

in rete



swissgrid



Una rete senza pari

Intervista con il Prof. Dr. Lutz Jäncke
dell'Università di Zurigo

→ **Pagina 10**



È qui che nasce il futuro

Verso la «Rete strategica 2025»

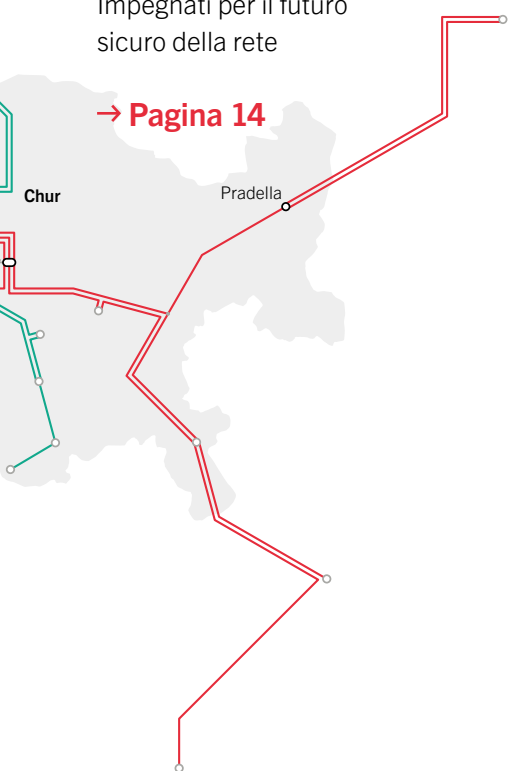
→ **Pagina 20**



Sei persone, sei ruoli, un unico obiettivo

Impegnati per il futuro
sicuro della rete

→ **Pagina 14**



Impressum

Editore: Swissgrid SA, www.swissgrid.ch

Concetto grafico e impaginazione: SOURCE Associates AG, Zurigo

Piano dei contenuti e redazione: open up, Zurigo

Fotografia: Luxwerk, Tom Haller, diversi fonti

Produzione: WOHLER Druck AG, Spreitenbach

Crediti fotografici: KWO Grimselstrom (6), Luxwerk (Cover, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 23), Shutterstock (7), Renergia (7), Swissgrid (2, 9, 20, 22), Tom Haller (4, 5, Backcover)

Fonti: Ufficio federale dell'energia (26, 27), Hirslanden (13), Swissgrid (9, 17, 21, 22, 23, 26, 27), Wings for life (13)

© 2019

Care lettrici, cari lettori

L'intera rete elettrica svizzera si estende per oltre 250 000 chilometri. Di questi, 6700 fanno parte della rete ad altissima tensione di proprietà di Swissgrid. La lunghezza complessiva di tutti i fasci nervosi del nostro cervello è pari a 5,8 milioni di chilometri. Perché vi raccontiamo tutto questo? Oltre alle «linee», che sono importanti elementi infrastrutturali, è possibile cogliere diverse altre analogie tra il cervello e la rete di trasmissione.

A cominciare dal fatto che, come per il cervello, non sempre è facile descrivere a parole la rete di trasmissione, la sua infrastruttura e i relativi meccanismi. Il nostro reportage fotografico vi condurrà quindi dal centro di controllo Swissgrid Control di Aarau fino a un pilone d'elettrodotti. Il protagonista della nostra intervista, il Prof. Dr. Lutz Jäncke, inquadra il tema dei flussi di energia elettrica da una prospettiva completamente diversa. Il neuropsicologo ci spiega perché il cervello e la rete elettrica non sono poi così diversi tra loro. I motivi di questa affinità emergono con chiarezza anche dai ritratti dei nostri collaboratori e dalla stretta cooperazione con i nostri vicini europei. L'edizione di quest'anno della rivista «in rete» è completata dai principali progetti di rete e da un'anteprima sulle possibilità di applicazione dell'intelligenza artificiale nel settore dell'energia elettrica.

Vi auguriamo una piacevole lettura.

