ad una attività pregressa conclusa nel 2018 (Convenzione MISE-ENEA denominata SIMTE) nell’ambito della quale, in ottemperanza ad alcuni dispositivi di legge¹, l’Enea ha realizzato per conto del MISE un **Sistema di Monitoraggio dello stato e delle prospettive delle Tecnologie Energetiche (SIMTE)**.

Il sistema consiste in una piattaforma web (www.simte.enea.it) che offre all’utenza (prevalentemente operatori, analisti e decisori del settore energetico) documenti, informazioni, dati e strumenti di analisi sulle tecnologie energetiche commerciali e in via di sviluppo nei settori di offerta e domanda dell’energia: a) produzione e trasformazione di energia primaria; b) produzione e distribuzione di elettricità e calore; c) residenziale e servizi; d) industria; e) trasporti. Si tratta di un sistema informativo con focus sul mercato italiano e attenzione agli sviluppi internazionali, con orizzonte temporale 2018-2030 (2050) e aggiornamenti biennali (ove si renda disponibile una continuità di risorse).

Il sistema attualmente comprende:

- la piattaforma web (portale) aperta in via sperimentale all’indirizzo di cui sopra e destinata a decisori pubblici e privati, investitori e analisti del settore energia che possono accedere ai documenti e ai servizi offerti;
- circa 50 documenti tecnici (*brief*) redatti da esperti, aggiornati al Gennaio 2018, che contestualizzano dati attuali e attesi su prestazioni, emissioni, quote di mercato, normative, peculiarità nazionali, costi di investimento, di esercizio, di prodotto/servizio, etc. per altrettante tecnologie trattate;
- una banca-dati (derivata dai documenti di cui sopra e altre fonti) dotata di strumenti di ricerca, confronto e analisi dei dati;
- un modello per il calcolo di prestazioni e costi delle tecnologie in base a criteri omogenei e ad input modificabili dall’utente.

In base a quanto previsto nei punti 1-4 di cui sopra, il presente progetto si prefigge i seguenti obiettivi:

1. **Aggiornare/raddoppiare la base-dati e gli strumenti della banca-dati SIMTE**, in particolare,
 - a. aggiornare documenti e dati già presenti, il sistema di ricerca/analisi dati e il modello di calcolo prestazioni e costi delle tecnologie ad uso dell’utenza;
 - b. raddoppiare la base-dati con circa 50 nuovi documenti (*brief*) aggiuntivi su tecnologie ancora non presenti e/o tramite opportuna disaggregazione di quelle già presenti;

¹ DLgs 28 del 3.3.2011, c.7/art. 40, DM 6.7.2012 e DM 28.12.2012

- c. introdurre un database su misure di incentivazione per tecnologie rinnovabili ed efficienza energetica;
 - d. introdurre strumenti per valutazioni statistiche di prestazioni e costi di tecnologie di largo consumo (settori residenziale e trasporti), in base a dati di mercato.
2. **Conseguire un salto di qualità nella gestione della banca dati e del portale** (con sostanziale riduzione delle risorse necessarie) attraverso l'adozione di strumenti software (SW) basati su **Intelligenza Artificiale (AI)** al fine di rendere possibile:
 - a. lettura automatica di documenti tecnici con acquisizione e gestione dei dati di interesse;;
 - b. produzione automatica di report su richiesta dell'utente;
 - c. assistenza virtuale all'utenza per l'accesso ai servizi offerti dalla banca dati.
 3. **Attuare una adeguata strategia di diffusione** della piattaforma SiMTE e conseguire la piena operatività del portale verso l'utenza, i.e. operatori, decisori e investitori del settore energia, consumatori.
 4. **Produrre le valutazioni energetiche previsionali** a livello regionale coerenti con gli scenari nazionali (metodologia e applicazioni) come previsto nel sotto-tema 4.

Nella formulazione inizialmente approvata (successivamente oggetto di varianti nel 2020, vedi sez. 1.1 seguente) il Piano Triennale Realizzativo (PTR) del progetto si articola in **23 linee di attività (LA)** divise in **5 aree** e distribuite su **tre annualità**. Le 5 aree comprendono:

- Sviluppo Banca Dati, che comprende le LA 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4;
- Sviluppo Portale, che comprende LA 1.5, 1.6 e 1.7 (con coinvolgimento di fornitore di SW-AI);
- Aggiornamento/Produzione Documenti-Brief, che comprende le LA da 1.8 a 1.16 (con coinvolgimento di partner universitari);
- Valutazioni Energetiche Regionali, che comprende le LA 1.17, 1.18, 1.19 e 1.20;
- Diffusione Risultati, che comprende le LA 1.21, 1.22, 1.23 (con coinvolgimento di azienda specializzata in diffusione).

La prima annualità 2019 comprende 4 LA e una attività preparatoria auto-finanziata descritte di seguito:

- **LA1.1:** miglioramento del sistema di ricerca, analisi e presentazione dati; aggiornamento del modello deterministico per calcolo prestazioni/costi delle tecnologie da ambiente Excel/VB ad ambiente Scilab (open source) con inserimento di misure di incentivazione (e.g. super-ammortamento); preparazione casi-guida per analisi prestazioni/costi tecnologie;
- **LA1.8:** preparazione nuovo format per aggiornamento brief, raccolta dati e nuovi documenti;
- **LA1.17:** analisi energetiche regionali: messa a punto del metodo e applicazione a Regione Lazio;
- **LA1.21:** strategia diffusione portale (valutazioni di proposte fornite pro-bono da aziende di settore).

L'attività autofinanziata prevista per il 2019 comprende:

- **Analisi di SW basati su AI** (con la collaborazione di fornitori di SW coinvolti pro-bono) per: lettura automatica documenti, estrazione e gestione dati; redazione di brevi report su richiesta utente (meta-motori); assistenza virtuale all'utente della banca dati;

La seconda annualità 2020 comprende 12 LA e prevede il massimo impegno di risorse e investimenti con il coinvolgimento di due Università su temi di analisi e ricerca (Università di Roma la Sapienza – Dip. di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica - DIAEE e Politecnico di Torino, Dip. Energia - DENERG), e di aziende private per la fornitura di consulenze e dei servizi di cui sopra:

- **LA1.2:** introduzione di funzioni statistiche per calcolo di prestazioni/costi di tecnologie a larga diffusione (residenziale, trasporti) alimentato da dati di mercato;
- **LA1.3:** introduzione di un nuovo DB su misure di incentivazione per le tecnologie rinnovabili e l'efficienza energetica;
- **LA1.5-1.6:** prove di applicazione e successiva implementazione/addestramento di SW basati su tecnologia AI per lettura automatica documenti e gestione dati, reporting, virtual assistant (in collaborazione con fornitore di SW-AI);
- **LA1.7:** ammodernamento HW del portale SiMTE (server, etc.);
- **LA1.9-1.12:** aggiornamento e produzione ex-novo di documenti e dati su tecnologie energetiche (settori: produzione, trasmissione e distribuzione di elettricità e calore; residenziale e servizi) in collaborazione con Politecnico di Torino e Università di Roma La Sapienza (circa 50 documenti/brief);
- **LA1.18-1.19:** valutazioni energetiche regionali: implementazione della metodologia sul portale SiMTE e applicazione alla Regione Basilicata;
- **LA1.22:** Predisposizione di una strategia di diffusione del portale tramite contratto assegnato ad una azienda di settore.

La terza annualità 2021 comprende 7 LA e prevede il completamento delle attività progettuali:

- **LA1.4:** applicazione dei modelli di calcolo prestazione e costi alle nuove tecnologie inserite nella banca dati nel 2020-21 (LA1.9-1.16) e adattamento dei modelli ai nuovi SW-AI (LA1.5-1.6);
- **LA1.13-1.16:** aggiornamento e produzione ex-novo di documenti e dati su tecnologie (settori: produzione e trasformazione di energia primaria; industria; trasporti) con Politecnico di Torino e Università di Roma La Sapienza (circa 45 doc./brief);
- **LA1.20:** Valutazioni energetiche regionali, applicazione alla Regione Piemonte;
- **LA1.23:** attuazione della strategia diffusione: lancio del portale SiMTE, organizzazione di eventi, workshop, etc.) in collaborazione con azienda di settore.

Il costo complessivo atteso del progetto è **di € 2.316.797,94**. La Figura 1 illustra la ripartizione del budget per voce di spesa (incluso spese generali), per anno, per obiettivo e per beneficiario (escluso spese generali). La Figura 2 illustra la ripartizione dei costi per voce di spesa nel triennio (escluso spese generali).

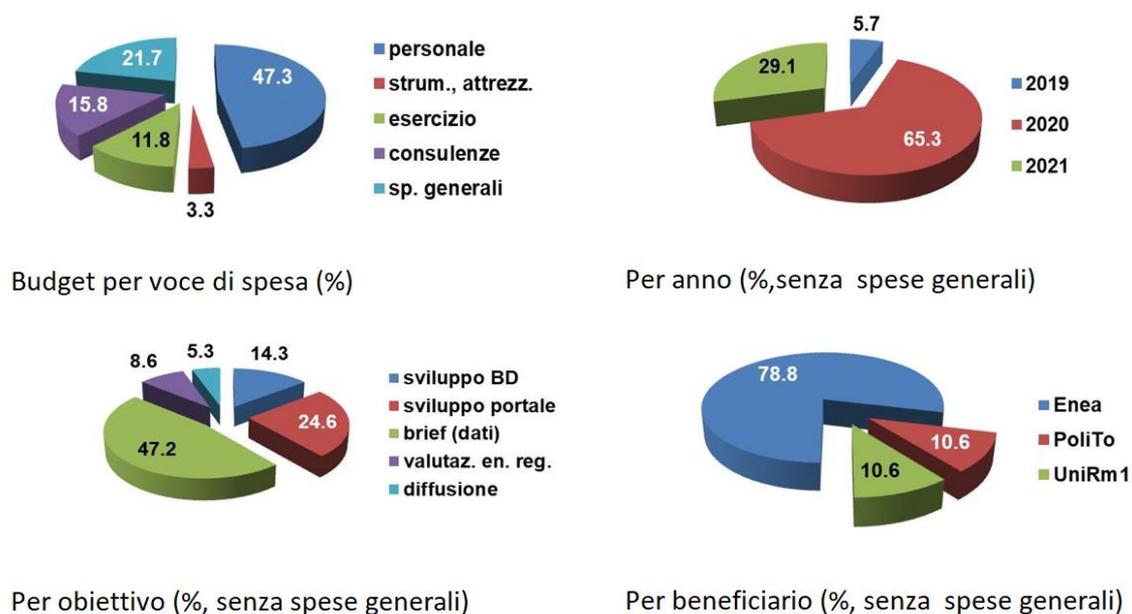


Figura 1 – Ripartizione del budget per voce di spesa, per anno, per obiettivo e per beneficiario.

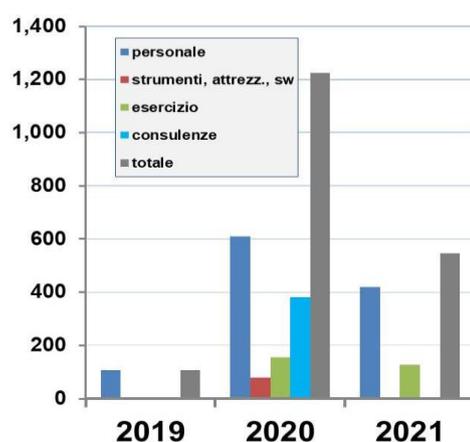


Figura 2 – Costi del progetto (k€) per voce di spesa nel triennio 2019-21 (senza spese generali)

1.1 Impatto della pandemia Covid-19 sulle attività previste per l'anno 2020

La pandemia Covid-19 che ha investito il paese all'inizio del 2020 ha causato ritardi nell'approvazione formale del progetto (Giugno 2020) e un conseguente ritardo nella disponibilità dei fondi. Successivamente, la riorganizzazione delle attività lavorative conseguente alla pandemia, unitamente ai tempi tecnici richiesti dalle procedure di gara per l'acquisto di forniture e consulenze esterne, non hanno consentito l'avvio e il regolare svolgimento di alcune linee di attività previste per il 2020. In particolare, non è stato possibile avviare la **LA 1.5** (Sviluppo portale: Valutazione e prova di applicabilità di strumenti SW basati su tecnologie AI), la **LA 1.6** (Sviluppo portale: Implementazione e addestramento di SW basati su AI). Conseguentemente, non è stato possibile avviare la **LA 1.7** (Sviluppo portale: ammodernamento HW), **LA 1.2** (Sviluppo data-

base: Implementazione di funzioni statistiche per analisi prestazioni e costi) e la **LA 1.22** (Attività di diffusione 2020), queste ultime dipendenti per diverse ragioni dalle precedenti LA 1.5 e 1.6 e ad esse collegate. In particolare, la gara per la fornitura di SW-AI e per gli associati servizi di prova, implementazione e addestramento del SW stesso è stata aggiudicata in via provvisoria soltanto in data 16 Dicembre 2020 e le attività relative alle LA 1.5 e 1.6 sono ufficialmente iniziate nell'Aprile 2021 (verbale inizio lavori) e comprese nei restanti 8 mesi del 2021 a fronte di una durata inizialmente prevista per le LA 1.5 e 1.6 di complessivi 12 mesi (dal Gennaio al Dicembre 2020).

A tale proposito va rilevato che le attività di implementazione/addestramento del SW-AI non possono essere comprese in tempi sensibilmente più brevi di quelli previsti in ragione del loro carattere fortemente innovativo che riguarda l'addestramento del SW-AI alla lettura automatica di documenti tecnici e pubblicazioni tecnico-scientifiche, con riconoscimento ed estrazione di dati tecnico-economici di interesse (prestazioni, emissioni e costi delle tecnologie per la produzione e uso finale dell'energia) nelle rispettive unità di misura, e successiva gestione e restituzione di dati e informazioni su richiesta dell'utente della piattaforma SiMTE. Le interazioni con gli esperti della società vincitrice della gara (Sistemi Informativi/IBM) hanno confermato che l'applicazione in questione è assolutamente innovativa e di frontiera.

