



STRATEGIA ENERGETICA 2050 RAPPORTO DI MONITORAGGIO 2019

VERSIONE SINTETICA



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale dell'energia UFE

INDICE

5 INTRODUZIONE

► 9 **TEMA** **CONSUMO E PRODUZIONE DI ENERGIA**

- 10 Consumo di energia finale pro capite annuo
- 11 Consumo elettrico pro capite annuo
- 12 Produzione elettrica da energie rinnovabili (senza energia idroelettrica)
- 13 Produzione idroelettrica

► 15 **TEMA** **SVILUPPO DELLE RETI**

- 16 Stadio e durata dei progetti concernenti la rete di trasmissione
- 24 Interramento di linee elettriche

► 27 **TEMA** **SICUREZZA DELL'APPROVVIGIONAMENTO**

- 28 Diversificazione dell'approvvigionamento energetico
- 29 Dipendenza dall'estero
- 30 System Adequacy





INDICE

► 32 **TEMA** **SPESE E PREZZI**

- 33 Spesa energetica del consumatore finale
- 34 Confronto internazionale del prezzo dell'energia per i settori industriali

► 39 **TEMA** **EMISSIONI DI CO₂**

- 40 Emissioni di CO₂ dell'energia pro capite
- 41 Emissioni di CO₂ dell'energia totali e suddivise per settore

► 43 **TEMA** **RICERCA E TECNOLOGIA**

- 44 Spese del settore pubblico per la ricerca energetica

► 46 **TEMA** **CONTESTO INTERNAZIONALE**

- 47 Evoluzione dei mercati globali dell'energia
- 48 Sviluppi nell'UE:
il «Clean Energy Package»
- 49 Politica climatica internazionale
- 50 Collaborazione internazionale della Svizzera in ambito energetico

51 BIBLIOGRAFIA DELLE OPERE E DELLE FONTI

53 INDICE DELLE FIGURE





► INTRODUZIONE

Con la Strategia energetica 2050 la politica energetica svizzera ha cambiato rotta. La Strategia energetica dovrebbe permettere l'abbandono graduale del nucleare e la progressiva trasformazione del sistema energetico svizzero entro il 2050. Ciò senza compromettere l'elevata sicurezza e i prezzi contenuti dell'approvvigionamento energetico in Svizzera. In futuro occorrerà aumentare sensibilmente l'efficienza energetica e la quota delle energie rinnovabili e ridurre le emissioni di CO₂ dell'energia. Inoltre, non potranno più essere rilasciate autorizzazioni di massima per la costruzione di nuove centrali nucleari (Consiglio federale, 2013).

sequel ► ► ►

Nella votazione referendaria del 21 maggio 2017 il Popolo svizzero ha approvato la nuova legislazione in materia energetica, entrata in vigore all'inizio del 2018. Il 27 settembre 2019 il Consiglio federale ha inoltre confermato la completa apertura del mercato dell'energia elettrica, volta a far sì che prodotti e servizi innovativi e la digitalizzazione nel settore energetico possano affermarsi più rapidamente. Nel contempo ha deciso di presentare una revisione della legge sull'energia per migliorare gli incentivi agli investimenti nelle energie rinnovabili indigene (Consiglio federale, 2019c+2018). Poiché circa tre quarti delle emissioni di gas serra in Svizzera sono provocati dall'impiego di vettori energetici fossili, la politica energetica è strettamente legata a quella climatica. Qui l'attenzione si concentra sulla prossima fase della revisione totale della legge sul CO₂ (Consiglio federale, 2017), attualmente in discussione in Parlamento, che prevede entro il 2030 l'attuazione nazionale dell'accordo di Parigi sul clima, in cui la Svizzera si è impegnata a dimezzare entro quell'anno le proprie emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990. Sulla base di nuove conoscenze scientifiche acquisite dal Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC), il 28 agosto 2019 il Consiglio federale ha inoltre deciso che entro il 2050 la Svizzera non dovrà emettere più gas serra di quanto ne possano assorbire i sistemi di stoccaggio naturale e tecnico (emissioni nette zero); nel contempo ha incaricato l'Amministrazione di elaborare una corrispondente strategia climatica a lungo termine per il 2050 (Consiglio federale, 2019b).



La ridefinizione del sistema energetico svizzero perseguita dalla Strategia energetica 2050 è un progetto a lungo termine. L'Ufficio federale dell'energia (UFE), in collaborazione con la Segreteria di Stato dell'economia (SECO) e altri servizi federali, gestisce un sistema di monitoraggio per osservare gli sviluppi e i progressi più importanti, misurare il grado di raggiungimento degli obiettivi, indagare costi e benefici delle misure per l'economia nazionale e anche correggere per tempo e su basi concrete eventuali sviluppi indesiderati. La base legale per il monitoraggio è data dalla legislazione in materia energetica, più precisamente dagli articoli 55 e segg. della legge sull'energia (LEne) e dagli articoli 69 e segg. dell'ordinanza sull'energia (OEn); è altresì rilevante l'articolo 74a della legge sull'energia nucleare (LENu), riguardante il rapporto del Consiglio federale sugli sviluppi della tecnologia nucleare.

Il presente rapporto di monitoraggio per l'anno 2019 (versione sintetica; dati riferiti principalmente fino al 2018) contiene alcuni indicatori e parti descrittive relativi ai seguenti sette temi ricavati dalla Strategia energetica 2050, dalla legge sull'energia e da altri progetti della Confederazione (ad es. Strategia Reti elettriche, politica climatica, piano d'azione Ricerca coordinata in campo energetico):

► TEMA	CONSUMO E PRODUZIONE DI ENERGIA
► TEMA	SVILUPPO DELLE RETI
► TEMA	SICUREZZA DELL'APPROVVIGIONAMENTO
► TEMA	SPESE E PREZZI
► TEMA	EMISSIONI DI CO₂
► TEMA	RICERCA E TECNOLOGIA
► TEMA	CONTESTO INTERNAZIONALE

➤ Ulteriori indicatori sono contenuti nella **versione dettagliata del rapporto di monitoraggio** (cfr www.monitoraggioenergia.ch).

Ogni cinque anni è previsto un ulteriore rapporto del Consiglio federale, da sottoporre all'attenzione del Parlamento, dedicato all'approfondimento di ulteriori questioni e temi e che consente di fare il punto della situazione.



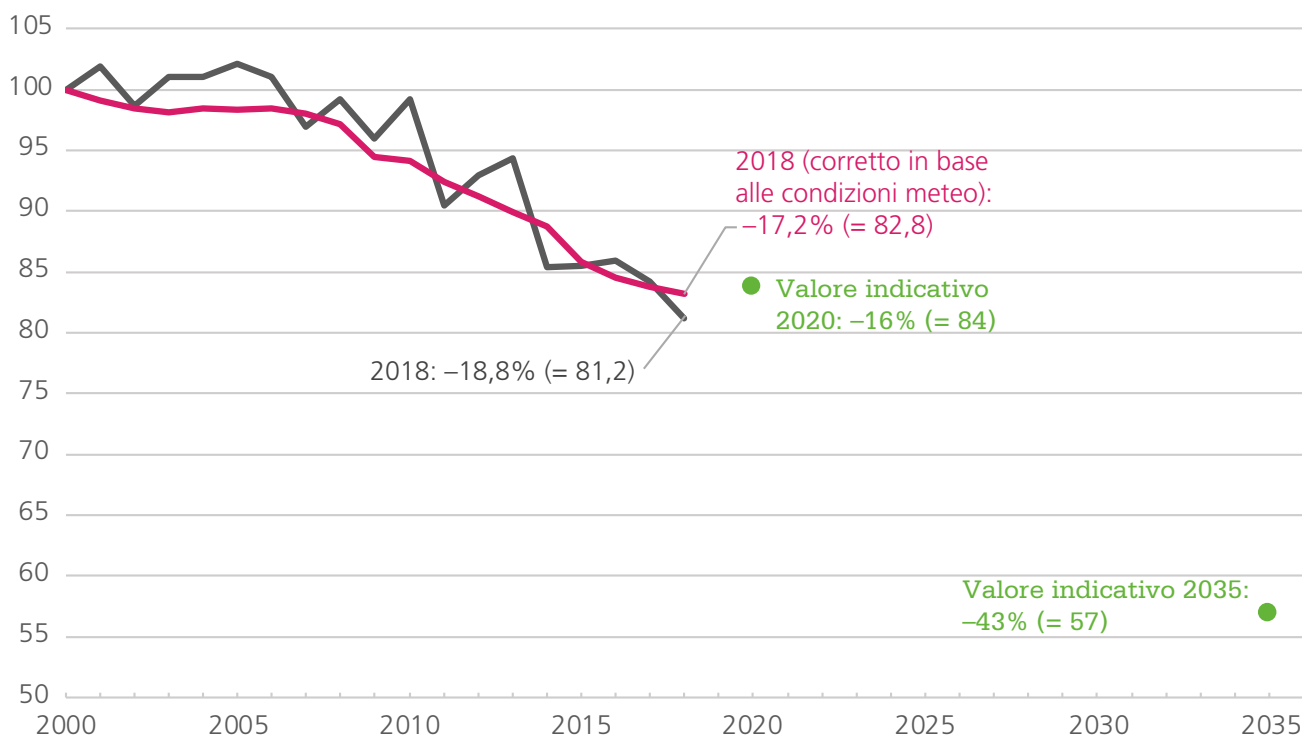
► CONSUMO E PRODUZIONE DI ENERGIA

La diminuzione del consumo di energia e di elettricità attraverso il rafforzamento delle misure di efficienza energetica è uno degli obiettivi principali della Strategia energetica 2050 e un caposaldo della legislazione in materia energetica. Lo stesso vale per l'incremento della produzione elettrica da fonti rinnovabili, che deve in parte compensare il graduale arresto della produzione delle centrali nucleari. In questo ambito gli indicatori comprendono i valori indicativi fissati nella legge sull'energia (LEne) per il consumo energetico ed elettrico pro capite fino al 2020 e al 2035, per il potenziamento della produzione elettrica da fonti rinnovabili fino al 2020 e al 2035 come pure per l'energia idroelettrica fino al 2035.

CONSUMO DI ENERGIA FINALE PRO CAPITE ANNUO

Indice: 2000 = 100

Fonti: UFE; UST, UFAC, Prognos/TEP, Infrassu su incarico dell'UFE

Figura 1: Andamento del consumo di energia finale¹ pro capite dal 2000 (indicizzato)

Come mostra la **figura 1**, dal 2000 si è registrato un calo del consumo di energia finale pro capite. Questa flessione si spiega con il fatto che nel 2018 il consumo energetico assoluto è stato inferiore dell'1,9 per cento rispetto a quello del 2000, mentre nello stesso intervallo di tempo la popolazione è cresciuta del 18,5 per cento. In virtù della legge sull'energia si persegue una riduzione pari al 16 per cento entro il 2020 e pari al 43 per cento entro il 2035 rispetto al livello del 2000 (anno di base). Nel 2018 il consumo energetico pro capite è stato pari a 87,4 gigajoule (0,025 GWh), ossia inferiore del 18,8 per cento rispetto al 2000. Se corretto sulla base dei fattori meteorologici, il calo è stato pari al 17,2 per cento, quindi inferiore al valore di riferimento per il 2020 (cfr. curva rossa). In futuro il consumo di energia finale pro capite corretto sulla base dei fattori meteorologici dovrà diminuire in media del 2,2 per cento all'anno, in modo da poter raggiungere anche il valore di riferimento per il 2035. Il calo del valore assoluto del consumo di energia finale registrato nel 2018 rispetto all'anno precedente è da ricondurre principalmente alle temperature più miti registrate in tale anno, che hanno comportato

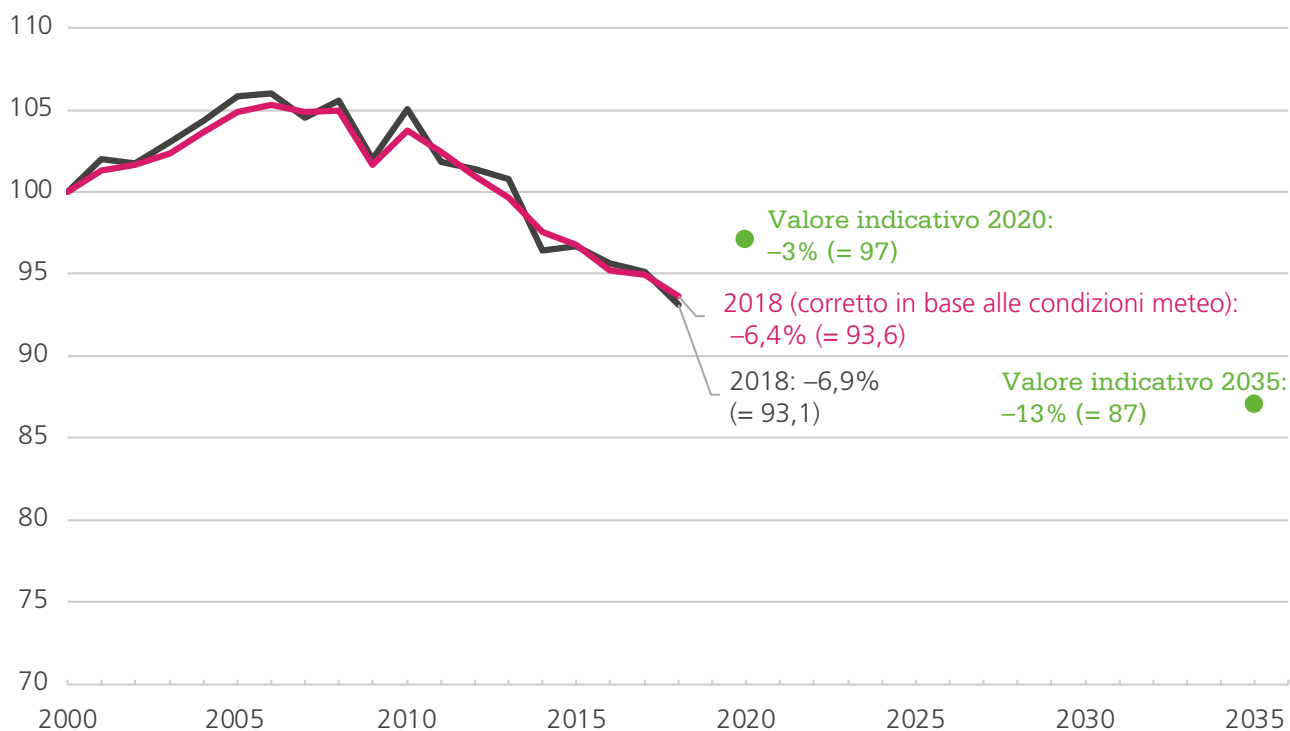
un minore fabbisogno di calore per il riscaldamento. Inoltre, il progresso tecnico e le misure politiche hanno contribuito in modo significativo a questo calo. Nell'arco dell'intero periodo in esame 2000–2018, i fattori quantitativi hanno determinato un incremento del consumo energetico; essi comprendono tutti i fattori di crescita «puri», quali l'economia complessiva (esclusi gli effetti strutturali), la popolazione, le superfici di riferimento energetico e il numero di veicoli a motore; il loro effetto è stato compensato in particolare attraverso misure politiche e il progresso tecnologico, fattori che a partire dal 2000 hanno rivelato un sempre maggiore effetto inibitore sul consumo. Tra il 2000 e il 2018 questa tendenza è stata riscontrata anche a seguito della sostituzione dell'olio combustibile con il gas naturale e, sempre di più, con il teleriscaldamento, il calore ambiente e la legna. Per quel che riguarda i carburanti, fino al 2016 si rilevava una sostituzione della benzina con il diesel; in seguito, però, questo effetto è tornato a essere meno significativo (fonti: UFE, 2019a/UST, 2019a/UFAC, 2019/Prognos/TEP/Infrassu, 2019a+b).

¹ Senza considerare il traffico aereo internazionale, il consumo di gas dei compressori del gasdotto Transilgas, la differenza statistica e l'agricoltura.

CONSUMO ELETTRICO PRO CAPITE ANNUO

Indice: 2000 = 100

Fonti: UFE, UST, Prognos/TEP/su incarico dell'UFE

Figura 2: Andamento del consumo elettrico² pro capite dal 2000 (indicizzato)

Tra il 2000 e il 2006 si è registrato un aumento del consumo elettrico pro capite. Questo aumento è da ricondurre al fatto che, mentre il consumo assoluto di energia elettrica è aumentato del 10,3 per cento, la popolazione è cresciuta solo del 4,2 per cento. Dal 2006 la tendenza è al ribasso, come mostra la **figura 2**. Tra il 2006 e il 2018 il consumo di energia elettrica è diminuito dello 0,1 per cento a fronte di una crescita della popolazione nello stesso arco di tempo pari al 13,8 per cento. Il forte calo del consumo pro capite osservato nel 2009 è ascrivibile alla marcata contrazione economica. In virtù della legge sull'energia, per il consumo elettrico pro capite si persegue una riduzione pari al 3 per cento entro il 2020 e al 13 per cento entro il 2035 rispetto al livello del 2000 (anno di base). Nel 2018 il consumo elettrico pro capite è stato pari a 24,0 (0,007 GWh) gigajoule, ossia inferiore del 6,9 per cento rispetto al 2000. Se corretto sulla base dei fattori meteorologici, il calo è stato pari al 6,4 per cento (*cf. curva rossa*). Il consumo è pertanto al di sotto del valore di riferimento per il 2020. In futuro il consumo di energia elettrica pro capite corretto sulla base delle condizioni meteo-

rologiche dovrà diminuire in media dello 0,4 per cento all'anno, in modo da poter raggiungere anche il valore di riferimento per il 2035 (-13%). Nel 2018 il consumo assoluto di energia elettrica è diminuito dell'1,4 per cento. Questo calo è dovuto principalmente al progresso tecnologico e alle misure politiche. Inoltre, il clima più caldo ha avuto un leggero effetto di riduzione sul consumo di energia elettrica. L'aumento del consumo di energia elettrica registrato lungo l'intero periodo in esame 2000–2018 è stato determinato principalmente da fattori quantitativi e in misura minore da fattori strutturali (ad es. differenti tassi di crescita di singoli settori). L'adozione di strumenti e misure di politica energetica (ad es. prescrizioni di natura politica e le misure volontarie di SvizzeraEnergia) e i progressi tecnologici (provvedimenti edilizi per l'isolamento termico e impiego di impianti di riscaldamento, elettrodomestici, sistemi di illuminazione, macchine, ecc. più efficienti) hanno avuto invece un crescente effetto inibitore sul consumo elettrico (fonti: UFE, 2019a/UST, 2019a/Prognos/TEP/Infras, 2019a+b).

² Senza considerare la differenza statistica e l'agricoltura.

