



Riassunto esecutivo

Dr. Stefan Nowak

Presidente del Comitato di valutazione SCCER

Gli SCCER hanno incrementato considerevolmente la cooperazione tra i diversi tipi d'istituzioni di ricerca coinvolte, vale a dire tra il settore dei politecnici federali, delle scuole universitarie professionali e delle università cantonali.

In seguito alla catastrofe del reattore nucleare di Fukushima Daiichi, il Parlamento ha approvato il messaggio del Consiglio federale concernente il piano d'azione «Ricerca coordinata in campo energetico in Svizzera – misure negli anni 2013–2016»¹. Il piano d'azione mirava a rafforzare la ricerca e lo sviluppo per sostenere una trasformazione fondamentale del sistema energetico svizzero entro il 2050, in cui la produzione di energia nucleare sarà progressivamente abbandonata. La misura più importante introdotta dal messaggio e parte del Programma di promozione Energia è stata la creazione di otto centri di competenza svizzeri per la ricerca energetica (SCCER – Swiss Competence Centers for Energy Research) in sette campi d'azione². Questi centri di competenza intendevano riunire ricercatori di diverse aree di competenza su un tema di ricerca ben definito. I centri hanno ricevuto 72 milioni di franchi per gli anni 2013–2016.

Nel primo periodo di finanziamento (2013–2016), gli SCCER sono stati in grado di aumentare significativamente e con successo la capacità di

ricerca nei campi d'azione selezionati e quindi di gettare solide basi per presentare la loro domanda di promozione per il secondo periodo di finanziamento (2017–2020). Sulla base dei risultati del primo periodo di finanziamento, gli SCCER hanno in parte adattato le strategie di ricerca, i piani di lavoro e, in alcuni casi, hanno incluso nuovi gruppi di ricerca. Inoltre, alcuni progetti sono stati trasferiti all'industria. Quindi, nonostante le domande di promozione di tutti gli otto SCCER per il secondo periodo di finanziamento siano state approvate, la ricerca non è semplicemente continuata come prima. Dal 2017, la Commissione per la tecnologia e l'innovazione CTI, l'organizzazione che ha preceduto Innosuisse, ha sostenuto la continuazione delle attività degli SCCER con 111,9 milioni di franchi e la creazione di sei progetti che coinvolgono ricercatori provenienti da due o più SCCER con ulteriori 7,7 milioni di franchi. Queste cosiddette Joint Activities (JA) trattavano argomenti all'interfaccia tra i campi d'azione degli SCCER e miravano a rispondere a domande di ricerca da una prospettiva più

¹ Consiglio federale (2012): Messaggio concernente il piano d'azione «Ricerca coordinata in campo energetico in Svizzera» – misure negli anni 2013–2016. Foglio federale 47, 7935-7982.

² Le sette campi d'azione erano: Efficienza; Reti e loro componenti/sistemi energetici; Stoccaggio; Alimentazione (fornitura di energia elettrica); Economia, ambiente, diritto, comportamento; Concetti, processi

e componenti efficienti nella mobilità; Biomassa

sistemica. Oltre al finanziamento di CTI/Innosuisse, gli istituti di ricerca coinvolti hanno contribuito con 251,2 milioni di franchi al finanziamento degli SCCER e delle JA (2014–2020³). Inoltre, i ricercatori hanno acquisito 149,4 milioni di franchi di fondi federali competitivi, nonché contributi di partner industriali e mezzi provenienti da progetti internazionali (130,2 milioni di franchi). Nel periodo 2014–2020, i fondi disponibili nell'ambito del Programma di promozione Energia ammontavano dunque a 724,6 milioni di franchi⁴.