Allo sviluppo delle LA 1.5 e 1.6 sono peraltro collegate per le ragioni di seguito esposte la LA 1.7 (l'ammodernamento HW del portale dipende dall'implementazione del SW-AI), la LA 1.2 (le funzioni di analisi statistica hanno applicazione in presenza di una larga base acquisibile solo con il contributo di SW-AI), e la LA 1.22 (la promozione verso l'utenza dei servizi offerti dalla piattaforma SiMTE è fortemente caratterizzata dalla presenza di SW-AI e dell'associato *Assistente Virtuale*, soprattutto per quanto riguarda la facilità di fruizione dei servizi offerti da parte dell'utenza).

Per le motivazioni sopra esposte è stata proposta ed accettata una variante di progetto che posticipa all'annualità 2021 lo svolgimento delle LA 1.5, 1.6, 1.7, 1.2 e 1.22.

Nel corso della terza annualità (periodo 01.01.2021 – 31.12.2021) sono state quindi svolte attività relative a 12 linee di attività ed in particolare **LA1.2, LA1.4, LA1.5, LA1.6, LA1.7, LA1.13, LA1.14, LA1.15, LA 1.16, LA1.20, LA1.22 e LA1.23**. Di queste:

- le LA 1.2, 1.5, 1.6 e 1.7 riguardano l'aggiornamento SW e HW del portale e del database della piattaforma SiMTE con introduzione di strumenti basati su intelligenza artificiale AI;
- le LA1.13-16 riguardano l'aggiornamento e/o la redazione ex novo di circa 50 documenti tecnici (relativi ad altrettante tecnologie energetiche) della piattaforma SiMTE. Si tratta di una attività divisa in 4 diverse LA per ragioni contabili e di rendicontazione in quanto affidata, oltre che ad Enea, a due diversi Co-beneficiari Universitari (Politecnico di Torino e Sapienza di Roma) e relativa a tre diversi macro-settori delle tecnologie energetiche (produzione e trasformazione dell'energia primaria, industria e trasporti);
- la LA 1.20 riguarda la valutazione energetica della regione Piemonte;
- le LA 1.22 e 1.23 riguardano le attività di diffusione

Le 12 LA di cui sopra hanno impegnato complessivamente risorse di personale per circa ore 20950 ore corrispondenti ad un impegno complessivo di circa **12.25 persona-anno** di personale professionale di diversi livelli di esperienza.

1.2 Brevi informazioni sulla piattaforma SiMTE

La banca dati e il portale SiMTE sono stati realizzati da Enea nel periodo Febbraio 2016-Gennaio 2018 per conto del MiSE. Si tratta, come previsto dai già citati dispositivi di legge, di un sistema informativo e di monitoraggio dello stato e delle prospettive delle tecnologie di offerta e domanda dell'energia a supporto di operatori e decisori pubblici e privati del settore energetico. Il sistema può essere inoltre di ausilio per

affrontare le scelte di politica energetica necessarie per realizzare la rapida transizione energetica ed ecologica che dovrà caratterizzare il decennio 2020-30 al fine di far fronte alla questione climatica.

Nella configurazione 2018 il portale SiMTE (www.simte.enea.it, Figura 3) era aperto in via *sperimentale* in attesa del necessario aggiornamento ed ampliamento. La banca dati offriva infatti documenti, informazioni e dati (prestazioni tecniche, consumi energetici, emissioni, normative, quote di mercato, peculiarità nazionali, costi di investimento, di esercizio, di prodotto/servizio, etc.) sulle tecnologie energetiche aggiornati al Gennaio 2018 e conteneva circa 50 tecnologie o cluster tecnologici divisi nei 5 settori già elencati in precedenza (produzione e trasformazione di energia primaria; produzione e distribuzione di elettricità e calore; residenziale e servizi; trasporti; industria). Al termine dell'attuale progetto è previsto il raddoppio delle tecnologie presenti sulla piattaforma.

Per ogni tecnologia o cluster di tecnologie (Figura 4) i dati e le informazioni vengono discussi e contestualizzati in un documento di base (brief) accessibile all'utenza, redatto da esperti e periodicamente aggiornato. I dati, trasferiti in banca dati, sono accessibili all'utenza mediante sistemi di ricerca e analisi che consentono anche il confronto tra varie tecnologie a richiesta dell'utente. I dati vengono poi essere trasferiti ad un modello che ricalcola prestazioni e costi delle tecnologie in base a criteri omogenei. L'input del modello, derivato inizialmente dai dati presenti in banca-dati e reso pienamente trasparente per l'utente, può essere modificato con dati immessi dall'utente stesso. Il modello è applicabile a tutte le tecnologie di domanda/offerta. Di conseguenza, pur non sostituendosi alle accurate analisi costi-benefici a cura dell'investitore, il modello consente confronti costi/benefici (prestazioni, emissioni, costi) tra tecnologie anche afferenti a settori diversi. Esso è destinato prevalentemente ad utenti "esperti" (con conoscenze nel settore dell'analisi costi-benefici delle tecnologie energetiche) e consente anche l'analisi di sistemi complessi (es: efficientamento nel settore residenziale, cogenerazione, impianti con *energy storage*). In tal caso l'utente potrà anche avvalersi di casi pilota già elaborati, disponibili sul portale.



Figura 3 – Homepage della piattaforma SiMTE (www.simte.enea.it oppure google "simte")

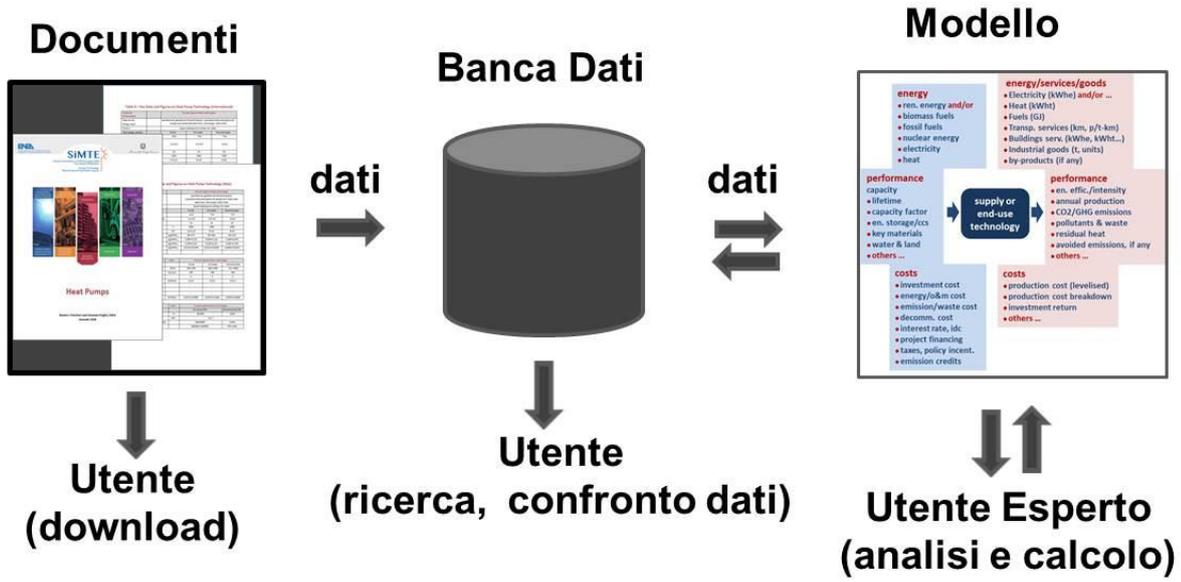


Figura 4 – Struttura, flusso dati e servizi della Banca-dati SIMTE

2 Descrizione delle attività svolte e risultati della LA 1.20

2.1 Introduzione

La valutazione energetica delle Piano Energetico Regionale della Regione Piemonte si è basata su una metodologia di analisi che l'ENEA ha messo a punto nell'ambito del progetto SIMTE. Tale metodologia considera come punto di riferimento i macro obiettivi e quelli specifici relazionati alle azioni che le regioni attuano nell'ambito di un piano energetico.

Le azioni, i vincoli e alcuni fattori tecnologici e economici permettono di ipotizzare gli scenari in uno specifico periodo temporale sia dal punto di vista energetico che ambientale. In questi scenari sono bilanciate le tecnologie da adottare in base alle ipotesi iniziali e alle emissioni di CO₂. In particolare, le elaborazioni della Regione Piemonte sono state basate sui dati stimati e tendenziali di almeno un decennio che precede il tempo del piano stesso. Gli scenari di riferimento adottati dalla Regione Piemonte sono quelli classici definiti a livello europeo e nazionale. La Regione Piemonte ha collaborato con ENEA che ha fornito i bilanci energetici piemontesi del periodo 2008 – 2019, i quali hanno contribuito alla qualità dei dati e delle previsioni del PER 2020.

La collaborazione tra la Regione Piemonte e ENEA ha consentito una convergenza metodologica nella pianificazione e nella strutturazione del PEAR, vedi figura 1. La tipologia degli scenari considerati sono quello BAU, il PEAR 2020 che ha come limite di stima l'anno 2020 e il PEAR 2030. La scadenza 2050 non è stata considerata. Le stime più attendibili e misurabili hanno definito il primo scenario (BAU), il quale non presenta come assunti interventi e/o azioni correttive, mentre il secondo PEAR 2020 partendo dai dati del periodo precedente assicura la definizione delle stime con accuratezza e una tendenza riscontrabile nel recente passato, infine, il PEAR 2030 è un scenario complesso che definisce, in uno spazio temporale di lungo termine, le stime per i prossimi dieci anni. In quest'ultimo caso le stime sono state ipotizzate non solo su valori tendenziali, ma anche sui valori realmente perseguibili con azioni adeguate corrispondenti ai macro e specifici obiettivi che la Regione ha definito e descritto nel PEAR.

L'analisi energetica preliminare alla valutazione ha riguardato i risultati conseguiti dalla Regione fino al 2020 e, contestualmente, una serie di ipotesi macro economiche come: il PIL, la popolazione, l'occupazione, i prezzi finali e alcune ipotesi tecnologiche e economiche. Inoltre, sono state analizzate le produzioni e consumi, come detto tramite i bilanci energetici forniti da ENEA.

Lo studio ha constatato che la Regione Piemonte ha recepito a pieno le politiche nazionali ed europee e, conseguentemente, ha definito su questa linea il PEAR.

Il PEAR Piemonte e le azioni previste sono stati correttamente suddivisi in due parti le Fonti Energetiche Rinnovabile, dette FER, e l'efficienza energetica. Questo approccio di tipo top-down è stato integrato con altri aspetti specifici bottom-up del territorio come i PAES.

In questo contesto sono stati analizzati soprattutto i dati delle province e dei comuni più grandi. Inoltre, ENEA ha analizzato gli open-data di vari istituti nazionali e internazionali, enti e agenzie tra cui è compresa anche la stessa ENEA con le sue basi di dati e catasti regionali APE e CIT.

I bilanci energetici condivisi nel PEAR hanno consentito una convergenza delle stime siano esse quelle attuali che future proposti in forma tabellare corredata da grafici. I risultati attesi al 2030 sono stati considerati, in genere, attendibili e in molti casi prudenti. La valutazione è, quindi, positiva poiché la Regione Piemonte ha elaborato un proprio modello PEAR 2030 e ha disaggregato le stime per settore e tecnologia energetica dimostrando valide le ipotesi e corrette e congrue le elaborazioni.

Si precisa che i bilanci energetici dal 2008 al 2019 sono stati presi come punto di riferimento che storico indicando sia le fonti fossili che quelle rinnovabili già impiantate nel contesto regionale. I dati confermano gli andamenti indicati dalla Regione nel PEAR 2020 e PEAR 2030.



Figura 1. Schema generale della Metodologia

La tabella 1 presenta la “Traiettorie Obiettivi Regione Piemonte Burden Sharing”

Tabella 1 - Traiettorie Obiettivi Regione Piemonte Burden Sharing

	Valore base	2012	2014	2016 ⁸	2018 ⁹	Valori-Obiettivo al 2020	Var. assoluta	Var. %
Obiettivo nazionale	5,3%	8,2%	9,3%	10,6%	12,2%	14,3% ¹⁰	+9,0 pt. %	+169,8%
Obiettivo di BS per il Piemonte	9,2%	11,1%	11,5%	12,2%	13,4%	15,1%	+5,9 pt. %	+64,1%
Consumi da FER-E	601 ktep ¹¹	-	-	-	-	732 ktep	+131 ktep	+21,8%
Consumi da FER-C	487 ktep ¹²	-	-	-	-	991 ktep	+504 ktep	+103,4%
Consumi da FER (FER-E + FER-C) [NUMERATORE]	1.088 ktep	1.258 ktep	1.307 ktep	1.395 ktep	1.527 ktep	1.723 ktep	+635 ktep	+58,4%
Consumi Elettrici ¹³	2.426,2 ktep ¹⁴	-	-	-	-	2.631 ktep	+204,5 ktep	+8,4%
Consumi Non Elettrici ¹⁵	9.345,0 ktep ¹⁶	-	-	-	-	8.806 ktep	-539,4 ktep	-5,8%
CFL totale di energia (Elettrici + Non Elettrici) [DENOMINATORE]	11.711 ktep	11.364 ktep	11.382 ktep	11.400 ktep	11.418 ktep	11.436 ktep	-275 ktep	-2,3%

La situazione della Regione Piemonte risulta in linea con i principali driver socio-economici ed energetici nazionali.

In questo contesto va messa in evidenza anche la specifica realtà produttiva e territoriale del Piemonte. Il confronto più significativo ha riguardato:

- la popolazione residente in Italia, nel Piemonte e nelle sue Province;
- le proiezioni di crescita;
- Il PIL;
- Il VA settoriale;
- Il ruolo o meglio l'incidenza del Piemonte nei consumi nazionali.

Lo studio presenta il contesto regionale e una sintesi previsionale e valutativa energetico-ambientale della Regione. Nell'ultimo Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), inviato alla Commissione Europea, è stato messo in evidenza il peso delle Regioni e degli Enti Locali nel conseguimento degli obiettivi nazionali e comunitari in tema di efficienza energetica e sostenibilità ambientale. A tale scopo, una pianificazione territoriale virtuosa risulta essere un valido strumento per scegliere strategie e azioni correttamente inserite nel contesto pianificato. Le caratteristiche di obiettivi e azioni devono essere calibrate su una scala territoriale in base alla cosiddetta "Multilevel Governance". Una struttura tramite la quale la programmazione degli interventi è consapevole delle necessità e delle potenzialità del contesto considerato, con coscienza anche degli obiettivi e delle strategie esistenti ad altri livelli. Trattandosi di PER, per gli aspetti energetici e ambientali, la multilevel governance acquisisce un potenziale strategico rilevante.