PRODUZIONE ELETTRICA DA ENERGIE RINNOVABILI (SENZA ENERGIA IDROELETTRICA)

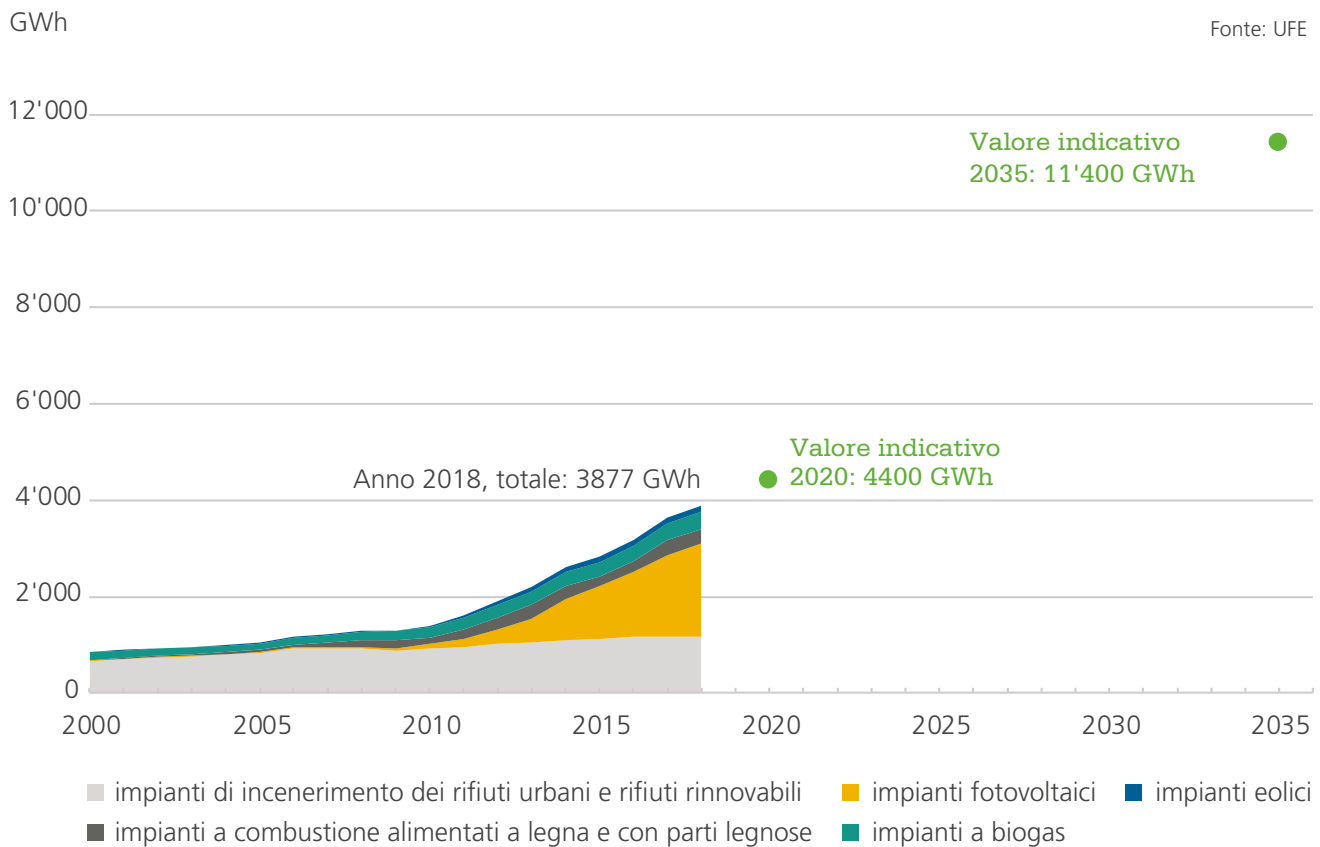


Figura 3: Andamento della produzione elettrica dalle energie rinnovabili (senza energia idroelettrica) dal 2000 (GWh)

Dal 2000 la produzione elettrica da fonti rinnovabili è aumentata, come mostra la **figura 3**. A partire dal 2010 la crescita si è rafforzata. Nel 2018 la produzione è stata pari a 3877 gigawattora (GWh), cosa che corrisponde al 6,1 per cento della produzione elettrica netta totale (escluso il consumo delle pompe di accumulazione). Nell'anno di base 2010 la produzione elettrica da fonti rinnovabili è stata pari a 1402 GWh; pertanto per il periodo compreso tra il 2010 e il 2020 si persegue un aumento netto di circa 3000 GWh, di cui nell'anno preso in esame dal presente rapporto è stato raggiunto circa l'82,6 per cento. Nel 2018 l'aumento netto rispetto all'anno precedente è stato pari a 224 GWh, dopo essersi attestato dal 2011 a 309 GWh in media l'anno. Per poter raggiungere nel 2020 il valore indicativo di 4400 GWh, sarà necessario nei prossimi anni un aumento netto medio annuo di 262 GWh. Il valore indicativo per il 2035 è di 11'400 GWh. Per raggiungerlo, è necessario un incremento medio netto maggiore, pari a 443 GWh all'anno. Analizzando le diverse tecnologie si osserva

che dal 2010 la produzione fotovoltaica ha fatto registrare un aumento particolarmente forte: il fotovoltaico contribuisce attualmente per circa il 50,1 per cento della produzione di energia elettrica rinnovabile. Ha registrato un aumento anche la produzione elettrica da impianti di incenerimento di rifiuti urbani e da rifiuti rinnovabili, che, con il 30,2 per cento, dopo il fotovoltaico è la seconda fonte rinnovabile per la produzione di energia elettrica. Dal 2010 è aumentata pure la produzione di energia elettrica da impianti a combustione alimentati a legna o con parti legnose (quota 2018: 7,5%). Solo di poco inferiore è stato l'aumento della produzione di energia elettrica da biogas (quota 2018: 9,1%). Anche l'energia eolica, da parte sua, è aumentata dal 2010, ma con il 3,1 per cento rappresenta tuttora una piccola parte della produzione di energia elettrica rinnovabile. Ad oggi non sono stati ancora realizzati impianti geotermici per la produzione di energia elettrica (fonte: UFE, 2019a).

PRODUZIONE IDROELETTRICA

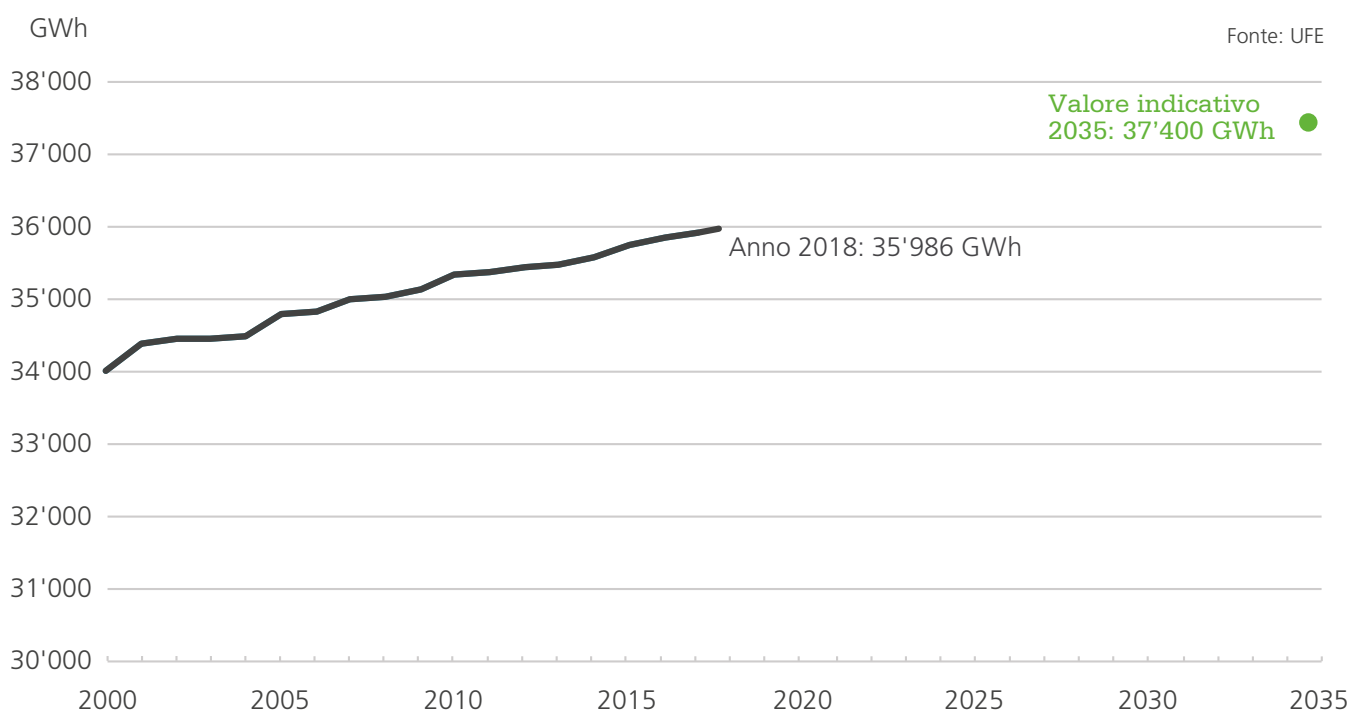


Figura 4: Andamento della produzione idroelettrica media attesa³ (in GWh) dal 2000

La **figura 4** (N.B. il valore iniziale della scala non è pari a zero) mostra che dal 2000 la produzione idroelettrica è continuamente aumentata, il che è da ricondurre in primo luogo alla costruzione di nuovi impianti e all'ampliamento e all'ottimizzazione di impianti già esistenti. Nel 2018 (stato al 1° gennaio 2019) la produzione media attesa era di 35'986 GWh, mentre nell'anno di base 2011 (stato al 1° gennaio 2012) era di 35'354 GWh. Per poter raggiungere il valore indicativo si persegue un aumento netto di circa 2000 GWh tra il 2011 e il 2035: nell'anno in esame ne risultava pertanto raggiunto il 30,9 per cento. Nel 2018 l'aumento netto rispetto all'anno precedente è stato pari a 107 GWh, dopo essere ammontato in media a 90 GWh l'anno dal 2012. Per poter raggiungere il valore indicativo entro il 2035, nei prossimi anni sarà necessario un aumento netto medio annuo pari a 83 GWh. Secondo la stima dell'UFE del potenziale di incremento dello sfruttamento della forza idrica aggiornata nel 2019, allo stato attuale questo valore

indicativo è raggiungibile, ma per farlo è necessario realizzare entro il 2035 la quasi totalità del potenziale individuato fino al 2050; tuttavia, l'analisi non tiene conto del potenziale di nuovi laghi glaciali o del potenziale di progetti non divulgati dall'industria elettrica per motivi di riservatezza (fonti: UFE, 2019b+e).

³ Produzione media attesa, inclusa la produzione attesa delle centrali idroelettriche più piccole <300kW (secondo la Statistica degli impianti idroelettrici in Svizzera WASTA). Sono esclusi il fabbisogno energetico medio di tutte le pompe d'alimentazione (il grado di rendimento ipotizzato delle pompe d'alimentazione è pari all'83%) e il fabbisogno elettrico per i processi di pompaggio-turbinaggio.

➤ Indicatori approfonditi relativi al
CONSUMO E ALLA PRODUZIONE DI ENERGIA
 (Cfr. la versione dettagliata del
 rapporto di monitoraggio)



► SVILUPPO DELLE RETI

La Strategia energetica 2050, la trasformazione del sistema energetico ad essa collegata e il contesto internazionale pongono nuove sfide per le reti energetiche. Lo sviluppo delle reti elettriche ha un'importanza centrale, poiché costituiscono il punto di unione tra la produzione e il consumo. A tale sviluppo mira anche la legge federale sulla trasformazione e l'ampliamento delle reti elettriche (Strategia Reti elettriche), che è parte della Strategia energetica ma che è stata elaborata in un progetto a parte (Consiglio federale, 2016). In una prima fase il monitoraggio si concentra sulle reti elettriche.

STADIO E DURATA DEI PROGETTI CONCERNENTI LA RETE DI TRASMISSIONE

La Strategia energetica 2050 e la Strategia Reti elettriche definiscono condizioni quadro affidabili per uno sviluppo delle reti elettriche adeguato alle esigenze e al passo con i tempi, e in grado quindi di garantire la sicurezza dell'approvvigionamento elettrico. A tale scopo sono state fissate prescrizioni per la rilevazione del fabbisogno di potenziamento e adeguamento delle reti elettriche svizzere, sono state ottimizzate le procedure di approvazione per i progetti di linee elettriche e sono stati fissati criteri e prescrizioni per la scelta tra linee interrate o aeree. Le nuove regole intendono aumentare la trasparenza nel processo di pianificazione delle reti e migliorare, in generale, l'accettazione di questi progetti. La rete di trasmissione svizzera è particolarmente interessata: essa deve garantire il trasporto sicuro e in quantità sufficiente dell'energia immessa nei centri di produzione nazionali e di quella importata lungo grandi distanze verso i centri di consumo; deve inoltre compensare l'irregolarità dei flussi di energia rinnovabile immessa in rete all'interno di zone estese, sia attraverso l'energia importata ed esportata sia sfruttando la complementarità dei diversi parchi energetici.

ITER E FASI DI UN PROGETTO DI RETE PER LA RETE DI TRASMISSIONE

Progetto preliminare: come base per la procedura del piano settoriale, la società nazionale di rete Swissgrid elabora un progetto preliminare contenente i capisaldi del progetto di rete, garantendo che le esigenze dei Cantoni interessati vengano considerate il prima possibile per la pianificazione. Volendo semplificare ai fini del monitoraggio, si considera che la fase del progetto preliminare comincia con l'avvio del progetto e termina con la presentazione della domanda per l'accoglimento del progetto nel Piano settoriale Elettrodotti (PSE). Un progetto che non si trova ancora nella fase del progetto preliminare né in quella del progetto di costruzione, e quindi solo in una primissima fase della pianificazione, viene denominato nel monitoraggio **idea di progetto**.

Piano settoriale Elettrodotti (PSE): se un progetto di rete per la rete di trasmissione ha notevoli ripercussioni sul territorio e sull'ambiente, la procedura di approvazione dei piani deve essere preceduta da una procedura di piano settoriale (*cf. più avanti*). Nel caso del settore delle linee elettriche il piano settoriale di riferimento è il PSE. La procedura PSE è di competenza dell'Ufficio

federale dell'energia (UFE), con il supporto dell'Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE). Nell'ambito della procedura di piano settoriale viene stabilita dapprima un'**area di pianificazione** e successivamente un **corridoio di pianificazione** per il tracciato delle future linee elettriche. Insieme alla definizione del corridoio di pianificazione viene decisa anche la **tecnologia di trasporto** da utilizzare (linee aeree o interrate). La fase PSE inizia con la presentazione della domanda PSE da parte di Swissgrid e termina con la decisione del Consiglio federale di inserire il corridoio di pianificazione nella scheda di coordinamento corrispondente. Il corridoio così definito è vincolante per le autorità, vale a dire che queste ultime devono tenerne conto nella procedura di approvazione dei piani e nelle loro ulteriori attività di incidenza territoriale.

Progetto di costruzione: dopo la definizione del corridoio di pianificazione Swissgrid sviluppa dal progetto di rete un progetto di costruzione concreto, garantendo che si utilizzi la tecnologia di trasporto stabilita e che il tracciato delle linee elettriche venga collocato all'interno del corridoio di pianificazione deciso. Per il presente monitoraggio la fase del progetto di costruzione inizia con la definizione del corridoio di pianificazione (cor-

Ad aprile 2015 la società nazionale di rete Swissgrid ha presentato una pianificazione strategica della rete elettrica svizzera⁴. Essa tiene conto dell'uscita graduale dal nucleare prevista dalla Strategia energetica 2050 e comprende progetti per il potenziamento e l'ampliamento della rete di trasmissione da realizzare entro il 2025. Il presente monitoraggio segue l'avanzamento e la durata dei progetti di rete contenuti nella Rete strategica 2025 di Swissgrid per il livello della rete di trasmissione nonché di altri importanti progetti. L'attenzione è puntata sui seguenti progetti di linee riportati nella **figura 5**.

4 cfr. www.swissgrid.ch/netz2025

risponde quindi alla fine della fase PSE); per i progetti senza PSE l'inizio del progetto di costruzione corrisponde a quanto definito nella norma SIA corrispondente.

Procedura di approvazione dei piani (PAP): Swissgrid invia il progetto di costruzione (progetto destinato al deposito pubblico) e la domanda di approvazione dei piani all'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte (ESTI). In questo modo viene avviata la procedura di approvazione dei piani. L'ESTI è incaricato dell'esame dei dossier e del rilascio dell'approvazione dei piani. Nel quadro della procedura di approvazione dei piani viene verificato se il progetto rispetta le prescrizioni concernenti la sicurezza e le disposizioni di legge, in particolare la legislazione in materia di ambiente e territorio. Contemporaneamente viene verificata la compatibilità del progetto di rete con gli interessi di privati (proprietari fondiari, abitanti). Qualora non riesca a trattare tutte le opposizioni presentate o ad appianare divergenze emerse con le autorità federali interessate, l'ESTI trasmette la documentazione all'UFE. Quest'ultimo prosegue la procedura di approvazione dei piani e, se il progetto rispetta i requisiti di legge previsti, lo approva. L'UFE decide anche in merito a eventuali opposizioni (comprese quelle riguardanti il diritto delle espropria-

zioni). Le parti possono interporre ricorso contro tale decisione presso il Tribunale amministrativo federale (TAF) e successivamente, in alcuni casi, anche presso il Tribunale federale (TF). Se l'UFE accoglie la domanda di approvazione dei piani ed entro il termine di legge previsto non vengono interposti ricorsi, l'approvazione dei piani passa in giudicato e Swissgrid può realizzare il progetto.

Realizzazione: Ai fini del monitoraggio l'inizio della fase di realizzazione del progetto viene fatta coincidere con la data della decisione di approvazione dei piani passata in giudicato. Con l'entrata in esercizio del progetto di rete termina la realizzazione del progetto.