Guardando i singoli SCCER: L'**SCCER Future Energy Efficient Buildings & Districts (FEEB&D)**

si è occupato dell'efficienza energetica e delle emissioni di CO₂ del ambiente costruito. Per quanto riguarda i singoli edifici, sono stati sviluppati pannelli fotovoltaici colorati, un materiale isolante più efficiente, vetrate dinamiche per le finestre, tecnologie di rilevamento visivo per il controllo di tende oscuranti e dell'illuminazione, nonché un controllo predittivo di più sottosistemi energetici. L'SCCER ha creato uno strumento informatico intelligente e potente per definire la configurazione ottimale di sistemi multienergetici decentralizzati in una situazione specifica. Inoltre è stata creata una base di dati spazio-temporali completa che mostra la domanda di energia e il potenziale di energia rinnovabile ad alta risoluzione per la Svizzera.

L'**SCCER Efficiency of Industrial Processes (EIP)**

si è occupato dell'efficienza energetica e delle emissioni CO₂ nelle applicazioni industriali da due prospettive. Da un lato sono stati effettuati lavori metodologici sui potenziali di efficienza economica e industriale, nonché analisi e procedure di attua-

zione per l'efficienza energetica e l'integrazione diretta del calore solare. Dall'altro lato sono stati compiuti progressi tecnologici per aumentare l'efficienza energetica nelle applicazioni termiche intersettoriali e ridurre le emissioni di CO₂ mediante processi avanzati di assorbimento. Anche l'uso delle acque reflue per ridurre il consumo di energia, ad esempio a fini di raffreddamento, faceva parte della ricerca nell'ambito del SCCER EIP.

Nel periodo 2014–2020, i fondi disponibili nell'ambito del Programma di promozione Energia ammontavano dunque a 724,6 milioni di franchi⁴.

Nel **SCCER Supply of Electricity (SoE)**, sono stati analizzati i possibili contributi alla fornitura di energia nelle aree della energia geotermica di profondità e dell'energia idroelettrica. Sostenuto dai risultati di eccellenti scoperte scientifiche, il focus della ricerca sulla energia geotermica di profondità è stato spostato dalla generazione di elettricità all'uso termico, dove sono stati costruiti importanti dimostratori. Una rivalutazione del sequestro di CO₂ negli strati geologici ha rivelato un potenziale di stoccaggio molto più basso del previsto. Nel campo della ricerca idroelettrica, è stata esaminata la possibilità di una crescita del 10% della produzione annua. Varie argomenta-

³ Mentre il Programma di promozione dell'energia era già iniziato con gli inviti a presentare proposte nel 2013, gli SCCER hanno iniziato le loro attività nel 2014 e

hanno utilizzato i finanziamenti solo da allora in poi.

⁴ Questa cifra comprende anche i 3 milioni di franchi ricevuti dagli SCCER FURIES e

Mobility nell'ambito del piano d'azione Digitalisation (Per maggiori informazioni si veda il sito web della Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione)

zioni scientificamente solide hanno individuato gli sforzi specifici necessari per raggiungere questo obiettivo. La flessibilità nell'uso dell'energia idroelettrica è stato l'ulteriore obiettivo delle analisi, con un'attenzione particolare ai concetti di alto valore pratico.

L'obiettivo del **SCCER Biomass for Swiss Energy Future (BIOSWEET)** era quello di contribuire ad un maggiore utilizzo della biomassa a basso valore nel sistema energetico svizzero considerando gli aspetti tecnologici, economici, ambientali, sistemici e sociali. Il lavoro ha affrontato con successo gli aspetti relativi alle opzioni di conversione biochimica e termochimica del materiale organico, portandoli a livelli più alti di maturità tecnologica (TRL). I risultati scientifici ottenuti comprendono vari metodi per la fornitura di biometano, impianti di combustione innovativi per la fornitura di calore, nuovi approcci per la produzione di liquidi (prodotti chimici e combustibili) e risultati interessanti sul ruolo futuro della biomassa nel sistema energetico svizzero.

L'**SCCER Future Swiss Electrical Infrastructure (FURIES)** ha lavorato sulle tecnologie future della rete elettrica che permettono l'alimentazione continua e sostenibile delle case, delle imprese e dei comuni svizzeri, sulla base di risorse energetiche rinnovabili tradizionali e nuove. SCCER-FURIES ha fornito risultati scientifici e tecnologici sostanziali e rilevanti, che riguardano nuovi concetti, componenti e soluzioni di sistema per le future infrastrutture elettriche. I suoi dimostratori e i laboratori di larga scala si sono rivelati attraenti per l'industria ed il settore pubblico e continueranno a servire come piattaforme di ricerca.

