

N. 05: I BENI ENERGETICI NATURALI: situazioni e considerazioni

Il globo terrestre ha una Superficie di circa $5.100 \times 10^8 \text{ Km}^2$, quella delle terre emerse (suolo) $1.489,2 \times 10^8 \text{ Km}^2$ pari al 29,4 %, quella dei mari $3.610,8 \times 10^8 \text{ Km}^2$ pari al 78% (dati scaricati da Wikipedia) e comprende in superficie e al suo interno:

- **Beni Finiti: Biosfera** (cioè Terra, Acqua, Aria e Scorte Fossili) di cui ci interessano: la situazione attuale, disponibilità e consumo direttamente i **combustibili** (carbone, petrolio, gas), per i quali attualmente si cerca di intervenire sull'efficienza cioè sulla riduzione dei consumi e sul rilascio di inquinanti; per l'Energia Nucleare già in uso ma pericolosa, con produzione di scorie inquinanti e complessivamente costosa per cui si studiano nuove tecnologie di impiego.
- **Beni Rinnovabili:** energie di fornitura extraterrestre specie da parte del **Sole** (irraggiamento termo – luminoso diretto) e del nostro satellite **Luna** (irraggiamento luminoso riflesso, attrazione gravitazionale) ed autoctone (correnti eoliche e marine).

La **Terra**: custodisce le scorte fossili minerali e combustibili; la sua superficie produttiva è essenziale, insieme all'irraggiamento solare ed al clima, per l'accrescimento dei vegetali e per l'alimentazione degli animali e dell'uomo.

La superficie del suolo (terre emerse) presenta diversi utilizzi:

1) Terreno arabile (seminativi)	$288,2 \times 10^8 \text{ Km}^2 = 288,2 \times 10^{10} \text{ Ha}$	(1.955 mld di Ha) pari al 13,13% (nell'anno 1993)
2) Coltivazioni permanenti (frutteti, vigneti,...)	$24,02 \times 10^{10} \text{ Ha}$	pari al 4,7% ^{1,2}
3) Pascoli permanenti e assimilati	$132,6 \times 10^{10} \text{ Ha}$	pari al 26% ^{1,2}
4) Foreste terrestri e boschivi	$6,12 \times 10^{10} \text{ Ha}$	pari al 12% ^{1,2}
5) Aree urbane	$0,765 \times 10^{10} \text{ Ha}$	pari al 1,5%
6) Altro usi umani (strade, servizi, industrie, cantieri,...), monti e loro ghiacciai,...	$1.530 \times 10^{10} \text{ Ha}$	pari al 30%
7) Non utilizzato (deserti, paludi, etc)	$2.772 \times 10^{10} \text{ Ha}$	pari al 12,5%

Essendo le tendenze a livello mondiale e nazionale (in migliaia di Ha) con i medesimi riferimenti

- 1) In riduzione mondiale;
Italia dal 1.971 al 2.010 riduzione da 9.446 Ha a 7.015 pari al – 26%
- 2) da 3.244 Ha a 2.371 pari al – 27%

¹ Da Science 299 (5.607); 673-674 consultato in data 4 febbraio 2007

² Dati Mifaap dal 1971 al 2010 (40 anni) la SAU (Superficie Agricola Utilizzata) si riduce da $17.896 \times 10^3 \text{ Ha}$ a $12.885 \times 10^3 \text{ Ha}$ pari al -28%

- 3) da 5.240 Ha a 3.470 Ha pari al – 34%
- 4) da considerare separatamente foreste vergini, coltivate e boscaglie naturali e di ritorno per abbandono dei terreni meno produttivi (montagna, frazionamenti di terreni coltivabili);
- 5) In aumento (inurbamento); nonostante l'accrescimento in altezza degli edifici; (da segnalare l'abbandono dei fabbricati rurali preesistenti);
- 6) In forte aumento per aree industriali, commerciali, trasporti ed abitazioni a scapito dei terreni coltivabili.

