FFS: CONSUMO FLESSIBILE DELL'ENERGIA ELETTRICA IN ANTICIPO SUI TEMPI

RIDURRE I PICCHI DI CONSUMO DELL'ORARIO CADENZATO GRAZIE A UNA GESTIONE DEL CARICO INTELLIGENTE

CATEGORIA TECNOLOGIE ENERGETICHE. Le Ferrovie Federali Svizzere (FFS) se ne intendono di reti: in primo luogo la rete ferroviaria, che ogni giorno trasporta più di 800'000 passeggeri in tutto il Paese, e poi la rete elettrica. Le FFS sono state tra le prime a svolgere un ruolo pionieristico nel settore dell'elettrificazione e da oltre cento anni gestiscono le proprie centrali e la propria rete elettrica. A quei tempi la penuria di carbone ha accelerato il passaggio a una forma di energia ancora nuova, l'energia elettrica. Oggi le tecnologie digitali permettono un ulteriore passo avanti nell'innovazione: la cosiddetta «smart grid» della rete di corrente di trazione. Invece di realizzare ulteriori e costosi impianti di produzione di energia

elettrica o convertitori di frequenza, le FFS si affidano a un sistema digitale di gestione del carico sviluppato internamente. In caso di picchi di carico, che si verificano ripetutamente con l'orario cadenzato, il consumo di energia elettrica dei sistemi di riscaldamento degli scambi e dei treni viene disinserito per pochi minuti. In tal modo le FFS rendono il consumo più flessibile e, in qualità di «prosumer», ottimizzano l'interazione con la produzione. L'azienda assume quindi ancora una volta un ruolo pionieristico nella storia dell'elettricità in Svizzera.

Nel maggio 2021 il Consiglio federale ha sottolineato in un rapporto il grande potenziale della gestione della domanda



Da sinistra a destra, Markus Halder, responsabile del programma «Gestione del carico», e Andreas Fuchs, product owner Gestione del carico, entrambi collaboratori di FFS Infrastruttura Energia

+SCOPRI DI PIÙ QUI

SBB UNTERNEHMEN, 3000 Berna → WWW.SBB.CH/SMARTENERGY

nel futuro sistema elettrico della Svizzera. Tale flessibilizzazione del consumo di elettricità mediante un controllo mirato trova ancora poca applicazione, poiché mancano l'esperienza e le conoscenze necessarie da parte degli addetti ai lavori. Non così per le FFS, che già da molto tempo studiano le possibilità di gestione della domanda o appunto del carico. Non c'è da meravigliarsi: basti pensare che in tutta la Svizzera, con l'orario cadenzato, l'accelerazione contemporanea di più treni genera enormi picchi di consumo. Una sola locomotiva assorbe infatti fino a 8 megawatt (MW) di potenza dalla rete di corrente di trazione. Con 800–1000 treni in circolazione in contemporanea, ciò genera fluttuazioni di consumo a volte estreme e costose. In appena un quarto d'ora, il consumo può aumentare o diminuire di 300 MW, valore che rappresenta comunque il 50 per cento del carico massimo della rete di corrente di trazione.

Finora questo problema ha potuto essere affrontato solo a livello di produzione, investendo nel potenziamento degli impianti di produzione di energia elettrica, in modo da poter coprire in qualsiasi momento il consumo, chiamato nel gergo tecnico carico. Grazie alla gestione digitale del carico, è possibile dunque ottimizzare l'intero sistema, controllando il consumo in modo mirato. Il principio è il seguente: tecnologie intelligenti al posto dell'hardware. Questo perché mantenere una riserva di potenza arbitrariamente alta è molto costoso, sia sulla rete di corrente di trazione, che per inciso funziona a una frequenza di 16,7 hertz, sia sulla rete elettrica generale in Svizzera, la cui frequenza è di 50 hertz.

Le FFS hanno sviluppato un proprio sistema di gestione del carico. A una tesi di diploma del 2012 hanno fatto seguito alcuni progetti pilota e infine, nel 2015, la decisione da parte della direzione di passare alla fase di esercizio. Le FFS hanno in seguito sviluppato il software necessario basato sul SAP HANA Smart Data Streaming e lo hanno messo in funzione nel 2019.