PROGETTO DI RETE	DESCRIZIONE E SCOPO PRINCIPALE	STADIO ATTUALE DEL PROGETTO ⁵	ENTRATA IN ESERCIZIO PREVISTA ⁶
1. Chamoson–Chippis	- realizzazione di una nuova linea elettrica aerea a 380 kV della lunghezza di 30 km tra Chamoson e Chippis - smantellamento di circa 89 km di linee elettriche nella valle del Rodano - trasporto della produzione elettrica delle centrali idroelettriche del Vallese - miglioramento dell'allacciamento del Vallese alla rete ad altissima tensione svizzera ed europea - contributo alla sicurezza delle reti elettriche della Svizzera	realizzazione	2021
2. Bickigen–Chippis (linea della Gemmi)	- modifiche alle sottocentrali di Bickigen e di Chippis e lungo 106 km del tracciato attuale attraverso l'innalzamento della tensione a 380 kV - installazione di un trasformatore di accoppiamento 220/380 kV nella stazione elettrica di Chippis - miglioramento del trasporto della produzione elettrica del Vallese - contributo alla sicurezza dell'approvvigionamento	procedura di approvazione dei piani UFE	2027
3. Pradella–La Punt	- innalzamento della tensione da 220 a 380 kV lungo 50 km del tracciato attuale - adeguamento della stazione elettrica di Pradella e ampliamento per i 380 kV - eliminazione degli attuali problemi di congestione della rete - contributo alla sicurezza delle reti elettriche della Svizzera e dell'Europa	realizzazione	2022
4. Chippis–Lavorgo 4.1. Chippis–Mörel 4.2. Mörel–Ulrichen (linea della Valle del Goms) 4.3. Chippis–Stalden 4.4. Airolo–Lavorgo	- innalzamento della tensione a 380 kV lungo 124 km dell'asse Chippis–Mörel–Lavorgo (Chippis–Stalden rimane a 220 kV) - smantellamento di 67 km delle linee attuali - completamento del principale asse di approvvigionamento del Ticino - eliminazione di una congestione critica dell'approvvigionamento	4.1. procedura di approvazione dei piani ESTI 4.2. realizzazione (Mörel–Ernen)/in esercizio (Ernen–Ulrichen) 4.3. procedura di approvazione dei piani UFE (Agarn–Stalden)/procedura di approvazione dei piani ESTI (Chippis–Agarn) 4.4. progetto di costruzione	2029
5. Beznau–Mettlen 5.1. Beznau–Birr 5.2. Birr–Niederwil 5.3. Niederwil–Obfelden 5.4. Obfelden–Mettlen	- ottimizzazione di 40 km del tracciato attuale attraverso l'innalzamento della tensione a 380 kV e potenziamento di altri 24 km - eliminazione di congestioni di natura strutturale - creazione delle condizioni necessarie per combinare, secondo il bisogno, la flessibilità delle centrali idroelettriche nazionali con i flussi variabili della produzione energetica degli impianti eolici e FV	5.1. realizzazione 5.2. progetto preliminare 5.3. PSE 5.4. progetto preliminare	2027

Figura 5: Prospetto dei progetti di rete, stadio ed entrata in esercizio prevista (stato al 15.10.2019)

⁵ Stato al 15.10.2019⁶ Secondo la pianificazione di Swissgrid

PROGETTO DI RETE	DESCRIZIONE E SCOPO PRINCIPALE	STADIO ATTUALE DEL PROGETTO ⁵	ENTRATA IN ESERCIZIO PREVISTA ⁶
6. Bassecourt–Mühleberg	- potenziamento di 45 km dell'attuale linea elettrica attraverso l'innalzamento della tensione a 380 kV in risposta al previsto spegnimento della centrale nucleare di Mühleberg, a seguito del quale verrà a mancare una parte dell'energia immessa a Mühleberg al livello di rete di 220 kV. - contributo alla sicurezza delle rete e dell'approvvigionamento in Svizzera.	TAF	2027
7. Magadino	- installazione di un trasformatore tra la rete a 220 kV e quella a 380 kV - miglioramento del trasporto dell'energia idroelettrica prodotta in Valle Maggia - contributo alla sicurezza dell'approvvigionamento in Ticino	idea di progetto	2035
8. Génissiat–Foretaille	- potenziamento (sostituzione del cavo conduttore) di 17 km dell'attuale doppia linea a 220 kV - eliminazione dei frequenti problemi di congestione legati alle importazioni di energia dalla Francia	in esercizio	concluso e in esercizio nel 2018
9. Mettlen–Ulrichen 9.1. Mettlen–Innertkirchen 9.2. Innertkirchen–Ulrichen (linea del Grimsel)	- potenziamento in vista di un futuro innalzamento della tensione a 380 kV lungo circa 88 km dell'attuale linea a 220 kV - importante per l'allacciamento di nuove centrali di pompaggio-turbinaggio alla rete a 380 kV e quindi per il trasporto dell'energia nelle parti restanti del Paese.	progetto preliminare	2035
10. All'Acqua–Vallemaggia–Magadino	- nuova linea 220 kV attraverso la Valle Maggia - la linea esistente risalente agli anni '60 sarà smantellata, valorizzando così i preziosi paesaggi dell'Alto Ticino. - aumento della capacità della rete per il trasporto dell'energia prodotta nelle centrali idroelettriche della Valle Maggia - ciò porterà in futuro ad una maggiore sicurezza dell'approvvigionamento nella regione alpina meridionale – oggi la produzione delle centrali elettriche deve essere ridotta	PSE	2035
allacciamento Nant de Drance NdD_1 Le Verney/Rosel–Bâtiâz NdD_2 Bâtiâz–Châtelard NdD_3 Châtelard–Nant de Drance	- allacciamento della centrale di pompaggio-turbinaggio di Nant de Drance alla rete ad altissima tensione - parte della Rete strategica nella rete iniziale di Swissgrid - contributo all'integrazione delle nuove energie rinnovabili	NdD_1 realizzazione NdD_2 in esercizio NdD_3 realizzazione/parzialmente in esercizio	2017–2019
ASR (Axe Stratégique Réseau) nella regione di Ginevra	Cablaggio dell'attuale linea a 220 kV Foretaille–Verbois per circa 4,5 km lungo l'aeroporto di Ginevra.	Realizzazione	2022

Figura 5: Prospetto dei progetti di rete, stadio ed entrata in esercizio prevista (stato al 15.10.2019)

⁵ Stato al 15.10.2019⁶ Secondo la pianificazione di Swissgrid

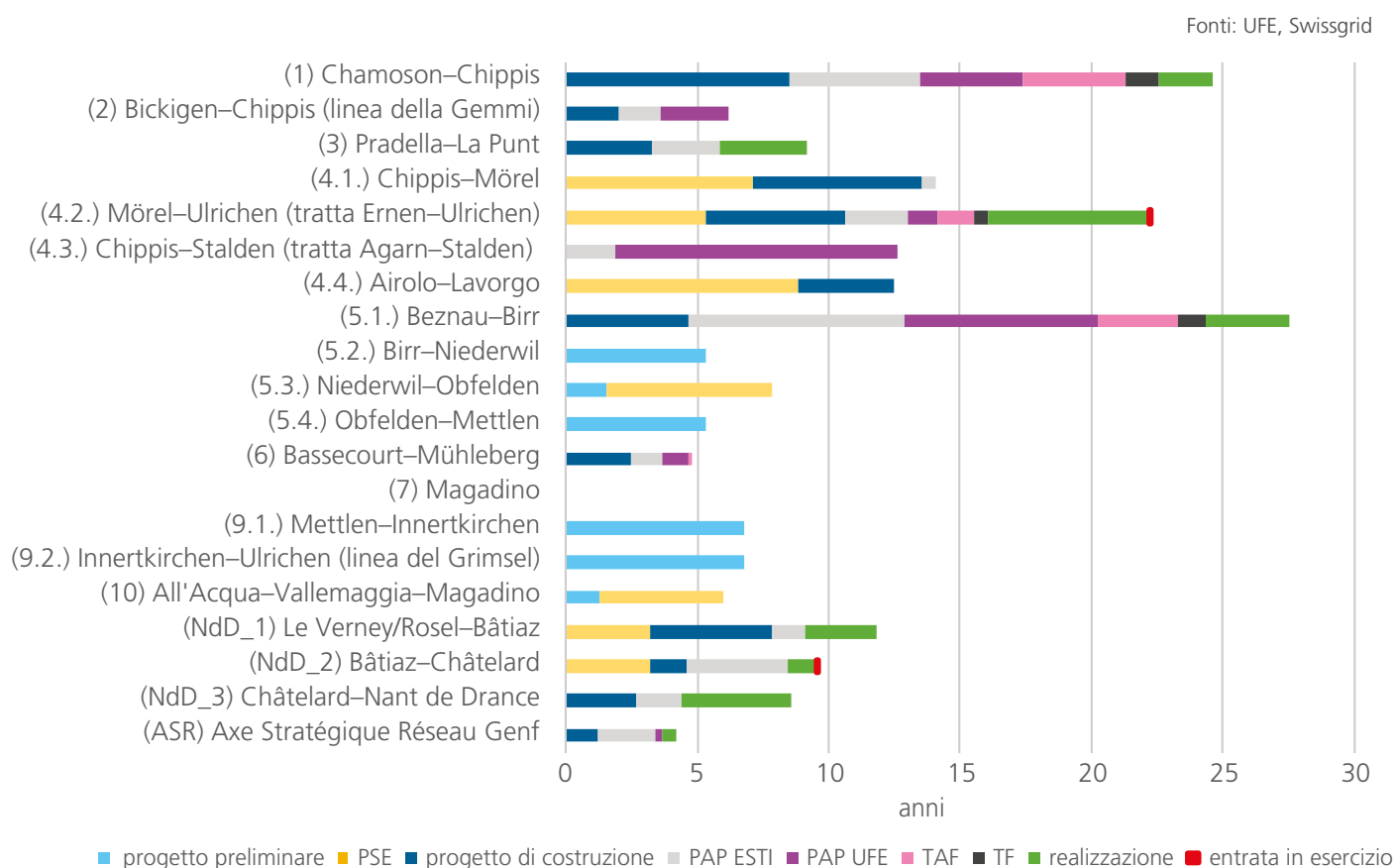


Figura 6: Durata cumulata delle diverse fasi di alcuni progetti di rete per il livello di rete 1 sino al 15 ottobre 2019 (in anni)⁷

La **figura 6** illustra la durata delle singole fasi dei progetti qui sopra elencati. Queste ultime sono state semplificate in modo tale che eventuali ritardi supplementari – dovuti al rinvio di una procedura all'UFE dopo la decisione del Tribunale amministrativo federale e/o del Tribunale federale – non vengano rappresentati singolarmente: se, cioè, dopo una decisione del tribunale determinate fasi del progetto devono essere ripetute, la durata complessiva di queste fasi del progetto viene rappresentata come se esse si fossero svolte regolarmente una sola volta. La tabella qui sopra corrisponde alla situazione iniziale secondo il diritto ancora vigente. Essa non permette ancora di sapere se la Strategia energetica 2050 e la Strategia Reti elettriche porteranno all'ulteriore ottimizzazione sperata delle procedure, perché la relativa legislazione è in gran parte in vigore solo dall'inizio di giugno 2019. Le nuove disposizioni puntano all'ottimizzazione e allo snellimento delle procedure di approvazione.

⁷ **Considerazioni metodologiche:** a) per i progetti di rete con una storia pregressa più lunga la durata è stata calcolata a partire dal rilancio del progetto in questione; b) per i progetti con una storia pregressa più lunga non è sempre possibile individuare le fasi «progetto preliminare» e «progetto di costruzione» e pertanto in alcuni casi esse mancano nel grafico; c) per singole date che oggi non sono più note con esattezza sono state formulate, d'intesa con Swissgrid, delle ipotesi; d) nei casi in cui un tribunale rimandi all'UFE una decisione di approvazione dei piani, la durata supplementare della procedura viene attribuita per metà alla fase «procedura di approvazione dei piani UFE» e per metà alla fase «progetto di costruzione».

BREVE DESCRIZIONE DEI SINGOLI PROGETTI DI RETE (STATO AL 15 OTTOBRE 2019)

1. Chamoson–Chippis

Il progetto per la realizzazione della nuova linea elettrica che va da Chamoson a Chippis, nel Canton Vallese, era stato avviato già prima dell'elaborazione del Piano settoriale Elettrodotti (PSE) e ha attraversato un'annosa fase di pianificazione e di autorizzazione. Il 2017 ha rappresentato una tappa importante: con sentenza del 1° settembre 2017 il Tribunale federale ha infatti respinto i ricorsi interposti contro la decisione del Tribunale amministrativo federale del 14 dicembre 2016, confermando in ultima istanza la decisione di approvazione dei piani emanata dall'UFE il 19 gennaio 2015. Successivamente Swissgrid ha avviato la realizzazione della nuova linea aerea. I lavori di costruzione effettivi sono iniziati nel 2018. La popolazione continua a opporsi fortemente al progetto. Due ex ricorrenti hanno presentato ciascuno una domanda di revisione e una domanda di effetto sospensivo al Tribunale federale; quest'ultimo ha respinto le domande di effetto sospensivo nell'ottobre 2018 e le domande di revisione nel gennaio 2019. L'entrata in esercizio della linea è prevista per il 2021.

2. Bickigen–Chippis

Per l'innalzamento della tensione e l'ammodernamento dell'attuale linea esistente tra Bickigen e Chippis si è potuta evitare una procedura PSE in quanto il progetto presenta un basso impatto territoriale. Conclusosi il progetto di costruzione, durato circa due anni, a metà del 2015 l'ESTI ha avviato la procedura di approvazione dei piani e dopo quasi due anni ha trasmesso il dossier all'UFE, dove la procedura di approvazione dei piani è attualmente in corso. La messa in servizio è prevista per il 2027.

3. Pradella–La Punt

Nell'ambito del potenziamento della rete viene posato lungo l'intera linea esistente tra Pradella e La Punt, lunga circa 50 chilometri, un secondo circuito elettrico a 380 kV. La linea a 220 kV usata per il trasporto dalla centrale elettrica Ova Spin sull'attuale linea aerea tra Zerne e Pradella verrà sostituita da una linea a 380 kV. L'energia prodotta dalla centrale elettrica Ova Spin verrà trasportata in futuro attraverso una nuova rete a valle a 110 kV. Visto il ridotto impatto ambientale del progetto non è stata necessaria una procedura PSE. La fase del progetto di costruzione e la fase di approvazione dei piani sono durate ciascuna quasi tre anni. Dato che contro la decisione di approvazione dei piani dell'ESTI non è stato interposto alcun ricorso, da metà 2016 è in corso la realizzazione del progetto. La linea dovrebbe entrare in esercizio nel 2022.

4. Chippis–Lavorgo

L'entrata in esercizio dell'intera linea Chippis-Lavorgo è prevista per il 2024. Il progetto comprende diversi sottoprogetti, il cui stato si presenta come segue:

4.1 Chippis–Mörel

Il sottoprogetto per la nuova linea ha superato una procedura PSE durata circa sette anni e per circa sei anni e mezzo è stato nella fase di progetto di costruzione. A fine marzo 2019 ha preso avvio la procedura di approvazione dei piani presso l'ESTI.

4.2 Mörel–Ulrichen

La fase di pianificazione e la fase di approvazione per il sottoprogetto della nuova linea sono durate diversi anni; da metà ottobre 2019, la tratta tra Ernen e Ulrichen è entrata in esercizio; per la tratta Mörel–Ernen è stato inoltrato all'UFE lo studio sul cablaggio della linea richiesto dal Tribunale federale per l'area «Binnegga–Binnachra–Hockmatta–Hofstatt» (attraversamento di Binna) e con decisione del 23 dicembre 2016 l'UFE ha approvato la variante della linea aerea e respinto tutte le opposizioni; contro tale decisione sono stati interposti ricorsi presso il Tribunale amministrativo federale, che il 26 marzo 2019 ha confermato la variante della linea aerea. Il Tribunale federale non è stato adito entro i termini, quindi la decisione è definitiva. L'avvio della fase di costruzione è previsto per il 2020.

4.3 Chippis–Stalden

Per la posa di un conduttore supplementare è in corso presso l'UFE l'esame della domanda di approvazione dei piani per la tratta Agarn–Stalden (procedura secondo il vecchio diritto, non è stata condotta nessuna procedura PSE); riguardo alla tratta Chippis–Agarn, nel 2012 è stato fissato nella procedura del piano settoriale per la linea Chippis–Mörel (linea della Valle del Reno) che la tratta Chippis–Agarn deve correre all'interno del corridoio pianificato per la linea della Valle del Reno parallelamente ad essa. Attualmente il progetto si trova nella fase di approvazione dei piani presso l'ESTI.

4.4 Airolo–Lavorgo

Il sottoprogetto per la realizzazione della nuova linea ha superato una procedura PSE di quasi nove anni e da circa tre anni è in corso la fase del progetto di costruzione.

5. Beznau–Mettlen

L'entrata in esercizio dell'intera linea Beznau–Mettlen è prevista per il 2027. Il progetto comprende diversi sottoprogetti, il cui stato si presenta come segue.

5.1 Beznau–Birr

La linea, con il cablaggio parziale a Riniken («Gäbihubel»), è stata iniziata già prima del PSE e ha attraversato un'annosa fase di pianificazione e di approvazione. Nel 2016 è stato raggiunto un traguardo importante: la decisione di approvazione dei piani dell'UFE è passata in giudicato ed è quindi iniziata la realizzazione del progetto. Diversamente da quanto pianificato originariamente, i lavori di cablaggio sono potuti iniziare solo ad agosto 2018.

5.2 Birr–Niederwil

La tratta si trova attualmente nella fase di progetto preliminare.

5.3 Niederwil–Obfelden

Il progetto per l'innalzamento della tensione ha superato una fase di progetto preliminare durata circa un anno e mezzo e da alcuni anni è in corso la procedura PSE. Nel 2016 è stato raggiunto un traguardo intermedio importante con la definizione dell'area del progetto.

5.4 Obfelden–Mettlen

La tratta si trova attualmente nella fase di progetto preliminare.

6. Bassecourt–Mühleberg

La linea ad altissima tensione Bassecourt–Mühleberg è stata autorizzata dall'ESTI per l'esercizio con una tensione di 380 kV già nel 1978, ma finora è stata utilizzata solo una tensione di 220 kV. Dal momento che rispetto alla situazione attuale l'impatto ambientale del progetto di innalzamento della tensione è ridotto, si è potuta evitare una procedura PSE. Dopo una fase di progetto di costruzione durata due anni e mezzo, il 30 giugno 2017 Swissgrid ha inoltrato il dossier all'ESTI per la fase di approvazione dei piani. Contro il progetto sono state presentate numerose opposizioni. Il 24 agosto 2018 l'ESTI ha trasmesso il dossier all'UFE, che il 22 agosto 2019 ha rilasciato l'approvazione dei piani. Questa decisione è stata impugnata da diversi ricorrenti presso il Tribunale amministrativo federale. La messa in servizio è prevista per il 2027, a condizione che l'avanzamento della procedura in corso lo consenta.

7. Magadino

Il progetto si trova ancora all'inizio della fase di pianificazione ed è allo stadio di idea di progetto. L'entrata in esercizio prevista originariamente nella Rete strategica 2025 era per il 2018, mentre secondo la pianificazione attuale sarà nel 2035.

8. Génissiat–Foretaille

Swissgrid ha rivisto la portata del progetto, limitandolo all'armonizzazione delle congestioni tra Francia e Svizzera. Il progetto originario di potenziamento della linea Foretaille–Verbois sul lato svizzero attraverso la sostituzione del cavo conduttore è stato abbandonato. Secondo Swissgrid l'aggiunta di cavi conduttori operata in territorio francese lungo la linea Génissiat–Verbois e il conseguente adeguamento della protezione della linea realizzato in Svizzera e in Francia sono da ritenersi sufficienti e il congestionamento in Francia è stato pertanto risolto. Il progetto si è concluso nel 2018 ed è in esercizio.

9. Mettlen–Ulrichen

Il progetto, che comprende le tratte parziali *Mettlen–Innertkirchen (9.1.)* e *Innertkirchen–Ulrichen (9.2., linea del Grimsel)*, si trova da diversi anni nella fase di progetto preliminare in preparazione della procedura PSE. L'entrata in esercizio fissata nella Rete strategica 2025 è per il 2025, ma secondo la pianificazione attuale è stata posticipata al 2035.

10. Allacciamento Nant de Drance

La pianificazione per il progetto della linea All'Acqua–Vallemaggia–Magadino (e del progetto parziale 4.4. *Airolo–Lavorgo* di cui sopra) si basa su un ampio studio realizzato nel 2013 sulla riorganizzazione della rete ad alta e altissima tensione nell'Alto Ticino, che ha coordinato gli obiettivi di risanamento e modernizzazione delle linee con quelli della pianificazione del territorio. In seguito è stato elaborato il progetto preliminare e la procedura PSE è iniziata nel 2015. Un importante passo intermedio è stato compiuto nel 2016 con la definizione come dato acquisito della zona di pianificazione. È attualmente in corso la procedura PSE per la determinazione del corridoio di pianificazione. A causa della lunghezza del progetto, esso è stato suddiviso in tre tratte parziali, in modo da poter essere realizzato in fasi gestibili. L'entrata in esercizio della nuova linea a 220 kV è prevista per il 2035. Le linee non più necessarie saranno poi smantellate.