Nel futuro sistema energetico, le opzioni di stoccaggio si riveleranno molto importanti, sia per lo stoccaggio a breve termine che per quello stagionale. L'**SCCER Heat and Electricity Storage (HaE)** si è concentrato su cinque argomenti che

possono diventare cruciali per il futuro sistema energetico: lo stoccaggio di energia termica, batterie avanzate e materiali per batterie, produzione e stoccaggio d'idrogeno, riduzione (elettro-)catalitica di CO₂ e l'interazione di sistemi di stoccaggio. Sono stati raggiunti progressi significativi in tutti i campi, tradottisi in risultati scientificamente eccezionali, brevetti, dimostratori e prototipi. Molti dei risultati sono stati raggiunti in stretta collaborazione con partner industriali, altri hanno condotto alla creazione d'impresе start-up.

L'**SCCER Efficient Technologies and Systems for Mobility (Mobility)** ha applicato un approccio interdisciplinare che ha affrontato e integrato argomenti tecnici, economici e di utilizzo. Tra i risultati rilevanti conseguiti sono da menzionare la creazione di una nuova piattaforma di ricerca per i sistemi di batterie, lo sviluppo di concetti di raffreddamento per la ricerca sulle celle a combustibile, lo sviluppo di tecnologie composite termoplastiche leggere, la pianificazione spaziale di infrastrutture energetiche, e la concezione di modelli predittivi delle dinamiche sociali ed economiche dei sistemi di mobilità. L'SCCER Mobility ha inoltre sviluppato una piattaforma di gestione dati per la «Smart Mobility» e rivelato elementi importanti per ridurre le emissioni di CO₂ nella mobilità.

L'**SCCER Competence Center for Research in Energy, Society and Transition (CREST)** è stato creato per occuparsi dell'importante lato non tecnico della transizione energetica. L'obiettivo era quello di fornire raccomandazioni per la politica e le strategie commerciali che inducono la trasformazione del sistema energetico e guidano la domanda e la fornitura di energia. In particolare, le attività di ricerca si sono concentrate sulle politiche, sulle istituzioni e sulle strategie aziendali che facilitano l'integrazione di una quota maggiore di «nuove» energie rinnovabili, sulle opzioni per effettuare una riduzione del consumo energetico

nelle economie domestiche, sulle strategie regionali e aziendali che supportano la diffusione di nuove soluzioni, nonché su percorsi di transizione del sistema energetico svizzero.

Per quanto concerne le JA: La **JA Scenarios & Modelling (JASM)**, ha congiunto le capacità di modellazione di tutti gli otto SCCER per sviluppare una serie di scenari per la transizione del sistema energetico svizzero verso un sistema a emissioni zero nei prossimi decenni. Queste simulazioni hanno fornito indicazioni su ciò che si può conseguire con le politiche attuali e future, e su quali misure aggiuntive sarebbero necessarie per raggiungere gli ambiziosi obiettivi della politica energetica e climatica svizzera. I risultati sono costituiti da chiare raccomandazioni per l'ulteriore utilizzo di alcune tecnologie, l'impiego di sistemi ancora in fase di sviluppo e raccomandazioni sistemiche per le future strategie di approvvigionamento energetico. In particolare, i risultati mostrano la necessità di accelerare l'elettrificazione, il sequestro di CO₂, le emissioni negative e la promozione dell'idrogeno quale vettore energetico.

