

### Nozioni base

Quando vogliamo collegare un elettrodomestico a casa nostra, o ricaricare la nostra auto elettrica, ci affidiamo all'alimentazione ininterrotta della rete elettrica. Quando l'elettricità raggiunge i consumatori e i loro dispositivi finali, ha superato vari livelli di tensione e ha fatto molta strada. Essa viene generata dal rispettivo produttore di elettricità e quindi immessa nella rete di distribuzione. A seconda della regione e del fornitore, è inoltre possibile per il consumatore finale scegliere tra diverse tipologie di produzione (acqua, solare, ecc.). Il diagramma (fig. 1) mostra la ripartizione percentuale della produzione di energia elettrica in Svizzera nel 2021. L'energia idroelettrica è la più ecologica con emissioni di CO<sub>2</sub> pari a 4 - 12 g/kWh. Il nucleare invece raggiunge emissioni di CO<sub>2</sub> pari a circa 14 g/kWh e il fotovoltaico 81 g/kWh.

### Livelli di rete

La rete elettrica svizzera è composta da sette livelli, dal produttore al cliente finale (fig. 2), tre dei quali servono come livelli intermedi. La tensione tra i livelli viene aumentata o diminuita. Va notato che il termine alta tensione non deve essere confuso con l'alto voltaggio definito nell'ingegneria automobilistica. Nell'ingegneria automobilistica, il limite è infatti di 60 V CA.

Il livello 1 è il livello di tensione massimo. È qui che vengono raggiunti i valori di tensione più elevati. Questi sono compresi tra 220 e 380 kV, a seconda che l'energia elettrica venga immessa in rete direttamente da una centrale o dall'estero. Per la produzione vengono utilizzate centrali nucleari, centrali idroelettriche o centrali di pompaggio.

Il livello 3 è il livello ad alta tensione. A questo livello di rete, la tensione è compresa tra i circa 36 e 150 kV. Ciò significa che l'elettricità viene trasportata attraverso linee ad alta tensione. Questo include le reti di distribuzione nazionali. Anche l'alimentazione delle FFS passa attraverso questo livello di rete, dove la tensione della linea aerea di contatto (detta catenaria) viene trasformata a 15 kV.

Il livello 5 è denominato livello di media tensione. Qui il voltaggio è ancora di 1 - 36 kV. Le centrali termiche possono anche alimentare le reti di distribuzione regionali.

Il livello 7 è il livello a bassa tensione. Si

riferisce a tutte le tensioni inferiori a 1 kV. Questa è la tensione con la quale l'energia elettrica arriva negli edifici. Le centrali elettriche a biogas o gli impianti fotovoltaici possono alimentare queste reti di distribuzione locali.

I livelli 2, 4 e 6 sono livelli intermedi, i cosiddetti livelli di trasformazione. Sono necessari per trasformare la tensione tra i rispettivi livelli al valore desiderato.

### Trasporto

L'elettricità viene trasportata tramite linee aeree o cavi posati nel terreno. Al livello di altissima tensione, per la trasmissione dell'energia sono utilizzate prevalentemente le linee aeree. A questi livelli di tensione così elevati, le perdite sono minori e inoltre l'aria funge da buon isolante. Il calore generato viene rilasciato nell'aria ambiente. In questo modo è possibile trasmettere più elettricità in inverno che in estate. Una linea aerea può rimanere in funzione fino a 80 anni.

Se si confrontano i valori dei campi magnetici dei due tipi di trasmissione, si nota che sono più piccoli sotto una linea aerea che direttamente sopra una linea sotterranea. I cavi di terra hanno una durata di vita fino a 40 anni. Poiché scorrono nel terreno, non sono esposti alle intemperie e sono quindi meno soggetti a danni. Tuttavia, quando si verifica un danno, la riparazione è molto più costosa rispetto alle linee aeree.

Se c'è una transizione tra i due tipi di linee, sono necessarie apparecchiature aggiuntive. Una tale struttura di transizione richiede all'incirca le dimensioni di un campo da hockey su ghiaccio.