Yves Zumwald
CEO Swissgrid





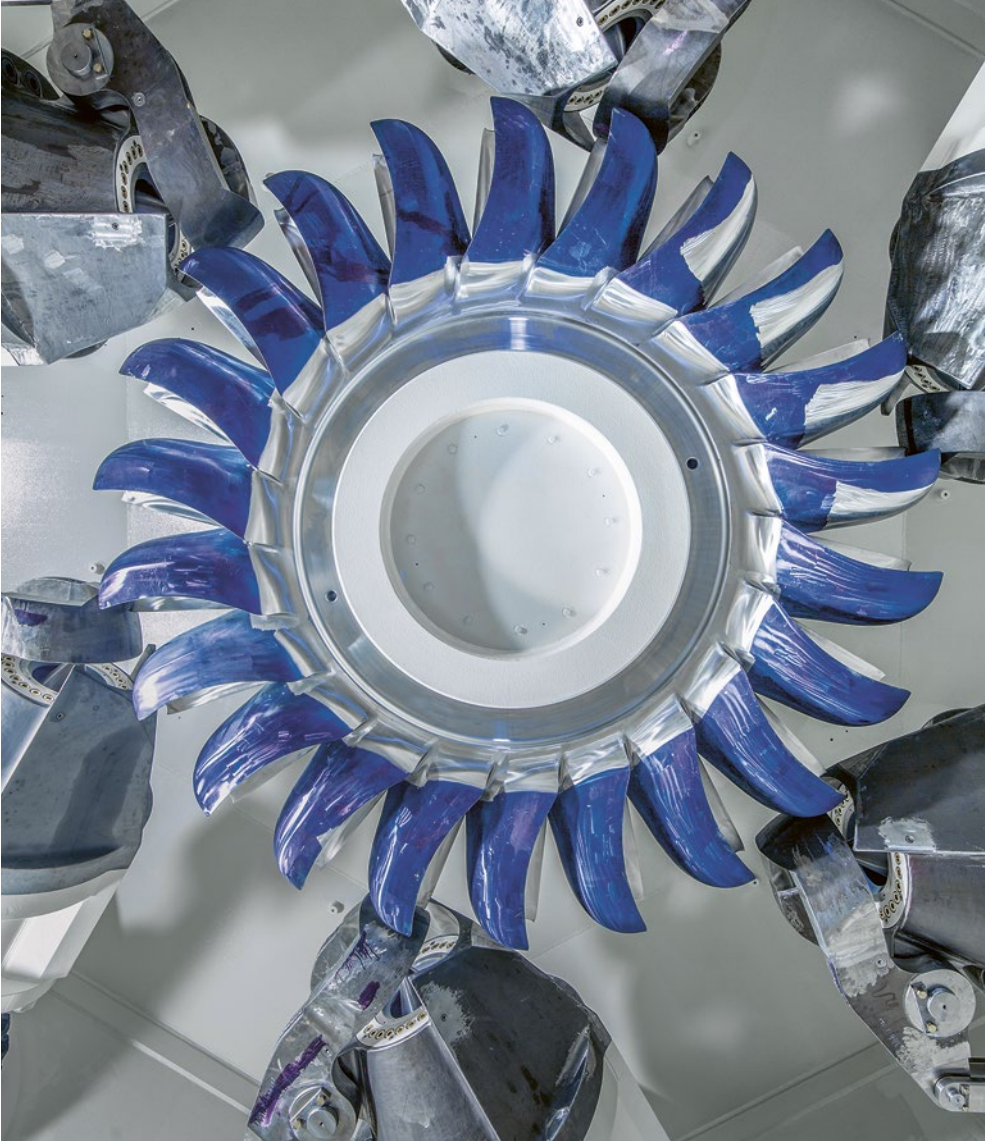
Nel cervello di Swissgrid

La corrente arriva del tutto naturalmente nelle nostre case attraverso la presa. Garantire il percorso che va dalla centrale elettrica al consumatore è una vera e propria sfida. Per farlo, ad esempio, la rete di trasmissione deve essere perfettamente funzionante. E questo è possibile unicamente se Swissgrid opera in stretta connessione con i suoi partner nazionali ed esteri. Ecco perché, pur provenendo da diversi punti nodali, tutto converge nella stazione di comando della rete.

< La stazione di comando della rete Swissgrid Control di Aarau rappresenta il cervello e il cuore della rete svizzera di trasmissione.
📍 AARAU, ARGOVIA

> Una delle tante:
le turbine svolgono un
ruolo decisivo nella
generazione di energia
elettrica.

📍 **GRIMSEL, BERNA**



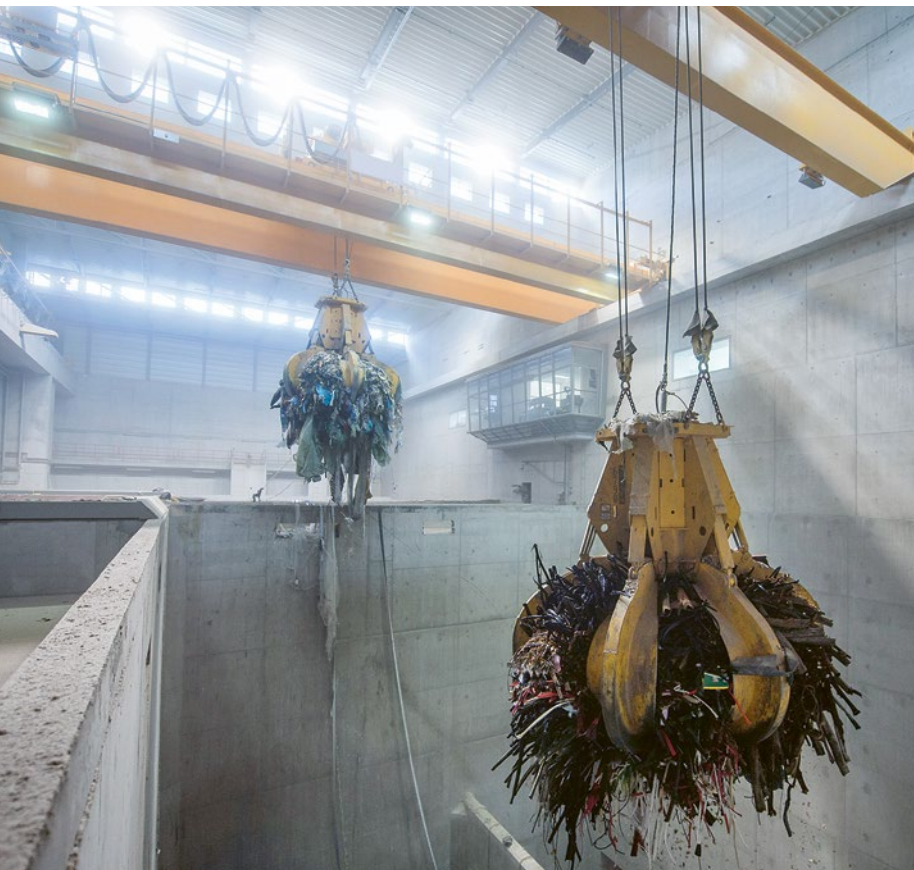
< I centri di calcolo Swissgrid
sono un elemento essenziale
per l'esercizio e la gestione della
rete di trasmissione.

📍 **SVIZZERA**



^ L'energia non conosce confini. Nell'ambito della rete di interconnessione europea, la rete svizzera di trasmissione contribuisce all'approvvigionamento elettrico di oltre 530 milioni di consumatori.

◇ **EUROPA**



< Energia di regolazione a titolo di compensazione: un impianto di incenerimento dei rifiuti contribuisce alla stabilità della rete di trasmissione.

◇ **PERLEN, LUCERNA**

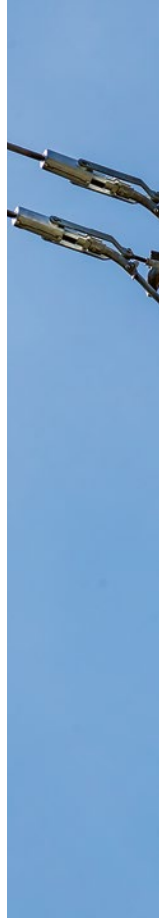


∨ I trasformatori svolgono una funzione importante nella rete elettrica svizzera grazie alla loro capacità di ridurre o aumentare la tensione elettrica.

◇ SOTTOSTAZIONE DI BREITE, ZURIGO

> Ciascun elemento di un pilone d'elettrodotti è una componente essenziale per il trasporto sicuro dell'energia.

◇ SALVAN, VALLESE





✓ Gli impianti di smistamento sono punti nodali di importanza fondamentale. Qui vengono eseguite manovre di collegamento decisive per il controllo dei flussi di energia.

📍 **SOTTOSTAZIONE DI SILS, GRIGIONI**



Fatti sulla rete di trasmissione svizzera

6700 km

di linee

12 000

piloni d'elettrodotti

41

collegamenti transfrontalieri

146

impianti di smistamento

62 100 GWh

produzione elettrica svizzera nel 2018



Il cervello umano, una rete senza pari

Sono molte le interessanti analogie che accomunano le onde elettriche del nostro cervello alla rete elettrica locale. Eppure, quest'organo rimane un mistero, che molto probabilmente non finiremo mai di esplorare.