Attualmente dei 7 mld di abitanti ciascuna persona avrebbe teoricamente a disposizione $(219,5 \times 10^{10}) : (7 \times 10^9) = 3186,6$ Ha di terreni produttivi di cui parte per allevamento del bestiame e produzione elettrica e di combustibili (da distillazione e da fermentazione) di biomasse agricole oggi stimata al 6,6% della produzione alimentare globale

Ricordiamo che l'incremento della popolazione previsto al tasso attuale di 2,8 figli nati/donna al 2.050 cioè fra circa 40 anni e tenendo conto dell'allungamento della vita, supererebbe i 10 miliardi di persone con un aumento di 1,429 pari al 42,9% con riduzione del terreno coltivabile (SAU) e popolazioni che vogliono più cibo.

Quindi: occorre **risparmiare** sugli sprechi di terreno, di energia e di cibo il quale fra l'altro conduce ad obesità, all'aumento dei rifiuti, ecc.

Acqua: in forma di vapore, liquida e ghiaccio (di terra e di mare): anch'essa essenziale per la realizzazione dei cicli naturali e artificiali, l'alimentazione, l'igiene, l'irrigazione.

Acque salate (mari): coprono circa il 97% della superficie acquatica cioè $3.610,8 \times 10^8 \text{ km}^2 \times 0,97 = 3.502,48 \times 10^8 \text{ Km}^2$ con un volume complessivo di circa $1.386 \times 10^9 \text{ Km}^3$ e profondità variabili (la massima di – 10.911 m nell'Oceano Pacifico), una massa delle acque oceaniche stimata in circa $1,35 \times 10^{18}$ tonnellate con una salinità media di 35 gr/litro di acqua ma con variazioni consistenti (es. acque salmastre e mar Morto).

Cosa contiene:

La concentrazione di sali varia a seconda dell'apporto dei fiumi e dell'intensità di evaporazione; siccome solo l'acqua evapora divenendo pura i sali rimangono sul fondo. Dunque più fiumi affluiscono nel mare, minore sarà la concentrazione di sali, perché le acque si rimescolano disperdendo i sali. La proporzione reciproca dei sali, invece, rimane sostanzialmente uguale; in tutte le distese di acqua salata il più presente è il cloruro di sodio (NaCl), più comunemente detto "sale da cucina", presente tra il 70% e l'80% in percentuale rispetto al totale dei sali disciolti. Altri elementi molto presenti come Sali disciolti in forma ionica sono: calcio, magnesio e carbonati, zolfo, potassio. Nelle acque marine si trovano anche nitrati e fosfati, che risalgono in superficie grazie alle correnti e favoriscono lo sviluppo degli organismi autotrofi (alghe). Oltre al sale, ai nitrati e ai fosfati, nell'acqua marina ci sono due gas disciolti, l'ossigeno e l'anidride carbonica. Questi gas disciolti servono per effettuare i due processi che garantiscono la vita agli esseri viventi che popolano il mare: la respirazione per ossigenare il sangue degli animali (i pesci respirano

l'O₂ disciolto nell'acqua di mare) e la fotosintesi clorofilliana per la produzione di amidi ed altre molecole. Senza le correnti, l'ossigeno rimarrebbe solo nei venti metri più superficiali, ma grazie a questi movimenti marini, arriva anche nella zona più profonda.

In piccole percentuali sono disciolti in mare molti altri elementi chiamati oligoelementi. Tra essi stronzio, boro, silicio, fluoro, iodio. Infine l'acqua di mare contiene "vita". Tutta una serie di organismi popolano infatti l'acqua marina naturale (plancton), ed una percentuale di materia organica di scarto o in decomposizione (DOM - Materiale Organico Disciolto).