Come funziona allora la gestione del carico delle FFS? Il sistema centrale di controllo del carico rileva quando questo supera una certa soglia. In seguito invia un segnale di spegnimento ai sistemi di riscaldamento degli scambi e dei vagoni. La disattivazione dura di solito solo pochi secondi o un minuto, fino a quando il picco di carico è finito. I passeggeri non si accorgono di nulla. Il pool di carico controllabile comprende attualmente circa la metà del parco vagoni. Le FFS e la BLS procedono al continuo riequipaggiamento di ulteriori vagoni, affinché nel 2023 sia possibile regolare almeno 70 MW, che corrispondono al fabbisogno di potenza di circa 150'000 nuclei familiari. In futuro, anche altre fonti di consumo come le locomotive a batteria o la potenza di trazione dei treni saranno integrate nella gestione del carico. Una decisione lungimirante, dato che le FFS prevedono entro il 2040 un aumento del 20 per cento della domanda di energia e del 25 per cento del fabbisogno di potenza nelle ore di punta.



SULLE COLLINE DEL CAN-TON ZUGO LAVORANO

ALCUNI PIONIERI DELLE TECNO-LOGIE A EMISSIONI NEGATIVE

IL CARBONE VEGETALE PRODOTTO DALLA VERORA AG PERMETTE DI IMMAGAZZINARE IL CO₂ PER DIVERSI SECOLI



Da sinistra a destra: Albin Keiser, Fabian Keiser (presidente del consiglio di amministrazione di Verora AG), Adrian Würsch (direttore di Verora AG), Fredy Abächerli (membro del consiglio di amministrazione di Verora AG)

CATEGORIA ENERGIE RINNOVABILI. «In quanto produttori di compost ce ne intendiamo di cicli naturali», dice Fredy Abächerli, che gestisce insieme ad Adrian Würsch la Verora AG, un gruppo di agricoltori della regione zughese. Dal 1994 nei loro impianti di compostaggio viene prodotto humus. Nel 2012 Verora ha iniziato la produzione di carbone vegetale, in quegli anni ancora poco conosciuto. Il carbone vegetale permette di stoccare a lungo termine il CO₂ nel suolo e oggi il suo è un mercato fiorente, perché questo elemento rappresenta una delle tecnologie a emissioni negative (NET) attualmente più sviluppate. Ci si aspetta che tali tecnologie

possano dare un contributo importante alla soluzione della questione climatica. I pionieri zughesi sono riusciti a trasformare l'impianto di pirolisi installato nella fattoria della famiglia Keiser, a Neuheim, da progetto pilota a impianto di produzione affidabile e ben funzionante. Oggi Verora AG registra un saldo positivo con la vendita del carbone vegetale.

Verora AG tratta grandi quantità di rifiuti vegetali legnosi, ossia gli scarti della potatura di alberi e arbusti di parchi e giardini. Siccome quote elevate di legno non sono adatte alla fermentazione, circa 12 anni fa l'ingegnere agrario Fredy

+SCOPRI DI PIÙ QUI

VERORA AG, 6313 Edlibach **→ WWW.VERORA.CH**

Abächerli si è messo alla ricerca di metodi alternativi per la valorizzazione di questa biomassa. Per questa ricerca si è lasciato ispirare dai terreni di «terra preta» dell'Amazzonia e da Hans-Peter Schmidt dell'Istituto Ithaka, una rete internazionale per il carbon farming. È così che alla fine del 2011 uno dei soli tre prototipi realizzati dallo spin-off universitario tedesco Pyreg GmbH è stato installato nella fattoria della famiglia Keiser. «All'inizio le autorità hanno avuto qualche difficoltà», ricorda Fredy Abächerli, «perchè davvero non capivano cosa avessimo esattamente in mente». Alla fine, però, nel 2012 è arrivata un'autorizzazione d'esercizio temporanea per il progetto pilota.