Signor Jäncke, quanto sappiamo del cervello umano?

È difficile da quantificare. Certamente ne sappiamo molto di più di 30 o 40 anni fa. Abbiamo compiuto enormi progressi e imparato molto di nuovo, specialmente negli ultimi 20 anni. Ho il sospetto, però, che non arriveremo mai a sapere tutto al riguardo.

La rete di trasmissione è molto rigida per quanto riguarda i cambiamenti a breve termine. E il nostro cervello?

Il cervello umano è un organo estremamente flessibile, che si evolve costantemente in funzione delle esperienze, dell'ambiente personale e del suo processo di

maturazione. Il risultato di questa variabilità è la straordinaria capacità di apprendimento dell'essere umano. Siamo dotati di un cervello che in un certo senso ci costringe a imparare e a svilupparci. Gli istinti tipici del mondo animale hanno un ruolo secondario negli esseri umani.

All'interno del cervello esiste un centro di controllo come il Swissgrid Control di Aarau?

No, una cosa del genere non esiste. Il cervello è un sistema intrinsecamente funzionante senza un responsabile o una sede centrale. Non può essere paragonato ai classici sistemi di controllo tecnologici. È piuttosto un sistema in grado di organizzarsi in modo autonomo.

Le aree cerebrali possono compensare eventuali carenze in altre funzioni?

Sì, ciò avviene in molti modi. Se ad esempio una persona perde la vista, le aree cerebrali deputate alla

trasmissione delle informazioni visive vengono sostituite da altre aree funzionali. Monitorando dopo alcuni anni le onde cerebrali della persona non vedente mentre legge un testo in Braille, si può vedere molto chiaramente come alle aree precedentemente inutilizzate siano subentrate le aree tattili del cervello. Il nostro cervello è quindi un sistema capace di riorganizzarsi, nel quale anche le reti che non sono più necessarie vengono in una certa misura reintegrate.

Il nostro cervello è una rete complessa. Quale logica segue?

Il cervello funziona secondo delle regole, che però non comprendiamo appieno. Il suo linguaggio non è stato ancora decifrato. Sappiamo che alcune aree cerebrali influenzano altre aree e che le oscillazioni elettriche sono un importante segnale di comunicazione all'interno del cervello.



Intervista con il Prof. Dr. Lutz Jäncke, titolare di una cattedra in neuropsicologia presso l'Università di Zurigo

L'energia elettrica segue il percorso della minore resistenza. Come circolano i flussi all'interno del cervello?

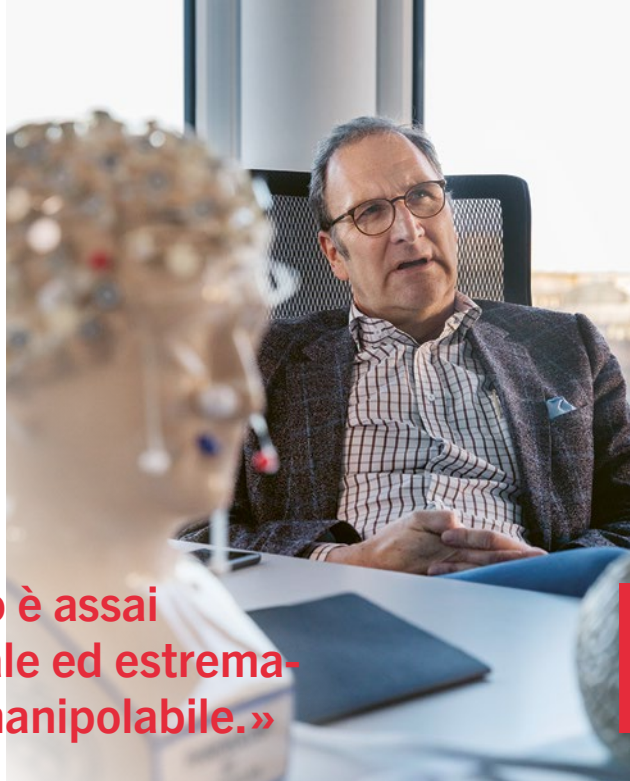
Nel cervello l'elettricità circola in diversi modi. Da un lato abbiamo processi di propagazione mediante sistemi di cavi, i cosiddetti assoni, che sono preposti alla trasmissione dell'elettricità. Ci sono poi meccanismi di tipo saltatorio. In questo caso gli impulsi «saltano» da determinate aree ad altre, aumentando così la velocità di trasmissione. Oggi, in alcuni casi, siamo addirittura in grado di identificare l'attività che una persona sta svolgendo in base a quanta elettricità circola nel cervello.

L'approvvigionamento energetico è il frutto di una simbiosi tra flussi di energia e di dati. Come vengono trasmesse le informazioni all'interno del cervello?

La trasmissione delle informazioni nel cervello è sempre dello stesso tipo. È solo la modalità di propagazione a cambiare. La rete cerebrale consuma circa un quinto dell'energia corporea, con variazioni che si attestano a basse percentuali a una cifra.

Le capacità delle linee della rete di trasmissione sono limitate. È così anche per il cervello?

Gli esseri umani sono dotati di una riserva neurofisiologica limitata, oltre la quale non è possibile andare. Possiamo però ottimizzare le nostre risorse, ad esempio allenandoci a rendere talmente automatiche alcune competenze,



«L'uomo è assai irrazionale ed estremamente manipolabile.»

da far sì che richiedano una quantità sempre minore delle risorse di cui disponiamo. Ecco che questo processo di automatizzazione presenta alcuni vantaggi. Uno di questi è la nostra capacità di sfruttare diverse competenze automatiche simultaneamente o in rapida successione, con il conseguente passaggio al multitasking.

Cosa succede in caso di «sovraccarico»?

Esistono diversi livelli di sovraccarico cerebrale. In presenza di un grave trauma, il cervello può passare a modalità di funzionamento alternative. Questo provoca dei disturbi a carico del cervello, come ad esempio i disturbi dissociativi, caratterizzati da profondi cambiamenti nella personalità del soggetto. Oppure la sindrome da fatica cronica, nella quale il cervello passa a una modalità di funzionamento diversa che è causa di esaurimento. Ad ogni modo, la soglia di sovraccarico cerebrale varia in larga misura da un individuo all'altro. La stessa quantità di stimoli non causa lo

stesso livello di stress in ogni persona. In definitiva, è l'interpretazione soggettiva di una situazione a favorire o meno il sovraccarico.