L'obiettivo della **JA Integrated development processes for hydropower and deep geothermal projects: Regulatory, political and participatory perspectives (JA IDEA-HDG)** consisteva nel fornire raccomandazioni su come migliorare i processi di sviluppo dei progetti nel settore (impegno pubblico), il quadro legislativo e la struttura di governance per risolvere i conflitti tra le parti interessate e quindi aumentare gli investimenti in progetti idroelettrici e di energia geotermica di profondità. Inoltre, la JA IDEA-HDG ha elaborato raccomandazioni politiche su come rivolgersi ai cittadini con informazioni adeguate e su come orientare il dibattito politico.

La **JA Socio-economic and technical planning of multi-energy systems (RED)** ha creato metodi e linee guida per la pianificazione dei futuri sistemi

multi-energetici, tra cui un'analisi della domanda di energia a livello di edificio e l'integrazione nei modelli dei distretti di distribuzione prendendo in considerazione le limitazioni di rete. La JA RED ha anche dimostrato come le parti interessate possono valutare i loro potenziali modelli di business per questi sistemi multienergetici fornendo i relativi strumenti.

La **JA Coherent Energy Demonstrator Assessment (CEDA)** ha riunito i risultati più importanti di una serie di recenti progetti dimostrativi (multi-)energetici e ha favorito legami più stretti tra i loro team di ricerca creando una piattaforma comune, facile da usare e ben organizzata per sostenere lo scambio di dati, la comunicazione e il coordinamento. Il risultato concreto è il database CEDA, che comprende archetipi di 27 diverse tecnologie energetiche e i rispettivi dati, i quali provengono dai vari dimostratori e sono stati poi elaborati per renderli più generici. In seguito, sono stati condotti i primi "case studies" per dimostrare i vantaggi di questo approccio.

La **JA White Paper on the perspectives of Power-to-Product (P2X) technology in Switzerland** ha redatto un White Paper che valuta il potenziale tecnico così come le condizioni economiche e legali per le tecnologie che convertono l'elettricità (verde) in gas, liquidi o calore che possono essere immagazzinati a lungo termine e utilizzati come materia prima per molti tipi di usi energetici o per la produzione di prodotti chimici. «X» spesso significa idrogeno, gas sintetici (per esempio metano), combustibili sintetici (per esempio diesel, benzina, cherosene) o calore. Il White Paper mostra che diversi processi devono maturare ulteriormente (maggiore efficienza, più stabilità e costi più bassi) prima che possano essere implementati nel sistema energetico. È stato anche evidenziato che sono necessari cambiamenti significativi del quadro giuridico prima che queste tecnologie possano diventare competitive.

Una prospettiva a lungo termine stimolerà il loro sviluppo, ma richiede un'azione immediata. Il White Paper è disponibile in [inglese](#), [tedesco](#) e [francese](#).

Infine la **JA The evolution of mobility – A socio-economic analysis (Mobility)** si è concentrata sul ruolo del comportamento nel settore della mobilità al fine di comprendere meglio il comportamento legato alla mobilità della popolazione svizzera e di identificare misure, sia di incentivazione che di regolamentazione, volte a ridurre il consumo di energia fossile legata alla mobilità. Questo includeva aspetti come il lavoro a domicilio, la proprietà dell'auto, il ride sharing e lo shopping online. I pacchetti di lavoro ben interconnessi tra loro hanno creato un quadro completo e coerente del comportamento nella mobilità, la sua importanza per il consumo energetico e come può essere controllato, fornendo così punti di partenza diretti per l'azione politica e la progettazione concreta di misure che influenzano il comportamento.

Sin da quando gli SCCER sono stati creati nel 2014, in media 1300 ricercatori hanno lavorato su soluzioni e concetti per il futuro sistema energetico della Svizzera. Questi comprendevano per esempio circa 70 prodotti, servizi e processi innovativi che ora sono già utilizzati nella pratica. Inoltre, i ricercatori hanno creato e messo in opera più di 340 prototipi, impianti pilota e dimostratori. Essi hanno contribuito a presentare i risultati della ricerca e ad acquisire 973 progetti aggiuntivi che coinvolgono partner pubblici o privati non accademici. Gli SCCER hanno anche favorito la trasformazione del sistema energetico fornendo corsi non solo per gli studenti (831) ma anche per i professionisti (361).