ALTRI PROGETTI SELEZIONATI

L'allacciamento della **centrale di pompaggio-turbinaggio di Nant de Drance** alla rete ad altissima tensione contribuisce all'integrazione delle nuove energie rinnovabili ed è pertanto importante nell'ottica della Strategia energetica 2050. Il progetto si compone di tre progetti parziali. I primi due hanno superato una procedura PSE durata quasi tre anni, cui sono seguiti i progetti di costruzione (rispettivamente quasi cinque anni e un anno e mezzo) e la procedura di approvazione dei piani (rispettivamente poco più di un anno e quasi quattro anni); nel 2016 è stata avviata la loro realizzazione e nel 2017 è stata terminata ed è entrata in esercizio la linea aerea Châtelard–La Bâtiaz. A luglio 2015, dopo un progetto di costruzione e una procedura di approvazione dei piani relativamente rapidi (rispettivamente due anni e mezzo e quasi due anni), è iniziata anche la realizzazione del terzo progetto parziale; non è stata necessaria una procedura PSE. L'entrata in esercizio sta avvenendo in modo graduale previsti, in modo graduale, a partire dal 2018.

Il Cantone di Ginevra, l'aeroporto di Ginevra e un gruppo di investitori privati stanno pianificando diversi progetti di sviluppo urbano nell'area aeroportuale sotto la denominazione comune di **Axe Stratégique Réseaux (ASR)**. Per realizzare questi progetti, l'attuale linea a 220 kV sarà interrata per 4,5 km lungo l'autostrada e il perimetro dell'aeroporto di Ginevra, nell'ambito del progetto di potenziamento del tratto autostradale e di realizzazione dell'impianto di riscaldamento/raffreddamento di SIG (Services Industriels de Genève). Il Cantone di Ginevra e gli investitori finanziano il progetto. L'approvazione dei piani è stata rilasciata dall'UFE a fine 2019, due anni e mezzo dopo la presentazione della domanda di approvazione all'ESTI (non è stata necessaria una procedura PSE). Secondo i piani attuali, l'entrata in funzione della linea è prevista per la fine del 2022.

(fonti: UFE/Swissgrid, 2018/Swissgrid, 2015)

INTERRAMENTO DI LINEE ELETTRICHE

L'interramento (cablaggio) delle linee elettriche può aiutare la popolazione ad accettare meglio la costruzione di linee elettriche e quindi accelerare la loro realizzazione; di solito, inoltre, migliora la qualità del paesaggio e permette di evitare per gli uccelli rischi di scosse elettriche e di collisioni. La decisione di realizzare una linea della rete di trasmissione (livello di rete 1) come linea aerea o come linea interrata viene presa per ogni singolo caso sulla base di criteri obiettivi⁸. Secondo la legge federale sulla trasformazione e l'ampliamento delle reti elettriche (Strategia Reti elettriche), le linee della rete di distribuzione (livelli di rete 3, 5 e 7) devono essere interrate, a condizione di non superare un determinato fattore di costo (fattore dei costi aggiuntivi)⁹. Il monitoraggio osserva pertanto in primo luogo lo sviluppo del cablaggio nella rete di distribuzione, che fornisce informazioni anche riguardo all'efficacia del fattore dei costi aggiuntivi.

Come mostra la **figura 7**, dal 2010 si registra un aumento del cablaggio a tutti i livelli della rete di distribuzione, benché in misura differente. In linea generale si osserva che i livelli di rete inferiore presentano una quantità di cablaggio superiore: in particolare al livello di rete 7 le linee elettriche sono già quasi tutte interrate. Anche al livello 5, soprattutto nelle aree urbane, il processo di cablaggio è già molto avanzato. Un aumento solo minimo dei chilometri di linee elettriche interrate, decisamente inferiore rispetto a quello registrato negli altri livelli di rete, si osserva invece al livello di rete 3 (*cfr. curva viola a pagina 25 con scala differente*). Qui la tendenza al cablaggio è ancora lieve. Inoltre tra il 2014 e il 2015 si osserva una tendenza negativa, le cui cause non sono chiare. I tre livelli della rete di distribuzione (linee aeree e cavi interrati, incl. gli allacciamenti domestici) presentano complessivamente circa 195'672 chilometri di linee elettriche (incluse le utenze domestiche), di cui poco più dell'87 per cento è cablato. Ad oggi la rete di trasmissione (livello di rete 1), lunga circa 6590 chilometri, non presenta invece praticamente linee elettriche interrate; Il progetto di rete «Beznau–Birr» (*cfr. sopra*) prevede invece l'interramento parziale sul «Gäbihubel» presso Bözberg/Riniken, dove Swissgrid posa per la prima volta nel terreno un tratto relativamente lungo (circa 1,3 km) di una linea ad alta tensione a 380 kV. Un altro progetto di interrimento di una linea di trasmissione è quello della linea a 220 kV esistente nell'ambito del progetto ASR nel Cantone di Ginevra (*cfr. sopra*) su una lunghezza di 4,5 chilometri (fonte: ElCom, 2019a/BFE/Swissgrid, 2019).

⁸ Cfr. schema di valutazione dell'UFE per le linee di trasmissione: www.bfe.admin.ch.

⁹ La maggior parte del pacchetto di leggi e ordinanze concernente la Strategia Reti elettriche è in vigore dal 1° giugno 2019; tuttavia, le disposizioni sul fattore dei costi aggiuntivi entreranno in vigore solo il 1° giugno 2020, al fine di consentire il completamento di progetti ormai in stadio avanzato in conformità al diritto antecedente.

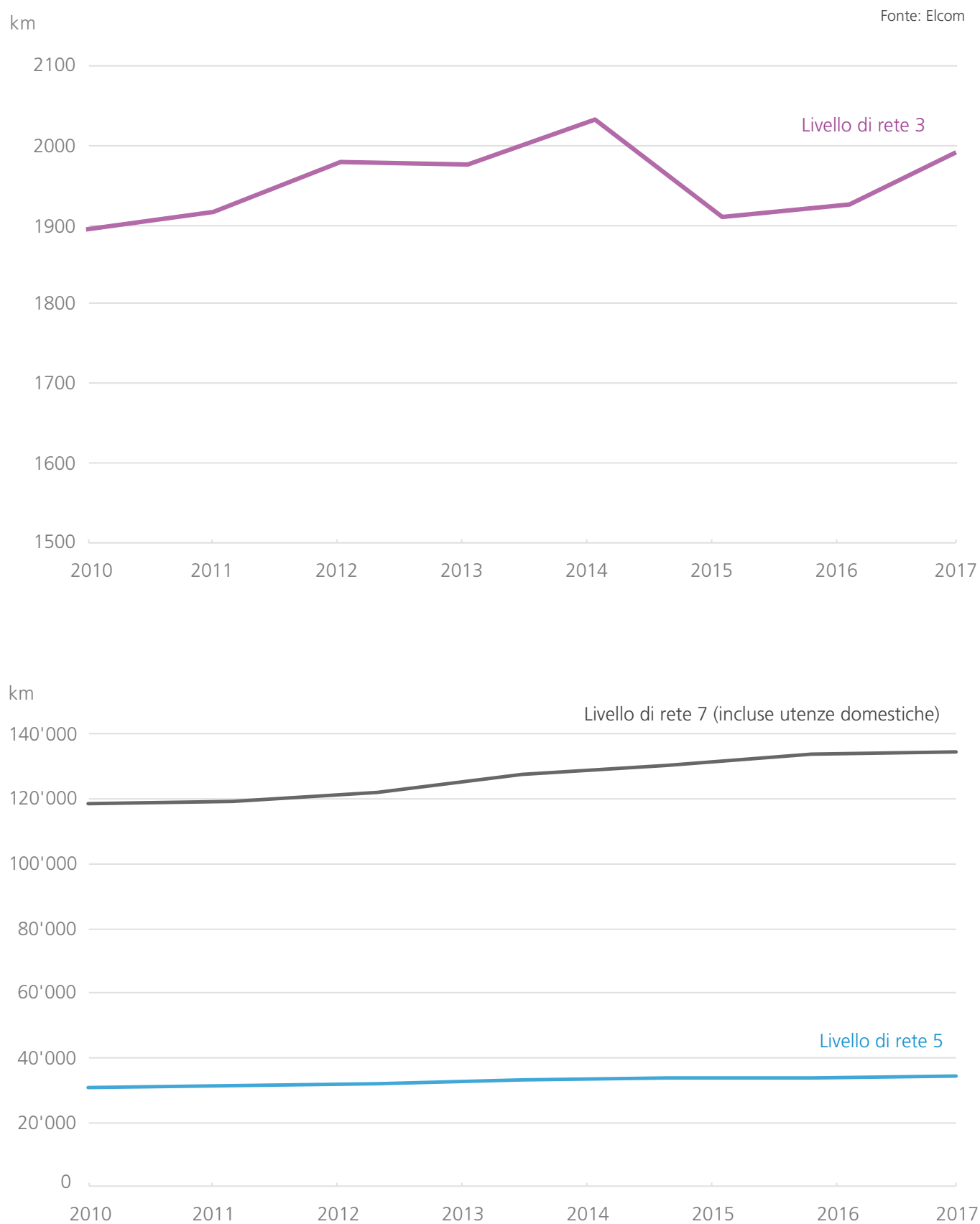


Figura 7: Volume delle linee elettriche interrato della rete di distribuzione (in km)

A close-up photograph of a sunflower field. The sunflowers are in various stages of bloom, with bright yellow petals and dark brown centers. The background is a soft-focus view of more sunflowers and green leaves, creating a warm, natural atmosphere. The lighting suggests a sunny day, with some highlights on the petals and leaves.

► **SICUREZZA** **DELL'APPROVVIGIO- NAMENTO**

La Strategia energetica 2050 intende mantenere a lungo termine l'attuale elevato livello di sicurezza dell'approvvigionamento energetico nel Paese. Tale garanzia è un principio sancito nell'articolo costituzionale sulla politica energetica e nella legge sull'energia. Il monitoraggio studia, da un punto di vista generale, la suddivisione dei vettori energetici (diversificazione) e la dipendenza dall'estero, due indicatori che rivelano importanti aspetti dell'andamento della sicurezza dell'approvvigionamento. Considerati l'abbandono graduale del nucleare, il potenziamento delle energie rinnovabili, l'aumento dell'efficienza energetica e la decarbonizzazione a lungo termine del sistema energetico, il monitoraggio si concentra anche sul tema dell'elettricità.

DIVERSIFICAZIONE DELL'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO

La **figura 8** mostra che nel 2018 i prodotti petroliferi (carburanti e combustibili, inclusi i carburanti per l'aviazione del traffico aereo internazionale) hanno rappresentato quasi la metà del consumo di energia finale. L'elettricità costituisce circa un quarto del consumo di energia finale e il gas circa il 14 per cento. La quota dei prodotti petroliferi è scesa tra il 2000 e il 2018 di quasi il 10 per cento a causa della riduzione dei combustibili petroliferi, mentre sono aumentate le quote di gas (+2,5%), elettricità (+3%), legna e carbone di legna (+1,3%) come pure delle altre energie rinnovabili (+2,6%) e del teleriscaldamento (+0,8%). Rispetto all'anno precedente, nel 2018 le maggiori differenze si sono registrate nella ripartizione tra combustibili petroliferi (-1,1%), carburanti petroliferi (+1,3%), il gas (-0,5%) ed energie rinnovabili (+0,3%). Complessivamente l'approvvigionamento energetico è ben diversificato, e ciò contribuisce a una buona sicurezza dell'approvvigionamento in Svizzera (fonte: UFE, 2019a).

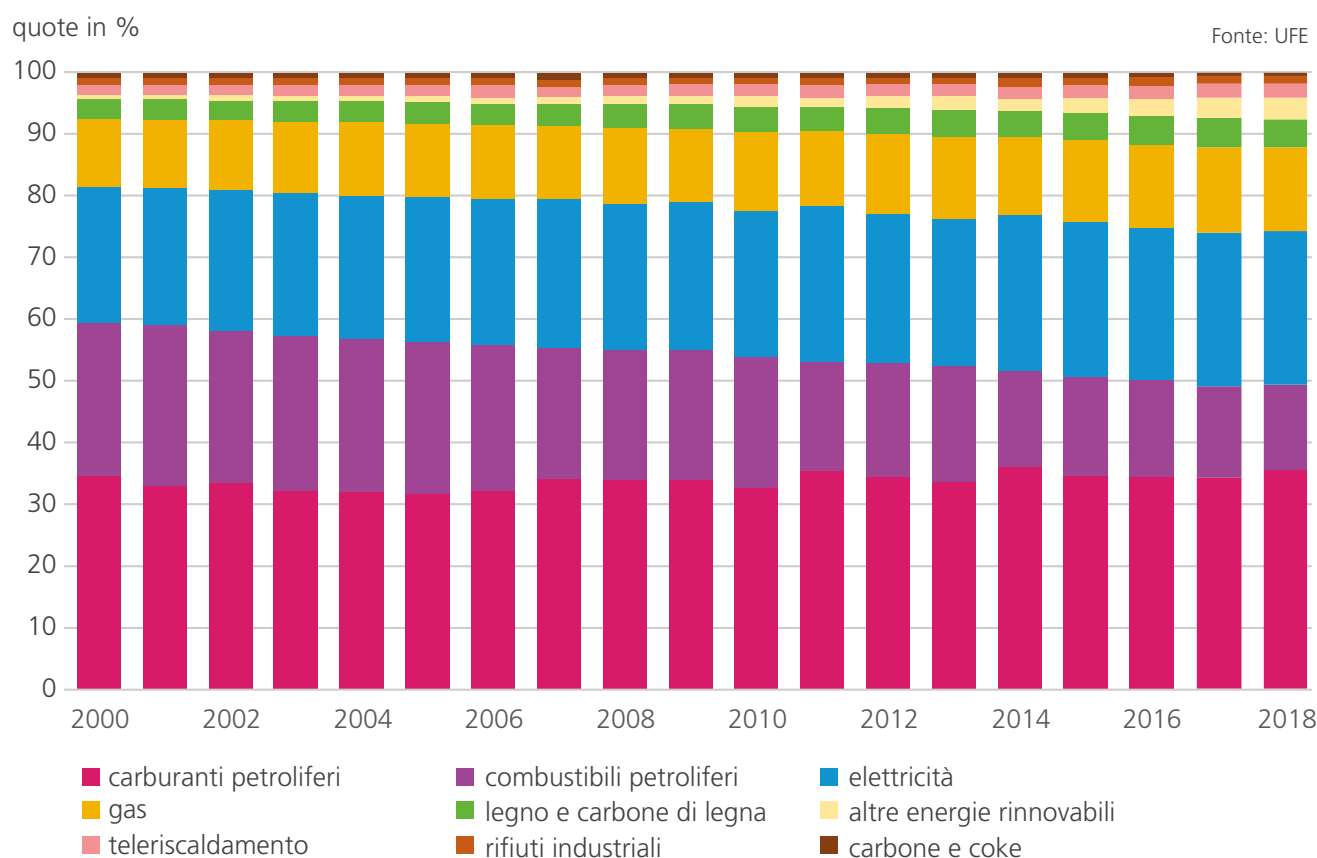


Figura 8: Diversificazione dell'approvvigionamento energetico: consumo energetico finale suddiviso secondo il vettore energetico (quote percentuali)

DIPENDENZA DALL'ESTERO

La **figura 9** mostra che tra il 2000 e il 2006 l'eccedenza delle importazioni è tendenzialmente aumentata, mentre in seguito è in linea di massima diminuita, seppure con forti oscillazioni occasionali. Contemporaneamente, dal 2000 si registra una crescita tendenziale della produzione nazionale. Le importazioni lorde si compongono sostanzialmente di vettori energetici fossili e di combustibili nucleari, ossia di fonti non rinnovabili. L'energia idroelettrica rimane la principale fonte energetica nazionale, mentre le altre energie rinnovabili fanno registrare una continua crescita. Come mostra la curva nera del grafico, la quota delle importazioni rispetto al consumo energetico lordo (dipendenza dall'estero) è aumentata dal 2000 al 2006, mentre dal 2006 è in calo, pur mantenendosi su un livello ancora alto: nel 2018 essa era pari al 75,0 per cento (2017: 75,3 e 2016: 75,8%). Questo rapporto, tuttavia, deve essere interpretato con cautela perché dipende da diversi fattori. In linea generale si può affermare che sia le misure di efficienza energetica, che riducono il consumo energetico e quindi le importazioni soprattutto di energie fossili, sia il potenziamento della produzione energetica nazionale da fonti rinnovabili riducono la dipendenza dall'estero e hanno effetti positivi sulla sicurezza dell'approvvigionamento (fonti: UFE, 2019a/UST/UFAM/ARE, 2019).

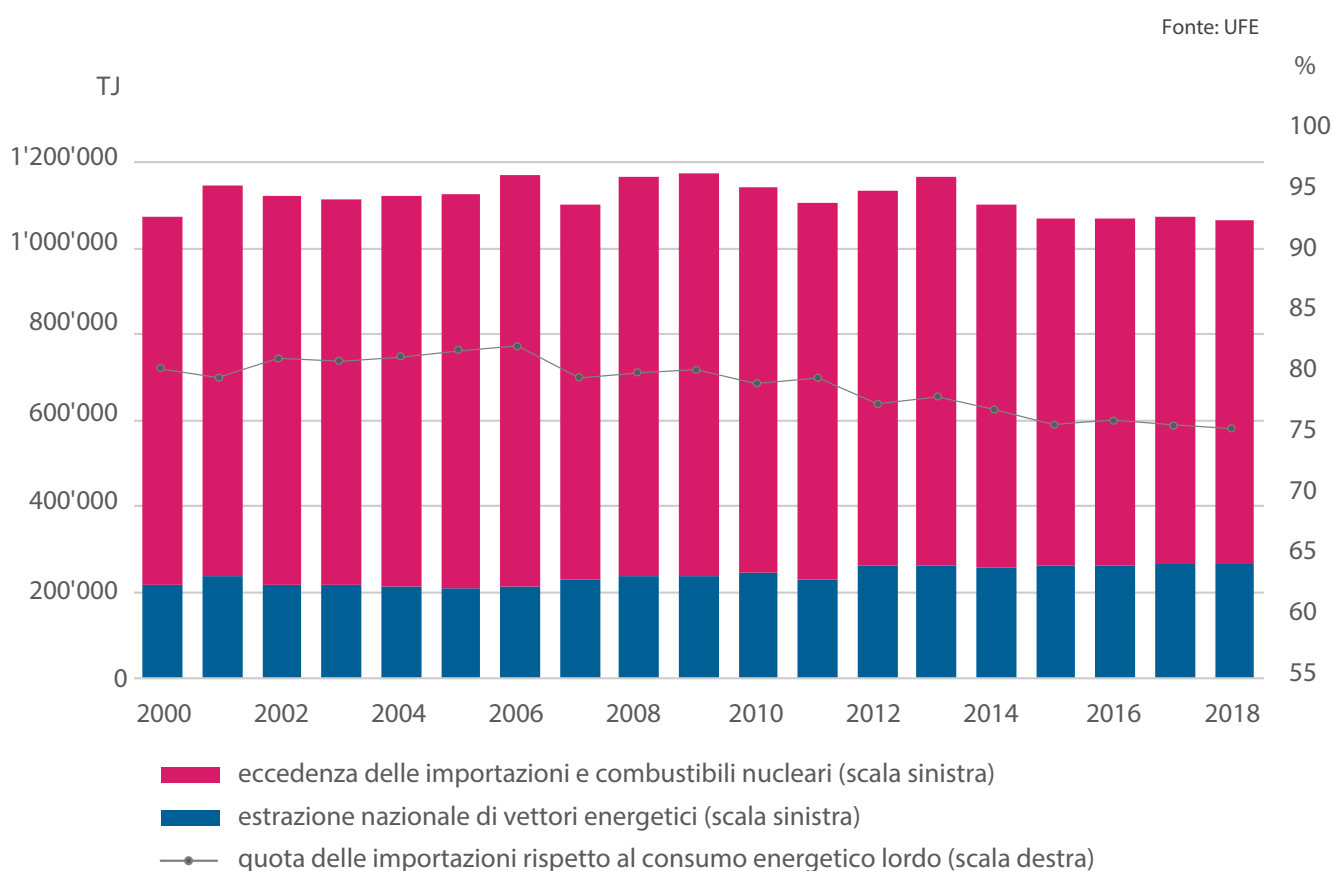


Figura 9: Eccedenza delle importazioni e produzione nazionale (in TJ) e quota di energia importata rispetto al consumo energetico lordo (in %)