Nella rete elettrica, meccanismi di protezione adeguati impediscono che l'intero sistema collassi. Come fa il cervello a prevenire il blackout totale?

Ci pensano i meccanismi di compensazione, che tuttavia richiedono un notevole sforzo da parte dell'interessato. Le aree cerebrali circostanti devono essere enormemente stimolate per isolare il più rapidamente possibile un'area morta del cervello e impedire il diffondersi del processo di deterioramento. Se invece il danno è carico del tronco cerebrale, l'intero funzionamento dell'organismo risulta compromesso.

Il cervello ha sempre il pieno controllo sul corpo?

Il cervello non monitora ogni singola attività della periferia. Molti processi si svolgono automaticamente e sono regolati direttamente negli

organi o dal midollo spinale. Ciononostante, il cervello mantiene sempre il controllo: tutto ciò che percepiamo è prodotto sulla base di informazioni che hanno origine nella periferia e vengono inviate verso l'alto alla corteccia.

E allora quanto avviene automaticamente?

Il 90% avviene involontariamente e siamo consapevoli solo di un 10%. In altre parole, la maggior parte dei processi viene eseguita in modo completamente automatico. E la percentuale potrebbe essere addirittura maggiore. Controlliamo in modo cosciente molto meno di quanto potremmo immaginare. Ed è così per tutti.

Quali insegnamenti può trarre la rete di trasmissione dal funzionamento del cervello?

Per il momento, nella ricerca sul cervello stiamo ancora imparando dalla tecnologia, piuttosto che il contrario. Per comprendere le funzioni cerebrali utilizziamo ad esempio degli algoritmi matematici. Un aspetto interessante per l'avvenire è la capacità di auto-organizzazione del cervello. Applicarla ai sistemi tecnologici potrebbe essere una sfida avvincente.

Quanto sono pilotabili l'essere umano e il suo cervello?

Gli esseri umani sono molto irrazionali e tremendamente vulnerabili alle manipolazioni. Veniamo travolti da valanghe di informazioni e manipolati su tutti i fronti, anche

senza rendercene conto. Il nostro cervello, per natura, non è concepito per gestire questo bombardamento di informazioni, che va ben oltre le sue capacità. Per poter elaborare tutte queste informazioni, quest'organo è sottoposto costantemente a enormi sforzi. Non sono certo che questo sia salutare per noi o per il nostro cervello.

Cosa la affascina personalmente del cervello?

Come può un organo che pesa tra gli 1,2 e gli 1,4 chilogrammi influire così profondamente sugli esseri umani e sul destino dell'umanità? Questa è una delle ragioni per cui mi sono dedicato alla ricerca sul cervello.

E quale aspetto continua a sorprenderla di questo argomento?

Mi stupisce sempre più spesso l'irrazionalità umana. Siamo del tutto indecifrabili nel nostro agire quotidiano. In più l'uomo non va certo migliorando. La sua intelligenza non è aumentata nel corso dell'evoluzione. E già questo è piuttosto sorprendente, non crede?

Intervista: Bernhard Kobel

Fatti relativi al cervello

432 km/h

Gli impulsi nervosi da e verso il cervello possono raggiungere velocità fino a 432 chilometri orari.



In stato di veglia il nostro cervello genera tra i 10 e i 23 watt – una potenza sufficiente ad accendere una lampadina.

20%

Nonostante il cervello rappresenti solo il 2% del nostro peso corporeo, assorbe il 20% di tutta l'energia del nostro organismo.

600 km

Complessivamente, i vasi sanguigni del cervello sono lunghi circa 600 chilometri.



Ogni volta che sorge un ricordo, si creano nuove connessioni all'interno del cervello.



Le onde cerebrali attivate dall'aroma del cioccolato hanno un effetto rilassante e gratificante.

Sei persone, sei ruoli, un unico obiettivo

Il frutto del loro impegno è una rete di trasmissione sicura e orientata al futuro.

Programmare e svolgere operazioni, reagire ai cambiamenti interni ed esterni. Il lavoro quotidiano dei collaboratori di Swissgrid non è diverso da quello del sistema nervoso umano. Laddove necessario, entrambi eseguono delle ottimizzazioni per reagire al mutamento delle condizioni ambientali.

Il fulcro dell'esercizio della rete

I centri di controllo della rete Swissgrid Control di Aarau e Prilly rappresentano il cervello della rete di trasmissione. La responsabile del dipartimento System Operations, Nell Reimann, dirige entrambi i centri di controllo e si occupa di garantire l'esercizio sicuro della rete. In collaborazione con il suo team, assicura l'equilibrio tra produzione e consumo e il trasporto affidabile dell'energia elettrica attraverso la rete di trasmissione. La sua attenzione è sempre rivolta anche alla rete europea e a tal fine opera in coordinamento con partner nazionali ed esteri.

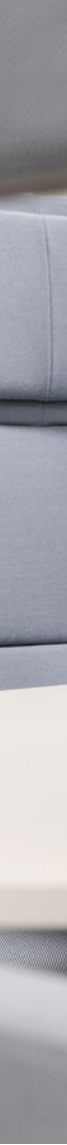
Mantenere una prospettiva globale

In fatto di cooperazione, Marc Emery è un vero esperto. Il Senior

Specialist Market & System Design lavora presso Swissgrid sin dalla sua fondazione e ha già avuto modo di gestire diversi grandi progetti a livello internazionale. Anche in futuro continuerà a usufruire del suo bagaglio di esperienze per sviluppare ulteriormente la gestione del sistema e del mercato, sempre tenendo conto delle sfide in ambito nazionale e internazionale.

La trasformazione come garanzia di progresso

Swissgrid attribuisce grande importanza ai progetti che comportano cambiamenti in diverse divisioni operative. La direzione di tali progetti è affidata a collaboratori come Petra Stocker. Una volta assegnato un incarico, in quanto responsabile di progetto si occupa di ogni sua singola fase, dall'inizializzazione alla consegna al reparto operativo. Il suo attuale obiettivo è quello di automatizzare e ottimizzare il processo operativo «Messa fuori servizio programmata di un elemento di rete» tramite una soluzione di workflow con supporto informatico.





«Operiamo in stretta collaborazione con i nostri colleghi europei per garantire l'esercizio sicuro della rete di trasmissione.»

NELL REIMANN
Head of System Operations



INSIEME PER TUTTI 15



«Rappresentare gli interessi svizzeri nell'ambito dei progetti, riuscendo ugualmente a individuare una soluzione comune, richiede determinazione, ma anche disponibilità al compromesso.»