Proprietà

Oltre alle proprietà dell'acqua (capacità termica, tensione superficiale, capacità solvente/imbibizione, capillarità, ecc.), l'acqua salata ha un'ulteriore caratteristica: i sali disciolti causano l'abbassamento del punto di fusione (abbassamento crioscopico) dell'acqua di circa 2 °C, permettendo ad alcune specie di pesci di vivere a temperature prossime a 0 °C.

A causa dei sali disciolti ha una densità maggiore (circa 1,03 kg/dm³) rispetto all'acqua dolce e per questo gli oggetti immersi in essa, ricevendo una spinta idrostatica maggiore, rispetto all'acqua dolce (laghi, fiumi) galleggiano meglio. (estratto da Wikipedia)

Acque dolci:

- 1) Superficiali e di falda: liquide (laghi e fiumi), solide (ghiacciai) monti e calotte polari. Complessivamente il 3% della superficie acquatica cioè $103,32 \times 10^8 \text{ Km}^2$ di cui lo 0,26% della superficie acqua totale contenuta nei grandi laghi Nord-Americani, nel lago Baikal (Russia), nelle paludi per lo 0,03%; nei fiumi e nelle acque sotterranee (di falda) si ha circa lo 0,06%;
- 2) Acqua dispersa mediamente nell'atmosfera (in forma di vapore) lo 0,4% (cresce con l'evaporazione/cala con le precipitazioni)

Il **consumo mondiale di acqua attuale** per usi industriali, agricoli e domestici nei paesi sviluppati (Occidente e Giappone) è dell'ordine di m³/anno (per persona $10,2 \times 10^6$ m³/anno); in quelli in via di sviluppo come i BRIC (Brasile, Russia, India, Cina) di circa m³/anno; per i paesi sottosviluppati (3° e 4° mondo); indicativamente considerando l'accrescimento del benessere, quello della popolazione mondiale e la disomogenea distribuzione sulla crosta terrestre il problema delle acque dolci ed ancor più delle acque potabili è di estrema ed urgente soluzione (v. Quaderno n. 35).

Il risparmio di acqua dolce diverrà indispensabile e riguarda diversi settori:

- utilizzi agricoli (si comincia a farlo con irrigazioni a manichetta od a goccia), nei consumi domestici (quanto costa in acqua la bistecca? V. Q. 12); quanto sprechiamo lasciando i rubinetti aperti?, quanto nei processi industriali?;
- l'acqua si può anche recuperare a livello dolce-non potabile, sia pure a costi non indifferenti, depurando e sanitizzando i reflui; in parte essi vengono assorbiti e filtrati naturalmente dal terreno senza giungere alla potabilizzazione;
- acque industriali affette da diversi tipi di inquinamento fisico, chimico, termico: anche qui ridurre i consumi effettuando i disinquinamenti prima del rilascio negli scolari;

- Si possono realizzare impianti di dissalazione: già ce ne sono in paesi privi di acque dolci e finanziariamente ricchi perché produttori di petrolio (es. Dubai), in quanto il processo di desalinizzazione può realizzarsi facendo evaporare l'acqua utilizzando l'energia solare concentrata e condensando il vapore la notte (recuperando i depositi salini) mentre usando energie artificiali il processo diviene costoso.

Aria: è indispensabile ai processi vitali (respirazione) la massa d'aria su cui possiamo contare per vivere nel ns pianeta (atmosfera terrestre) si estende in altezza per circa 1.000 Km, presenta la composizione media riportata in tabella e temperature variabili stagionalmente e generalmente in riduzione con l'altezza. La composizione e la temperatura presentano localmente variazioni anche notevoli (composizione, inquinanti, inversione termica). È il bene più mobile ed inquinabile (polveri e gas) del pianeta per cui le operazioni di filtrazione e di abbattimento degli inquinanti **debbono** venire effettuate **prima** delle immissioni in atmosfera.

La mobilità dell'aria (es. venti) e delle molecole dei gas che la compongono comporta conseguenze di vario genere, prevedibili solo in parte. Gli impianti eolici recuperano energia meccanica dai venti (dove presenti) e la convertono in elettrica.