SYSTEM ADEQUACY

Anche in Svizzera **l'approvvigionamento elettrico** è garantito dall'interazione tra capacità delle centrali elettriche e rete elettrica. Quest'ultima permette il trasporto e la distribuzione dell'energia prodotta. Le reti elettriche integrano, dunque, la capacità delle centrali elettriche nazionali e sono anch'esse importanti per garantire l'approvvigionamento elettrico. Essendo fortemente collegata con i Paesi limitrofi, la Svizzera è influenzata anche dalla loro situazione. Per la sicurezza dell'approvvigionamento elettrico è dunque indispensabile una stretta collaborazione internazionale. Siccome la situazione cambia continuamente a causa di sempre nuove strategie dei diversi Paesi (soprattutto dell'UE), per poter fare valutazioni sulla sicurezza dell'approvvigionamento elettrico sono necessarie analisi complessive periodiche sulla cosiddetta «System Adequacy». Si tratta di un metodo globale per la modellizzazione dell'approvvigionamento elettrico, che considera l'orientamento strategico negli ambiti della produzione, del consumo e dell'infrastruttura di rete necessaria. Nel 2017 il Politecnico federale di Zurigo e l'Università di Basilea, su incarico dell'UFE, hanno realizzato per la prima volta uno studio di questo tipo per la Svizzera, che considera il periodo fino al 2035. Nel 2019 lo studio è stato aggiornato considerando un orizzonte temporale prolungato di cinque anni, fino al 2040. Come nel 2017, lo studio aggiornato si basa su una serie di scenari energetici relativi all'evoluzione della domanda e dell'offerta in Svizzera e in Europa. I risultati quantitativi di tale studio sono sostanzialmente coerenti con quelli dello studio del 2017: anche a lungo termine, gli scenari considerati non rivelano alcuna situazione di approvvigionamento che non possa essere controllata da misure operative a breve termine del gestore della rete di trasmissione Swissgrid. In questi scenari, anche la combinazione di un'uscita graduale dal carbone in Germania e di una riduzione anticipata della capacità nucleare in Francia non si traduce in un peggioramento della situazione complessiva dell'approvvigionamento della Svizzera. Questa valutazione vale anche per il periodo successivo allo spegnimento delle centrali nucleari in Svizzera. Tuttavia, ne consegue anche che la sicurezza dell'approvvigionamento elettrico è garantita in misura sempre crescente dall'energia elettrica importata. D'altra parte, l'energia idroelettrica svizzera approfitta del

cambiamento del mix di produzione nei Paesi UE, intervenendo in misura crescente per coprire i picchi di carico. In vista della futura attuazione dell'accordo di Parigi e dell'obiettivo a lungo termine della Svizzera (emissioni nette di gas serra pari a zero entro il 2050), lo studio aggiornato ha dedicato particolare attenzione a un aumento dell'elettrificazione sul versante della domanda. Secondo le prime indicazioni (a causa della mancanza di scenari di decarbonizzazione coerenti che vanno oltre il settore elettrico e la Svizzera, non ci sono ancora risultati conclusivi su cui fare affidamento), si va nella direzione di un aumento della domanda di energia elettrica a lungo termine, cosa che comporterà nuove sfide (fonti: Università di Basilea/ETHZ, 2019+2017).

➤ Approfondimenti sulla **SICUREZZA DELL'APPROVVIGIONAMENTO:**

- [Versione dettagliata del rapporto di monitoraggio](#)
- [Rapporto dell'UFE sulla System Adequacy della Svizzera](#)



► SPESE E PREZZI

Oltre alla sicurezza e all'impatto ambientale, un'altra importante dimensione dell'approvvigionamento energetico sostenibile è l'economicità. L'articolo 89 della Costituzione federale e l'articolo 1 della legge sull'energia sanciscono il principio secondo il quale si deve perseguire un approvvigionamento energetico sufficiente, diversificato, sicuro, economico ed ecologico. La Strategia energetica 2050 persegue la trasformazione graduale del sistema energetico svizzero senza che venga compromessa la competitività internazionale della piazza economica svizzera. Questo tema si concentra pertanto sulla spesa energetica del consumatore finale e sui prezzi dell'energia.

SPESA ENERGETICA DEL CONSUMATORE FINALE

indice: 2001 = 100

Fonti: UFE, UST

mln. fr.

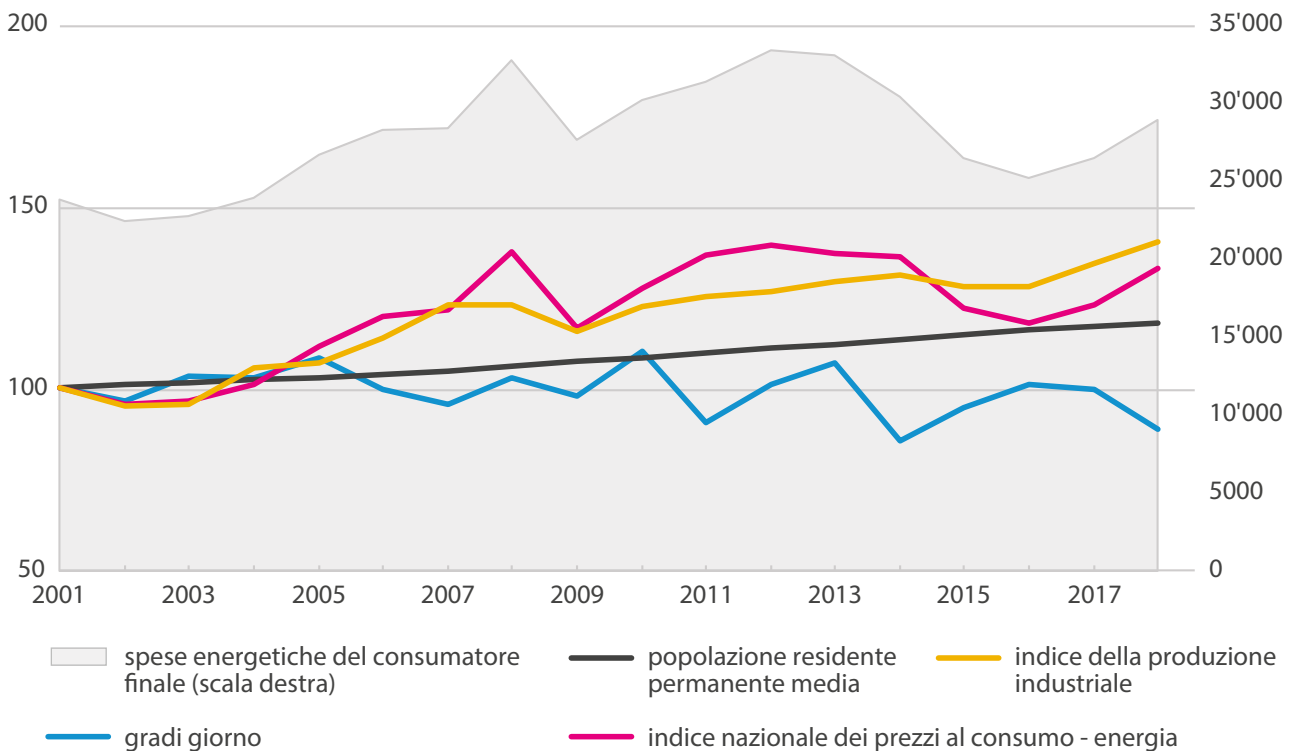


Figura 10: Spesa energetica del consumatore finale (in mln di franchi) e importanti fattori di influenza (indicizzati)

La **figura 10** mostra l'andamento della spesa energetica sostenuta dal consumatore finale in Svizzera, che è cresciuta da circa 23,8 mld di franchi nel 2001 a quasi 28,9 mld di franchi nel 2018. Una buona metà di questa cifra è destinata a spese per prodotti petroliferi, un terzo all'elettricità, quasi il 10 per cento al gas e il resto a combustibili solidi nonché al teleriscaldamento. Tra il 2001 e il 2018 ciò corrisponde a un aumento medio annuo dell'1,1 per cento. Durante lo stesso periodo sono aumentati anche la produzione industriale (1,9% l'anno), la popolazione (0,9% l'anno) e l'indice nazionale dei prezzi al consumo per l'energia (1,6% l'anno). Da notare è che l'andamento della spesa del consumatore finale e quello dell'indice nazionale dei prezzi al consumo per l'energia si assomigliano: ciò è da ricondurre anche al fatto che sul breve periodo il comportamento dei consumatori non viene influenzato, se non minimamente, dai prezzi dell'energia bensì piuttosto da fattori già esistenti e invece costanti, quali veicoli e abitazioni. In questo contesto si parla anche di una bassa elasticità dei prezzi sul breve periodo. Inoltre nel 2008 si è osservato un

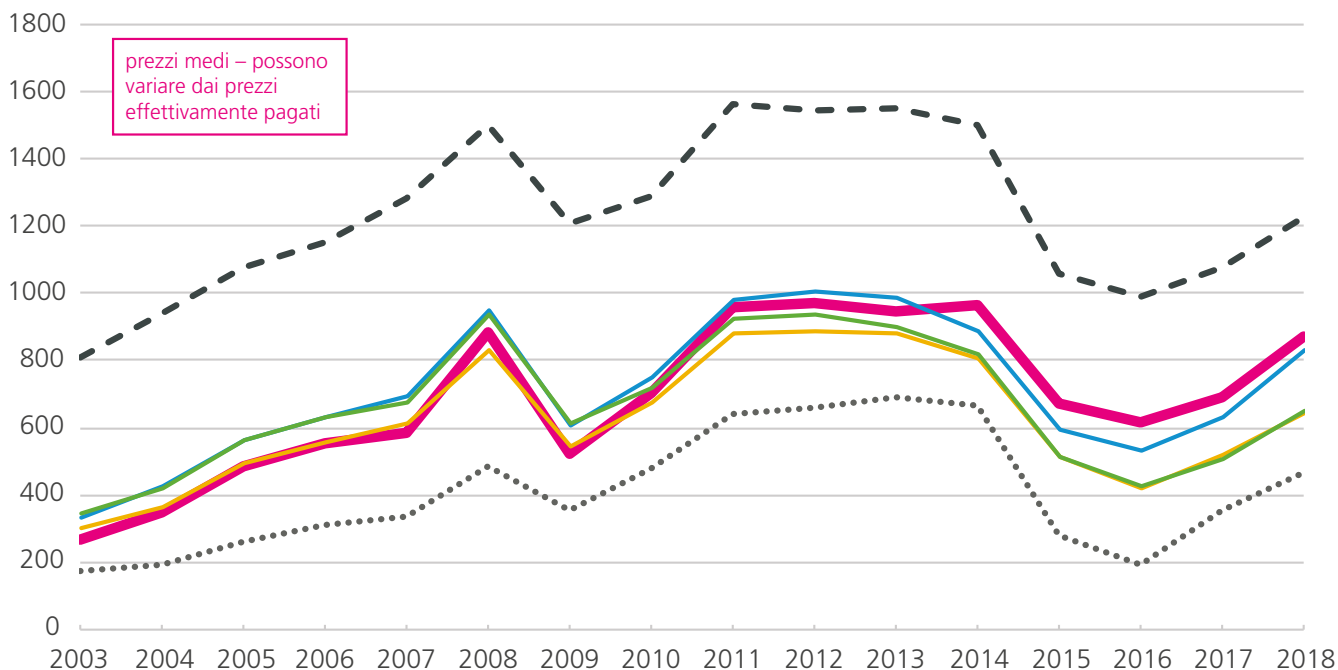
netto aumento della spesa dei consumatori finali e dei prezzi dell'energia, seguito da un calo nell'anno successivo: ciò si può spiegare in parte con la ripresa economica e la successiva contrazione dovuta alla crisi finanziaria ed economica. Nel 2018, come già era accaduto nel 2017, la spesa dei consumatori finali ha fatto registrare un lieve aumento rispetto all'anno precedente, riconducibile a un leggero aumento dei prezzi. Nel frattempo una migliore efficienza energetica può avere un effetto frenante sul consumo energetico e di conseguenza sulla spesa dei consumatori finali (fonti: UFE, 2019a/UST, 2019a).

CONFRONTO INTERNAZIONALE DEL PREZZO DELL'ENERGIA PER I SETTORI INDUSTRIALI

USD/1000 litri

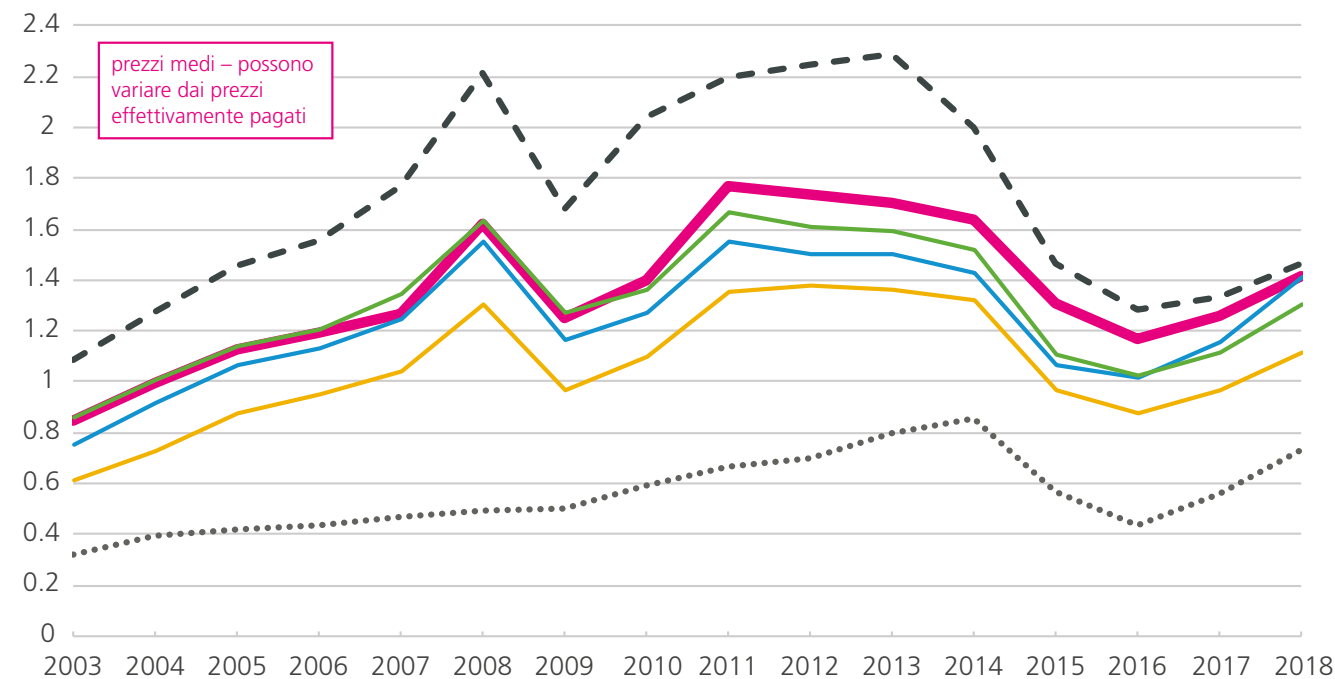
Prezzo al cliente finale dell'olio da riscaldamento extra leggero per l'industria

Fonte: basato sui dati AIE Energy Prices and Taxes © OCSE/AIE 2019



USD/litro

Prezzo al cliente del carburante diesel per uso commerciale



--- Paese OCSE più caro
— Svizzera

— Germania
— Francia

— media OCSE
..... Paese OCSE più economico

Figura 11: Prezzi medi al consumatore finale di olio da riscaldamento e diesel (tasse incluse) per il settore industriale, nominali, in USD (convertiti sulla base del tasso di cambio di mercato)

Sia la materia prima petrolio, sia l'**olio combustibile** e il **diesel**, due vettori energetici derivati della sua raffinazione, sono oggetto di negoziazione a livello globale. Ciò può essere il motivo alla base dell'andamento molto simile dei loro prezzi osservato nella maggior parte dei Paesi presi in esame (**cf. figura 11**). In Svizzera nel 2018 il prezzo dell'olio combustibile superava la media OCSE. I prezzi sono aumentati sia nell'area OCSE sia in Svizzera. Una spiegazione dell'aumento dei prezzi svizzeri per l'olio combustibile registrato negli ultimi anni rispetto ad altri Paesi potrebbe risiedere almeno in parte nell'aumento graduale della tassa sul CO₂, che dalla sua introduzione nel 2008, è passata da 12 ai 96 franchi a tonnellata di CO₂ del 2018. Gli aumenti sono dovuti al fatto che gli obiettivi biennali intermedi di riduzione delle emissioni dei combustibili fossili fissati dal Consiglio federale non erano stati raggiunti. In Svizzera il livello del prezzo del diesel è superiore a quello della Germania o alla media OCSE; nel 2018 il livello del prezzo in Francia ha raggiunto quello della Svizzera. Diversa dovrebbe presentarsi la situazione per il carburante benzina poiché in Svizzera il diesel viene tassato relativamente di più rispetto alla benzina in confronto ad altri Paesi. Il monitoraggio non riporta però alcuna informazione sul prezzo della benzina rispetto alla situazione internazionale in quanto nell'industria la benzina ricopre un ruolo secondario. Il prezzo del diesel in Svizzera è molto più vicino a quello del Paese OCSE più caro che non a quello del Paese OCSE più economico (fonte: OCSE/AIE, 2019a).