MARC EMERY
Senior Specialist Market & System Design

«Il multitasking è essenziale. Come responsabile di progetto, sei al tempo stesso progettista, controllore, gestore delle crisi, responsabile della comunicazione e molto altro ancora.»

PETRA STOCKER
Project Manager



«Il mercato svizzero ed europeo dell'elettricità sta attraversando una fase di profondi cambiamenti. Per questo Swissgrid ha il dovere di ampliare costantemente la sua gamma di prodotti.»

TOBIAS OTT
Head of Product Development



«Tutto converge nel Procurement, dove si punta a garantire che gli acquisti per i progetti di costruzione della rete si svolgano in modo trasparente, redditizio ed efficiente.»

KATIA SCHMIDLIN
Senior Key Commodity Manager



«I progetti di ampliamento coinvolgono tanti soggetti diversi. Nel ruolo di mediatore, mi impegno a cercare il dialogo e a promuovere il confronto.»

PHILIPPE MEULI
Grid Program Manager



Usufruire delle sinergie

L'esercizio della rete di trasmissione non richiede soltanto l'impiego di energia di regolazione, ma anche la modernizzazione dell'infrastruttura. Nel ruolo di Grid Program Manager, Philippe Meuli gestisce tramite gruppi d'interesse i piani di ampliamento avviati. In qualità di esperto del settore e responsabile generale, aiuta a creare le condizioni quadro ottimali, a far interagire tutte le parti coinvolte e a individuare soluzioni. Questi progetti di costruzione della rete richiedono tenacia, perché tra l'idea, la procedura di autorizzazione e l'entrata in servizio possono passare anche diversi anni.

Interazione tra gli operatori coinvolti

L'esercizio della rete di trasmissione non richiede soltanto l'impiego di energia di regolazione, ma anche la modernizzazione dell'infrastruttura. Nel ruolo di Grid Program Manager, Philippe Meuli gestisce tramite gruppi d'interesse i piani di amplia-

mento avviati. In qualità di esperto del settore e responsabile generale, aiuta a creare le condizioni quadro ottimali, a far interagire tutte le parti coinvolte e a individuare soluzioni. Questi progetti di costruzione della rete richiedono tenacia, perché tra l'idea, la procedura di autorizzazione e l'entrata in servizio possono passare anche diversi anni.

Senza acquisti non si fa nulla

I progetti di costruzione della rete richiedono una grande varietà di materiali. Katia Schmidlin è responsabile dell'acquisto dei materiali per la costruzione dei tralicci e delle linee. In qualità di Senior Key Commodity Manager, deve garantire che l'acquisto dei prodotti sia redditizio e conforme alle procedure di appalto pubblico. Si occupa inoltre di verificare la qualità delle specifiche e di assicurare che l'acquisto sia documentato in modo tracciabile.

Fatti riguardanti i collaboratori



Oltre
470

Chi cerca una dimensione internazionale, può trovarla in Swissgrid e negli oltre 470 collaboratori provenienti da 20 nazioni.



TOP 100

Uno dei datori di lavoro preferiti tra gli studenti di informatica e ingegneria.



7

Swissgrid è presente in tutta la Svizzera con 7 sedi.

Il centro di controllo della rete, crocevia internazionale

Swissgrid Control è il cervello del sistema di approvvigionamento elettrico della Svizzera. Qui, gli specialisti monitorano e gestiscono 24 ore su 24 la rete di trasmissione svizzera che è strettamente collegata alla rete interconnessa europea con oltre 40 linee. Per garantire un livello elevato di sicurezza dell'approvvigionamento in tutta Europa è dunque necessario uno scambio costante tra il centro di controllo della rete in Svizzera e i gestori di rete dei Paesi limitrofi. Diamo uno sguardo agli specialisti di oltre confine.

Bilanciamento del sistema

La produzione e il consumo di energia nella rete devono essere sempre bilanciati per mantenere stabile la frequenza della rete di 50 Hertz. Se si crea uno squilibrio di prestazione, i gestori di rete si servono dell'energia di regolazione – una sorta di riserva – per fornire o prelevare energia dalla rete. In una prima fase, l'energia di regolazione viene attivata automaticamente. Le turbine delle centrali elettriche reagiscono alle oscillazioni della frequenza aumentando o diminuendo la loro potenza. Dopo un certo periodo di tempo, se necessario, l'operatore può anche utilizzare manualmente l'energia di regolazione a livello nazionale e internazionale. Insieme ai colleghi, l'operatore ripristina così l'equilibrio nella rete.

FRANCIA

Lyderic Brouck, responsabile Operations, RTE

«Sono necessari contatti regolari tra i gestori delle reti di trasmissione, sia in situazioni normali che in quelle più complesse da affrontare, come la gestione delle variazioni di frequenza, che possono avere un impatto sull'intero sistema elettrico europeo.»

GERMANIA

Guntram Zeitler, ingegnere di gestione dei sistemi,
TransnetBW

«Per il funzionamento sicuro della rete di trasmissione e un approvvigionamento sicuro di energia elettrica, è indispensabile un coordinamento tra le zone di regolazione e i confini nazionali.»

AUSTRIA

Markus Ostovits, responsabile pianificazione operativa,
APG

«L'esercizio stabile della rete è il nostro obiettivo ultimo. Solo grazie al coordinamento tempestivo con i partner come Swissgrid possiamo adottare le misure necessarie in tempo utile.»

ITALIA

Silverio Casulli, Planning and Energy Operations, Terna

«Solo grazie alla continua collaborazione e al coordinamento con tutti i nostri partner, tra cui Swissgrid, potremo affrontare al meglio le crescenti sfide del sistema elettrico europeo.»

Gestione e controllo del funzionamento della rete

Per consentire un esercizio sicuro della rete, i centri di controllo della rete in Svizzera e i gestori di rete all'estero sono regolarmente in contatto. Si scambiano informazioni in caso di guasti o rischi di congestione, oppure coordinano la messa fuori servizio delle linee transfrontaliere. A tale scopo l'operatore incaricato esegue calcoli di rete e manovre di collegamento, collegando o scollegando le linee dalla rete nelle sottostazioni. Così facendo influisce anche sui flussi di carico ed evita sovraccarichi negli elementi della rete. Può inoltre effettuare un ridispacciamento con i colleghi in Svizzera e all'estero, incaricando le centrali elettriche di aumentare o diminuire la loro potenza.