Durante la fase pilota di tre anni, l'agricoltore Franz Keiser e i suoi due figli, Albin e Fabian, hanno lavorato insieme a Fredy Abächerli e Adrian Würsch all'ulteriore sviluppo del prototipo, hanno armeggiato intorno ad alcuni problemi iniziali e si sono occupati dei permessi e certificati ufficiali per l'uso del carbone vegetale. Nel 2016 è stata rilasciata l'autorizzazione d'esercizio definitiva. C'è stato tuttavia ancora molto da fare. In particolare per Fabian Keiser, che grazie alla sua formazione di installatore di impianti di riscaldamento e sanitari ha contribuito significativamente all'ottimizzazione tecnica del sistema. Nell'estate del 2021, nell'ambito di un'ampia revisione, sono stati cambiati i componenti principali dell'impianto. Da allora la produzione di carbone vegetale è affidabile e stabile.

Nell'impianto di pirolisi i residui scelti della potatura di alberi e arbusti vengono carbonizzati nei reattori a una temperatura



compresa tra 500 e 600°C in assenza di aria. I gas prodotti dalla pirolisi vengono quindi bruciati completamente nel bruciatore a una temperatura che può raggiungere i 1100°C. Il calore residuo viene utilizzato per riscaldare sia i reattori dell'impianto che la casa presente nella fattoria nonché per asciugare il cippato fresco, che a sua volta finisce nell'impianto o viene venduto come cippato di qualità per il riscaldamento. Questo cippato di qualità ha un valore doppio sul piano energetico, perché Verora lavora gli scarti della potatura di alberi e arbusti, rimasti allo stato naturale, entro pochi giorni: in tal modo le perdite di energia vengono ridotte al minimo.

Il carbone vegetale ha una superficie molto estesa e una struttura porosa, quindi si comporta come una spugna. Se usato come additivo dei mangimi favorisce la digestione delle mucche, lega le tossine e riduce la produzione di gas serra durante il processo digestivo. Se aggiunto alla lettiera o al colaticcio, lega i nutrienti liquidi, riduce la putrefazione e le emissioni di ammoniaca e quindi l'odore. Durante il processo di compostaggio il carbone vegetale riduce le perdite di azoto fino al 25 per cento, il che diminuisce il cattivo odore e accelera la decomposizione. E quando, infine, il concime e il compost così «arricchiti» di carbone vegetale vengono mescolati nei terreni agricoli, la capacità della terra di trattenere l'acqua e l'aerazione della stessa migliorano e i terreni diventano più resistenti e fertili. Il carbone vegetale rimane integro per secoli e non marcisce: esso rappresenta un serbatoio di CO2, per l'appunto una NET. L'impianto di Verora AG produce ogni anno 600 m³ di carbone vegetale, che può immagazzinare sul lungo periodo circa 460 tonnellate di CO₂. Verora AG fa poca pubblicità per il suo carbone vegetale e tuttavia è nelle cifre nere. «Quando c'è la qualità, la voce si sparge», afferma compiaciuto il direttore Adrian Würsch.

FATTORE ZERO PER IL «NEURAUM»



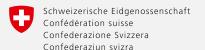
CATEGORIA EDIFICI E TERRITORIO. «Popolazione moltiplicata per il PIL pro capite e per i consumi dà problema climatico», spiega Walter Schär. Questa formula si rifà all'identità di Kaya, che mostra come le emissioni di CO₂ possono variare in futuro. «I fattori popolazione e PIL pro capite non possono affatto cambiare, di conseguenza occorre lavorare sui consumi, i prodotti e gli edifici che creiamo per poter avere alla fine il fattore zero. In questo modo risolviamo il problema climatico», spiega convinto Walter Schär. Il contributo a favore del «fattore zero», Walter Schär l'ha già messo in pratica: coadiuvato dal suo team della schaerraum ag, in otto mesi ha realizzato a Horw (LU) l'edificio commerciale e residenziale a più piani «neuRaum». Per riuscire nel suo intento, ha escogitato il modello «RaumRaster», un principio di pianificazione modulare che permette una costruzione e una manutenzione degli

edifici efficiente sotto il profilo delle risorse e dell'energia. La costruzione in legno regionale situata direttamente in riva al lago, comprendente uffici e 13 abitazioni, produce circa il 50 per cento in più di energia rispetto a quello che consuma e gli affitti, grazie al metodo di costruzione molto economico, risultano di circa il 20 per cento inferiori rispetto alla media locale.