In questo contesto, ENEA è da sempre impegnata nella pianificazione energetica a diversa scala territoriale, fornendo un supporto tecnico alle Pubbliche Amministrazioni e agli Enti Territoriali con una serie di *tool* e *database* sia dell'Agenzia che di altri enti e istituzioni (open-data), i quali costituiscono il nucleo di alcune delle piattaforme integrate ENEA. Anche in questo caso l'analisi utilizzata nella definizione del piano ha recepito i suggerimenti degli stakeholder. ENEA spesso ha il ruolo di raccordo tra le diverse realtà territoriali, creando una sinergia tra gli strumenti regionali e la programmazione comunitaria e nazionale. L'approccio ENEA ha, quindi, 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 *driver* di riferimento, nonché gli obblighi normativi in materia.

La Regione Piemonte è costituita da una struttura molto distribuita di grande e media taglia, dal punto di vista produttivo, in particolare dovuta alla presenza di una grande area metropolitana con una prevalenza di economia industriale e terziaria diffusa e alcuni poli energetici. Va inoltre sottolineato che la Regione Piemonte contribuisce all' 7,7% del prodotto nazionale lordo.

2.2 Lo Scenario Obiettivo

Per completezza si introduce lo scenario Obiettivo, uno scenario molto ambizioso, che presenta gli ultimi obiettivi della COP 26, essi sono:

- azzerare le emissioni nette a livello globale entro il 2050 e puntare a limitare l'aumento delle temperature a 1,5°C;
- richiesta ad ogni Paese di presentare obiettivi ambiziosi di riduzione delle emissioni entro il 2030 che siano allineati con il raggiungimento di un sistema a zero emissioni nette entro la metà del secolo, il 2050.

Per raggiungere questi obiettivi ambiziosi, ciascun Paese dovrà:

- accelerare il processo di fuoriuscita dal carbone;
- ridurre la deforestazione;
- accelerare la transizione verso i veicoli elettrici;
- incoraggiare gli investimenti nelle rinnovabili;
- adattare le strutture dei Paesi per la salvaguardia delle comunità e degli habitat naturali;
- incoraggiare i Paesi colpiti dai cambiamenti climatici e metterli in condizioni di:
 - proteggere e ripristinare gli ecosistemi
 - costruire difese, sistemi di allerta, infrastrutture e agricolture più resilienti per contrastare la perdita di abitazioni, mezzi di sussistenza e persino di vite umane
 - mobilitare i finanziamenti;
- Collaborazione globale.

Di seguito vengono riportati i dati del Piemonte afferenti alle più significative variabili utilizzate nei modelli previsionali dello Scenario Obiettivo.

Popolazione

Le dinamiche demografiche per l'Italia e del Piemonte dell'ISTAT vedono quest'ultima con lo 0.723% dell'intera popolazione al 2020. Nelle tabelle 2, 3 sono mostrate sia la proiezione demografica del Paese dall'anno 2020 al 2050 che comprende i flussi migratori con i tassi di crescita positivi, e la distribuzione della popolazione italiana e regionale per classi di età e Provincia con i picchi tra i 40-64 anni.

Tabella 2. Evoluzione della popolazione in Italia e in Piemonte, 2020-2050

	2020	2030	2040	2050
Piemonte	4311217	4175721	4124859	4080002
Italia	59641488	58442201	58066640	57348547

Fonte: ISTAT

Tabella 3. Popolazione residente in Piemonte per classi di età

Territorio	Totale	CLASSI DI ETÀ								Totale
		0-4	5-14	15-19	20-39	40-64	65-74	75-84	85+	
Torino	2.259.523	3,7	8,9	4,4	20,4	37,3	12,0	9,4	3,9	100,0
Vercelli	170.911	3,4	8,0	4,3	19,6	37,6	12,6	9,8	4,8	100,0
Novara	369.018	3,9	9,1	4,5	20,8	38,1	11,4	8,5	3,9	100,0
Cuneo	587.098	4,1	9,2	4,7	21,5	36,3	11,5	8,8	3,9	100,0
Asti	214.638	3,6	8,6	4,4	19,8	37,3	12,4	9,3	4,6	100,0
Alessandria	421.284	3,3	7,9	4,1	19,0	38,1	12,7	10,1	4,8	100,0
Biella	175.585	3,0	7,7	4,3	18,2	37,9	13,3	10,6	5,0	100,0
Verbano-Cusio-Ossola	158.349	3,1	8,1	4,4	19,0	38,7	12,7	9,8	4,2	100,0
Piemonte	4.356.406	3,7	8,7	4,4	20,2	37,4	12,0	9,4	4,1	100,0
Italia	60.359.546	3,9	9,3	4,8	22,0	37,2	11,1	8,1	3,6	100,0

Fonte: Istat, Rilevazione sulla popolazione residente comunale per sesso, anno di nascita e stato civile
(a) Dati provvisori

La Tabella 4 mostra le imprese e gli addetti e la dimensione media in Piemonte e Italia al 2017 indicativa del rapporto con il valore nazionale significativo poi anche della valutazione, a livello BER, nei vari settore di attività economica.

Tabella 4. Imprese e addetti e dimensione media In Piemonte e Italia, 2017

Attività economica	IMPRESE		ADDETTI		DIMENSIONE MEDIA	
	Piemonte	Italia	Piemonte	Italia	Piemonte	Italia
B. Estrazione di minerali da cave e miniere	127	2.062	1.131	30.226	8,9	14,7
C. Attività manifatturiere	29.838	382.298	385.591	3.684.581	12,9	9,6
D. Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	1.095	11.271	7.585	88.222	6,9	7,8
E. Fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	658	9.242	13.748	196.969	20,9	21,3
F. Costruzioni	43.063	500.672	100.928	1.309.650	2,3	2,6
G. Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	78.875	1.093.664	227.754	3.414.644	2,9	3,1
H. Trasporto e magazzinaggio	8.255	122.325	58.895	1.142.144	7,1	9,3
I. Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	21.748	328.057	84.643	1.497.423	3,9	4,6
J. Servizi di informazione e comunicazione	7.765	103.079	55.454	569.093	7,1	5,5
K. Attività finanziarie e assicurative	8.315	99.163	64.388	567.106	7,7	5,7
L. Attività immobiliari	18.187	238.457	25.494	299.881	1,4	1,3
M. Attività professionali, scientifiche e tecniche	50.940	748.656	99.074	1.280.024	1,9	1,7
N. Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	11.015	145.347	81.157	1.302.186	7,4	9,0
P. Istruzione	2.728	32.857	6.834	110.196	2,5	3,4
Q. Sanità e assistenza sociale	20.865	299.738	76.824	904.214	3,7	3,0
R. Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	4.536	71.077	9.942	186.315	2,2	2,6
S. Altre attività di servizi	17.158	209.658	34.927	476.606	2,0	2,3
Totale	325.168	4.397.623	1.334.369	17.059.480	4,1	3,9

Fonte: Istat, Registro statistico delle imprese attive (ASIA)

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 [10] elencate in tabella 5.

Tabella 5. 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 Europea

2.3 I PAESC

La Metodologia per le Aree Urbane ad elevata densità di popolazione in rapporto al territorio 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. 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 elaborati dalla piattaforma ENEA che sono stati utilizzati per il PAESC del Comune di Torino, vedi Figure da 2 e 3. In figura 2 sono descritti i dati ISTAT del Comune di Torino. La Provincia e il Comune di Torino rivestono un ruolo rilevante rispetto alle altre ed è per questo motivo che è stato analizzato in modo specifico, nel corso della valutazione energetica PAESC nel rapporto Regionale-Provincia-Comune, con particolare riferimento ai consumi e alle emissioni di CO₂.

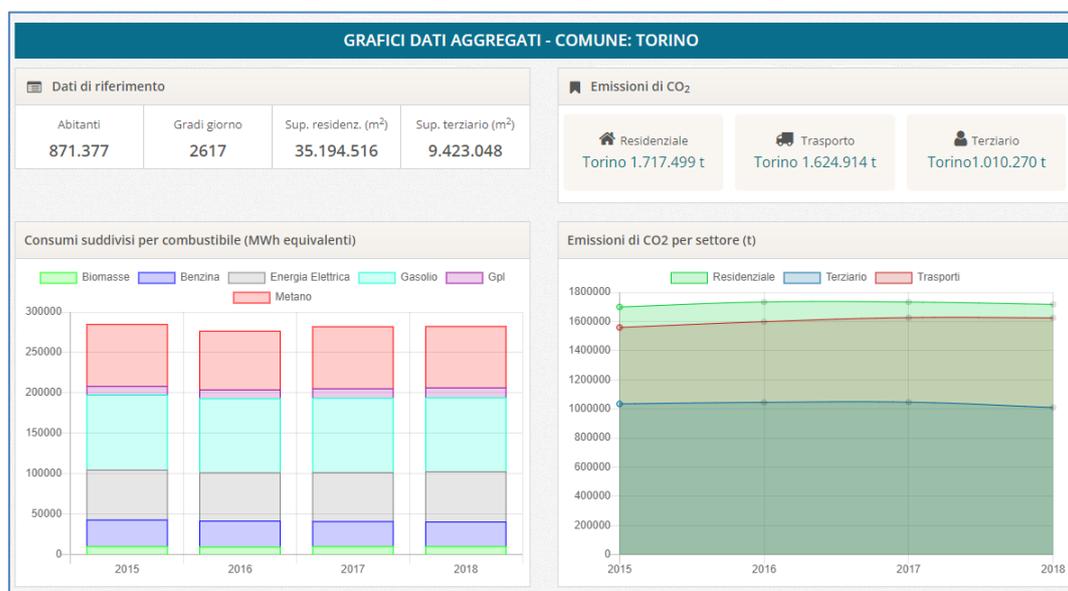


Figura 2. Dati ISTAT Comune di Torino

Per possibili valutazioni energetiche locali è di notevole interesse la distribuzione degli edifici nel territorio per età di costruzione e per stato di utilizzo, vedi figura 4 come pure l'andamento demografico nel tempo

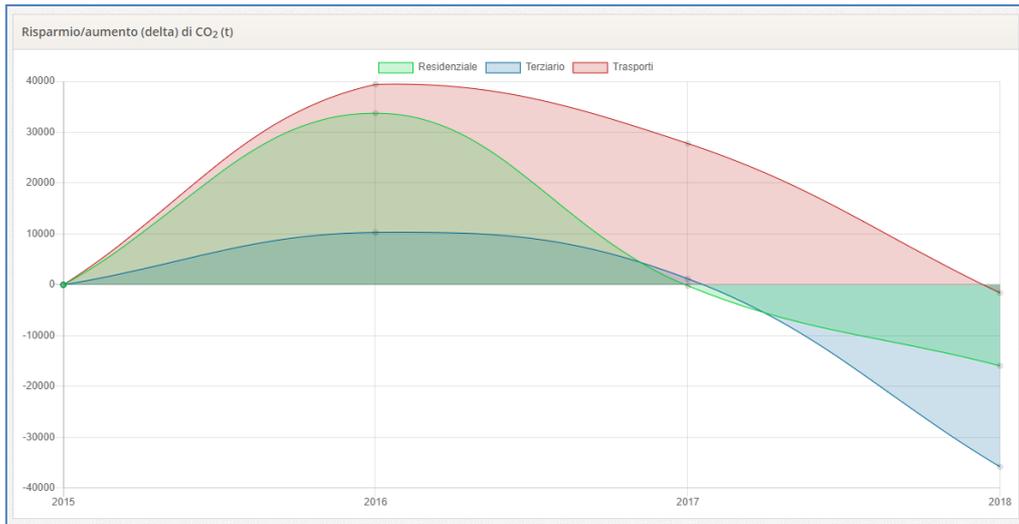


Figura 5. Risparmio/Aumento di CO₂ per settore e per anno, Fonte ISPRA

EMISSIONI NAZIONALI TRASPORTI							
Show 10 entries							
Anno	Mezzo	Euro	Alimentazione	N° veicoli	Percorrenza	Q.tà Combustibile	CO2
2015	auto	EURO 0	Benzina	21211	92.904.180 (km)	6.520 (t)	19.821 (t)
2015	auto	EURO 0	Ibrido Benzina e GPL	1685	14.154.000 (km)	959 (t)	2.785 (t)
2015	auto	EURO 0	Ibrido Benzina e Gas naturale	46	386.400 (km)	29 (t)	83 (t)
2015	auto	EURO 0	Elettrico	0	0 (km)	0 (t)	0 (t)
2015	auto	EURO 0	Gasolio	2978	25.015.200 (km)	1.604 (t)	5.080 (t)
2015	auto	EURO 0	Ibrido benzina ed elettrico	0	0 (km)	0 (t)	0 (t)
2015	auto	EURO 0	Ibrido gasolio ed elettrico	0	0 (km)	0 (t)	0 (t)
2015	autobus	EURO 0	Benzina	3	39.900 (km)	12 (t)	37 (t)
2015	autobus	EURO 0	Ibrido Benzina e GPL	0	0 (km)	0 (t)	0 (t)
2015	autobus	EURO 0	Ibrido Benzina e Gas naturale	0	0 (km)	0 (t)	0 (t)
Total	-	-	-	-	1559291.45 (km)	5395392495 (t)	499786.28 (t)

Showing 1 to 10 of 287 entries

Previous 1 2 3 4 5 ... 29 Next

Figura 6. Emissioni Trasporti nel Comune di Torino (Fonte ENEA, ISPRA)

EMISSIONI NAZIONALI TRASPORTI							
Show 10 entries							
Anno	Mezzo	Euro	Alimentazione	N° veicoli	Percorrenza	Q.tà Combustibile	CO2
2015	auto	EURO 0	Benzina	21211	92.904.180 (km)	6.520 (t)	19.821 (t)
2015	auto	EURO 0	Ibrido Benzina e GPL	1685	14.154.000 (km)	959 (t)	2.785 (t)
2015	auto	EURO 0	Ibrido Benzina e Gas naturale	46	386.400 (km)	29 (t)	83 (t)
2015	auto	EURO 0	Elettrico	0	0 (km)	0 (t)	0 (t)
2015	auto	EURO 0	Gasolio	2978	25.015.200 (km)	1.604 (t)	5.080 (t)
2015	auto	EURO 0	Ibrido benzina ed elettrico	0	0 (km)	0 (t)	0 (t)
2015	auto	EURO 0	Ibrido gasolio ed elettrico	0	0 (km)	0 (t)	0 (t)
2015	autobus	EURO 0	Benzina	3	39.900 (km)	12 (t)	37 (t)
2015	autobus	EURO 0	Ibrido Benzina e GPL	0	0 (km)	0 (t)	0 (t)
2015	autobus	EURO 0	Ibrido Benzina e Gas naturale	0	0 (km)	0 (t)	0 (t)
Total	-	-	-	-	1559291.45 (km)	5395392495 (t)	499786.28 (t)

Showing 1 to 10 of 287 entries

Previous 1 2 3 4 5 ... 29 Next

Figura 7. Emissioni terziario nel Comune di Torino (Fonte ENEA, ISPRA), 2015

La Regione Piemonte è costituita da una struttura industriale molto distribuita di grande e media taglia, in particolare dovuta alla presenza di una grande area metropolitana con una prevalenza di economia industriale e terziaria diffusa e alcuni poli energetici. Va inoltre sottolineato che la Regione Piemonte contribuisce all' 7,7% del prodotto nazionale lordo. Una sintesi energetica significativa è mostrata in tabella 6, che presenta:

- produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (settore Elettrico);
- consumi finali di energia da FER (settore Termico);
- calore derivato prodotto da fonti rinnovabili.