Tab. 1 – Composizione dell'aria secca

Nome	Formula	Proporzione o frazione molecolare	Note
Azoto	N ₂	78,08 %	
Ossigeno	O ₂	20,95 %	In riduzione
Argon	Ar	0,934 %	
Diossido di carbonio	CO ₂	388 ppm	In aumento per processi di combustione
Monossido di carbonio	CO		In aumento per combustioni incomplete (velenoso)
Neon	Ne	18,18 ppm	
Elio	He	5,24 ppm	
Monossido di azoto	NO	5 ppm	In aumento per combustioni incomplete (velenoso)
Krypton	Kr	1,14 ppm	
Metano	CH ₄	1 / 2 ppm	Naturale e da processi metabolici
Idrogeno	H ₂	0,5 ppm	
Ossido di diazoto	N ₂ O	0,5 ppm	
Xeno	Xe	0,087 ppm	
Diossido di azoto	NO ₂	0,02 ppm	Da processi industriali, trasporti, ecc (velenoso)
Ozono	O ₃	da 0 a 0,01 ppm	Protegge dai raggi UV (ionizzanti); se ne disperde nello spazio
Radon	Rn	6,0x10 ⁻¹⁴ ppm	Proviene da gas sotterranei (velenoso)
Vapor acqueo	H ₂ O	0,4%	Da evotraspirazione, respirazione umana ed animale

SCORTE PRIMARIE DI MINERALI PER L'INDUSTRIA

Gli elementi contenuti nella crosta terrestre dislocati variamente a diverse profondità sono riportati nella Tab. 2. Essi si trovano in combinazioni fra loro, e misti con altri materiali; fra questi sono interessanti gli ossidi che interessano per oltre il 45% la crosta terrestre dei quali si elencano le proporzioni % nella Tab. 3.

Nei paesi più sviluppati molti manufatti industriali vedono la sostituzione di leghe di metalli con prodotti artificiali come polimeri di molecole ottenute dal petrolio.

Tab. 2 – La Terra è costituita principalmente da:

Nome	Simbolo	%
Ferro	Fe	32,1
Ossigeno	O	30,1
Silicio	Si	15,1
Magnesio	Mg	13,9
Zolfo	S	2,9
Nichel	Ni	1,8
Calcio	Ca	1,5
Alluminio	Al	1,4
Altri elementi		1,2

Tab. 3 – Tabella degli ossidi della Crosta terrestre di F.W. Clarke

Composto	Formula	%	Note
Diossido di silicio	SiO ₂	59,71	
Ossido di alluminio	Al ₂ O ₃	15,41	
Ossido di calcio	CaO	4,90	
Ossido di magnesio	MgO	4,36	
Ossido di sodio	Na ₂ O	3,55	
Ossido di ferro	FeO	3,52	
Ossido di potassio	K ₂ O	2,80	
Triossido di ferro	Fe ₂ O ₃	2,63	Ruggini (sesquiossido di Fe)
Acqua	H ₂ O	1,52	
Diossido di titanio	TiO ₂	0,60	
Anidride fosforica	P ₂ O ₅	0,22	Fertilizzanti
Totale		99,22	

SCORTE ENERGETICHE PRIMARIE FOSSILI

Carbone, Petrolio, Gas combustibili: costituiscono le scorte energetiche, cioè i magazzini, formatisi naturalmente nell'antichità che utilizziamo per il nostro benessere. Sono magazzini non più alimentabili quindi "a termine". Le ricerche e le nuove tecnologie permettono di scoprire-utilizzare "magazzini" prima non raggiungibili ma resta il fatto che sono "a termine" già in parte consumati per cui si parla di averne disponibilità ancora per qualche decennio. Poi?

Energia Termica Endogena: quella posseduta dal nucleo terrestre che si manifesta nelle eruzioni vulcaniche, nei geysers, nelle acque termali, ecc.

