

N. 3: Fonti energetiche

a) **Combustibili fossili del Carbonio (E. Primarie)**: liberano energia termica ossidando il carbonio e producendo CO₂ (es. 100- 180 gr x Km nelle autovetture) ma anche NOx con l'azoto N₂ libero costituente per 4/5 dell'aria e altri inquinanti (es. mercaptani contenenti gruppi solfidrici - SH) puzzolenti che vanno in atmosfera (v. poi).

Sono **a termine** perché immagazzinati nei millenni nella terra (carbone, idrocarburi e gas).

L'energia termica è utilizzabile direttamente (es. riscaldamento abitazioni), convertibile in energia meccanica od a sua volta convertibile in altre (es. elettrica,...);

b) **Combustione di biomasse (E. Derivate)**: costituite da legname, colture agricole, scarti industriali e rifiuti (CDR). Ottenuti da:

- legname (piante, ramaglie, scarti di lavorazione): è in genere **semirinnovabile** in quanto riprodotta con un ciclo maggiore all'anno (produco meno di quanto raccolgo);
- colture/residui di colture agricole annuali (es. sanse di oliva, paglie, patate,...) è **rinnovabile**;
- scarti industriali (es. oli esausti, residui di processi chimici come raffinerie e materie plastiche...) sono pericolosi soprattutto se misti perché le materie prime sono costituite da componenti spesso velenosi o che nella combustione si combinano dando luogo a incombusti, come scorie utilizzate nei cementifici o in sottofondi stradali, ceneri e/o emissioni in atmosfera inquinanti: sono combustibili **derivati** talvolta omogenei ma che specie se bruciati con discontinuità producono inquinanti atmosferici da monitorare ed abbattere con filtri efficaci mantenuti sempre in piena efficienza. Pericolose la fasi di avvio e spegnimento;
- rifiuti combustibili (CDR) sono derivati misti provenienti da attività di varia natura ed origine (industriale, commerciale, domestica,...) e da più fonti selezionati per dimensione e peso specifico da vagliatura post-raccolta da scarti, quindi difficilmente controllabili. Meglio per l'aspetto ambientale ma anche economico provvedere a preselezioni nel luogo di formazione (industria ed abitazioni,...) che consente il recupero di scarti e combustioni meno inquinanti. Richiedono comunque impianti specifici (inceneritori), temperature elevate ($\geq 800^\circ \text{C}$) con filtri molto efficaci, costantemente ben mantenuti e controllo continuo al camino e al suolo.

c) Fermentazione di biomasse

- deiezioni umane (ed animali) per digestione degli alimenti: in genere trattati in aerobiosi in depuratori con produzione di CO₂ e di fanghi. Il calore di ossidazione viene perduto;
- fermentazione anaerobica di deiezioni animali (es. liquami bovini) e di vegetali di produzione agricola annuale (es. mais, sorgo, triticole, ecc) o di scarti agroindustriali (es. bucce di pomodoro) ad opera di batteri con produzione di **biogas**, in prevalenza metano (CH₄ al 40-50%) ed altri gas; è **rinnovabile** con ciclo annuale ma richiede superfici agrarie sottratte a produzioni alimentari (es. 350-400 Ha x 1 Mw);
- fermentazione ad opera di lieviti, di zuccheri contenuti in prodotti agricoli (canna da zucchero, barbabietole, uva, ecc) mediante processi industriali con produzione di **alcool** (contenenti gruppi ossidrilici C_x[OH]_y) come **etanolo** utilizzabili nelle automobili in aggiunta alla benzina ed in sostituzione di antidetonanti chimici come il tetracloruro di piombo velenoso. È **rinnovabile**, ma richiede l'impiego di superfici agrarie sottratte a produzioni alimentari.

d) Energie gravitazionali

- gravità terrestre: (es. immagazzinate in bacini idrici montani). Sono convertibili in energia cinetica e poi meccanica (turbine idrauliche di varia tipologia). È **rinnovabile** con ciclo annuale legato al clima (evaporazione delle acque/precipitazioni);
- **attrazione lunare e solare** (maree con variazioni di altezza e correnti negli stretti e nelle foci): sono trasformabili in energia meccanica o elastica o cinetica; è **rinnovabile** con ciclo giornaliero con flussi innalzamento di 6 ore e riflussi. Legato alla località. Variabili secondo le zone (es. m 0,50 a Venezia, m 10-15 nella Manica, oltre 19 m in Canada nella baia di Fundy).

e) **Energie geodinamiche**: (es. venti, correnti marine, correnti fluviali) sono forze naturali che si catturano mediante rotor a pale (turbine) convertendole in energia meccanica e poi generalmente in elettrica. Sono **rinnovabili** ma solo tendenzialmente cicliche e legate alla località;

f) **Geotermia**: energia termica terrestre autoctona (es. sorgenti termali, geyser ecc) provenienti dal nucleo terrestre o per irraggiamento solare (es. deserti,...) generalmente a bassa temperatura recuperabile con pozzi a limitata profondità (es.

20-40 m) per scambio termico con un fluido (es. acqua, aria) utilizzato tal quale o impiegando pompe di calore che ne innalzano il livello termico (peraltro impiegando altra energia). È considerata **rinnovabile**;

g) **Solare**: irraggiamento diretto dell'energia proveniente dal sole per processi naturali di fusione nucleare, è quindi di origine extraterrestre, **rinnovabile**, con **ciclo giornaliero**, macrociclo annuale dovuto all'inclinazione dell'asse terrestre ed all'orbita che la terra percorre intorno al sole e variazioni undecennali (tempeste solari).

Viene catturata ed utilizzata come:

- onde a frequenze della luce basse (es. infrarossi) utilizzate direttamente (pannelli solari) per **riscaldamento** di fluidi come acqua addizionata con glicole antigelo o altro;
- **conversione fotovoltaica** delle onde elettromagnetiche anche di frequenze maggiori (es. ultraviolette); attualmente (1 Mw di potenza richiede 4,5 Ha di pannello).

h) **Nucleare**: energia termica ad altissima temperatura che si sviluppa dall'atomo per processi di **Fissione** (gli atomi vengono bombardati con neutroni che riducono il suo numero di elettroni). Problemi gravissimi anche nelle centrali atomiche a Fissione di terza e quarta generazione sono il controllo della temperatura del nucleo, l'inquinamento radioattivo locale e quello delle scorie che mantengono livelli di radioattività pericolosa anche per migliaia di anni. Dopo i disastri di Tree-Mills, Cernobil e Fukushima diversi paesi hanno rinunciato alla costruzione di centrali atomiche. È ancora allo stato di ricerca ed ha dato luogo a più illusioni il processo di **Fusione** controllata (aumento di elettroni legati ad un atomo) per ora legato alla bomba atomica.

I diversi tipi di energie hanno utilizzi diversi riconducibili con conversioni energetiche alle: termica, meccanica, elettrica più impiegate nei processi industriali, negli usi domestici e nei trasporti. Le energie non rinnovabili oltre che dalla disponibilità e dalla purezza sono caratterizzate dalla dislocazione non omogenea sul pianeta.