Durante il Programma di promozione Energia, gli SCCER sono divenuti centri di competenza consolidati che comprendevano il mondo acca-

demico e i partner dell'industria, il settore pubblico e partner internazionali. Gli SCCER hanno incrementato considerevolmente la cooperazione tra i diversi tipi d'istituzioni di ricerca coinvolte, vale a dire tra il settore dei politecnici federali, delle scuole universitarie professionali e delle università cantonali. Queste cooperazioni hanno portato a due risultati importanti: da una parte le attività svizzere di ricerca sull'energia sono diventate più coese e coerenti, dall'altra parte le cooperazioni hanno portato a un networking di grande successo sia tra le organizzazioni di ricerca partecipanti, che con i partner attuatori, le istituzioni pubbliche e la politica. Ciò, a sua volta, ha fortemente accresciuto la visibilità e la percezione, sia in Svizzera, che sempre più frequentemente all'estero, delle attività di ricerca energetica svizzere, comprese le sue molteplici infrastrutture. A seguito di questi sforzi, la collaborazione internazionale è chiaramente progredita durante tutto il Programma di promozione Energia, in particolare nel secondo periodo di finanziamento. La collaborazione internazionale contribuisce in modo significativo – per esempio attraverso l'aumento delle risorse, l'ispirazione reciproca e il benchmarking – all'eccellenza della ricerca e alla velocità con cui nuove soluzioni possono essere sviluppate e implementate.

Gli aspetti economici, sociali e politici sono stati affrontati sistematicamente, ma vi è ancora un ampio potenziale per sviluppare ulteriormente queste aree, dato il loro contributo cruciale alla transizione energetica.

Nel secondo periodo di finanziamento SCCER, l'infrastruttura di ricerca è stata notevolmente ampliata grazie a nuovi dimostratori e a un maggior numero di attività di ricerca a un TRL più alto. Questo ha contribuito allo sviluppo di un numero crescente di cooperazioni con il settore commerciale e l'industria, che a loro volta offrono ulteriori eccellenti opportunità per nuovi partenariati con imprese pubbliche e private. Ricerca di base all'avanguardia a livello mondiale è stata condotta in molte aree scientifiche e tecnologiche, contribuendo a colmare la pipeline della ricerca con nuove attività di lungo termine e di alto potenziale.

Nei sette anni di esistenza degli SCCER è emerso un approccio sistemico tanto solido quanto necessario, in particolare in merito alle questioni tecniche e le interazioni tra le diverse forme di generazione, trasformazione, trasporto e stoccaggio dell'energia. Gli aspetti economici, sociali e politici sono stati affrontati sistematicamente, ma vi è ancora un ampio potenziale per sviluppare ulteriormente queste aree, dato il loro contributo cruciale alla transizione energetica. L'impatto della digitalizzazione è stato affrontato in modo sempre più approfondito, in particolare in due SCCER (FURIES e Mobility) per i quali sono stati messi a disposizione nel 2019 fondi aggiuntivi attraverso il Piano d'azione per la digitalizzazione.

**IL GRUPPO PRINCIPALE DEL COMITATO
DI VALUTAZIONE DEGLI SCCER**

Dr. Stefan Nowak, Presidente
FH-Prof. Dipl. Ing. Hubert Fechner
Dr. Henning Fuhrmann
Prof. Dr.-Ing. Martin Kaltschmitt
Prof. Dr. Barbara Lenz
Prof. Dr. Alexander Sauer
Prof. em. Dr. Hans-Rudolf Schalcher
Prof. Dr. Isabelle Stadelmann-Steffen
Prof. Dr. Philippe Thalmann
Prof. Dr. Eberhard Umbach

MEMBRI PRECEDENTEMENTE

Andreas Umbach
MSc, MBA, è stato presidente del Comitato di valutazione SCCER dal 2013 al 2016
Prof. Dr. Andreas Balthasar
Dr. Matthias Kaiserswerth
Prof. Dr. Ing. Anke Kaysser-Pyzalla