CONFRONTO INTERNAZIONALE DEL PREZZO DELL'ENERGIA PER I SETTORI INDUSTRIALI

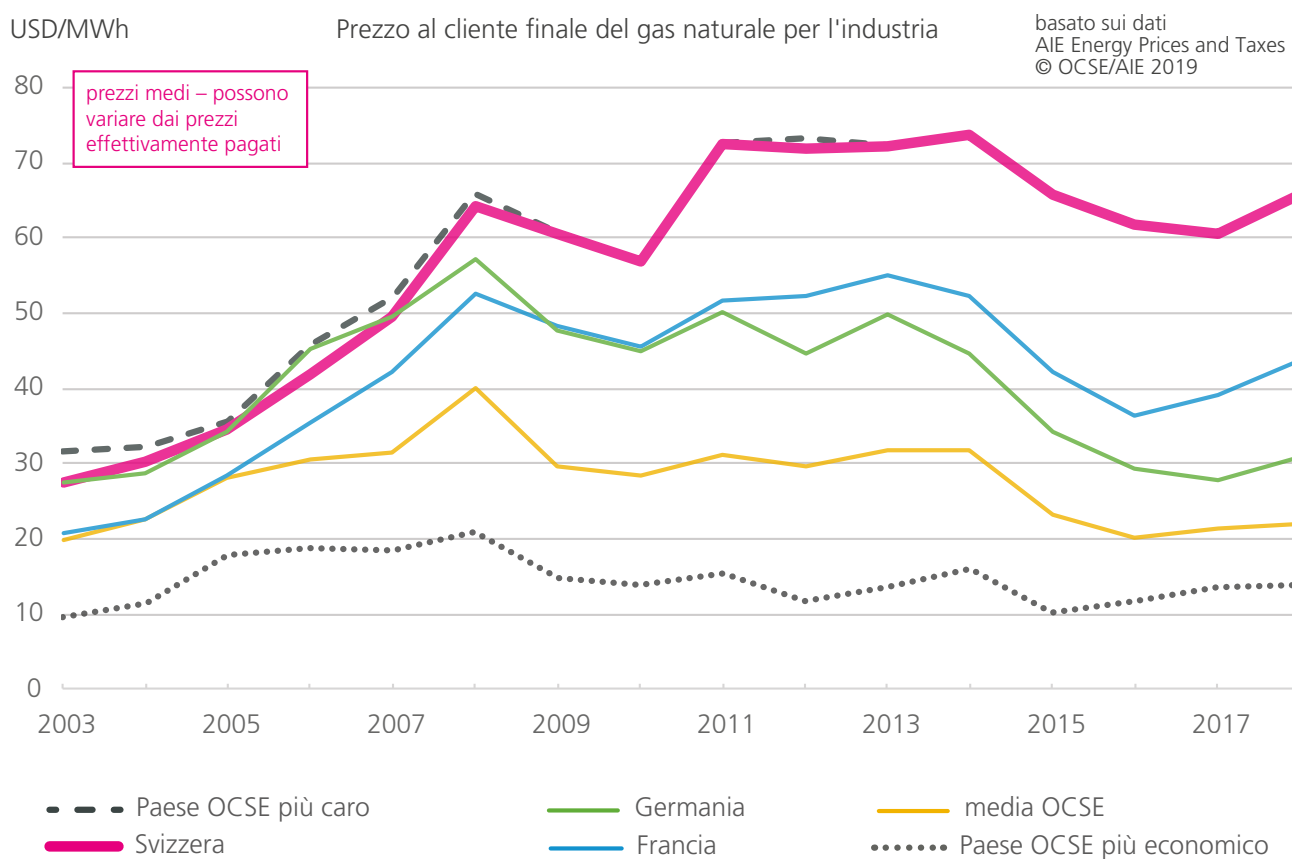
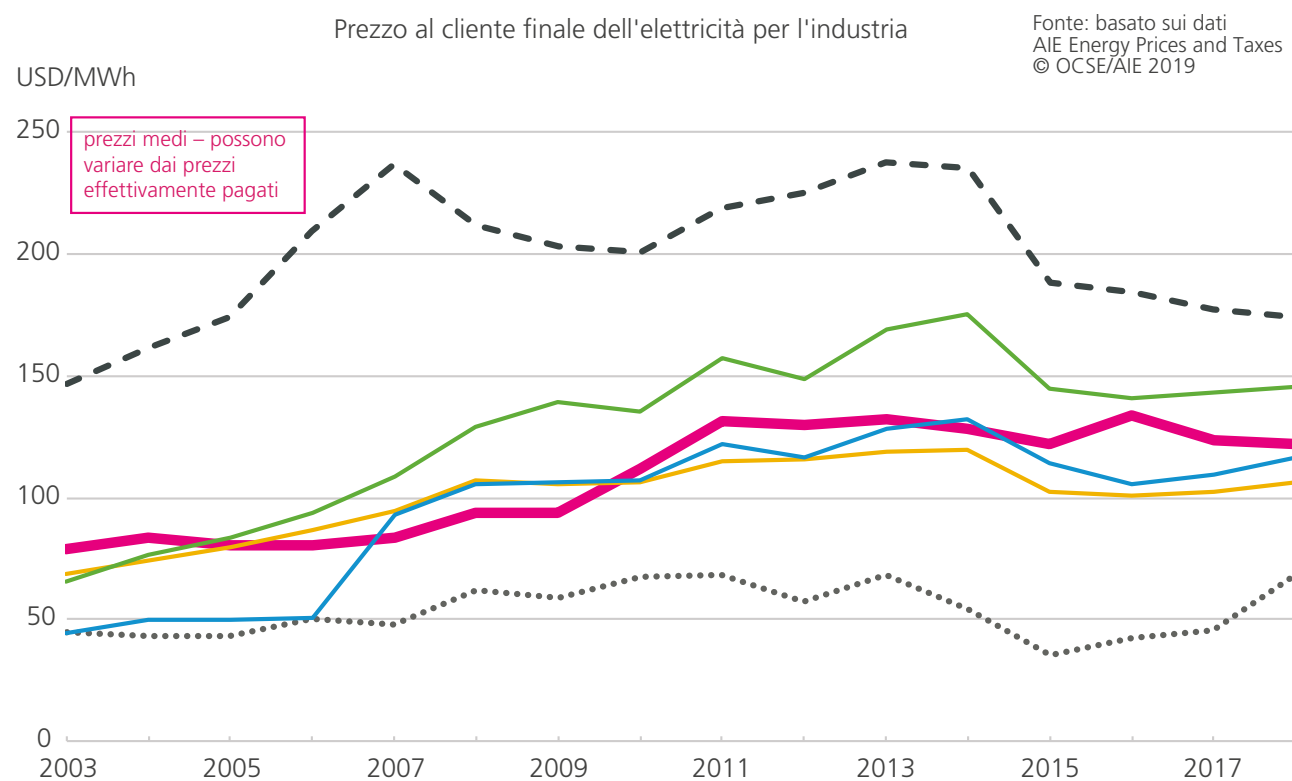


Figura 12: Prezzi medi al consumatore finale per elettricità e gas naturale (tasse incluse) per il settore industriale, nominali, in USD (convertiti sulla base del tasso di cambio di mercato)

Il **prezzo dell'elettricità** dipende da molti fattori, tra i quali le tecnologie impiegate per la produzione, i costi di produzione e di trasporto, la capacità delle reti, le strutture del mercato e le tasse. L'andamento dei prezzi dell'elettricità in Svizzera presenta una tendenza simile a quella osservata in Germania, Francia e alla media dei Paesi OCSE, tuttavia nel 2018 in Svizzera il prezzo è leggermente diminuito, diversamente dalla tendenza registrata in altri Paesi (**cfr. figura 12**). Si può quindi affermare che il livello dei prezzi in Svizzera è vicino alla media OCSE e inferiore a quello della Germania o, in particolare, dell'Italia (l'Italia presenta nell'arco dell'intero periodo il prezzo dell'elettricità più elevato). Le differenze tra i livelli di prezzo devono tuttavia essere interpretate con cautela, perché le imprese ad elevato consumo di energia elettrica possono essere esonerate dalle tasse incluse nel prezzo e perché la banca dati è incompleta: infatti, in Svizzera non vengono rilevati i prezzi applicati ai clienti industriali che si approvvigionano attraverso il libero mercato. A partire dall'apertura parziale del mercato la quota di questi clienti industriali è costantemente aumentata. In territorio elvetico i prezzi del **gas naturale** sono nettamente superiori a quelli della Germania, della Francia e della media dei Paesi OCSE. Nel 2010, nel 2011 e dal 2013 la Svizzera è stata il Paese OCSE con i prezzi del gas naturale più elevati. La differenza rispetto agli altri paesi OCSE è notevole, in particolare nei confronti degli Stati Uniti, il Paese con

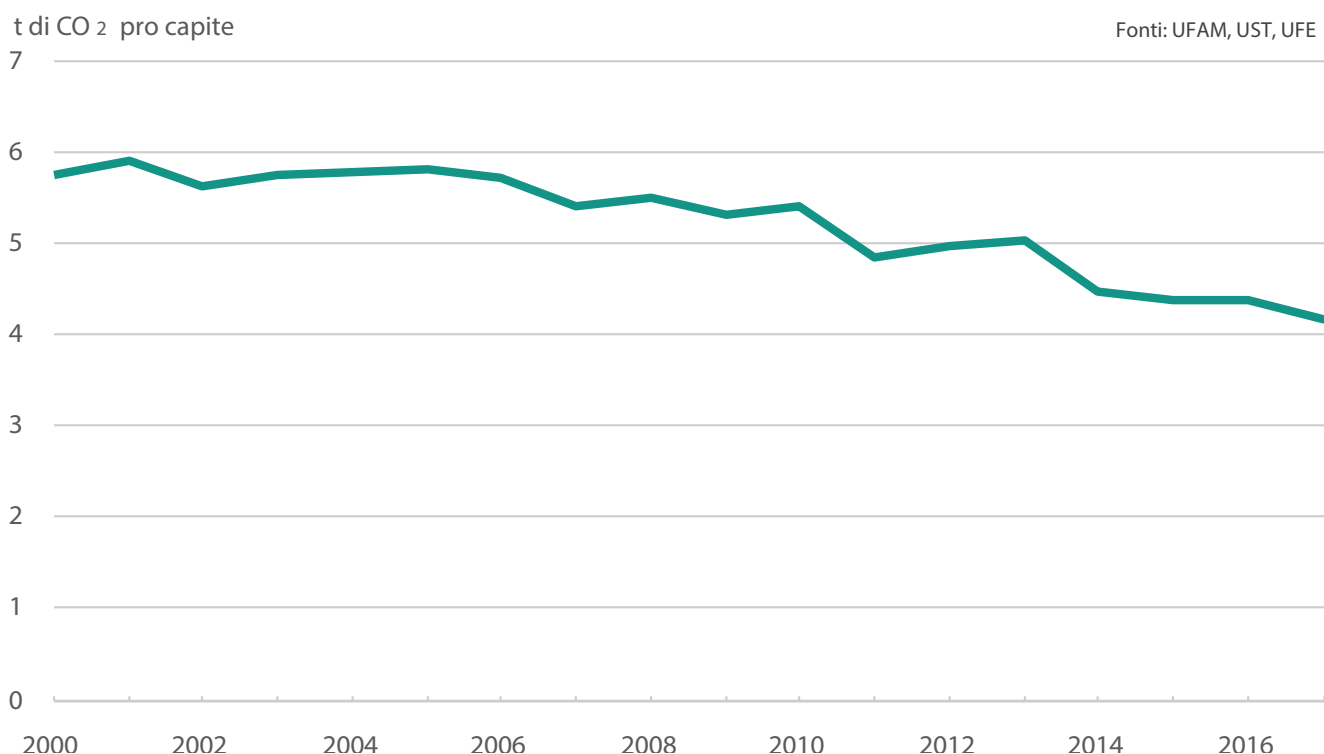
i prezzi più bassi nel 2018. Sono molteplici le possibili spiegazioni di un simile scarto: ad esempio, l'aumento summenzionato della tassa sul CO₂ sui combustibili, ripercuotendosi sulle cifre. A questo riguardo va anche osservato che alcune imprese possono farsi esonerare dalla tassa se si impegnano a ridurre le proprie emissioni (ciò non emerge però dalle cifre presentate nel rapporto); anche queste imprese pagano il prezzo al cliente finale, ma possono chiedere il rimborso dalla tassa. La tassa sul CO₂ spiega tuttavia solo in parte il prezzo relativamente alto, e comunque non per gli anni precedenti al 2008. Altre possibili spiegazioni si possono ricercare nei maggiori costi di rete (dovuti ai pochi, in proporzione, allacciamenti per chilometro) e nell'intensità della concorrenza: negli altri Paesi considerati nel confronto, infatti, il mercato del gas è un mercato aperto. Nel 2012 in Svizzera sono state regolate, tramite una convenzione tra associazioni, le condizioni per l'acquisto del gas naturale da parte dei grandi clienti industriali; grazie a questa convenzione, alcune centinaia di clienti finali possono scegliere liberamente il proprio fornitore di gas. A fine ottobre 2019 il Consiglio federale ha posto in consultazione una legge sull'approvvigionamento di gas, proponendo un'apertura parziale del mercato grazie alla quale un numero sensibilmente maggiore di clienti (circa 40'000 centri di consumo) avrebbe la possibilità di accedere liberamente al mercato (fonti: Consiglio federale, 2019d/OCSE/AIE, 2019a).

➤ Indicatori approfonditi relativi a
SPESE E PREZZI (Cfr. la versione dettagliata
del rapporto di monitoraggio)

The background of the entire page is a close-up, high-contrast photograph of water ripples. The ripples are concentric circles of varying sizes, creating a textured, almost abstract pattern. The colors range from dark, almost black, to a lighter, silvery-grey, depending on the depth and angle of the light reflecting off the water's surface. This background is partially obscured by a white rectangular box that contains the text.

► EMISSIONI DI CO₂

Tra politica energetica e politica climatica esiste una relazione molto stretta dal momento che in Svizzera circa tre quarti delle emissioni di gas serra vengono prodotti attraverso l'impiego di vettori energetici fossili. La Strategia energetica 2050 intende dare un contributo alla riduzione del consumo di energie fossili e quindi delle emissioni di gas serra dell'energia. Ciò vale sia in relazione alla politica climatica fino al 2030, attualmente in discussione in Parlamento nell'ambito della revisione totale della legge sul CO₂, sia per l'obiettivo a lungo termine adottato il 28 agosto 2019 (emissioni nette di gas serra pari a zero entro il 2050) e la strategia climatica a lungo termine per il 2050, che il Consiglio federale ha contemporaneamente incaricato di elaborare per concretizzare tale obiettivo (Consiglio federale, 2017a+2019b). Il gas serra più importante in termini quantitativi è il diossido di carbonio (CO₂), prodotto principalmente attraverso la combustione di combustibili e carburanti fossili (olio da riscaldamento, gas naturale, benzina, diesel). Il monitoraggio annuo osserva pertanto l'andamento delle emissioni di CO₂ dell'energia. La fonte più importante per gli indicatori è l'inventario dei gas serra della Svizzera, stilato ogni anno dall'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) secondo le disposizioni della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sul clima.

EMISSIONI PRO CAPITE DI CO₂ LEGATE AL CONSUMO ENERGETICOFigura 13: Emissioni pro capite di CO₂ legate al consumo energetico (in t CO₂ pro capite)¹⁰

Dal 2000, in Svizzera, le emissioni pro capite di CO₂ legate al consumo energetico sono in continua diminuzione, come mostra la **figura 13**. Mentre dal 2000 le emissioni pro capite di CO₂ legate al consumo energetico sono nel complesso diminuite leggermente (**cfr. figura 14**), nello stesso periodo la popolazione ha continuato a crescere. Si sta verificando un crescente disaccoppiamento tra crescita demografica ed emissioni di CO₂. Nel 2017 le emissioni nazionali pro capite erano pari a circa 4,3 tonnellate, circa il 26 per cento meno del valore del 2000 (5,8 tonnellate). Dal confronto internazionale emerge che in Svizzera le emissioni pro capite di CO₂ legate al consumo energetico sono piuttosto basse, e ciò grazie al fatto che la produzione elettrica del Paese è in larga misura a emissioni zero di CO₂ e che alla creazione del valore aggiunto contribuisce in misura considerevole il settore dei servizi. Per poter raggiungere l'obiettivo strategico a lungo termine di ordine superiore, al quale si orienta attualmente la Strategia energetica¹² (fissato nel messaggio concernente il primo pacchetto di misure della Strategia energetica 2050 – riduzione delle emissioni di CO₂ a 1–1,5 tonnellate entro il 2050 secondo la definizione dell'obiettivo ed escludendo il

traffico aereo internazionale), è necessario ridurre le emissioni pro capite mediamente di circa 0,1 tonnellate all'anno (fonti: UFAM, 2019/UST, 2019a/UFE, 2019a).

Nel 2017 le emissioni di CO₂ legate al consumo energetico totali (**cfr. figura 14**) raggiungevano quasi i 36 milioni di tonnellate, ossia il 13 per cento in meno rispetto al 2000. La quota maggiore di emissioni è da attribuire al settore dei **trasporti** (quota 2017: 41%; escluso il traffico aereo internazionale), principalmente al traffico stradale motorizzato. Tra il 2000 e il 2017 le emissioni di CO₂ nel settore dei trasporti sono diminuite di circa 0,9 mln di tonnellate. A partire dal 2015 una buona parte del calo può essere spiegato con la fine del cosiddetto «turismo del pieno», seguita alla decisione della Banca nazionale di abolire la soglia minima di cambio tra il franco e l'euro. Per contro, il traffico aereo internazionale svolge un ruolo sempre più importante. Dopo un calo all'inizio del millennio, le sue emissioni sono aumentate costantemente dal 2005 e ammontano ora a più di 5 milioni di tonnellate di CO₂¹². Nel settore dell'**industria** (quota 2017: 23%) le emissioni di CO₂ derivano principalmente dalla produzione di beni e in parte minore dal riscal-

EMISSIONI DI CO₂ LEGATE AL CONSUMO ENERGETICO TOTALI E SUDDIVISE PER SETTORE

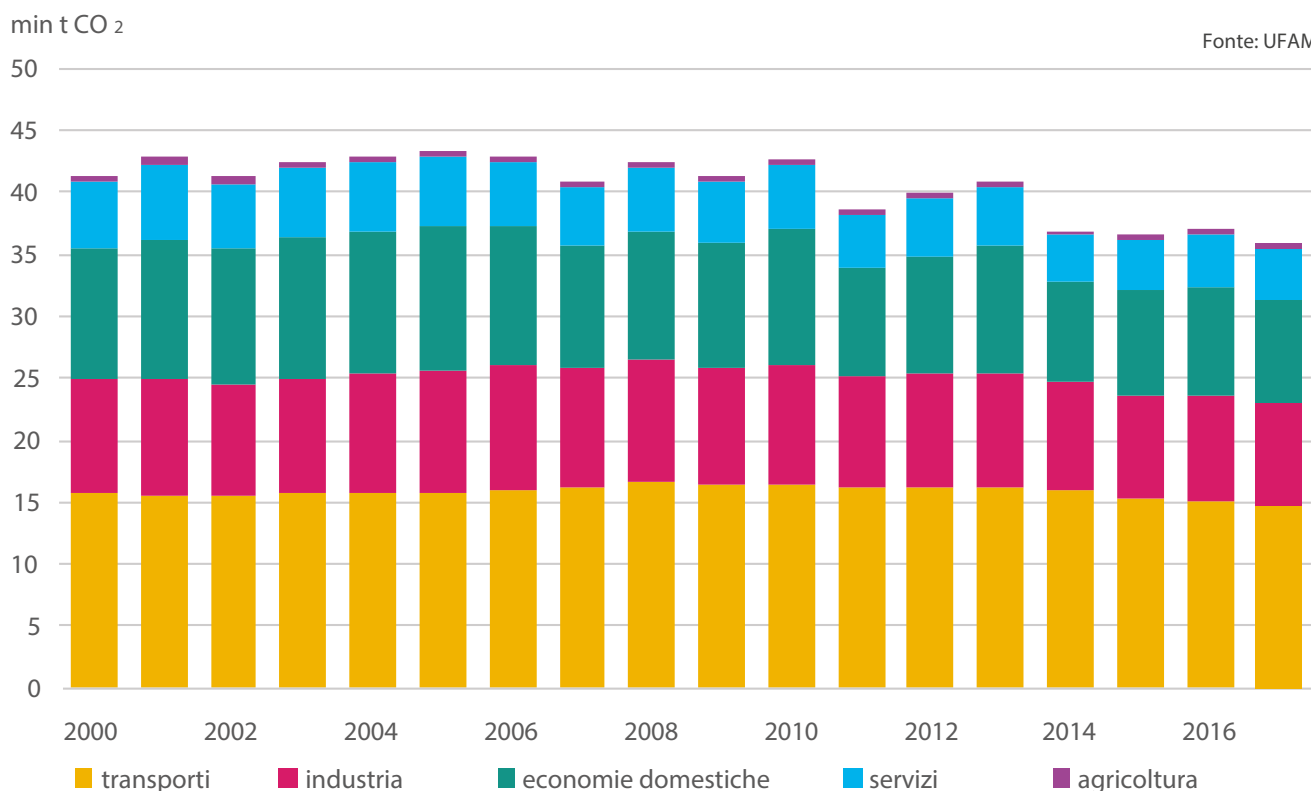


Figura 14: Emissioni di CO₂ legate al consumo energetico totali e suddivise per settore (in mln t CO₂, escluso il traffico aereo internazionale)

damento degli edifici. Dal 2000 si registra una leggera diminuzione, che dimostra l'efficacia delle misure adottate, l'aumento dell'efficienza energetica e un certo disaccoppiamento tra produzione industriale ed emissioni di CO₂. Nel 2015, inoltre, è stato registrato un netto calo causato dall'interruzione dell'esercizio di una raffineria, che permane tuttora. Le oscillazioni registrate nel corso del tempo sono collegate alle condizioni congiunturali e meteorologiche. Nel settore delle **economie domestiche** (quota 2017: 23%) le emissioni prodotte sono da ricondurre prima di tutto al riscaldamento degli edifici e alla produzione di acqua calda. Dal 2000 tali emissioni sono diminuite, nonostante l'aumento della superficie riscaldata, il che testimonia tra l'altro l'aumento dell'efficienza energetica e la crescente tendenza a sostituire le vecchie tecnologie con tecnologie a basse emissioni di CO₂. L'andamento annuo delle emissioni dipende comunque in forte misura dalle condizioni meteorologiche: è ancora forte infatti il ricorso a sistemi di riscaldamento alimentati con combustibili fossili. La situazione è analoga nel settore dei **servizi** (quota 2017: 11%): anche qui dal 2000 le emissioni di CO₂ dell'energia sono in lieve calo. Nel settore dell'**agricoltura**, in-

fine, dal 2000 le emissioni di CO₂ dell'energia sono piuttosto costanti. Rispetto al totale delle emissioni di CO₂, invece, la loro quota è piccola (quota 2017: 1%). In questo settore sono importanti soprattutto non le emissioni di gas serra che derivano dal sistema energetico, bensì soprattutto il metano e il diossido di azoto. Nel complesso, dal 2000 le quote nei singoli settori sono cambiate solo di poco: nei trasporti si è osservato un aumento (dal 38% al 41%) mentre la quota delle economie domestiche e dei servizi si è ridotta leggermente (fonti: UFAM, 2019+2018/UFE, 2019a/ECoplan/EPFL/FHNW, 2015).