Tabella 6. Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili. Fonte: monitoraggio Burden Sharing del GSE

2015 (GSE)	ktep
Energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili (settore Elettrico)	930
Idraulica (normalizzata)	614
Eolica (normalizzata)	2
Solare	149
Geotermica	0
Biomasse solide	60
Biogas	90
Bioliquidi sostenibili	14
Consumi finali di energia da FER (settore Termico)	831
Consumi finali di energia geotermica	2
Consumi finali di energia solare termica	17
Consumi finali della frazione biodegradabile dei rifiuti	6
Consumi finali di energia da biomasse solide nel settore residenziale	618
Consumi finali di energia da biomasse solide nel settore non residenziale	14
Consumi finali di energia da bioliquidi sostenibili	0
Consumi finali di energia da biogas e biometano immesso in rete	4
Energia rinnovabile da pompe di calore	170
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	127
Consumi finali di energia da fonti rinnovabili	1.888
Consumi finali lordi di energia	10.605
Consumo finale di energia da fonti rinnovabili / Consumi finali lordi di energia	17,8%

La situazione attuale relativa alla quota di Consumo Finale Lordo (CFL) regionale, soddisfatta da FER elettriche e termiche (17,8%), evidenzia in base dei dati di monitoraggio editi dal GSE che tale quota supera già nel 2015 il conseguimento del valore soglia del 15,1% al 2020.

2.4 I bilanci energetici

Come già descritto nei rapporti di valutazione delle Regioni Lazio e Basilicata l'ENEA ne ha definito i bilanci energetici 2009-2018. La tabella 7 mostra il bilancio del 2018. Lo schema è basato sulla metodologia Eurostat con dati di varie fonti: Elab. ENEA dati MiSE, GSE, ISPRA, TERNA, SNAM Rete Gas, SGI, ENEA).

Tabella 7. Bilancio Energetico Regionale 2018

ktep	2018	Totale	Lignite	Torba	Coke da cokeria	Gas coke	Coal tar	Gas manufatti	Gas works gas	Gas da cokeria
+ Produzione		1.816,0	0,0							
+ Saldo importazioni		13.679,9	0,0		0,0		0,0			
- Saldo esportazioni		2.447,6	0,0		0,0		0,0			
+ Variazione delle scorte		-76,4	0,0		0,0		0,0	0,0		
= Gross available energy		12.971,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Bunkeraggi marittimi internazionali		0,0						0,0		
= Gross inland consumption		12.971,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Aviazione internazionale		62,9								
= Total energy supply		12.909,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ingressi in trasformazione		11.134,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
+ Energia elettrica e calore		5.049,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
+ Produttori sola energia elettrica		1.916,7			0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
+ Produttori combinata energia elettr		1.963,4			0,0		0,0	0,0		0,0
+ Produttori solo calore		70,1			0,0		0,0	0,0		0,0
+ Autoproduttori sola energia elettric		13,6			0,0		0,0	0,0		0,0
+ Autoproduttori combinata energia e		1.032,1			0,0		0,0	0,0		0,0
+ Autoproduttori solo calore		0,0			0,0		0,0	0,0		0,0
+ Energia elettrica per pompe di cal		0,0								
+ Energia elettrica per caldaie		0,0								
+ Energia elettrica per pompaggi		53,1								
+ Calore derivato per energia elettric		0,0								
+ Cokerie		0,0			0,0		0,0	0,0		
+ Altiorni		0,0			0,0		0,0	0,0		
+ Officine gas		0,0					0,0	0,0		
+ Raffinerie e petrolchimici		5.979,6								
+ Raffinerie		5.974,9								
+ Impianti petrolchimici		4,8								
+ Backflows		0,0								
+ Impianti per miscelazione gas		0,0						0,0		
+ Impianti per miscelazione biocombu		104,6								
+ Impianti per produzione charcoal		1,2								
+ Altri nca		0,0					0,0	0,0		
Uscite dalla trasforazione		9.415,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
+ Energia elettrica e calore		3.469,3								
+ Produttori sola energia elettrica		1.394,8								
+ Produttori combinata energia elettr		1.340,5								
+ Produttori solo calore		62,9								
+ Autoproduttori sola energia elettric		7,8								

L'analisi dei bilanci indica un andamento dei valori correlabile con quello dei modelli predittivi, le cui oscillazioni, dell'ultimo periodo, risultano poco significative, ma comunque rilevabili dalle variazioni dei consumi e degli incrementi degli impieghi di energie rinnovabili.

Inoltre, la Regione Piemonte ha aderito nel 2015 al Protocollo Under 2 MOU – Subnational Global Climate Leadership Memorandum of Understanding finalizzata a ridurre le proprie emissioni climalteranti tra l'80 ed il 95% entro il 2050 con il ricorso sia alle fonti rinnovabili e all'efficienza energetica nei vari settori degli usi finali che alla mobilità sostenibile, vedi figura 8.

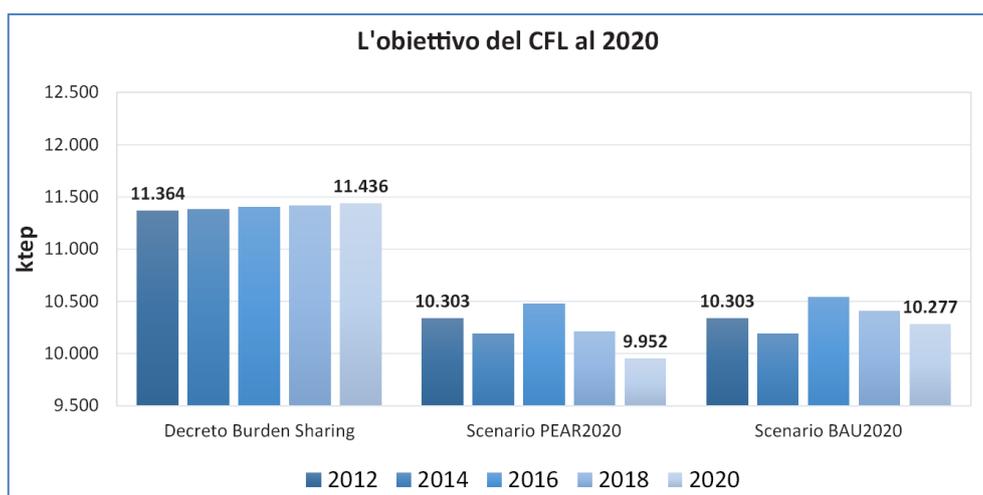


Figura 8. Obiettivo del CFL al 2020 (scenari BS, BAU, PEAR) (fonte dati: elab. Reg Piemonte su dati BS, GSE)

2.5 Lo scenario al 2030

La Regione Piemonte dopo aver riassunto lo scenario PEAR 2020, evidenzia la difficoltà a definire quale sarà lo scenario 2030, ovvero, un periodo di quasi dieci anni perché non è semplice internalizzare tutte le variabili socio-economiche necessarie alle analisi. Questa considerazione è risultata valida anche per gli obiettivi del 2020 relativamente al consumo finale di energia e il superamento degli shock seguiti alla crisi economico-finanziaria della seconda metà del decennio scorso. Pertanto, il Piemonte ha cercato di applicare tali obiettivi al livello regionale, in un'ottica di flessibilità, con il livello nazionale nella consapevolezza che essi potranno declinati in modo differenziato nell'aggiornamento del Burden Sharing. In evidenza segue la quantificazione dell'obiettivo di riduzione dei Consumi Finali Lordi di energia a livello regionale, in funzione di uno scenario di riferimento basato sull'andamento dei Consumi Interni Lordi. A seguire verrà descritto lo scenario di sviluppo delle fonti rinnovabili elettriche e termiche al 2030, le quali dovranno raggiungere almeno il 27% del CFL nello stesso anno. Il calcolo di uno scenario di riferimento non costituisce di per sé un'operazione univoca che comparta variazioni tra le scelte e le ipotesi di partenza potranno determinare risultati diversi dovuti al fatto che gli obiettivi fissati al 2030 sono una prosecuzione della politica europea avviata nel 2008.

Per questi motivi la Regione Piemonte ha utilizzato un approccio metodologico per la definizione dello scenario di riferimento al 2030 considerando il valore medio dei Consumi Interni Lordi di energia registrati nel periodo compreso tra il 2000 e il 2015. Ne consegue che il dato ipotizzato al 2030 sarà circa 14,2 Mtep.

Va precisato che i dati di CIL sono stati desunti dai Bilanci Energetici Regionali redatti e validati da ENEA. Il dato di CIL del 2015, viceversa, è una stima realizzata a partire dai dati di CFL dello stesso anno rilevati da GSE in funzione, ovviamente, del loro rapporto medio (CIL/CFL) nelle annualità precedenti.

2.6 Obiettivo di riduzione del CFL al 2030

La Regione Piemonte a partire dal dato tendenziale di CIL al 2030, pari a 14,2 Mtep, ha individuato il suo valore-obiettivo, calcolato applicando una riduzione del 30% sul dato tendenziale, ottenendo un Consumo Interno Lordo di circa 9,9 Mtep. A seguire ha calcolato il CFL atteso nello stesso anno.

L'andamento del CFL rispetto al CIL è variato molto negli ultimi quindici anni. Il rapporto nel tempo è passato dal 138% a valori più bassi.

Fissato il dato tendenziale di CIL al 2030 (scenario di riferimento), pari a 14,2 Mtep, è necessario individuare dapprima il suo valore-obiettivo, calcolato applicando una riduzione del 30% sul dato tendenziale,

ottenendo correttamente un Consumo Interno Lordo di circa 9,9 Mtep e successivamente calcolare il CFL atteso nello stesso anno. Si ipotizza nel PEAR, quindi, che il rapporto tra CIL e CFL raggiunga un valore pari al 115% ottenendo un valore-obiettivo di CFL al 2030 pari all'incirca a 8,6 Mtep.

La proiezione al 2030 mostrata in figura 9 viene valutata per effetto di:

- una progressiva diffusione di sistemi di produzione dell'energia con valori di rendimento di trasformazione sempre più elevato;
- un progressivo incremento delle fonti rinnovabili elettriche in sostituzione delle fonti fossili;
- una riduzione delle perdite di distribuzione.

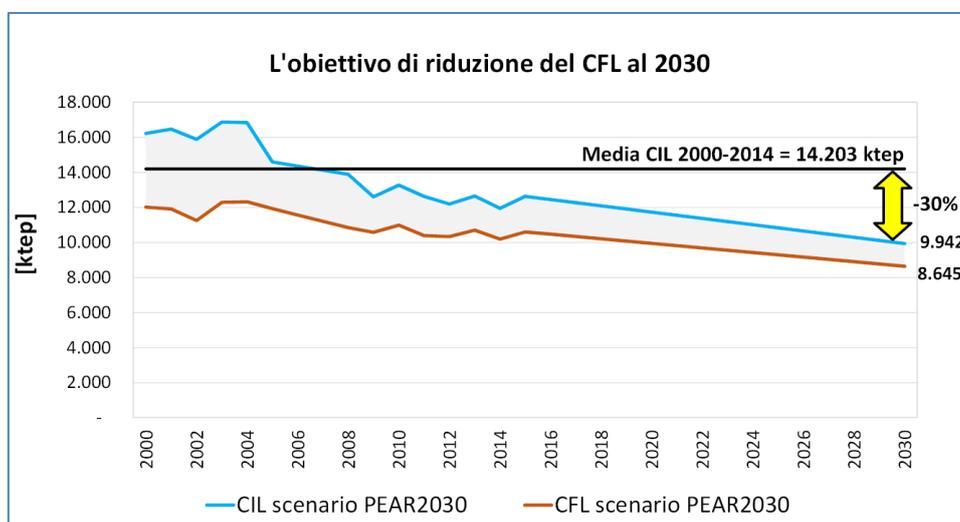


Figura 9. L'obiettivo di riduzione del CIL e del CFL al 2030 (fonte dati: elab. Reg Piemonte)

L'incremento di efficienza del sistema si concretizza principalmente nel settore civile e nel settore dei trasporti con una riduzione rispettivamente di 1.059 ktep e 900 ktep il proprio CFL. La riduzione dei consumi del settore civile dovrebbe provenire anche dal comparto pubblico con un -90 ktep.

2.7 Il contributo delle Fonti Energetiche Rinnovabili al 2030

Il contributo delle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) al 2030 dovrà garantire il soddisfacimento di almeno il 27% del CFL.

Fotovoltaico

Per quanto concerne le rinnovabili elettriche si stima una crescita al 2030 per tutte le fonti, con un incremento significativo per il fotovoltaico con un + 157 ktep tra il 2015 e il 2030.

Idroelettrico

Si calcola varrà un incremento più contenuto +81 ktep.

Biomassa

La biomassa ancora stenta a contribuire in modo consistente con un +31 ktep.

Eolico

La Regione ipotizza uno sviluppo anche per il comparto eolico, che dovrebbe portare un contributo aggiuntivo attorno ai 20 ktep di produzione elettrica annua (valore normalizzato).