Due anni fa, Walter Schär ha lasciato l'impresa di famiglia, la schaerholzbau AG a Altbüron, ai suoi due figli, compiendo così il quinto passaggio generazionale. Dopo 30 anni di attività ricca di successi nel settore delle costruzioni in legno, Walter Schär ha fondato a Horw la startup schaerraum ag, realizzando così la sua idea. La sua fonte d'ispirazione è stata la nipotina: «mi chiedo quale mondo troverà, quando avrà raggiunto la mia età.»



Walter Schär, schaerraum ag, davanti al suo edificio «neuRaum» a Horw, costruito e sviluppato con il nuovo modello «RaumRaster», in grado di rendere le costruzioni in legno interessanti anche sotto il profilo economico.



+SCOPRI DI PIÙ QUI

SCHAERRAUM, 6048 Horw

SCHAERRAUM.CH/NEURAUM-HORW

Il principio guida del costruttore pragmatico esperto in legno: con un albero costruire il massimo possibile di una casa e, grazie a una specie di piattaforma «open source», rendere possibile una costruzione rapida e a basso costo. Per questo scopo fa leva sul principio del «RaumRaster». Uno «scheletro» di legno che poggia su fondamenta in calcestruzzo in grado di reggere l'intero peso dell'edificio. Per la sua costruzione sono stati impiegati supporti modulari flessibili e combinabili con una dimensione di $3.5 \times 3.5 \times 3$ metri, che permettono di realizzare abitazioni di diverse superfici. In «neuRaum» ve ne sono da 1,5 fino a 4,5 locali, con superfici abitative da 33 a 110 metri quadrati. Si tratta di un sistema al passo con i tempi che consente molta flessibilità: le pareti interne sono infatti modulabili in qualsiasi momento, visto che non poggiano su uno «scheletro» portante. «La libertà necessita un orientamento», osserva Walter Schär, e RaumRaster garantisce proprio questo. Un ulteriore vantaggio del principio modulare è che sin dalla pianificazione risulta molto semplice stimare i costi finali. Le costruzioni sembrano alla fine tutto tranne che dei cubi. Gli spazi sono alti 2,70 metri e risultano luminosi. L'impareggiabile vista sul lago, il calore del soffitto in legno e delle installazioni fanno il resto, conferendo subito alla casa un aspetto accogliente.

La tecnologia energetica offre molte possibilità a chi ha a cuore gli aspetti climatici ed energetici. I pannelli solari istallati sul tetto e sulla tettoia alimentano un accumulatore a batteria. I pali energetici infissi nel terreno danno calore quando c'è bisogno e fresco in estate. In ogni abitazione vi è poi un modulo centrale di forma quadrata, «la stufa in maiolica 2.0». Questa novità è stata creata da Beat Kegel, vincitore del Watt d'Or 2021. Il modulo prefabbricato contiene il bagno, il mobile con il lavandino nonché l'intera impiantistica comprendente il riscaldamento, il raffreddamento e la ventilazione. Un sofisticato sistema di ventilazione regola la temperatura e la qualità dell'aria, garantendo in tutta l'abitazione un ambiente piacevole. Abbinando questa tecnica climatica, i pali energetici e la pompa di calore, quest'ultima raggiunge ottimi fattori di rendimento annuali, compresi tra 7 e 8; vale a dire con un chilowattora di energia elettrica vengono prodotti da 7 a 8 kWh di calore. Infine, il flusso energetico viene sorvegliato, ottimizzato e calcolato tramite la tecnologia smart meter. Gli inquilini della casa hanno così sempre sotto controllo anche il proprio consumo di elettricità e di acqua.

I lavori per la costruzione del «neuRaum» sono terminati nel gennaio 2021 e nel frattempo tutte le abitazioni sono state occupate con piena soddisfazione dei locatari. Walter Schär è visibilmente orgoglioso del «fattore zero» della sua start up e spera di riuscire a realizzare ancora molte case in legno secondo il principio «RaumRaster», anche in collaborazione con ingegneri e architetti.

