

IN QUESTO NUMERO

La rivista torna con questo fascicolo a un tema vasto, che comprende sia le fonti rinnovabili, sia l'accumulo, sia la loro associazione a scopi vari, di cui si dirà. E di cui subito ci dice *Paolo Pelacchi* nel suo editoriale tratto dalla lezione magistrale con cui ha chiuso la sua attività istituzionale all'Università di Pisa. La variabilità del carico che la generazione deve inseguire, l'aleatorietà delle FRNP (Fonti Rinnovabili Non Programmabili), la difficoltà di immagazzinare energia sotto forma elettrica (infatti nelle batterie l'accumulo è chimico), danno già delle coordinate circa l'associazione - come si diceva - delle FRNP con l'accumulo.

E cominciamo con l'accumulo elettrochimico per un servizio di regolazione rapida di frequenza, con la possibilità di estenderne l'uso per più servizi anche in contemporanea. *Giuliano Rancilio, Filippo Bovera e Marco Merlo* (due redattori della nostra rivista e un loro collaboratore) esemplificano le due suddette situazioni nello scenario italiano, tenendo in conto anche gli aspetti economici, e mostrano la fattibilità e l'efficacia dell'approccio.

Il secondo lavoro (di *Carlo Alberto Nucci, Alberto Berizzi, Stefano Massucco* e di altri coautori altrettanto validi) si svolge entro un progetto europeo che ha affidato al Consorzio EnSIEL - già citato nel numero "AEIT" di settembre-ottobre 2021 - gli studi di stabilità negli scenari di rete previsti per il 2030. Con riferimento al caso della Sicilia, modellizzata come un sistema dettagliato di grandi dimensioni; in diverse condizioni sia di carico, sia di generazioni rotanti, sia di interconnessione con il continente; e con calcoli di dispacciamento sia attivo sia reattivo, si sono tratte utili informazioni circa la stabilità di frequenza e di tensione.

Tra le possibilità di regolazione rientra la cosiddetta Demand Response, cioè la possibilità dei carichi di variare il proprio consumo rispetto a un profilo base, per consentire l'integrazione delle FRNP nel sistema elettrico. *Stefano Massucco e Federico Silvestro* (e altri validi collaboratori), *Diego Cirio e Lorenzo Croci* hanno considerato scaldacqua o elettrici o a pompa di calore, li hanno aggregati per singole zone e ne hanno studiato la flessibilità in potenza in rapporto anche alla durata, con significative indicazioni conclusive.

Il lavoro di *Hamideh Bitaraf, Francesco Caratozzolo, Stanislav Cherevatskiy, Dario Cicio, John Glassmire e Marija Vujacic* descrive un progetto dell'Australia meridionale che costituisce una microgrid alimentata da FER e con accumulo di energia a batteria, con automazione digitale avanzata e controllo intelligente. Le sue prestazioni tecniche (per es., per il sostegno sia della frequenza sia della tensione) ma anche i ritorni economici nel mercato dell'energia consigliano di studiare la possibilità di estenderne l'uso anche in Europa.

Quando si parla delle donne e dell'ingegneria la rivista "AEIT" è in prima linea. Il nostro numero d'apertura del 2021 dedicato a "AEIT Donne", che l'autrice *Giulia Nerozzi* ha ricordato, è stato voluto dal Comitato Editoriale della rivista - dove non manca la presenza femminile, come mostra il colophon. E dunque anche questa nuova esposizione dei lavori in corso su STEM e WIE (leggere l'articolo per decodificare le sigle!) è perfettamente pertinente con il nostro impegno. E ci si perdoni se *pro tempore* il direttore della rivista è uomo...


La pandemia echeggia nell'ultimo contributo; ma già l'editoriale si apre con "gli eventi legati all'invasione russa dell'Ucraina". È dura scrivere una nota di redazione in tempi di guerra: almeno la si concluda con "viva la pace, la pace, la pace!".



La rivista è pubblicata con il concorso del Consiglio Nazionale delle Ricerche. È vietato riprodurre articoli della rivista senza citarne la fonte.

Registrazione Tribunale di Milano del 29.08.1948 - N. 395
Iscrizione R.O.C. numero 5977 - 10 dicembre 2001

Poste Italiane Spa - Spedizione in Abb. Postale - D. L. 353/2003 (conv. in Legge 27/02/2004 N. 46) Art. 1, comma 1, DCB Milano

 Associato all'USPI Unione Stampa Periodica Italiana

Proprietaria ed Editrice © Associazione Italiana di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni - AEIT

Direttore:
Andrea Silvestri

Direttore Responsabile:
Maurizio Delfanti

Comitato Editoriale:
Michela Billotti, Alessio Borriello, Alessandro Bosio,
Filippo Bovera, Roberto Camerani, Sergio Giacomo

Carrara, Luca Cavalletto, Claudio Cherbauchich, Bruno Cova, Eugenio Di Marino, Romina Donazzi, Arrigo Frisiani, Pier Franco Lionetto, Angelo Luvison, Stefano Massucco, Marco Merlo, Maurizio Molinaro, Giampaolo Monti, Giovanni Ricca, Elisa Rondella, Marino Sforna, Mauro Ugolini, Fabio Zanellini

Redazione:
Fabrizio Trisoglio - red_aeit@aeit.it

Hanno collaborato:
A. L. Fontana, G. Notaro

S O M M A R I O

AEIT • numero 1/2

gennaio/febraio 2022

Editoriale

4

Impatto delle FRNP nei grandi sistemi elettrici

Paolo Pelacchi

Rinnovabili e accumulo

Sistemi di accumulo elettrochimico per servizi in frequenza

6

Giuliano Rancilio, Filippo Bovera, Marco Merlo

Stabilità del sistema elettrico: il caso studio della Sicilia nel 2030

16

James Amankwah Adu, Carlo Alberto Nucci, Tadeo Pontecorvo,
Alberto Berizzi, Valentin Ilea, Andrea Vicario, Francesco Conte,
Stefano Massucco

Flessibilità di scaldacqua elettrici e pompe di calore

24

Francesco Conte, Bruno Gabriele, Stefano Massucco, Federico Silvestro,
Diego Cirio, Lorenzo Croci

Battery energy storage: stabilità e resilienza di rete

30

Hamideh Bitaraf, Francesco Caratozzolo, Stanislav Cherevatskiy,
Dario Cicio, John Glassmire, Marija Vujacic

Donne e STEM: lavori in corso

36

Giulia Nerozzi

RUBRICHE

Imprese e mercato

42

Anna Lisa Fontana

Imprese e prodotti

46

Anna Lisa Fontana

AEIT Informa

49

Giuseppe Notaro

Progetto Grafico - Copertina - Impaginazione:

Antonella Dodi - af@aeit.it

Abbonamenti e Pubblicità:

Tel. 02 873899.67 - aeit@aeit.it

Direzione Redazione Amministrazione:

AEIT - Ufficio Centrale
Via Mauro Macchi, 32 - 20124 Milano

Tel. 02 873899.67

Telefax 02 66989023

Sito Internet:

<http://www.aeit.it>

Stampa - Fotoservice - Distribuzione:

Arti Grafiche Murelli Via Campania 42
20090 - Fizzonasco di Pieve Emanuele - Milano

Gli autori sono responsabili di quanto scritto nei loro articoli. Le opinioni espresse dagli autori non impegnano l'Associazione.