FER-E e FER-C

In conseguenza al 2030 il contributo complessivo delle FER-E, rinnovabili elettriche, è stimato in 1.218 ktep, ovvero, +31,1% sul 2015.

La Regione Piemonte per quanto riguarda le FER-C rinnovabili termiche, stabilisce che il trend di crescita stimato, sebbene inferiore a quello registrato per il comparto elettrico, è altrettanto significativo e comporterà un incremento di circa il 21,5% tra il 2015 ed il 2030.

Pompe di calore

La crescita dovrebbe essere dovuta principalmente alle pompe di calore per le quali si prevede un forte sviluppo (+230 ktep al 2030 rispetto al 2015).

Teleriscaldamento

Per il calore immesso nelle reti di teleriscaldamento, prodotto da fonti rinnovabili e dal solare termico, si ipotizza rispettivamente un incremento attorno di 48 ktep e 40 ktep.

Le rinnovabili termiche, nello scenario futuro, fanno registrare un calo per le biomasse solide, sia per effetto di un progressivo efficientamento del parco impianti, sia per una limitazione del loro uso previsto dal Piano di Qualità dell'Aria. La produzione di biometano sarà incrementale. Al 2030 il contributo complessivo delle rinnovabili termiche è stimato in 1.164 ktep.

Il PEAR 2030 globalmente, considerando il contributo sia delle rinnovabili elettriche, sia di quelle termiche, ipotizza una previsione di produzione di energia di circa 2.382 ktep, vedi figura 10. Questo valore al confronto con l'obiettivo del CFL di 8.645 ktep, evidenzia un tasso di penetrazione delle Fonti Energetiche Rinnovabili del 27,6%. La tabella 8 mostra Gli obiettivi del PEAR al 2020 ed al 2030.

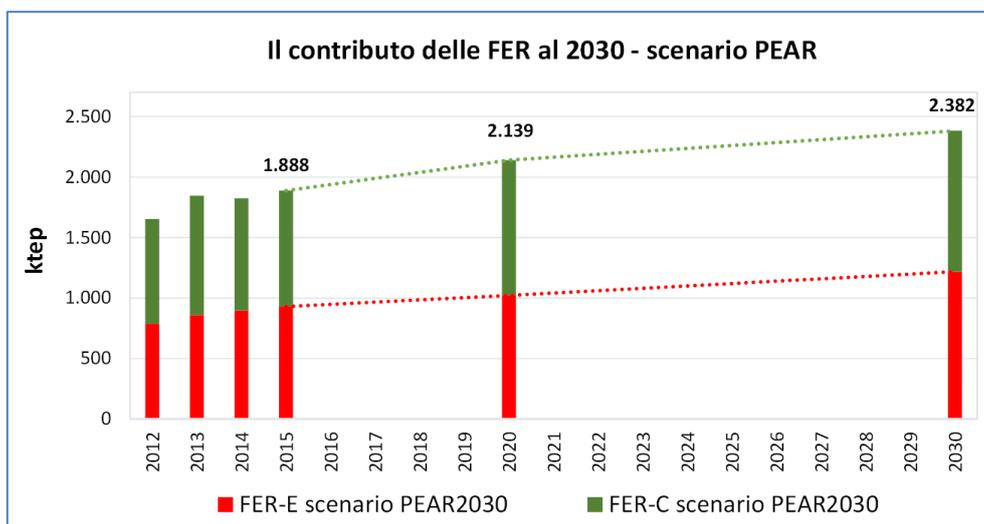


Figura 10. Il contributo delle FER al 2030-Scenario PEAR (fonte dati: elab. Reg Piemonte)

La Tabella 8. Gli obiettivi del PEAR al 2020 ed al 2030

ktep	2015	2020 - PEAR	2030 - PEAR	2015-2020	2015-2030
CFL scenario PEAR	10.605	9.952	8.645	-653	-1.960
FER scenario PEAR	1.888	2.139	2.382	+251	+494
FER/CFL (%)	17,8%	21,5%	27,6%	+3,7%	+9,8%

La tabella 8 presenta gli obiettivi PEAR e la tabella 9 mostra la situazione degli impatti sui consumi finali al 2050 vs 2014 in Italia e in Piemonte. La figura 11 rappresenta la situazione che si attendeva al 2020 e quella al 2030 nello scenario PEAR, in funzione di una totale attuazione delle misure indicate nel Piano.

Tabella 9. Impatti sui consumi finali al 2050 vs 2014 per l'Italia e il Piemonte

Consumi	Dato Storico - Italia		SEN aggiornato
	unità di misura	2014	2050-14 (%)
FINALI LORDI	Mtep	113,35	14,0%
settore civile	Mtep	47,10	7,3%
settore industria	Mtep	26,16	25,5%
settore trasporti	Mtep	40,08	4,35%
Consumi	Dato Storico - Piemonte		Piemonte
	unità di misura	2014	2050-14 (%)
FINALI LORDI	Ktep	9.721,4	15%
settore civile	Ktep	4.284,8	5,7%
settore industria	Ktep	2.297,0	22,9%
settore trasporti	Ktep	2.896,8	8,1%

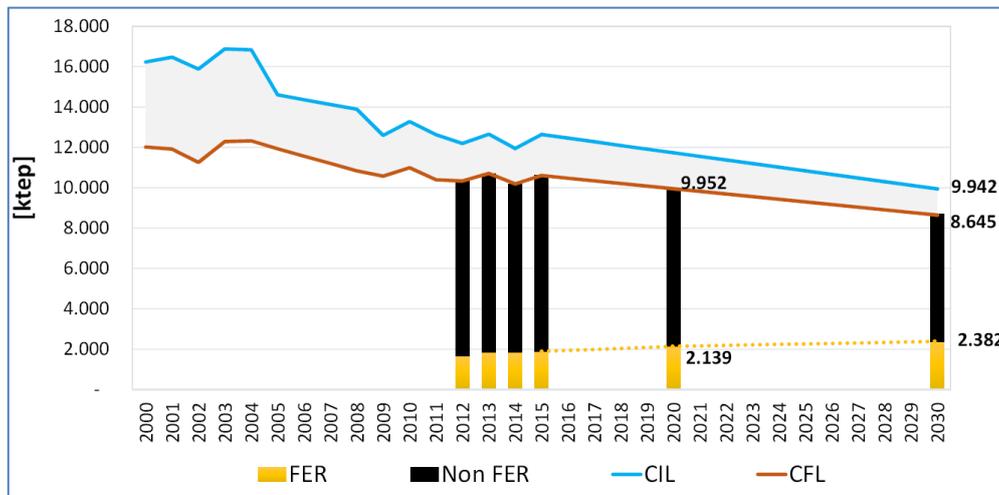


Figura 11. Scenari tendenziali e di riduzione dei consumi finali lordi di energia al 2030 e del soddisfacimento con fonti rinnovabili (fonte dati: elab. Reg Piemonte)

Per quanto concerne l'incremento del contributo delle Fonti Energetiche Rinnovabili, l'obiettivo fissato al 2030 implicherebbe una crescita di circa 494 ktep rispetto al dato registrato nel 2015. Il contributo delle fonti rinnovabili elettriche e termiche dovrebbe essere piuttosto equi ripartito: le stime sono rispettivamente di un peso del 51% e del 49% al 2030 sul totale delle FER.

Una serie di considerazioni confrontano, in uno stesso scenario, aumenti e diminuzioni dei consumi da fonti fossili sia con l'adozione delle fonti rinnovabili prive di combustione, sia con l'introduzione di dispositivi di efficientamento energetico innovativi, questo, anche a discapito delle biomasse solide e realizzando contestualmente un decremento delle emissioni. La lettura degli andamenti dei grafici e dei dati delle tabelle risulta evidente perché, come sopra detto, confronta il 2020 con il 2030 e, quindi, chiarisce bene le percentuali di incremento relativo e, tendenzialmente, mostra l'assoluta prudenza nel formulare le stime ipotizzate al limite superiore e/o inferiore e, in altri casi, la stabilizzazione dei fenomeni, vedi figure 12 e 13.

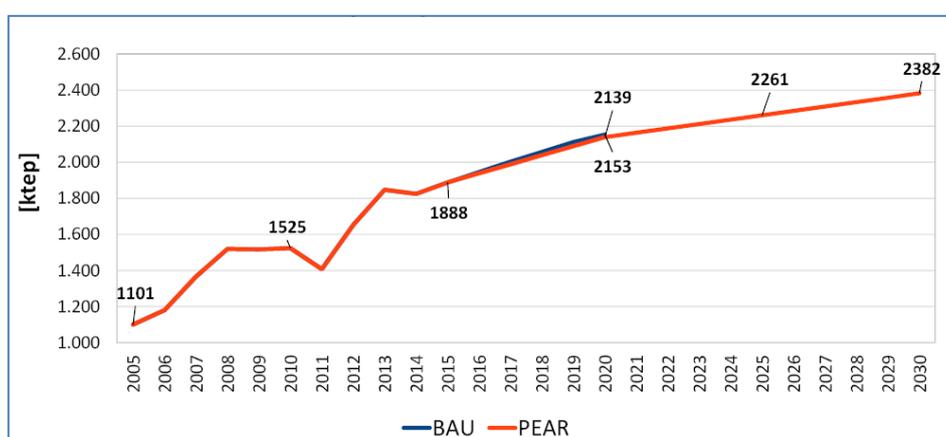


Figura 12. Scenari di piano per la produzione da fonti rinnovabili (fonte dati: elab. Regione Piemonte)

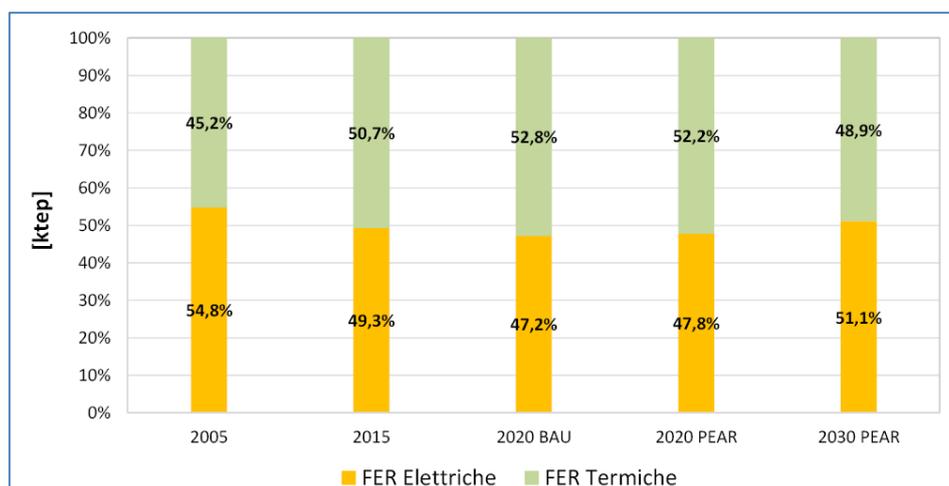


Figura 13. Scenari di piano - ripartizione per tipologia di fonte rinnovabile (fonte dati: elab. Reg Piemonte)

2.8 Gli Obiettivi Programmatici

Gli obiettivi programmatici rivolti alla crescita (vedi P.N.R.R.), a cui seguono alcune azioni prioritarie, rappresentano nel PEAR 2030 un punto focale indispensabile per allocare i fondi e definire le azioni specifiche per i vari settori e tecnologie energetiche. Essi sono elencati in tabella 10 e si riferiscono al 2020

e in linea di massima, con opportune modifiche in base alla recente legislazione e normativa locale, hanno avuto, in gran parte, un'estensione temporale al 2030.

Tabella 10. Obiettivi Programmatici 2020

Priorità di Europa 2020	Obiettivi tematici (art. 9 della Proposta di RRDC)
Una crescita intelligente: sviluppare un'economia basata sulla conoscenza e sull'innovazione per migliorare la competitività internazionale.	1. Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione
	2. Migliorare l'accesso alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, nonché l'impiego e la qualità delle medesime
	3. Promuovere la competitività delle piccole e medie imprese, il settore agricolo
Una crescita sostenibile: promuovere l'uso efficace delle risorse, delle fonti rinnovabili e delle tecnologie "verdi".	4. Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori
	5. Promuovere l'adattamento al cambiamento climatico, la prevenzione e la gestione dei rischi
	6. Tutelare l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse
	7. Promuovere sistemi di trasporto sostenibili ed eliminare le strozzature nelle principali infrastrutture di rete
Una crescita inclusiva: favorire la coesione sociale e territoriale attraverso alti tassi di occupazione, lotta contro la povertà e l'esclusione sociale.	8. Promuovere l'occupazione e sostenere la mobilità dei lavoratori.
	9. Promuovere l'inclusione sociale e combattere la povertà
	10. Investire nelle competenze, nell'istruzione e nell'apprendimento permanente
	11. Potenziare la capacità istituzionale e l'efficienza amministrativa

2.9 Le azioni

Le azioni proposte nel piano sono elencate e descritte sinteticamente. Esse sono volte a contribuire affinché il piano sia operativo e in linea con quanto approvato e monitorato. Esse sono:

- Azioni di semplificazione

Il raggiungimento degli obiettivi del Piano richiede la semplificazione di procedure e tempi al fine di non "ingessare" il sistema decisionale regionale e ostacolare le azioni tese a facilitare ed incentivare in particolare le attività imprenditoriali legate ai temi della Green economy.