10 Delimitazione conformemente alla legge sul CO₂ (escluso il traffico aereo internazionale, inclusa la differenza statistica). Senza correzione per le condizioni climatiche.

11 Quest'obiettivo è attualmente oggetto di verifica nel quadro dei lavori per la Strategia climatica 2050, per i quali il Consiglio federale ha conferito un mandato il 28 agosto 2019, e sarà presumibilmente modificato. A tale riguardo, un'importante base decisionale è costituita dalle Prospettive energetiche, attualmente in via di aggiornamento.

12 Il traffico aereo internazionale non è incluso nel bilancio internazionale e pertanto non è nemmeno incluso nella valutazione del raggiungimento degli obiettivi della politica climatica. Se fosse compreso, la sua quota sul totale di emissioni di CO₂ legate all'energia sarebbe di circa il 13 per cento. Se il traffico aereo fosse assegnato al settore dei trasporti, la quota di quest'ultimo sarebbe di poco più di un buon quarto.

➤ Indicatori approfonditi relativi alle **EMISSIONI DI CO₂** (Cfr. la versione dettagliata del rapporto di monitoraggio)



► RICERCA + TECNOLOGIA

Riguardo ai valori indicativi a breve termine fissati nella legge sull'energia e nella Strategia energetica 2050 si prevede di poterli raggiungere con le tecnologie già attualmente disponibili. Gli obiettivi a lungo termine, invece, richiedono un ulteriore avanzamento tecnologico. Per dare una spinta a tale avanzamento il Consiglio federale e il Parlamento hanno stanziato una quantità decisamente superiore di fondi per la ricerca in ambito energetico. Inoltre sono state lanciate nuove iniziative oppure rafforzate altre già in corso. I progressi della ricerca e della tecnologia non sono di norma misurabili direttamente attraverso un indicatore. Il monitoraggio annuo si concentra perciò sull'esame delle spese pubbliche destinate alla ricerca energetica, come indicatore dell'impegno profuso a favore della ricerca energetica.

SPESE DEL SETTORE PUBBLICO PER LA RICERCA ENERGETICA

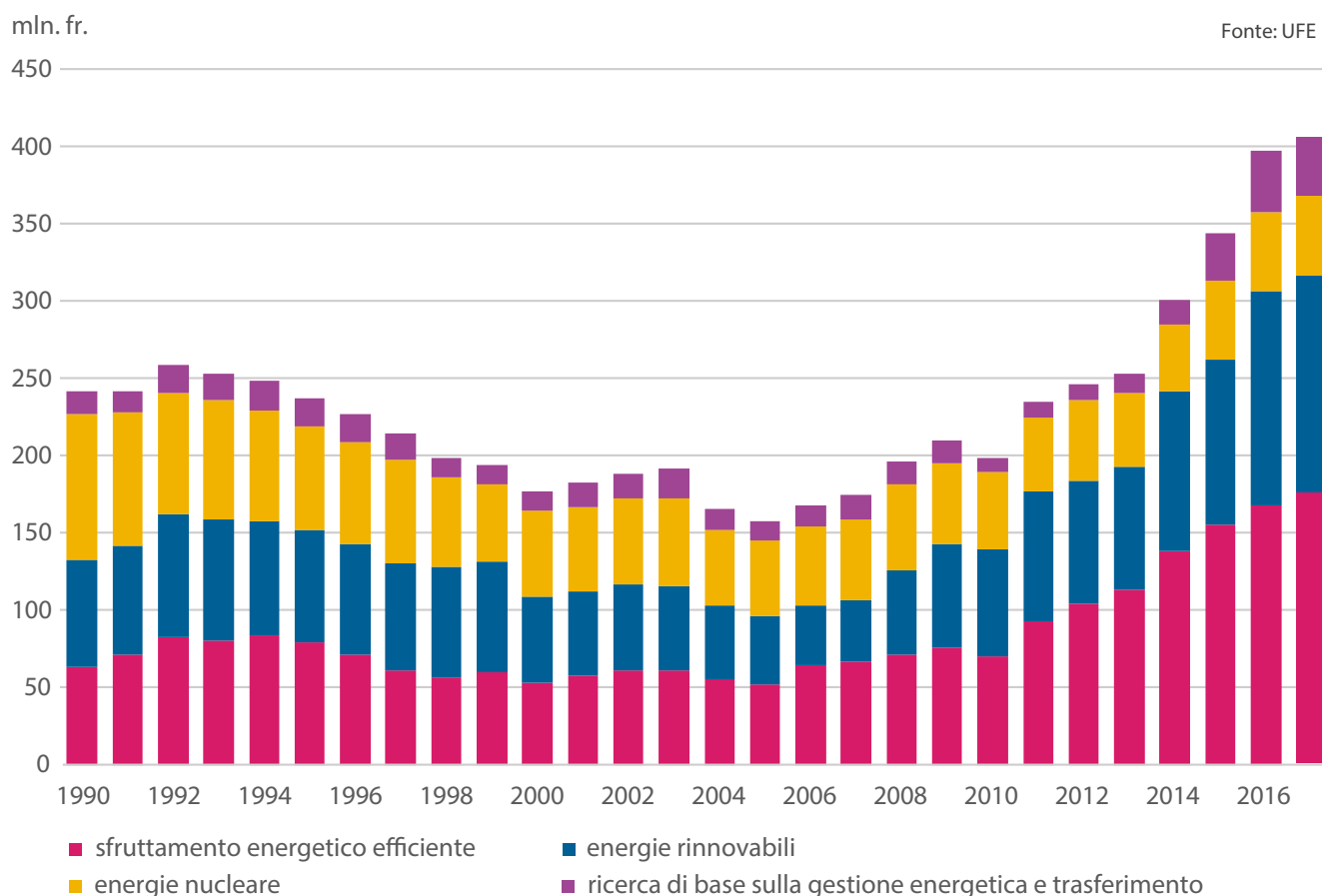


Figura 15: Spese del settore pubblico per la ricerca energetica suddivise per ambito di ricerca (in mln di franchi, reali)¹³

Dal 2005 i fondi pubblici destinati alla ricerca energetica hanno continuato ad aumentare (cfr. figura 15). In particolare dal 2014 si osserva una netta crescita, legata alla Strategia energetica 2050 e al piano d'azione «Ricerca coordinata in campo energetico in Svizzera». Hanno contribuito considerevolmente a questo aumento l'istituzione dei centri di competenza nazionali per la ricerca energetica (SCCER) di Innosuisse, alcuni nuovi programmi nazionali di ricerca in ambito energetico (PRN 70 e 71) del Fondo nazionale svizzero e un ampliamento mirato del Programma pilota, di dimostrazione e Programma faro dell'UFE. Nel 2017 gli investimenti pubblici sono aumentati rispetto all'anno precedente raggiungendo complessivamente quasi 410 mln di franchi reali (2016: quasi 399 mln di franchi). Conformemente ai capisaldi della Strategia energetica 2050, la maggior parte dei fondi è destinata agli ambiti di ricerca impiego efficiente dell'energia

(quota 2017: 43,3%) ed energie rinnovabili (quota 2017: 34,7%). Le spese assolute per l'ambito di ricerca energia nucleare (divisione atomica/fissione e fusione nucleare) sono stabili dal 2004, tuttavia la loro quota rispetto alle spese totali è diminuita e nel 2017 era ancora pari al 12,5 per cento. Nello stesso anno la quota per l'ambito di ricerca di base sulla gestione energetica e trasferimento era pari al 9,4 per cento (fonte: UFE, 2019d).

¹³ Le spese comprendono anche una quota di overhead (costi della ricerca indiretti) degli istituti di ricerca.

➔ Indicatori approfonditi relativi a **RICERCA + TECNOLOGIA** (Cfr. la versione dettagliata del rapporto di monitoraggio)



► CONTESTO INTERNAZIONALE

Il contesto internazionale ha un ruolo importante per la Svizzera, da una parte perché è strettamente collegata ai mercati energetici internazionali e, dall'altra, perché dipende fortemente dalle importazioni di energia. Sul piano regolamentare sono importanti soprattutto gli sviluppi che interessano l'Europa centrale. Inoltre giocano un ruolo importante gli sforzi compiuti a livello internazionale a favore della protezione del clima. Dal momento che non esiste un indicatore che permetta di misurare i cambiamenti del contesto internazionale, il monitoraggio annuo si incentra su una descrizione complessiva dei principali sviluppi.

EVOLUZIONE DEI MERCATI GLOBALI DELL'ENERGIA

Petrolio: nelle sue previsioni di medio termine l'Agenzia internazionale dell'energia (AIE) stima che la domanda globale di petrolio aumenterà in media ogni anno di 1,2 mln di barili al giorno e che nel 2024 raggiungerà circa 106,4 mln di barili al giorno. Nel 2018 l'offerta globale di petrolio è salita di 2,7 mln di barili al giorno rispetto all'anno precedente, raggiungendo 100,3 mln di barili al giorno. La domanda è aumentata di 1,1 mln di barili, attestandosi così a 99,3 mln di barili al giorno. Nel luglio 2019, l'OPEC+ (OPEC e altri Paesi guidati dalla Russia) ha deciso di prorogare di altri nove mesi il limite di produzione in vigore dalla fine del 2016 per sostenere il prezzo. L'OPEC+ rappresenta quasi la metà della produzione mondiale di petrolio. Già a fine settembre 2018 l'OPEC si era pronunciata contro un aumento dei volumi di produzione, per cui il prezzo del Brent è salito temporaneamente a oltre 85 dollari al barile, un livello che non si registrava da quattro anni. Già a dicembre 2018, tuttavia, il prezzo era sceso al di sotto dei 60 dollari al barile e nel 2019 si è attestato a circa 60-75 dollari al barile; gli attacchi agli impianti petroliferi sauditi a metà settembre hanno tuttavia provocato incertezze temporanee sui mercati del greggio e aumenti di prezzo a breve termine che si sono mantenuti all'interno di questa forbice (fonti: OECD/IEA, 2019b+c).

Gas naturale: nelle sue previsioni di medio termine l'AIE stima che la domanda globale di gas naturale continuerà a crescere mediamente dell'1,6 per cento l'anno e raggiungerà nel 2024 circa 4300 mld di metri cubi. Nel 2017 la produzione globale di gas naturale è cresciuta, secondo i dati provvisori dell'AIE, del 4,0 per cento rispetto all'anno precedente, raggiungendo così un nuovo livello record di 3937 mld di metri cubi; la domanda è cresciuta del 4,9 per cento, raggiungendo 3922 mld di metri cubi. I prezzi del gas naturale sono rimasti relativamente stabili nel periodo compreso tra il 2015 e l'inizio del 2018, attestandosi a 2-3 dollari circa per milione di British Thermal Unit (mmbtu) sul mercato statunitense (Henry Hub) e a 4-8 dollari per mmbtu sul mercato europeo (TTF spot). Nell'ottobre 2018 il TTF spot è salito a quasi 30 euro/MWh, a settembre 2019 era nuovamente sceso a 11 euro/MWh, in particolare a causa della minore domanda dovuta a condizioni climatiche più miti e all'abbondante offerta di GNL (fonti: OECD/IEA, 20189d+e/EU, 2019/Argus Gas Connections¹⁴).

Carbone: nelle sue previsioni di medio termine l'AIE prevede fino al 2023 una stagnazione della domanda

globale annua di carbone a 5530 mln di tonnellate. Secondo dati provvisori dell'AIE, dopo il 2017 (+3,1%) la produzione globale di carbone è aumentata anche nel 2018 (+3,3%), dopo il calo registrato per la prima volta nel 2014. Nel 2018 il consumo globale di carbone è cresciuto dell'1,2 per cento, a causa soprattutto dell'aumento nei Paesi non OCSE. Per effetto della situazione del mercato asiatico e delle misure adottate dalla Cina per limitare la produzione nazionale di carbone, i prezzi di questa materia prima hanno subito un netto aumento nella seconda metà del 2016. Fino a luglio 2018 il prezzo spot CIF ARA aveva raggiunto l'importo di 100 dollari a tonnellata, il valore più alto dal 2012, per poi scendere a circa 50 dollari a tonnellata a metà del 2019 (fonti: OCSE/IEA, 2018+2019f/Argus Gas Connections).

CO₂ nel Sistema Europeo di Scambio di Quote di Emissione: dopo essersi attestato dal 2013 intorno a 5 euro per tonnellata di CO₂ equivalente (tCO₂e), il prezzo dei diritti di emissione di CO₂ nel Sistema Europeo di Scambio di Quote di Emissione è cresciuto tra la metà del 2017 e settembre 2018, raggiungendo nel frattempo oltre 25 euro/tCO₂e. Nel secondo trimestre 2019, il prezzo del CO₂ è risultato relativamente stabile, oscillando fra 24 e 28 Euro/tCO₂e, dopo essere stato piuttosto volatile all'inizio del 2019 (fonti: EU, 2019/EEX)¹⁵.

Energia elettrica: la produzione globale di energia elettrica è cresciuta tra il 1974 e il 2017 da 6298 TWh a 25'721 TWh, il che corrisponde secondo l'AIE a un incremento medio annuo pari al 3,3 per cento. Nel 2017 la produzione ha superato del 2,5 per cento quella dell'anno precedente. Nel secondo trimestre 2019 l'European Power Benchmark (indice del prezzo medio all'ingrosso dell'elettricità sul mercato europeo) ha toccato i 43,3 Euro/MWh, l'1% in meno rispetto al corrispondente trimestre dell'anno precedente. Nel 2018, il prezzo minimo di circa 40 euro/MWh è stato registrato nel mese di aprile, il prezzo massimo di circa 65 euro/MWh nei mesi da settembre a novembre. Nel febbraio 2016, con 30 Euro/MWh, il Power Benchmark ha raggiunto il valore più basso dal 2007. Anche il prezzo del carico di base per la Svizzera (Swissix) ha seguito lo stesso andamento (fonti: OCSE/AIE, 2019g/UE, 2019).

¹⁴ www.argusmedia.com

¹⁵ EEX

SVILUPPI NELL'UE: IL «CLEAN ENERGY PACKAGE»

Per realizzare la cosiddetta Unione dell'energia, nel 2018 e nel 2019 l'UE ha posto in vigore un ampio pacchetto con nuove regole riguardanti l'assetto del mercato elettrico, le energie rinnovabili, la sicurezza di approvvigionamento, l'energetica e le norme sulla governance dell'Unione dell'energia. **Gli elementi chiave del pacchetto sono:**

nuovo assetto del mercato dell'energia elettrica:

con la rifusione della *direttiva relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica*, nata dal pacchetto sul mercato interno dell'energia del 2009, si vuole creare un mercato elettrico orientato al mercato, incentrato sui consumatori e flessibile. La rifusione del *regolamento sul mercato interno dell'energia elettrica*, anch'esso derivante dal terzo pacchetto sul mercato interno dell'energia, fissa nuove regole per il mercato interno europeo dell'energia elettrica, che viene adeguato alla produzione elettrica sempre più decentralizzata e fluttuante. I meccanismi di funzionamento del futuro mercato interno dell'energia elettrica dell'UE hanno rilevanza anche per la Svizzera;

Agenzia per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia (ACER):

la rifusione del *regolamento ACER* adegua il ruolo dell'Agenzia al nuovo quadro giuridico relativo all'assetto al mercato interno dell'energia elettrica e alla sicurezza dell'approvvigionamento energetico. L'obiettivo è rafforzare complessivamente il ruolo dell'ACER. Siccome la Svizzera è circondata dal mercato interno dell'energia elettrica dell'UE, il lavoro dell'ACER ha effetti anche sul nostro mercato elettrico ed è particolarmente rilevante per la ElCom. Senza un accordo sull'energia elettrica, la Svizzera può partecipare ai lavori dell'ACER solo in misura limitata;

efficienza energetica: con l'accordo di Parigi, l'UE ha adeguato gli obiettivi della *direttiva sull'efficienza energetica* al quadro della politica climatica ed energetica stabilito per il 2030. Per l'Unione europea vale ora un obiettivo di efficienza non vincolante del 32,5 per cento. L'aggiornamento della *direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia* ha lo scopo di rendere gli edifici «più intelligenti» e di aumentare i finanziamenti a favore dei risanamenti edilizi. Entrambe le direttive non hanno alcuna rilevanza per la Svizzera;

energie rinnovabili: scopo della rifusione della *direttiva sulle energie rinnovabili (Direttiva RES)* è aumentare ulteriormente entro il 2030 la quota delle energie rinnovabili rispetto al consumo energetico. Per l'Unione europea vale ora un obiettivo di efficienza non vincolante del 32 per cento. La direttiva contiene, tra l'al-

tro, requisiti in materia di promozione, generazione e consumo proprio, mercato del calore, garanzie di origine (GO) e criteri di sostenibilità per la bioenergia. In assenza di un accordo sull'elettricità, le GO svizzere non saranno più riconosciute dagli Stati membri dell'UE, perché il Clean Energy Package accetta GO solo da Paesi terzi con i quali esiste un accordo. Finora gli Stati membri potevano decidere autonomamente quali GO di Paesi terzi accettare;

sicurezza dell'approvvigionamento elettrico:

il nuovo *regolamento sulla preparazione ai rischi nel settore dell'energia elettrica* intende preparare i Paesi membri a situazioni di crisi che si potrebbero presentare nel settore elettrico a seguito, ad esempio, di condizioni meteorologiche estreme, attacchi cibernetici, o mancanza di combustibili. L'elaborazione e l'attuazione del nuovo regolamento sono rilevanti anche per la Svizzera, viste le strette relazioni esistenti nel settore elettrico

governance dell'Unione dell'energia:

scopo del nuovo *regolamento sulla governance* è creare un meccanismo per la pianificazione, la rendicontazione e la sorveglianza sugli obiettivi dell'Unione dell'energia. Alla fine del 2018, gli Stati membri dell'UE hanno presentato le prime bozze di questi piani in cui definiscono gli obiettivi, le politiche e le misure nazionali per le cinque dimensioni dell'Unione dell'energia. La Commissione ha pubblicato la sua valutazione dei progetti nel giugno 2019, invitando a compiere maggiori sforzi per consentire all'UE di raggiungere i suoi obiettivi entro il 2030. Entro la fine del 2019, gli Stati devono presentare i piani definitivi e successivamente riferire regolarmente sulle loro politiche energetiche e climatiche.