Pianificazione dell'esercizio della rete

Nei centri di controllo della rete la pianificazione è essenziale. Quando una linea o una sotto-stazione devono essere messe fuori servizio, i preparativi iniziano già con mesi o anni di anticipo. Perché le messe fuori servizio pianificate non causino sovraccarichi negli altri elementi di rete, l'operatore esegue dei calcoli previsionali sulla base di un modello della rete di trasmissione. All'occorrenza definisce misure adeguate con i partner in Svizzera e all'estero.

Elaborazione preliminare e rielaborazione dei programmi previsionali e gestione dei programmi previsionali

Le centrali elettriche e i rivenditori di energia elettrica trasmettono tutti gli scambi commerciali nazionali e internazionali pianificati e già realizzati, tramite i cosiddetti programmi previsionali, ai rispettivi centri di controllo della rete. In questo modo l'operatore può ottenere una panoramica e valutare con precisione quale sarà il carico della rete nel proprio Paese. Verifica attentamente gli scambi commerciali e li coordina con i colleghi all'estero. Solo in questo modo è possibile mantenere l'equilibrio nell'intera rete europea ed evitare oscillazioni.

È qui che nasce il futuro

La rete di trasmissione è costituita da sottostazioni, trasformatori e una vasta rete di linee. Un componente completa l'altro, in stretta connessione reciproca. Perché l'energia sia trasportata correttamente, oggi come in futuro, l'infrastruttura deve funzionare in modo impeccabile. Per questo Swissgrid prevede di modernizzarla sulla base del rapporto «Rete strategica 2025», che definisce le priorità per l'ammodernamento e l'ampliamento della futura rete svizzera di trasmissione.



Altissima tensione nel sottosuolo

L'ammodernamento della rete di trasmissione tra Beznau e Mettlen è connessa con una novità assoluta per Swissgrid: per la prima volta Swissgrid farà passare sottoterra un tratto della linea da 380 kilovolt.

Per garantire nel lungo termine la distribuzione di energia nell'area metropolitana di Zurigo e nella Svizzera centrale, Swissgrid prevede di aumentare da 220 a 380 kilovolt la tensione della linea tra Beznau e Mettlen. Questo tratto è parte della «Rete strategica 2025» ed è quindi fondamentale per la sicurezza dell'approvvigionamento elettrico della Svizzera.

Primo cablaggio parziale nella rete a 380 kilovolt

L'inaugurazione dei lavori per l'ammodernamento del tratto tra Beznau e Birr si è svolta nell'agosto 2018, dando così il via alla posa di una sezione della linea nel sottosuolo.

L'interramento parziale della linea è un progetto tecnicamente impegnativo che fornisce dati importanti per il futuro. Oltre a mostrare l'impatto sull'assetto paesaggistico e sull'ambiente, fa chiarezza anche sui costi associati ai cablaggi parziali e sulle sfide che la costruzione, l'esercizio e la manutenzione comportano.

Un primo collegamento grazie alle strutture transitorie

La parziale messa in cavo copre 1,3 chilometri della nuova sezione, la cui lunghezza complessiva è di 6,5 chilometri. La linea aerea nell'area abitata di Neu-Riniken verrà

completamente smantellata da Swissgrid, che realizzerà due nuove sezioni della linea aerea lontano dalle aree abitate.

Per collegare il tratto cablato con le linee aeree a nord e a sud del «Gäbihübel», verranno costruiti due portali di passaggio aereo/cavo. Nella scelta delle ubicazioni si è cercato, fra le altre cose, di preservare il più possibile l'assetto paesaggistico.

Rinaturalizzazione del paesaggio

Nell'agosto 2018 Swissgrid ha dato via ai lavori di scavo e di costruzione per la posa dei cavi interrati. A tal fine verrà realizzato un tracciato largo 25 metri, al cui centro si scaverà una trincea per cavi di 5 metri di larghezza.

Nella trincea per cavi saranno inseriti due blocchi di tubi, nei quali verranno posati un totale di 12 cavi interrati. Un'operazione complessa dal punto di vista logistico, considerato che una bobina con 1000 metri di cavi di terra pesa circa 21 tonnellate.

Dopo pochi anni, l'area interessata sarà riadibita a verde e potrà essere nuovamente utilizzata a scopi agricoli.

Priorità alla sicurezza

Per Swissgrid, la sicurezza su tutto il cantiere e lungo le strade di accesso alla zona densamente popolata è fondamentale. Una serie di misure garantirà la protezione dei residenti e degli utenti della strada. Inoltre, Swissgrid informerà costantemente i Comuni e gli abitanti in merito all'avanzamento dei lavori.

Fatti sul progetto



380 t

Per il cablaggio parziale «Gäbihübel» è prevista la posa di 380 tonnellate di cavi.



La quantità di suolo asportata equivarrà al volume di quasi 15 piscine olimpiche.

➔ www.swissgrid.ch/beznau-birr



Progressi nell'ampliamento della rete nel Vallese

Il Vallese è ricco di energia idroelettrica. Le linee esistenti, tuttavia, non basteranno a trasportare tutta questa energia nel momento in cui entrerà in funzione anche la centrale ad accumulazione con pompaggio di Nant de Drance. Su diverse tratte è quindi previsto, o già in corso, un aumento della tensione da 220 a 380 chilovolt, per consentire il potenziamento e l'ampliamento della rete ad altissima tensione nel Vallese.

Eliminazione delle congestioni

Una delle maggiori congestioni nella rete svizzera di trasmissione sarà risolta entro il 2021 con la costruzione di una linea aerea da 380 chilovolt tra Chamoson e Chippis. I lavori di costruzione delle fondamenta dei tralicci sono iniziati nell'agosto 2018 nei primi due dei cinque tratti di costruzione. Dopo l'entrata in servizio della linea nel 2021, Swissgrid procederà allo smantellamento di 90 chilometri di linee aeree esistenti e 322 tralicci nella Valle del Rodano.

È in costruzione inoltre una linea aerea da 380 chilovolt tra Ernen e Ulrichen, la cui entrata in servizio è prevista

per la fine del 2019. Oltre alle attuali linee da 220 e 65 chilovolt, verrà smantellata anche la sottostazione all'aperto di Fiesch. Grazie alla costruzione di una sotto-stazione sostitutiva isolata a gas a Ernen, si eviterà l'attraversamento del Rodano e si potrà salvaguardare l'assetto paesaggistico.

Ulteriori progetti per il Vallese sono ancora in fase di autorizzazione: tra la sottostazione di Chippis e la sottostazione di Bickigen, la linea esistente verrà ristrutturata e modernizzata per consentirne il funzionamento a 380 chilovolt. I progetti di costruzione sono ingenti: sono in programma modifiche a 294 tralicci esistenti. L'entrata in servizio della nuova linea convertita è prevista entro il 2021.