Per quanto attiene le nuove modalità di utilizzo dell'energia la Regione ritiene che una regolamentazione chiara e snella della materia sia di rilevante importanza in termini di prodotti, processi, tecniche costruttive, altro con procedimenti unici sul territorio regionale unici in capo alle Province per il rilascio delle autorizzazioni ai sensi dell'art. 12 del decreto legislativo 387/2003 (cfr. DGR n. 5-3314 del 30 gennaio 2012). Quando detto è stato definito anche per gli impianti fotovoltaici a terra e per quelli di produzione di energia elettrica alimentati a biomasse le relative aree inidonee (cfr. DGR n. 3-1183 del 10 dicembre 2010 e DGR n. 6-3315 del 30 gennaio 2012). Inoltre, la disciplina relativa a una semplificazione dell'attività istruttoria e procedimentale volta al rilascio delle autorizzazioni degli impianti FER. La semplificazione riguarderebbe il completamento della disciplina delle *aree inidonee* mediante la sua estensione agli impianti idroelettrici ed eolici operata dal PEAR, dovrà essere implementata un'azione specifica tesa a:

- creare un quadro di conoscenze condiviso tra Regione, EE.LL. e operatori del settore;
- disseminare una migliore conoscenza dello stato dell'arte attuale;
- supportare la complessa procedura autorizzativa con rappresentazioni cartografiche aggiornate che consentano ai potenziali investitori l'individuazione a priori di aree inidonee, aree di attenzione e di aree di potenziale sviluppo;
- dotare gli operatori del settore di un quadro di informazioni chiaro ed aggiornato, unitamente agli strumenti in grado di geo-referenziare e classificare gli impianti autorizzati;

- dematerializzare i procedimenti autorizzativi, realizzando un sistema informatizzato che consenta la presentazione on line delle domande di autorizzazione ai sensi del D.Lgs. 387/2003 e il contestuale aggiornamento del quadro conoscitivo degli impianti. Tale azione di dematerializzazione dell'autorizzazione unica prevista dal suddetto D.Lgs. 387/2003

A seguire vengono elencate le altre azioni ritenute efficaci, ai sensi del decreto legislativo n. 28/2011, e sui fondi POR/FESR:

- Azioni di formazione e qualificazione degli operatori del settore;
- Azioni di incentivazione della diffusione degli impianti FER integrati con interventi di riqualificazione ed efficientamento energetico degli edifici pubblici;
- Azioni di incentivazione della diffusione degli impianti FER integrati con interventi di efficientamento energetico dei processi produttivi nelle PMI piemontesi.

2.10 Il Macro Obiettivo: Efficienza e Risparmio energetico

Il PEAR riprende in senso storico la cosiddetta “Tabella di marcia verso un’Europa efficiente nell’impiego delle risorse” [COM(2011) 571] del settembre del 2011 con in evidenza che: “l’epoca delle risorse abbondanti e a basso costo è finita, le imprese devono far fronte all’aumento dei prezzi di materie prime e minerali essenziali, la cui scarsità e instabilità sul fronte dei prezzi hanno ripercussioni negative sull’economia”; occorrerà quindi razionalizzare i consumi, al fine di liberare risorse per incrementare la competitività delle imprese, migliorare la qualità della vita dei cittadini e ridurre gli impatti ambientali. Si riprende tale passaggio perché è condivisibile alla luce degli ultimi avvenimenti del 2022. Per cui il nuovo PEAR, promuove chiaramente l’utilizzo consapevole ed efficiente delle risorse energetiche e sottolinea l’importanza di esso come uno tra gli strumenti in grado di contribuire alla realizzazione di una “crescita intelligente, sostenibile e inclusiva”.

Gli obiettivi che la Commissione Europea al 2030 ha proposto sono:

- emissioni (-40%);
- efficienza (-30%);
- quota FER su consumi finali lordi (27%).

Lo scenario di crescita economica con un tasso tendenziale oltre il 5% di PIL annuo (Post COVID), l’attuazione dei BONUS 2020-2022, l’aumento delle materie prime e quello dell’energia cambiano di fatto le previsioni al 2030, le quali necessitano di un monitoraggio a fine 2022. L’evoluzione tecnologica delle apparecchiature destinate al mercato nel 2022-23 (ad.es. pompe di calore, sistemi attivi di regolazione e controllo “smart home devices”, ecc.) aiuteranno la riduzione dei consumi e delle emissioni in vari settori a cominciare dal patrimonio edilizio esistente e la parziale entrata nel parco circolante di nuovi motori ibridi e di sistemi di accumulo.

Il modello SWOT applicato agli obiettivi specifici di piano è presentato in modo sintetico e completo nella tabella 11, va sottolineato che ad esso vanno anche correlati i valori dei dati dei vari punti per mettere in rilievo le valenze e le priorità associate.

Tabella 11. Modello SWOT

Punti di forza	Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> • Elevato ricorso delle famiglie all'utilizzo delle detrazioni fiscali per il risparmio energetico nel settore residenziale; • Tessuto produttivo e servizi energetici in grado di soddisfare la crescente domanda di investimenti di EE; • Incisiva regolamentazione regionale della certificazione energetica degli edifici e quadro tecnico-amministrativo di supporto ai Contratti Rendimento Energetico; • Valido sistema di incentivazione al risparmio energetico basato su sgravi fiscali o incentivi per gli interventi di EE; • Incentivi efficaci per l'installazione di impianti termici e cogenerativi ad elevata efficienza nonché per interventi di riduzione delle dispersioni degli Involucri; • Presenza di un avanzato quadro normativo che incoraggia la ricerca di <i>performance</i> elevate nei nuovi edifici e nelle ristrutturazioni edilizie significative; • Nutrita adesione dei Comuni piemontesi al Patto dei Sindaci; • Gli asset, sia in termini di capitale umano che di tecnologie presenti, a disposizione del territorio sono rafforzati dalla presenza di un valido sistema accademico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mercato finanziario inadeguato a supportare gli investimenti energetici e conseguenti difficoltà per gli operatori del settore e per le ESCO a reperire risorse; • Basso profilo del personale tecnico presente rispetto al grado di formazione richiesto dall'elevato livello di sofisticazione delle tecnologie energetiche da implementare; • Edifici pubblici delle amministrazioni locali e del comparto sanitario caratterizzati da elevati consumi di energia primaria; • Insufficiente conoscenza dello "stato di salute" del patrimonio immobiliare pubblico con particolare riferimento ai consumi energetici del parco impiantistico; • Mancanza di un sistema di definizione dei livelli di priorità nella scelta e nell'attuazione degli investimenti pro-EE; Scarsa centralizzazione e razionalizzazione delle procedure di gestione degli appalti di fornitura energetica negli ospedali e nelle strutture pubbliche in generale; • Basso livello di cultura generale sul tema energetico e mancanza di informazione sui dati di consumo energetico e sull'associazione dei consumi ai centri di utilizzo non favoriscono i processi cd. "Plan-Do-Check-Act".
Opportunità	Minacce
<ul style="list-style-type: none"> • Efficientamento dei consumi energetici nei settori degli usi finali quale occasione di riduzione dell'importazione e del consumo di fonti fossili; • Sviluppo di nuova occupazione e rafforzamento del comparto produttivo regionale promossi dalla crescita di investimenti, beni, nuove tecnologie e conoscenze nel campo dell'EE; • Decisa espansione degli investimenti connessi all'EE guidata dalla diffusione di EPC nella costruzione di edifici pubblici, industriali e residenziali; • Creazione di valore aggiunto grazie al rafforzamento reciproco dell'obiettivo di sviluppo delle FER con quello di riduzione dei consumi di energia primaria; • Possibile evoluzione dei PAES comunali in "PAES congiunti": veri e propri "piani d'area", cui far convergere risorse dalla nuova Politica di Coesione comunitaria; • Agire per favorire il processo di rigenerazione dei centri abitati mediante politiche di supporto prioritariamente orientate alla ricostruzione di intere aree urbane; 	<ul style="list-style-type: none"> • Il ricorso alle tecnologie FER senza dare priorità alla riduzione dei consumi di energia primaria comporta elevati costi sociali e locali; • La perdurante variabilità del quadro delle incentivazioni a supporto degli investimenti di EE non ha ancora acquisito un carattere "strutturale"; • L'innegabile vantaggio della riduzione del prezzo di acquisto massivo dell'energia (SCR) non sembra ancora sufficientemente controbilanciato dall'incentivo a mettere in atto azioni di efficienza (CONSIP); • Si osserva una contrapposizione tra il modello CONSIP e le procedure che consentono di acquistare in modo centralizzato l'energia (modello SCR) L'obiettivo.

<ul style="list-style-type: none"> Le amministrazioni devono migliorare i meccanismi di raccolta e analisi dei dati forniti dai distributori relativi ai consumi finali di energia. 	
--	--

L'obiettivo regionale di risparmio energetico, pianificato energeticamente con le misure definite nel PEAR, prevedevano e prevedono il raggiungimento dei seguenti obiettivi di riduzione del CFL:

- riduzione di 328 ktep (2020), coerente con l'obiettivo regionale di Burden Sharing (DM 15 marzo 2012);
- riduzione di 1960 ktep entro l'anno 2030.

Tale obiettivo, vedi tabelle 12 e 13, è da considerarsi molto sfidante e il ruolo assegnato dalla Regione Piemonte all'efficienza energetica, porterà, se conseguito a pieno, una cospicua riduzione delle emissioni collegate agli usi finali.

Tabella 12. Macro Obiettivi Efficienza Energetica

Macro-Obiettivo Efficienza Energetica	Ridurre i consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, non residenziali di proprietà degli Enti pubblici
	Ridurre i consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche ospedaliere-sanitarie
	Favorire la riduzione dei consumi energetici nel patrimonio immobiliare residenziale
	Ridurre i consumi energetici nei cicli e nelle strutture produttive
	Favorire la riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti, favorendo la mobilità sostenibile

Tabella 13. Scenario PEAR per le Azioni di promozione dell'Efficienza Energetica

Settore	BAU2020	PEAR2020	PEAR2030
Edifici Pubblici	1,6	14,7	49,6
Illuminazione pubblica	3,3	4,3	12,5
Strutture ospedaliere e sanitarie	0	2,5	27
Riduzione dei consumi nel patrimonio edilizio residenziale privato	176,3	190	451,6
Adeguamento edifici civili esistenti	0	0	100
Civile (non residenziale)	0	0	120
Termoregolazione e contabilizzazione	88	99	110
Ampliamenti e miglioramento gestionale delle reti di TLR	0	22	58
Pompe di calore	0	0	59,5
Riduzione fabbisogno edifici a biomasse	0	0	90
Consumi elettrici settore civile	0	-18	-19
Settore trasporti	59	338,5	900
Settore Industriale	0	0	0
Totale di riduzione sul 2015	328,2	653	1959,2
Obiettivo di Consumo Finale Lordo (CFL)	10.277	9.952	8.645

La Tabella 13 presenta un valore rilevante già nel PEAR 2020, duplicato rispetto al BAU 2020, e triplicato nel 2030 rispetto al 2020. Inoltre, le azioni indicate come le più rilevanti sono generalmente condivisibili risalta il valore 0 riportato per il settore industriale.

2.11 Gli Obiettivi di Efficienza Energetica (EE) per la Pubblica Amministrazione

Gli obiettivi di Efficienza Energetica (EE) vengono di seguito sintetizzati per tutti i settori presi in considerazione dal PEAR. Le tabelle che seguono riportano i valori, espressi in ktep, rispettivamente per i tre scenari considerati che sono: il BAU, il PEAR 2020 e il PEAR 2030.

In generale l'obiettivo di efficienza energetica per la Pubblica Amministrazione (PA) è correttamente orientato a favorire politiche locali che favoriscano il ricorso alle fonti di energia rinnovabile, promuovano l'uso razionale dell'energia e interventi integrati di efficientamento sull'involucro edilizio, su impianti e apparecchiature che portino a risultati ambiziosi in termini di riduzione dei consumi energetici e favoriscano una crescita economica e la creazione di posti di lavoro e nuove opportunità professionali.

La Regione Piemonte si è impegnata, nel corso degli anni, a supportare gli enti locali per una adeguata individuazione delle priorità di investimento nel rispetto delle regole e opportunità a livello comunitario, nazionale e regionale.

Inoltre, sono stati definiti quei limiti di fabbisogno energetico previsto per gli edifici a energia quasi-zero (nZEB) e le misure di promozione dei nuovi standard per i nuovi edifici ad energia quasi-zero (Art. 4bis D.Lgs. 192/2005). La tabella 14 mostra lo scenario PEAR 2030 per Edifici Pubblici.

Edifici Pubblici

Tabella 14. Scenario PEAR per Edifici Pubblici

BAU2020 (ktep)	PEAR2020 (ktep)	PEAR2030 (ktep)
1,6	14,7	49,6

La Regione Piemonte ribadisce la problematica che **“gli edifici della pubblica amministrazione non sono attualmente censiti in modo completo e tanto meno lo sono i loro consumi”**. Inoltre, si verifica ancora una scarsa documentazione di analisi per valutazione del potenziale di efficienza che è stato elaborato con l'incrocio dei dati di carattere nazionale provenienti da varie fonti, ad esempio ENEA, CRESME, MISE e TERNA. Per il futuro sarà bene concentrarsi su analisi complete di rilevazioni di dati energetici ormai necessari per i PEAR successivi e per i conseguenti monitoraggi.

Consumi termici

I settori più significativi delle costruzioni ad utilizzo pubblico sono quantificati in circa 2,36 milioni di m², per quello che concerne gli uffici, e 7,34 milioni di m² per il settore scolastico, i quali hanno consumi termici rispettivamente di circa 49 ktep e di 101 ktep, per un totale di circa 150 ktep con un potenziale di risparmio stimato al 2030 di 45 ktep.

Nella precedente programmazione, che procede ancora di conserva con un riallineamento legislativo e normativo e sulla base dei fondi strutturali POR-FESR 2014-2020, la Regione Piemonte ha finora attribuito a questo settore un totale di 79,1 M€ suddiviso come segue:

- 28,6 M€ per il Bando per l'efficienza energetica e fonti rinnovabili degli Enti Locali con popolazione superiore a 5.000 abitanti;
- 14,5 M€ per il Bando per l'efficienza energetica e fonti rinnovabili degli Enti Locali con popolazione inferiore a 5.000 abitanti;

- 16 M€ per interventi di riduzione dei consumi energetici in edifici e strutture pubbliche del patrimonio ospedaliero-sanitario regionale;
- 10 M€ per il finanziamento di interventi di efficienza nel patrimonio immobiliare gestito dalle ATC;
- 10 M€ per il finanziamento di interventi di efficienza nel patrimonio edilizio di proprietà regionale.

Il risultato che era atteso dei risparmi in termini di energia primaria derivante dagli interventi realizzati con il sostegno delle due misure analizzate era di 1,6 ktep; tale risparmio può essere aumentato fino a circa 2,8 ktep mettendo l'ottimizzazione delle scelte progettuali e una sinergia con il Conto Termico 2.0.

Con l'adozione dei Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione degli edifici, si potranno conseguire gli obiettivi di efficienza energetica della PA individuati nel D.Lgs. 102/2014 relativamente alla riqualificazione del 3% annuo della superficie climatizzata utilizzata dalla Pubblica Amministrazione che potrà comportare una riduzione del CFL al 2020 di circa 13,5 ktep e di 45 ktep al 2030.