Il nuovo regolamento e la direttiva sul mercato interno dell'energia elettrica, il regolamento sulla prevenzione dei rischi nel settore elettrico e il regolamento ACER sono entrati in vigore a metà 2019. Il regolamento sulla governance dell'Unione dell'energia, la rielaborata direttiva sull'efficienza energetica, la rielaborata direttiva sulle energie rinnovabili e la direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia erano entrate in vigore già nel 2018. Negli Stati membri dell'UE, i regolamenti sono applicabili immediatamente dopo la loro entrata in vigore (inizio di validità del regolamento sul mercato interno dell'energia elettrica: 1° gennaio 2020). Le direttive devono essere recepite nel diritto nazionale entro 18 mesi.

(Fonti: COM(2016) 860 final/Consiglio dell'Unione europea, COM, 2019a+b).

POLITICA CLIMATICA INTERNAZIONALE

In occasione della conferenza sul clima tenutasi a Katowice, in Polonia, a metà dicembre 2018, la comunità internazionale ha adottato diverse risoluzioni ed elaborato linee guida per l'ulteriore attuazione dell'**Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici**. Le norme adottate sono volte, tra l'altro, a garantire la trasparenza necessaria per un'efficace attuazione dell'Accordo. L'Accordo di Parigi è entrato in vigore il 4 novembre 2016, dopo essere stato approvato dalla comunità internazionale nel dicembre del 2015 alla fine di annose trattative. Esso si riallaccia al secondo periodo di impegno del Protocollo di Kyoto e obbliga tutti gli Stati ad adottare misure di riduzione delle emissioni di gas serra con lo scopo comune di contenere l'aumento della temperatura globale al di sotto di 2 gradi Celsius rispetto ai livelli preindustriali, ribadendo tuttavia la necessità di compiere sforzi per limitarlo a 1,5 gradi Celsius. Gli altri obiettivi dell'Accordo comprendono il miglioramento della capacità di adattamento nei confronti delle conseguenze inevitabili del cambiamento climatico e il reindirizzamento dei finanziamenti per favorire uno sviluppo a basse emissioni di gas serra e resiliente ai cambiamenti climatici. Nel frattempo tutti i 197 Stati firmatari della Convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) hanno aderito all'Accordo e 186 di essi lo hanno ratificato. Il 1° giugno 2017 il Presidente degli Stati Uniti Donald Trump ha annunciato che gli USA vogliono uscire dall'Accordo di Parigi, divenendo così l'unico Stato firmatario a non prendervi parte. Considerati i termini di disdetta previsti, tuttavia, l'uscita formale sarà possibile solo a novembre 2020. Fino ad allora gli USA rimangono de jure uno Stato firmatario.

La Svizzera ha ratificato l'Accordo il 6 ottobre 2017, dopo l'approvazione dell'Assemblea federale del 16 giugno 2017. Con l'approvazione dell'Accordo l'Assemblea federale ha accettato anche l'obiettivo di riduzione globale delle emissioni di gas serra del 50 per cento rispetto al 1990 entro il 2030, ponendo però come condizione che la ripartizione tra quota nazionale e quota estera verrà stabilita solo contestualmente all'attuazione a livello nazionale. Ratificando l'Accordo la Svizzera si è inoltre impegnata giuridica-

mente ad adottare misure volte ad arginare il cambiamento climatico e ad adeguarsi alle sue conseguenze. Essa deve, inoltre, presentare ogni due anni al Segretariato della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici un rapporto (il cosiddetto Biennial Report) sull'andamento delle emissioni di gas serra, sulle misure di riduzione e adeguamento previste nonché sui contributi per il finanziamento internazionale per il clima. L'Accordo di Parigi deve essere ora recepito nel diritto nazionale. Il 1° dicembre 2017 il Consiglio federale ha pertanto presentato il disegno per la revisione totale della legge sul CO₂, che è attualmente oggetto del dibattito parlamentare.

Nel 2018, il Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico ha pubblicato un rapporto speciale sulle conseguenze del riscaldamento globale di 1,5 gradi Celsius e le ha confrontate con gli effetti del riscaldamento globale di 2 gradi. Dal rapporto emerge chiaramente che ci si devono attendere seri cambiamenti negli ecosistemi da un riscaldamento globale di 1,5 gradi e che tali cambiamenti aumenterebbero significativamente con un riscaldamento di 2 gradi. Per limitare il riscaldamento globale a 1,5 gradi Celsius, è necessario raggiungere un bilancio in pareggio delle emissioni di CO₂ (emissioni nette pari a zero) già entro la metà del secolo. Il Consiglio federale ha quindi incaricato l'UFAM di riesaminare gli obiettivi climatici a lungo termine e di elaborare possibili linee d'azione. Il 28 agosto 2019 il Consiglio federale ha inoltre deciso che entro il 2050 la Svizzera non dovrà emettere più gas serra di quanto ne possano assorbire i sistemi di stoccaggio naturale e tecnico (i cosiddetti sistemi di cattura di CO₂). Ciò significa emissioni nette pari a zero entro il 2050. Quest'obiettivo climatico garantisce che la Svizzera fornisca il suo contributo alla limitazione del riscaldamento globale a un massimo di 1,5 gradi.

(Fonti: Consiglio federale, 2017+2019a/ICCP, 2018).

COLLABORAZIONE INTERNAZIONALE DELLA SVIZZERA IN AMBITO ENERGETICO

La Svizzera sta trattando con l'UE **per un accordo bilaterale nell'ambito dell'energia elettrica**. Si tratta essenzialmente di un accordo che garantisce l'accesso vicendevole al mercato dell'energia elettrica delle due parti contraenti. Contenuto e portata dell'accordo sono già stati definiti in ampia misura, mentre alcune questioni inerenti a diversi ambiti dello stesso sono ancora oggetto di trattative. I negoziati con l'UE sono fermi dalla metà del 2018, perché l'UE subordina il loro proseguimento al raggiungimento di progressi in relazione all'accordo istituzionale tra la Svizzera e l'UE. Con il Clean Energy Package (CEP), il quadro giuridico europeo nel settore dell'energia ha subito uno sviluppo significativo. Ciò richiederà probabilmente un adeguamento del mandato negoziale perché la precedente base negoziale, il terzo Pacchetto energia dell'UE è stato sostituito dal CEP.

Nell'ambito della **collaborazione regionale**, dal febbraio 2011 la Svizzera partecipa in veste di osservatrice permanente e attiva al Forum energetico pentilaterale, nel quale collaborano volontariamente i ministeri dell'energia dei seguenti Paesi: Germania, Francia, Belgio, Paesi Bassi, Lussemburgo, Austria e Svizzera. I lavori del Forum si sono finora concentrati su tre temi: il mercato dell'elettricità, la sicurezza dell'approvvigionamento elettrico e la flessibilità del mercato dell'elettricità. Attualmente si stanno svolgendo discussioni anche sul tema dell'idrogeno. All'inizio di marzo 2019 i ministeri dell'energia dei Paesi del Forum pentilaterale hanno firmato una dichiarazione politica non vincolante in cui affermano di voler elaborare un capitolo comune sulla cooperazione nell'ambito del Forum in merito ai loro piani energetici e climatici nazionali (NECP)¹⁶ e che intendono affrontare questioni energetiche per la cooperazione regionale. La Svizzera continuerà a partecipare a questo Forum.

Le numerose interdipendenze con i Paesi confinanti in ambito energetico richiedono un approfondimento delle **relazioni bilaterali**. Nel corso dei colloqui tenuti dalla consigliera federale Simonetta Sommaruga in Danimarca e Svezia a fine marzo 2019, si è discusso di quanto la politica energetica e climatica sia stret-

tamente legata alla politica economica. Una visita di lavoro in Germania in aprile è stata incentrata sulla futura politica energetica, sugli effetti dell'abbandono del carbone da parte della Germania e sull'importante ruolo dell'energia idroelettrica nella trasformazione del sistema energetico. Durante la visita del ministro lussemburghese dell'energia e dello sviluppo territoriale a Berna a metà settembre, i due Paesi hanno discusso le sfide della trasformazione del sistema energetico e le attività della Svizzera nei settori della mobilità elettrica, dell'energia negli edifici e della ricerca energetica. Nell'ottobre 2019, la consigliera federale Sommaruga, accompagnata da una delegazione dei settori svizzeri dell'energia e del cleantech, ha compiuto una visita in India, dove ha incontrato il ministro indiano dell'elettricità e delle energie rinnovabili.

Per quanto riguarda la **collaborazione multilaterale** la Svizzera è attiva nelle istituzioni energetiche multilaterali, tra cui l'Agenzia internazionale dell'energia. Con la Carta dell'Energia la Svizzera si è impegnata affinché dal 2020 prendano avvio trattative per la modernizzazione dell'accordo, in particolare per adeguarlo alle attuali esigenze in materia di decarbonizzazione e alla nuova prassi adottata negli accordi concernenti la protezione degli investimenti. Nel gennaio 2019 la Svizzera, a margine dell'assemblea annuale dell'Agenzia internazionale per le energie rinnovabili (IRENA), ha organizzato un workshop sull'energia idroelettrica. Inoltre, dal 2019 al 2020 siede nel Consiglio dell'IRENA. Infine la Svizzera opera presso l'Agenzia internazionale per l'energia atomica dell'ONU.

(Fonti: Consiglio federale, 2019b/DATEC, 2018+2019)

16 Il regolamento sulla governance per l'Unione dell'energia obbliga gli Stati membri dell'UE ad elaborare un piano nazionale per l'energia e il clima per il periodo 2021-2030 entro la fine del 2019 e a presentarlo alla Commissione (cfr. sopra). La Svizzera non elabora un piano di questo tipo, ma ha partecipato al capitolo congiunto del Forum pentilaterale dell'energia.

➤ Approfondimenti relativi al tema
CONTESTO INTERNAZIONALE
(Cfr. la versione dettagliata del rapporto di monitoraggio)

BIBLIOGRAFIA DELLE OPERE E DELLE FONTI

COM (2016) 860 final:	Comunicazione della Commissione europea, Energia pulita per tutti gli europei.
COM (2019a):	Comunicato stampa del 26 marzo 2019, la Commissione accoglie con favore l'adozione da parte del Parlamento europeo di nuove proposte per dare forma al mercato dell'elettricità.
COM (2019b):	Comunicato stampa del 18 giugno 2019, la Commissione invita gli Stati membri ad attuare in modo più ambizioso l'accordo di Parigi.
Consiglio federale (2013):	Messaggio concernente il primo pacchetto di misure della Strategia energetica 2050 (revisione del diritto in materia di energia) e l'iniziativa popolare «Per un abbandono pianificato dell'energia nucleare (Iniziativa per l'abbandono del nucleare)», FF 2013 6489.
Consiglio federale (2016):	Messaggio concernente la legge federale sulla trasformazione e l'ampliamento delle reti elettriche (Modifica della legge sugli impianti elettrici e della legge sull'approvvigionamento elettrico), FF 2016 3393.
Consiglio federale (2017):	Messaggio concernente la revisione totale della legge sul CO ₂ dopo il 2020, FF 2017 197.
Consiglio federale (2018):	Progetto posto in consultazione per la revisione della legge sull'approvvigionamento elettrico, FF 2018 5423.
Consiglio federale (2019a):	Comunicato stampa del 29 agosto 2019 sull'obiettivo climatico 2050 (emissioni nette pari a zero).
Consiglio federale (2019b):	Comunicato stampa del 7 giugno 2019 sul dossier europeo
Consiglio federale (2019c):	Comunicato stampa del 29 settembre 2019 sulla revisione della legge sull'approvvigionamento elettrico e della legge sull'energia.
Consiglio federale (2019d):	Legge sull'approvvigionamento di gas – progetto in consultazione.
DATEC (2018):	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni, diversi comunicati stampa.
DATEC (2019):	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni, diversi comunicati stampa.
Ecoplan (2017):	Wirkungsabschätzung CO ₂ -Abgabe, Aktualisierung bis 2015. I.A. des BAFU (italiano non disponibile)
Ecoplan/EPFL/FHNW (2015):	Wirkungsabschätzung CO ₂ -Abgabe. I.A. des BAFU (italiano non disponibile).
ElCom (2019):	Commissione federale dell'energia elettrica, Rapporto di attività 2018.
EU (2019):	European Commission, Directorate-General for Energy: Market Observation for Energy.
IPCC (2018):	Intergovernmental Panel on Climate Change, Special Report: Global Warming of 1.5 °C.
OECD/IEA (2018):	International Energy Agency, Coal 2018: Analysis and Forecasts to 2023.
OECD/IEA (2019a):	International Energy Agency, Energy Prices and Taxes 2018.
OECD/IEA (2019b):	International Energy Agency, Oil 2019: Analysis and Forecasts to 2024.
OECD/IEA (2019c):	International Energy Agency, Oil Market Reports, Annual Statistical Supplement 2018.
OECD/IEA (2019d):	International Energy Agency, Gas 2019: Analysis and Forecast to 2024.
OECD/IEA (2019e):	International Energy Agency, Natural Gas Information: Overview 2019.

OECD/IEA (2019f):	International Energy Agency, Natural Coal Information: Overview 2019.
OECD/IEA (2019g):	International Energy Agency, Electricity Information: Overview 2019.
Prognos (2012):	Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050. I. A. des BFE (italiano non disponibile).
Prognos (2015):	Witterungsbereinigung auf Basis von Gradtagen und Solarstrahlung. I.A. des BFE (italiano non disponibile)
Prognos/TEP/Infras (2019a):	Ex-Post-Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 bis 2018 nach Bestimmungsfaktoren. I.A. des BFE (italiano non disponibile).
Prognos/TEP/Infras (2019b):	Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000–2018 nach Verwendungszwecken. I.A. des BFE (italiano non disponibile).
Swissgrid (2015):	Rete strategica 2025.
UFAC (2019):	Dati preventivi sul traffico aereo internazionale 2017 nell'ambito dell'inventario dei gas serra.
UFAM (2018):	Bundesamt für Umwelt, Switzerland's seventh national communication and third biennial report under the UNFCCC.
UFAM (2019):	Ufficio federale dell'ambiente, Inventario dei gas serra 2017 (italiano non disponibile).
UFE (2019a):	Ufficio federale dell'energia, Statistica globale svizzera dell'energia 2018 (italiano non disponibile).
UFE (2019b):	Statistica degli impianti idroelettrici della Svizzera (WASTA) 2018.
UFE (2019c):	Ufficio federale dell'energia, Statistica svizzera dell'elettricità 2018 (italiano non disponibile).
UFE (2019d):	Ufficio federale dell'energia, Energieforschungsstatistik 2017 (italiano non disponibile).
UFE (2019e):	Ufficio federale dell'energia, Potenziale dell'energia idroelettrica. Studio sul potenziale di sviluppo dello sfruttamento dell'energia idroelettrica nel quadro della Strategia energetica 2050.
UFE/Swissgrid (2019):	Informazioni sullo stato dei progetti di rete.
Università Basel/ETHZ (2017):	Forschungsstelle Nachhaltige Energie- und Wasserversorgung Universität Basel, Forschungsstelle Energienetze ETHZ, Modellierung der System Adequacy in der Schweiz im Bereich Strom. I. A. des BFE (italiano non disponibile).
Università Basel/ETHZ (2019):	Forschungsstelle Nachhaltige Energie- und Wasserversorgung Universität Basel, Forschungsstelle Energienetze ETHZ, Modellierung der System Adequacy in der Schweiz im Bereich Strom. I. A. des BFE (non ancora pubblicato).
UST (2019a):	Ufficio federale di statistica, Statistica della popolazione e delle economie domestiche (STATPOP) 2018.
UST (2019b):	Ufficio federale di statistica, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Schweiz 2018 (italiano non disponibile).
UST (2019c):	Ufficio federale di statistica, Indice nazionale dei prezzi al consumo, prezzi medi dell'energia e dei carburanti 2018 (italiano non disponibile).
UST/UFAM/ARE (2019):	Sistema di indicatori del monitoraggio dello sviluppo sostenibile MONET.

INDICE DELLE FIGURE

10	Figura 1:	Andamento del consumo di energia finale pro capite dal 2000 (indicizzato)
11	Figura 2:	Andamento del consumo elettrico pro capite dal 2000 (indicizzato)
12	Figura 3:	Andamento della produzione elettrica dalle energie rinnovabili (senza energia idroelettrica) dal 2000 (GWh)
13	Figura 4:	Andamento della produzione idroelettrica media attesa (in GWh) dal 2000
18	Figura 5:	Prospetto dei progetti di rete, stadio ed entrata in esercizio prevista (stato al 15.10.2019)
20	Figura 6:	Durata cumulata delle diverse fasi di alcuni progetti di rete per il livello di rete 1 sino al 15 ottobre 2019 (in anni)
25	Figura 7:	Volume delle linee elettriche interrate della rete di distribuzione (in km)
28	Figura 8:	Diversificazione dell'approvvigionamento energetico: consumo energetico finale suddiviso secondo il vettore energetico (quote percentuali)
29	Figura 9:	Eccedenza delle importazioni e produzione nazionale (in TJ) e quota di energia importata rispetto al consumo energetico lordo (in %)
33	Figura 10:	Spesa energetica del consumatore finale (in mln di franchi) e importanti fattori di influenza (indicizzati)
34	Figura 11:	Prezzi medi al consumatore finale di olio da riscaldamento e diesel (tasse incluse) per il settore industriale, nominali, in USD (convertiti sulla base del tasso di cambio di mercato)
36	Figura 12:	Prezzi medi al consumatore finale per elettricità e gas naturale (tasse incluse) per il settore industriale, nominali, in USD (convertiti sulla base del tasso di cambio di mercato)
40	Figura 13:	Emissioni pro capite di CO ₂ legate al consumo energetico (in t CO ₂ pro capite)
41	Figura 14:	Emissioni di CO ₂ legate al consumo energetico totali e suddivise per settore (in mln t CO ₂ , escluso il traffico aereo internazionale)
44	Figura 15:	Spese del settore pubblico per la ricerca energetica suddivise per ambito di ricerca (in mln di franchi, reali)

IMPRONTA

NOVEMBRE 2019

Editore:
Ufficio federale dell'energia UFE

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen

Indirizzo postale:
Mühlestrasse 4, CH-3003 Bern

Tel. +41 58 462 56 11
Fax +41 58 463 25 00

contact@bfe.admin.ch
www.bfe.admin.ch
twitter.com/bfeenergeia

disegni: www.shutterstock.com

 www.monitoraggioenergia.ch