

FONTI, UTENZE E VETTORI ENERGETICI

Fonti. Le fonti di energia possono essere suddivise in “non rinnovabili” e “rinnovabili”. Tra le prime si possono ulteriormente distinguere le *fonti fossili* (petrolio, gas, carbone) e quelle *nucleari* (uranio e deuterio). Tra le seconde sono comprese invece la *fonte idraulica* (serbatoio o fluente), *solare* (termico, fotovoltaico e conversione termodinamica), *biomasse* (legno, biogas, coltivate, scarti vegetali), *eolico*, *geotermico*, *rifiuti* (urbani e industriali), *maree*. La quantità di energia contenuta nelle fonti si misura in *tep* (tonnellate equivalenti di petrolio). Cioè nella quantità di petrolio che rende lo stesso servizio della fonte considerata (tab. A). Un tep è equivalente a 42 GJ (10^7 kcal). Nel caso della fonte nucleare e fotovoltaica si considera come equivalente la quantità di petrolio che produce la stessa quantità di energia elettrica, tenendo conto dei diversi rendimenti di trasformazione.

Utenze. L'utenza energetica è costituita da un particolare uso finale dell'energia, caratterizzato dalla forma energetica richiesta, dal luogo e dal tempo di domanda, dalla dimensione con cui la corrispondente energia è richiesta. In questo ambito le utenze possono essere suddivise in quelle che richiedono: a) *energia meccanica*, da distinguere in utenze fisse e sui veicoli; b) *energia termica*, da distinguere se richiesta a bassa temperatura (riscaldamento e industria) oppure ad alta temperatura (industria); c) *energia elettrica*, che in particolare viene usata: in *elettrochimica* (produzione Pvc e alluminio); in *siderurgia* (acciai al forno elettrico); e nell'*illuminazione*. In alcuni processi è necessaria l'*energia chimica* come tale: altoforni (potere riducente del carbonio), fertilizzanti (con gli attuali processi dell'ammoniacca), plastiche (quale materiale componente).

Vettori. I vettori di trasporto energetico attualmente utilizzati (tab. B) si distinguono in vari tipi a seconda del diverso tipo di fonte energetica. • *Trasporto elettricità*: attraverso linee elettriche aeree e cavi interrati. Tali condotti, lunghi al massimo 1000–1500 km, sono disponibili a diverse tensioni: *altissima* per l'interconnessione tra reti (di 380–1000 kV); *alta* per i collegamenti regionali e allacciamento di grandi utenti (di 130–220 kV); *media* per allacciare medi utenti e piccoli centri (per esempio 50 kV); distribuzione a varie tensioni decrescenti fino al sistema 380–220 V per gli allacciamenti civili e la distribuzione interna di stabilimento; • *Trasporto combustibili liquidi*: via oleodotti e navi cisterna, rispettivamente sui percorsi terrestri e su quelli marittimi. L'effetto scala ha in questo caso una forte incidenza sull'onere specifico di trasporto. Per trasporti di grande capacità è il sistema più economico per il trasferimento dell'energia e può tollerare l'onere di trasporti su qualsiasi distanza. Per le ragioni di scala citate è conveniente che la distribuzione capillare dei combustibili liquidi venga effettuata su strada a mezzo di vagoni ferroviari e autocarri. • *Trasporto combustibili gassosi*: per gasdotto su percorsi terrestri e per navi criogeniche su percorsi marittimi. Per i gasdotti si può ripetere quanto detto a proposito degli oleodotti, notando però una maggiore onerosità di trasporto e quindi distanze limiti di convenienza al trasporto di 2000–3000 km. Per il trasporto con navi metaniere l'onere è invece sostanzialmente maggiore di quello incontrato con le normali cisterne. • *Trasporto combustibili solidi*: a mezzo di navi carboniere per i trasporti marittimi e vagoni ferroviari per i percorsi terrestri. Esiste un effetto scala per il trasporto via mare. Le tecnologie sono in ogni caso acquisite ma accusano costi di trasporto elevati e un notevole disagio nelle operazioni di carico e scarico, immagazzinamento. • *Trasporto di calore*: si effettua usando vapore (principalmente per scopi industriali) e acqua calda, nel teleriscaldamento, verso utenze termiche a bassa temperatura.

A Equivalente di alcune fonti energetiche

Prodotto	Equivalente in tep
Gasolio	1 t = 1,08 tep
Olio combustibile	1 t = 0,98 tep
Gas di petrolio liquefatti	1 t = 1,10 tep
Benzine	1 t = 1,20 tep
Carbon fossile	1 t = 0,75 tep
Carbone di legna	1 t = 0,70 tep
Antracite	1 t = 0,80 tep
Legna da ardere	1 t = 0,45÷0,30 tep
Lignite	1 t = 0,60 tep
Gas naturale	1000 Nm ³ = 0,82 tep
Energia elettrica	1000 kWh = 0,25 tep

B Caratteristiche di alcuni vettori di trasporto energetico

Vettore	Tipo	Capacità di trasporto (MW)
Elettrico	Bassa tensione	Secondo la sezione dei cavi in parallelo
	Media tensione per terna	10–15
	130kV su 120km	75–80
	220kV su 200km per terna a conduttori semplici	200
	380kV su 500km doppia terna conduttori a fascio	1000–1500
Termico	Tronco di rete a vapore di medio stabilimento industriale	40–80
	Tronco principale di teleriscaldamento	100–200