### Connessione domestica

Come ovvio che sia, esistono diverse normative per l'allacciamento di un edificio alla rete elettrica. Non è ad esempio possibile collegare la propria casa alla rete elettrica a piacimento. Il gestore della rete regionale determina il punto esatto di connessione e il necessario tracciato della linea. Il cavo viene solitamente posato nel terreno a una profondità di 80 cm. A questo scopo si utilizzano tubi protettivi in plastica. Se le circostanze (acqua di falda o di pendio) lo richiedono, è necessario costruire anche un pozzo di drenaggio.

### Sfide

La grande sfida della rete di distribuzione in relazione alla mobilità elettrica risiede nella struttura della rete stessa. In ragione della lunga durata di vita prevista, questa si basa maggiormente su valori empirici e quindi non è necessariamente progettata per uno sviluppo successivo. A causa del rapido aumento del numero di veicoli elettrici, questa circostanza è particolarmente problematica per gli edifici più vecchi. Quando si installa una stazione di ricarica, si pone la domanda se il cavo di collegamento sia progettato per un carico aggiuntivo. Infatti, durante la ricarica di un veicolo elettrico, un'utenza con un'elevata richiesta di potenza è collegata alla rete per un periodo di tempo più lungo. È vero che ci sono già dei consumatori che necessitano di potenze leggermente superiori, ma questi di solito sono in funzione solo per un breve periodo (es. lavatrice, asciugatrice, lavastoviglie). Se necessario, anche i dispositivi di protezione devono essere controllati e adattati. Per il gestore della rete si pongono sostanzialmente le stesse domande, anche se su scala più ampia. Se più abitazioni devono essere dotate di stazioni di ricarica situate sulla stessa linea di alimentazione di un distributore locale, si pone anche in questo caso la questione del dimensionamento della linea. A questo punto, una sostituzione sarebbe quindi associata a costi elevati. L'approvvigionamento non dovrebbe essere un problema finché non si costruiscono stazioni di ricarica su scala quasi nazionale. Poiché non si può presumere che tutti i veicoli vengano caricati sempre nello stesso momento, i picchi di consumo devono essere contenuti. In futuro, questo problema potrà essere contrastato, ad esempio, con una gestione intelligente della ricarica, una struttura tariffaria adeguata o con l'autoproduzione di energia elettrica.

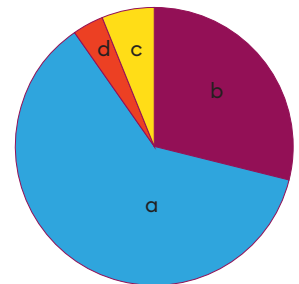


Fig.1: produzione energia in Svizzera nel 2021  
a) Energia idroelettrica 61,5 % (impianti di accumulo e centrali idroelettriche)  
b) Energia nucleare 28,9 %  
c) Varie energie rinnovabili 6 %  
d) Energia termica 3,6 %

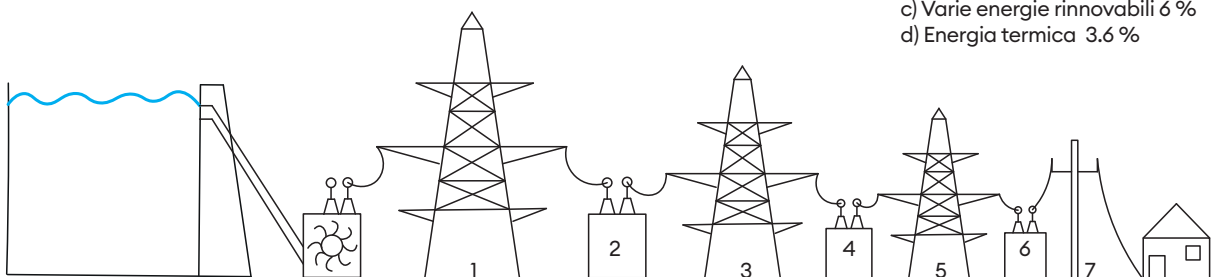


Fig. 2: livelli di rete da 1 a 7