Swissgrid sta inoltre progettando una linea aerea da 380 chilovolt tra Chippis e Mörel in sostituzione dell'attuale linea da 220 chilovolt, che in molti casi attraversa le zone abitate e che sarà smantellata al termine del progetto di costruzione. L'energia elettrica dovrebbe iniziare a transitare sulla nuova linea a partire dal 2025.

Fatti sul progetto



L'ampliamento consentirà il trasporto dell'intera energia idroelettrica prodotta.



Le linee esistenti che attraversano le zone abitate verranno smantellate.



Senza trasformatori non si fa nulla

Al livello di rete più elevato, la rete di trasmissione, l'energia elettrica viaggia a 380 o a 220 chilovolt attraverso le linee. L'alta tensione è indispensabile per trasportare l'energia su lunghe tratte con la minor perdita possibile. I trasformatori riducono la tensione in modo tale che l'energia possa essere utilizzata dal consumatore finale.

Svolgono quindi una funzione importante per l'approvvigionamento elettrico grazie alla loro capacità di ridurre o aumentare la tensione elettrica, collegando tra loro i vari livelli di rete in quanto punti nodali della rete elettrica.

Progetti di ampliamento in corso

Con la chiusura della centrale nucleare di Mühleberg alla fine del 2019, verrà a mancare una parte della produzione di energia svizzera. Questo ammanco di alimentazione dovrà essere compensato a medio termine tramite un aumento della produzione nelle centrali svizzere o con l'importazione di energia. Per consentire maggiori importazioni occorrerà ampliare le capacità dei trasformatori esistenti. È un

aspetto importante specialmente nei mesi invernali, quando la Svizzera deve ricorrere a importazioni di energia. Per questo Swissgrid prevede anche l'installazione di un nuovo trasformatore nella sottostazione di Mühleberg. Unito all'aumento della tensione della linea aerea tra Bassecourt e Mühleberg da 220 a 380 chilovolt, l'intervento garantirà il trasporto di grandi quantità di energia e l'approvvigionamento a lungo termine dell'area metropolitana di Berna e dell'Altipiano centrale.

La «Rete strategica 2025» prevede inoltre ulteriori trasformatori nelle sottostazioni di Beznau, Chippis, Mörel e Romanel e una sostituzione a Laufenburg. I trasformatori di Beznau e Romanel sono già in funzione e a Laufenburg si concluderanno nel corso del 2019. L'installazione dei nuovi impianti più efficienti aumenterà la quantità di energia immessa per la corrente elettrica importata e potenzierà la capacità di trasformazione dell'infrastruttura di rete svizzera.

Fatti sul progetto



Al livello di rete più elevato, Swissgrid gestisce 21 trasformatori



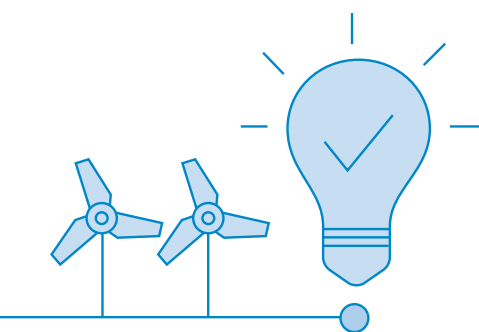
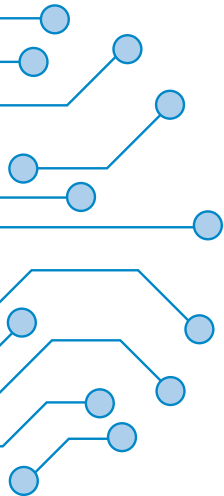
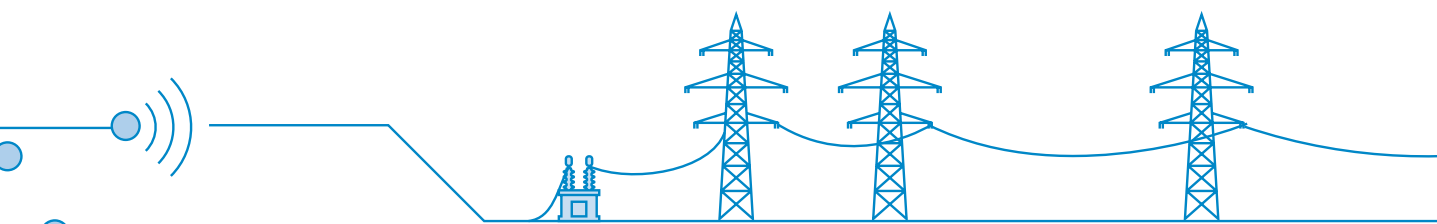
I trasformatori più grandi pesano fino a 1400 tonnellate

Intelligenza artificiale e rete elettrica



Il trasporto di energia richiede molto più di una semplice infrastruttura fisica: sono le capacità cognitive dell'essere umano a garantire il flusso continuo di energia elettrica. O è forse possibile che un domani l'intelligenza artificiale prenda il sopravvento?

Con la svolta energetica, i requisiti che la rete elettrica è tenuta a soddisfare sono cambiati a tutti i livelli di rete. La modernizzazione della rete di trasmissione rappresenta una base essenziale per un futuro energetico sostenibile. Non si tratta soltanto di ampliare o rinnovare l'infrastruttura. La digitalizzazione offre nuove opportunità al settore dell'energia elettrica, ad esempio grazie all'intelligenza artificiale (IA), ramo dell'informatica che simula il comportamento umano intelligente sotto forma di applicazioni software per i computer. Anche l'apprendimento automatico confluisce nell'IA: le applicazioni utilizzano



l'esperienza per acquisire conoscenze e metterle in pratica. Questo consente loro di affrontare con successo anche situazioni sconosciute.

Un algoritmo che segnala le vulnerabilità

Il settore dell'energia elettrica può trarre beneficio delle opportunità offerte dall'IA, ad esempio individuando preventivamente le vulnerabilità dell'infrastruttura di rete. Questa tipologia di manutenzione, detta «Predictive Maintenance», prevede la rilevazione in tempo reale di dati di misurazione sul funzionamento attuale della rete, dati base dell'infrastruttura di rete,

geoinformazioni o dati meteorologici, che vengono poi trasmessi a una banca dati centrale. Un algoritmo ad autoapprendimento analizza le informazioni ottenute e ne ricava raccomandazioni per la manutenzione. Nel migliore dei casi, le vulnerabilità possono essere previste prima ancora che causino problemi o guasti. Offrendo degli ausili decisionali automatizzati, l'IA supporta il gestore della rete elettrica nell'incremento dell'affidabilità della rete. Tali applicazioni software consentiranno al tempo stesso di pianificare con maggior precisione gli interventi di costruzione della rete e di realizzarli in modo più mirato ed efficace.