Consumi elettrici

La stima del risparmio energetico associato ai consumi elettrici, dovuta all'evoluzione tecnologica introdotta con i LED e il progressivo miglioramento dei consumi specifici dei dispositivi elettronici, è stata basata sui dati pubblicati da TERNA. La serie storica fino al 2016 indagata evidenzia un trend di riduzione sia in termini assoluti (recente -3,5 %), sia nel peso percentuale all'interno del settore terziario che comporterà una riduzione percentuale attorno al 23% tra il 2016 ed il 2030. Questa riduzione calcola un risparmio di circa 1,2 ktep al 2020 e di 4,6 ktep al 2030 (rispetto al 2015). La tabella 15 mostra lo scenario PEAR 2030 per l'Illuminazione Pubblica.

Tabella 15. Scenario PEAR per l'Illuminazione Pubblica

BAU2020 (ktep)	PEAR2020 (ktep)	PEAR2030 (ktep)
3,3	4,3	12,5

Il settore della Illuminazione Pubblica (IP) è in profonda trasformazione dapprima con l'introduzione delle tecnologie a LED e successivamente con all'avvento dei dispositivi smart city, attraverso l'impiego di soluzioni hardware e software per il monitoraggio ed il controllo delle sorgenti luminose come il progetti ENEA LUMIERE, PELL, ecc.

Il peso dell'illuminazione pubblica (IP) nei consumi elettrici regionali (fonte dati: TERNA) è ancora pressoché costante, periodo 2005-2020, dovuta all'introduzione con ritardo dei LED, i quali hanno ridotto i consumi, e contestualmente all'aumento dell'IP a tecnologia LED e non in nuove aree urbanizzate e rurali. Lo proiezione al 2030 è mostrato in figura 14 e tabella 16.

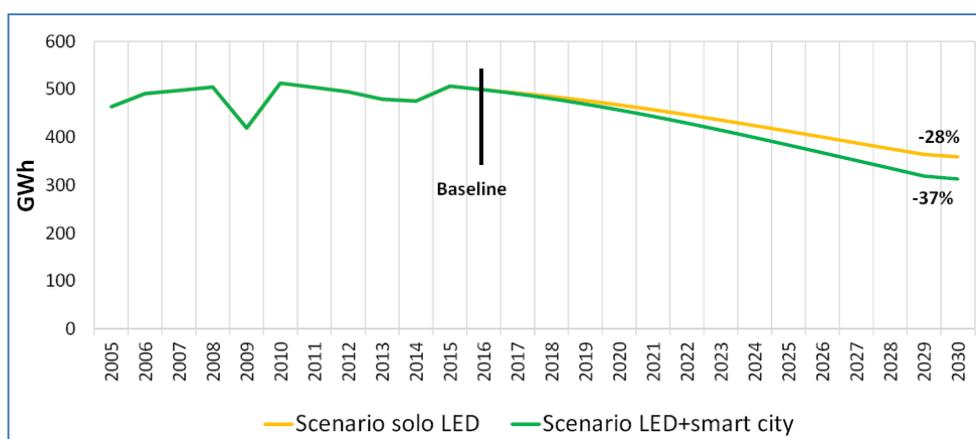


Figura 14. Proiezione consumi del settore IP al 2030 (fonte dati: elab. Regione Piemonte)

Tabella 16. Proiezione dei consumi del settore IP al 2030

GWh]	2005	2014	2015	2016	2020	2025	2030
Scenario "solo LED"	463	475	506	499	467	412	359
Scenario "LED + Smart city"					457	383	313

Concludendo il solo scenario "solo LED", più cautelativo, potrà contribuire ad una riduzione di energia di circa 147 GWh (rispetto al 2015), corrispondenti a 12,5 ktep.

Lo Scenario PEAR2020 sia equivalente allo scenario "LED + Smart City" l'obiettivo BAU2020 sia equivalente allo scenario "solo LED", si stimano nel 2030 delle riduzioni rispettivamente pari a 4,3 e 3,3 ktep, rispetto ai dati del 2015.

Strutture ospedaliere e sanitarie

Sinteticamente si riportano le proiezioni del comparto ospedaliero-sanitario pubblico che costituisce un polo concentrato di domanda energetica che richiede non solo una riduzione dei consumi in termini di spending review, ma anche una forte domanda di innovazione a 360 gradi estesa a tutte le opportunità dell'efficientamento energetico comprese, a livello complementare, le nuove ICT, la mobilità e la medicina territoriale. I consumi di energia rilevati ammontano a 126,5 kTep suddivisi in 61,6 kTep di energia termica e 64,4 kTep di energia elettrica. Il valore medio delle emissioni di CO₂ del comparto sanità della Regione era negli anni scorsi di circa 275,5 kton/anno con un peso pari a 1,1% rispetto alle emissioni complessive della Regione e del 2,9% rispetto all'intero settore civile regionale (Fonte IRES Piemonte). Gli scenari proposti dalla Regione Piemonte sono mostrati in tabella 17, la cui riduzione comporterà che gli indirizzi di Piano traguardino al 2030 una riduzione almeno pari al 30% dei consumi di energia termica e di almeno il 15% dei consumi di energia elettrica. Da ciò si evince una riduzione, calcolata sui valori dell'ultima rilevazione dei consumi al 2015, quantificabile in circa 27 ktep/anno, pari a circa il 22,5% dei consumi totali di energia primaria.

Tabella 17. Proiezione dei consumi settore Ospedaliero

BAU2020 (ktep)	PEAR2020 (ktep)	PEAR2030 (ktep)
0	2.5	27

2.12 Obiettivi di Efficienza Energetica nel patrimonio immobiliare residenziale e civile non residenziale

Patrimonio edilizio residenziale privato

Gli strumenti attuali di analisi statistica sulle banche dati e l'analisi deduttiva per modelli o casi reali effettivamente consentono una buona caratterizzazione del patrimonio edilizio, segmento di domanda particolarmente energivoro, vedi tabella 18. In particolare è corretta l'analisi parziale dei dati relativi alla frequenza, numerosità e intensità di:

- interventi di riqualificazione energetica sul patrimonio edilizio esistente;
- nuova costruzione di immobili;
- applicazione di step normativi (ad es. installazione di termoregolazione, sostituzione di generatori di calore, utilizzo di FER, ecc.).

Tabella 18. Proiezione riduzione dei consumi settore Edilizio Residenziale Privato

BAU2020 (ktep)	PEAR2020 (ktep)	PEAR2030 (ktep)
176	190	451,6

Si è tenuto conto anche di tutte le forme di incentivazione per l'edilizia residenziale privata, delle potenzialità degli nZEB e delle nuove costruzioni. L'analisi degli APE e dei valori di alcune grandezze e indicatori come EP_{gl,nren}, EP_{gl,ren} e la Quota FER risulta importante, ma va confrontata anche con i dati SIAPE e un modello teorico, in fase di studio presso ENEA, che includa tutti gli edifici sul territorio della Regione Piemonte, ovvero, il motore di un Portale Nazionale sulla Prestazione Energetica degli edifici oggetto del P.N.R.R.

Lo scenario di piano, anche se elaborato con una classificazione corretta degli edifici e una lunga analisi storica di un lontano passato, risulta essere fortemente indeterminato dal punto di vista degli investimenti pubblici e privati anche in presenza dei limiti dei Bonus Fiscali (Super Bonus 110%, facciate, ecc.). La semplificazione procedurale, il superamento di abusi edilizi con soluzioni rispettose delle leggi vigenti e l'applicazione di incentivi di carattere urbanistico, renderebbero reali i dati di una riduzione del CFL, pari a circa 190 ktep relativamente al traguardo indicato come PEAR2020 e raggiungere un target di piano complessivo pari a circa 451,6 ktep al 2030.

Adeguamento Edifici Esistenti (ex DGR 46-11968)

Sinteticamente la tabella 19 riporta i dati attesi.

Tabella 19. Proiezione riduzione dei consumi per Adeguamento Edifici Esistenti

BAU2020 (ktep)	PEAR2020 (ktep)	PEAR2030 (ktep)
0	0	100

L'indicazione della Regione Piemonte per gli edifici esistenti appartenenti a tutte le altre tipologie, ad esclusione di quelli riconducibili alla classe E.8 del D.P.R. 412/1993, caratterizzati da un volume lordo

climatizzato superiore a 10.000 m³ e che evidenziano, sulla base del consumo reale registrato, un fabbisogno annuo di energia primaria per il riscaldamento superiore a 70 kWh/m³, si doveva provvedere, entro il 31.12.2016, a realizzare interventi in grado di conseguire una riduzione del consumo di energia primaria per il riscaldamento almeno del 35%. In base agli APE la previsione totale di riduzione dei consumi massima raggiungibile è pari a circa 800 ktep. Dal punto di vista impiantistico il semplice adeguamento dei generatori di calore con l'installazione di generatori a condensazione garantirebbe la riduzione dei consumi di circa 46 ktep.

Settore Civile non residenziale

La tabella 20 mostra i dati del Settore Civile non residenziale.

Tabella 20. Proiezione riduzione del Settore Civile non residenziale

BAU2020 (ktep)	PEAR2020 (ktep)	PEAR2030 (ktep)
0	0	120

Tale settore presenta un potenziale certo di svecchiamento e una costante evoluzione tecnologica del 15%, pari ad una stima del potenziale di efficienza energetica di 120 ktep al 2030.

Termoregolazione e Contabilizzazione

La tabella 21 mostra i dati della Termoregolazione e Contabilizzazione.

Tabella 21. Proiezione riduzione per la Termoregolazione e Contabilizzazione

BAU2020 (ktep)	PEAR2020 (ktep)	PEAR2030 (ktep)
88	99	110

La Regione ritiene che la termoregolazione e contabilizzazione sia stata effettivamente installata nell'80% dei contesti in cui era prevista, con un risparmio energetico connesso di circa 88 ktep al 2020 e che dopo il completamento di altre possa comportare un risparmio complessivo di 99 ktep sempre al 2020. Lo scenario PEAR2030 si basa prevede una maggiore e corretta informazione sul tema, verifiche sulle mancate installazioni e una di riduzione dei consumi massima pari a 110 ktep.

Ampliamenti e miglioramento gestionale delle reti di Teleriscaldamento

La tabella 22 mostra la riduzione dei consumi per Ampliamenti e miglioramento gestionale delle reti di Teleriscaldamento.

Tabella 22. Proiezione riduzione per Ampliamenti e miglioramento gestionale delle reti di Teleriscaldamento

BAU2020 (ktep)	PEAR2020 (ktep)	PEAR2030 (ktep)
0	22	58

I dati presentati dal piano industriale ha nuove previsioni per allacciare, oltre ai 56 milioni di m³ già serviti, ulteriori 12 milioni di m³ entro il 2025, da cui ne deriva il potenziale risparmio, in termini di energia primaria, un valore di circa 22 ktep considerando un $f_{P,nren}$ di 0,626 kWh/kWh. Ipotizzando un ulteriore ampliamento della volumetria servita di nuovi 20 milioni di m³, probabile soglia di saturazione dei volumi tecnicamente teleriscaldabili nella Città di Torino, al 2030 si aggiungono circa 36 ktep in termini di riduzione dei consumi, raggiungendo al somma calcolata di 58 ktep.

Uso del calore ambientale mediante pompe di calore

La tabella 23 mostra i dati per Uso del calore ambientale mediante pompe di calore.

Tabella 23. Proiezione riduzione per Uso del calore ambientale mediante pompe di calore

BAU2020 (ktep)	PEAR2020 (ktep)	PEAR2030 (ktep)
0	22	58

Si prevede nel PEAR 2020 un'applicazione massiva della gestione ibrida degli impianti basate sulle ultime tecnologie e controlli smart (remoti, Wi-fi, ecc.). Questo porterebbe a ulteriori risparmi potenziali in termini di riduzione sia del CFL, sia delle emissioni collegate.

L'ipotesi di base che si dovrebbero sostenere circa il 30% della volumetria residenziale al 2030 con interventi nei casi di ristrutturazione impiantistica della Regione al fine di ridurre di 60 ktep con una nuova quota di FER - C pari a circa 137,8 ktep. Il limite di questo scenario è sicuramente la non adeguatezza della capacità di generazione elettrica del parco - impianti nazionale.

Riduzione del fabbisogno di edifici alimentati da Biomasse

La tabella 24 riporta i dati per della Riduzione del fabbisogno di edifici alimentati da Biomasse.

Tabella 24. Proiezione riduzione per Uso del calore ambientale mediante pompe di calore

BAU2020 (ktep)	PEAR2020 (ktep)	PEAR2030 (ktep)
0	0	90

I dati sono significativi, ma vanno verificati sul campo e nel tempo anche in termini di emissioni e di limiti impiantistici esistenti e perduranti in relazione a future impennate del costo dell'energia da Gas e Elettrica.

Consumi elettrici

Da una ricostruzione ENEA nel 2014 i consumi totali del settore civile (terziario e domestico) ammontavano a circa 4.599 ktep questo dato, sempre nello stesso anno, i consumi elettrici del settore costituivano il 22% del totale (TERNA). Il trend dei consumi elettrici del settore civile dal 2008, dato della crisi economica, al 2016 vede tra il primo e l'ultimo anno un incremento significativo è pari al 20% circa, con un tasso annuo del 2,5%. L'andamento reale è comunque quasi piatto negli ultimi anni. Importante che essendo stato ipotizzato che tra il 2025 ed il 2030 il trend di incremento di efficienza si ridurrà comportando un dimezzando percentualmente del tasso di decremento annuo dei consumi elettrici. Nel calcolo degli scenari al 2030, si registra un tasso di crescita annua dei consumi elettrici costante fino al 2020 e che, successivamente, si dimezzi ogni 5 anni fino al 2030. La tabella 25 presenta tali valori e il grafico di figura 15 ne mostra l'andamento.

Tabella 25. Variazione % annua dei consumi elettrici nel settore civile privato

Settore	Variazione %annua				Variazione % totale
	2011-2016	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2017-2030
Terziario privato	+1,8%	+1,8%	+0,9%	+0,5%	+14,1%
Domestico	-1,8%	-1,8%	-1,8%	-0,9%	-20,9%

La Regione assume come riferimento che lo scenario BAU e PEAR siano equivalenti con un incremento di circa 100 ktep per il settore terziario privato tra il 2014, assunto quale anno base di riferimento, ed il 2030. Viceversa, nello stesso intervallo di tempo si ipotizza una riduzione di circa 85 ktep per il settore domestico.

Per cui ne risulta un totale finale di +19 ktep come differenza tra i 104 ktep del Terziario privato e i -85 ktep del Domestico.

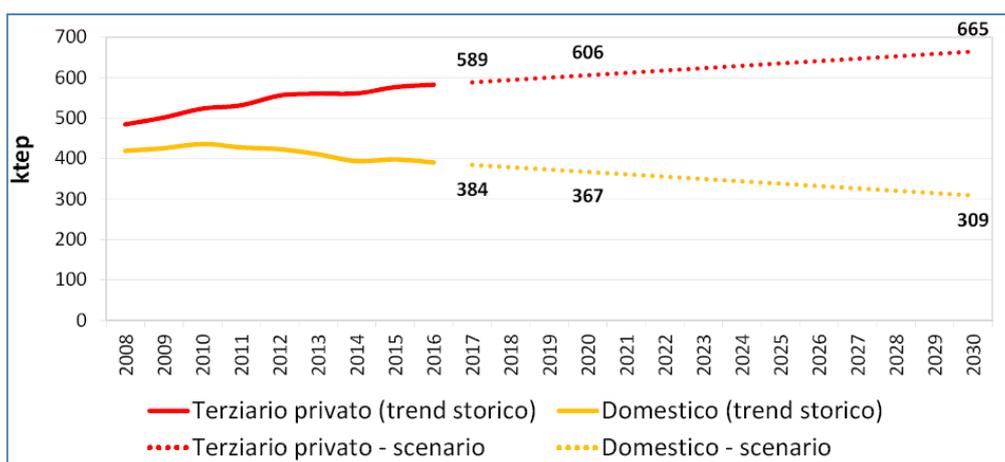


Figura 15. scenari evolutivi - settore civile privato (fonte dati: elab. Regione Piemonte)

2.13 Riduzione dei consumi nei trasporti

I dati per la riduzione dei consumi nei trasporti sono mostrati complessivamente nella tabella 26.

Tabella 26. Riduzione dei consumi nei trasporti

BAU2020 (ktep)	PEAR2020 (ktep)	PEAR2030 (ktep)
59	338,5	900

I principi base della mobilità sostenibile, intesa come modalità di spostamento in grado di ridurre gli effetti ambientali, sociali ed economici generati dai veicoli privati, sono ripresi e considerati di fondamentale importanza nella riduzione dei consumi di carburante e nella riduzione di emissioni di gas climalteranti, nonché nella riduzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico. Nel PEAR vengono ben descritti i fattori base e le soluzioni per non diminuire o rendere non economica una mobilità sostenibile.

La mobilità elettrica

In Piemonte sono circa 51.000 le auto circolanti elettriche e ibride quasi 1,75 % del totale nazionale e un trend nazionale del 38% nel 2021.

Il settore del veicolo elettrico, ad efficienza energetica maggiore del veicolo a motore endotermico, continua a crescere. Il settore degli autocarri registra poche immatricolazioni di nuovi veicoli elettrici. Si sta realizzando serie reti di ricarica integrate per autobus elettrici e veicoli privati. Per il momento tale parco non incide molto poiché l'ibrido riduce parzialmente gli inquinanti e i consumi.

Per la mobilità in generale la riduzione dovrebbe arrivare al 2030 a 900 ktep anche con l'uso di bio-carburanti e bio-metano che sono in crescita, ma con stime ancora da stabilizzare.

2.14 Consumi nel settore Industriale

I consumi si dovranno mantenere stabili nel tempo dopo il traguardo del 2020 e fino al 2030 con una riduzione dei consumi delle imprese "energivore" del 20% e delle altre del 30% per mezzo di produzioni energivore basate su nuovi processi produttivi e relazionati alle FER e non sul Gas e l'elettrico convenzionale. L'Efficacia della misura efficienza energetica nel settore Produttivo, Bando POR - FESR 2014 - 2020 può essere riassunta in totale di 110 GWh/anno a fronte di un investimento pari a 50.000.000

€ (di fondi POR, cui si aggiungono circa 10.000.000 € di fondi privati). La riduzione attesa in termini di CO₂ è pari a 40 t/anno, cioè circa 0.6 kg/€ investito, In tabella 27 viene evidenziata l'efficacia della misura efficienza energetica nel settore produttivo (POR FESR).

Tabella 27. Efficacia della misura efficienza energetica nel settore produttivo (POR FESR).

Risparmi	BAU 2020	PEAR2020	PEAR2030 (110 GWh/anno, 40 t/anno)
Energia GWh	0	0	110
ktep	0	0	9,4
T CO ₂	0	0	40

2.15 Le Azioni di sistema a supporto degli interventi di Efficienza energetica

Le Azioni di sistema a supporto degli interventi di Efficienza energetica nell'ambito regionale e in coerenza con il sistema nazionale sono le seguenti:

1. "Sostenere la creazione delle condizioni di mercato favorevoli alla realizzazione di interventi di riqualificazione energetica degli edifici esistenti promuovendo il ruolo delle ESCo (Energy Service Companies) e l'applicazione dei contratti di rendimento energetico nella PA".
2. "Promuovere attraverso il ricorso a risorse FSE lo sviluppo di nuove competenze sul territorio rafforzando un comportamento razionale in merito al consumo di energia".
3. "Promuovere la ricerca applicata e la sperimentazione in materia di efficientamento energetico degli edifici".
4. "Costruire il sistema di conoscenza".
5. "Semplificare e omogeneizzare la normativa"

2.16 Coltri vegetali

Si sottolinea la possibilità di investire negli edifici urbani e non con i sistemi di "Coltri vegetali" studiate presso l'ENEA per favorire l'efficienza energetica degli edifici in termini di riduzione dei consumi elettrici per la climatizzazione estiva e, conseguentemente, delle riduzioni delle emissioni di CO₂ oltre che a dare un contributo economico e una valorizzazione del verde che impatta positivamente sulla qualità sociale delle costruzioni nelle aree urbane.

2.17 Monitoraggio PEAR

Il monitoraggio degli obiettivi del precedente PEAR segna un disallineamento rispetto agli obiettivi prefigurati dall'ultimo PEAR. E' indubbio che il 2020, a causa degli effetti della pandemia, ha segnato un cambiamento contingente e, probabilmente, strutturale delle dinamiche in atto. Rispetto agli obiettivi relativi alle fonti rinnovabili proposti nel PEAR per il 2030, il gap da colmare è di 500 ktep, di cui circa 200 ktep per le FER termiche e quasi 300 per quelle elettriche. Considerando l'intervallo temporale rimasto, l'aumento annuale medio dovrebbe essere di circa 42 ktep: un dato superiore all'aumento medio registrato negli ultimi anni e, pertanto, più difficile da raggiungere, vedi figura 16.

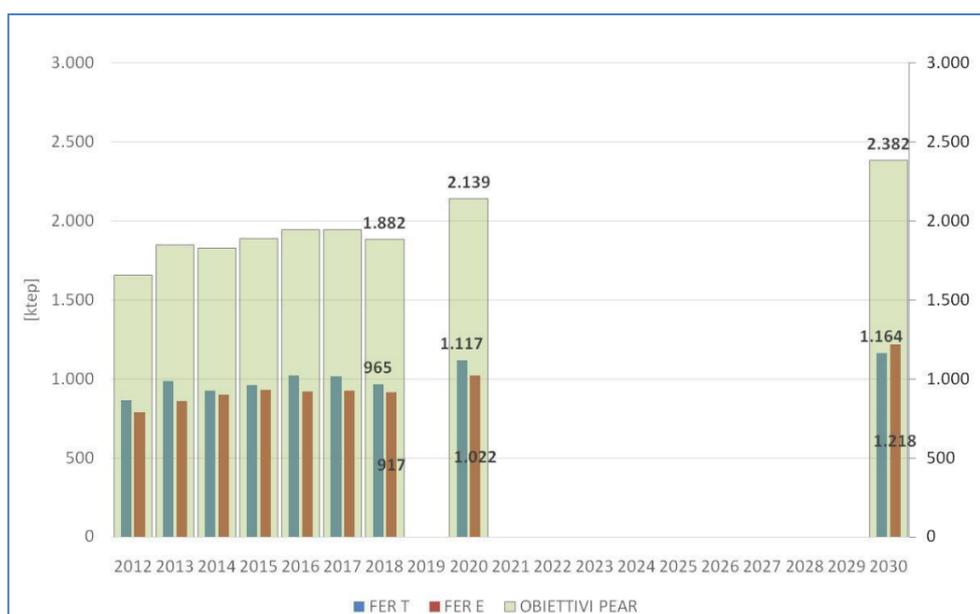


Figura 16. Confronto con gli obiettivi della proposta di PEAR FER (Fonte Regione Piemonte 2020)

3 Conclusioni

Il lavoro svolto da ENEA nella prima fase di messa a punto della metodologia ha consentito di collezionare in questa terza valutazione del PEAR Regione Piemonte i dati scientifici del dominio applicativo con una modalità standard (Linea di Attività LA1.20). Questo risultato ha concorso alla definizione di una valida strutturazione del Piano Energetico Regionale (PEAR) che è risultata aderente ai requisiti iniziali di carattere tecnico-scientifici e a quelli economico-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. La verifica della rispondenza dei dati raccolti a livello regionale in base ai dati nazionali di riferimento è stata consolidata dai bilanci energetici elaborati da ENEA e dalle stime indicate nei prospetti dei fondi strutturali.

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 raccolte nei precedenti PER, in alcuni casi sono risultati datati. Va sottolineato l'andamento costante delle produzioni e dei consumi della Regione che hanno permesso di stabilizzare le valutazioni previsionali sulla situazione energetica regionale.

Nel documento si sono analizzate le stime e gli scenari proposti dalla stessa Regione Piemonte, che hanno rappresentato le basi per alcune valutazioni previsionali del sistema ENEA.

Molti dati aggiornati sono stati reperiti nei documenti dei programmi di finanziamento regionali (POR FESR, ecc.) 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 2020 e di cui si sottolinea l'attendibilità previsionale confermata dall'analisi verificata nel corso del 2021.

I dati raccolti da ENEA, descritti nei capitoli precedenti, sono in via di digitalizzazione attraverso nuovi strumenti ICT particolarmente avanzati, i quali saranno utilizzati per costruire l'applicazione PER o PEAR 20-30-50 prevista nell'attività LA1.18 come nel caso della Regione Lazio.

La validazione della metodologia ha dato un nuovo esito positivo proprio nel corso delle attività che hanno visto la collaborazione di molteplici ricercatori afferenti a diverse discipline.

La struttura del Piano Energetico Ambientale Regionale era molto diversa da quella della Regione Lazio, ma è stata omogeneizzata in base alla tipologia dei dati e alle indicazioni definite dalla metodologia.

Anche in questo caso le specifiche peculiarità regionali, rappresentate principalmente dalla presenza di un capoluogo di Provincia e Regione come Torino, caratterizzati da una forte densità di popolazione e di consumi rispetto al territorio agricolo e fortemente industrializzato, ma ancora da sviluppare dal punto di vista dei trasporti e della mobilità urbana, sono state valorizzate e considerate attraverso l'analisi dei PAES della città di Torino. Gli scenari definiti dalla Regione Piemonte sono risultati tre BAU, PEAR 2020 e 2030.

Inoltre, sono state analizzate le fonti fossili che anche in Piemonte hanno avuto un rilevante impatto sui bilanci energetici complessivi in parte riequilibrati dai dati delle FER-E e da una richiesta energetica discreta rispetto a Regioni con maggiore popolazione e più fortemente industrializzate.

La verifica dal punto di vista Bottom-Up ha permesso di validare i dati totali della Regione imposti a livello Top-Down definiti da RSE.

Lo sviluppo contestuale della piattaforma ICT di supporto al PER ha permesso, in questa seconda fase, di definirne meglio le funzionalità di gestione delle collezioni dei dati e le tabelle della base dati. A seguire saranno studiate anche le funzioni di interrogazione, oltre all'interfacciamento web dell'utente finale.

L'obiettivo di ENEA sarà anche quello di portare avanti un controllo e un monitoraggio costante dei PEAR attraverso i sistemi di DSS e ambienti di simulazione avanzata come progettato e realizzato con il Progetto SEN del MiSE. L'obiettivo finale sarà quello di governare una classe di PER regionali correlati a scenari multipli (Multi Model Framework), basati su algoritmi evoluti, finalizzati a generare processi previsionali attivi e integrati con processi di monitoraggio dinamici che valideranno il raggiungimento degli obiettivi e l'efficacia delle azioni messe in atto.

4 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] COM(2014) 15 final, Commission Staff Working Document, Impact Assessment, A policy framework for climate and energy in the period from 2020 up to 2030, European Commission
- [11] Supporto alla pianificazione energetica locale: un recente dibattito con i principali attori in ENEA, E. Costanzo, M. Gaeta, M. Marani, C. Martini, M.R. Virdis, ENEA, Rivista FIRE giugno 2017.
- [12] International Energy Agency. Energy Technology Perspectives 2016 Towards Sustainable Urban Energy Systems. 2016
- [13] Convenzione ENEA-MiSE, 2020.

5 Abbreviazioni ed acronimi

ANCI: Associazione nazionale Comuni Italiani

APE: Attestato di Prestazione Energetica

BER: Bilancio Energetico Regionale

BAU: Business As Usual, scenario BAU in cui il trend prosegue senza azioni di cambiamento

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

EPgl,nren: Indice di prestazione energetica globale, non rinnovabili

EPgl,ren: Indice di prestazione energetica globale, non rinnovabili

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

FEASR: Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale

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
MiTE: Ministero della Transizione Ecologica
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
PEAR: Piano Energetico Ambientale Regionale
PELL: Public Energy Living Lab (PELL), Progetto ENEA
PIEAR: Piano di Indirizzo Energetico ed Ambientale Regionale
PIL: Prodotto Interno Lordo
PNIEC: Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima
P.N.R.R.: Piano nazionale di Rinascita e Resilienza
PON: Programma Operativo Nazionale
PTPR: Piano Territoriale Paesistica Regionale
PUMS: Piano della Mobilità Urbana Sostenibile
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
SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats. (Punti di forza, Punti di debolezza, Opportunità, Minacce).
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

6 Allegati

Valutazione energetica della Regione Piemonte (LA 1.20) –Rapporto Completo