Gestione delle energie rinnovabili

L'associazione di dati sull'infrastruttura e dati esterni consentirebbe inoltre di migliorare le capacità di previsione dell'IA per quanto riguarda la produzione di energia, un aspetto importante nel caso delle energie rinnovabili, la cui produzione è soggetta a oscillazioni legate alle condizioni meteorologiche. La possibilità di prevedere la produzione potenziale sulla base di dati attuali e storici permette ai responsabili di pianificare meglio l'uso degli impianti. Questa previsione può avere un impatto positivo anche sulla rete elettrica: i dati di importanti produttori di energia elettrica consentirebbero una migliore pianificazione dell'esercizio della rete.

Gestione della domanda

Un domani l'IA potrebbe intervenire attivamente nel controllo della domanda di energia elettrica. A seconda dei segnali del mercato, si risponde alle carenze o agli eccessi di domanda tramite la riduzione o l'aumento di carico mirati. Questi interventi sono realizzabili nelle industrie in cui è possibile controllare i processi produttivi per i quali l'uso dell'energia elettrica può essere regolata. Tale gestione del carico può anche contribuire a compensare le oscillazioni nella produzione di energia rinnovabile. L'IA consentirebbe la progressiva automatizzazione dei processi necessari. Nell'ambito della gestione della domanda, si sta lavorando inoltre a piattaforme intelligenti, in grado di influenzare l'efficienza energetica dei consumatori finali tramite misure di incentivazione. L'IA potrebbe anche contribuire a rendere più stabili le reti elettriche immettendo automaticamente nella rete l'energia prodotta da migliaia di famiglie.

L'intelligenza artificiale presso Swissgrid

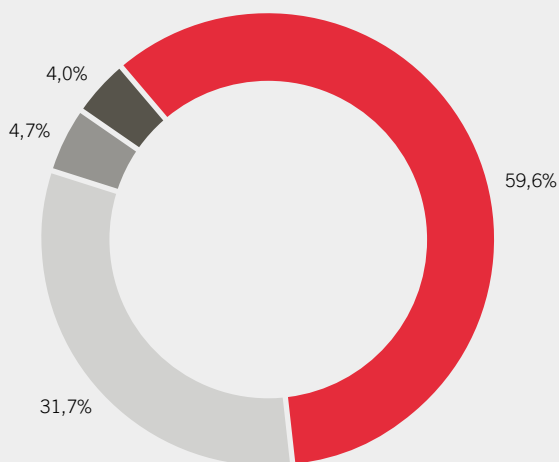
Per rispondere alle sfide della digitalizzazione, Swissgrid ha creato l'unità organizzativa «Research & Digitalisation», responsabile delle attività di ricerca e sviluppo volte a valutare e implementare l'uso di tecnologie come l'intelligenza artificiale. In qualità di gestore di un'infrastruttura critica, Swissgrid ritiene essenziale che le innovazioni nel campo dell'automazione e della digitalizzazione soddisfino i criteri per una gestione sicura della rete.

L'energia elettrica



Quasi il 60%

dell'energia prodotta in Svizzera è generata da impianti idroelettrici.



- Centrali ad acqua fluente e impianti ad accumulazione
- Centrali nucleari
- Centrali termiche convenzionali e impianti di teleriscaldamento (rinnovabili e non)
- Varie energie rinnovabili

85 milioni di anni

sarebbe la durata di accensione di una lampadina da 60 watt con l'energia elettrica trasportata annualmente da Swissgrid ai consumatori svizzeri.

540 300 sono le voci di verifica

elaborate nel 2018 nell'ambito della manutenzione della rete di trasmissione.

Poco meno di 15 minuti

è il tempo che occorrerebbe per coprire a piedi la più lunga distanza in linea d'aria fra due tralicci.

La Gola di Gondo, Vallese

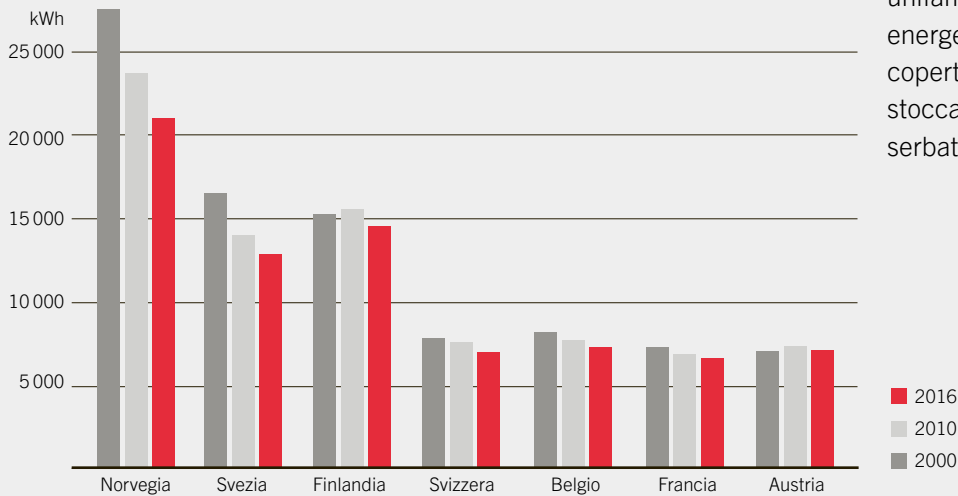
1230 metri



Ogni ora

Gli svizzeri consumano 3 volte meno

elettricità dei norvegesi.



lungo i tracciati delle linee Swissgrid ricresce un volume di legname pari a un cubo di 1,5 metri di lato (3,375 m³).

Almeno 1 697 115

sono le abitazioni unifamiliari il cui consumo energetico sarebbe coperto dalla capacità di stoccaggio annua dei serbatoi svizzeri.

A seconda delle dimensioni del traliccio, la quantità di protezione dalla corrosione applicata manualmente equivale a

1-2 campi da pallamano.



Swissgrid SA
Bleichemattstrasse 31
Casella postale
5001 Aarau
Svizzera

T +41 58 580 21 11
info@swissgrid.ch
www.swissgrid.ch

Route des Flumeaux 41
1008 Prilly
Svizzera