Energia Nucleare ad usi civili: è una forma di energia complessa, originata da processi di fissione (attuale) o di fusione (in sperimentazione) non rinnovabile con notevoli disponibilità naturali ma anche grossi rischi ambientali e per l'uomo. Se ne parlerà nei Quaderni 15, 23.

ENERGIE RINNOVABILI di provenienza extraterrestre e terrestre

Luce naturale, in particolare quella emessa dal Sole: è costituita da onde elettromagnetiche (v. Quaderno n. 10) in una gamma (definita da lunghezza d'onda e intensità) del campo del visibile ed oltre (es. raggi ultravioletti) con effetti importanti sui processi vitali, sulla temperatura del suolo e dell'aria (es. scomposizione di gas). **Non** è un bene finito, per fortuna è rinnovabile e l'abbiamo considerata solamente per l'immensa influenza che presenta ed ha presentato nei millenni sui Beni Finiti Terra, Acqua, Aria e sui processi vitali.

Forza di gravità del Sole e della Luna che in relazione ai cicli orbitali della Terra intorno al Sole e giornaliero della Luna intorno alla Terra nonché dalla inclinazione dell'asse terrestre rispetto all'orbita si combinano variamente durante le stagioni agendo sulla gravità terrestre con effetti sulle sue parti liquide (es. maree), sull'accrescimento dei vegetali, ecc.

Venti e correnti marine: sono energie di origine terrestre ed extraterrestre (rotazione terrestre e disassamento dell'asse rispetto all'orbita, riscaldamenti localizzati da parte del Sole, stagioni, clima,...) utilizzate da tempo per navigazione e per la molitura dei cereali e più recentemente per la conversione in energia elettrica.

L'IMPRONTA DELL'UOMO e cenno ad alcuni temi migliorativi

a. Nuove strade, case, aree commerciali: la crisi attuale ha rallentato l'espansione di queste occupazioni di terreni generalmente coltivati che comportano anche di sovente frazionamenti di terreni agricoli che divengono marginali improduttivi. Sono opere spesso a beneficio di carriere politiche locali, investimenti speculativi di privati o società comunque non collegati agli interessi del territorio spesso promossi da incentivi pubblici ed accettati da piani regolatori di comodo. Oggi si presentano diversi casi di opere pubbliche, fabbricati e strade incompleti, non utilizzati quindi con investimenti non ripagati: chi li ha pagati? Cittadini ignari tramite le tasse o imprese dotate di denaro "sporco" oppure organizzazioni mafiose che dispongono di danaro gratis ottenuto con le intimidazioni?

b. Dismissioni di edifici: abitazioni private e strutture ex agricole ma soprattutto aree ed edifici industriali che anche se gli impegni sottoscritti con le istituzioni (comuni) a fronte di concessioni agevolate (es. Z.I, Z.A) prevedevano l'obbligo di smaltimento e ripristino a terreno agrario, con escamotages come cambi di denominazioni societarie, fallimenti o semplice scomparsa dei responsabili, gli oneri di ripristino sono ignorati e rimangono solo dei rifiuti abbandonati e ingombranti i terreni. Chi paga il ripristino? È noto che le imprese industriali e commerciali hanno una "vita utile" che difficilmente supera i 40-50 anni; il deposito di una "cauzione per il ripristino" da versare a cura dell'azienda frazionata nei primi 5-10 anni di attività potrebbero eliminare il problema del ripristino.

c. Rifiuti: I R di attività domestiche (urbani) e industriali ed i loro percorsi verranno trattati nei Quaderni n. 24 e 25. Quelli delle dismissioni: manufatti, altri reliquati ingombranti sono attualmente considerati Rifiuti Speciali quindi da confinare in discariche specifiche inutilizzate; a noi sembra proponibile prescrivere la catalogazione e l'analisi preventiva a cura degli organi già esistenti (ARPA, ASL) potrebbe consentire di riutilizzarne almeno della parte non inquinante (mattoni, cemento, tondini di ferro) per sottofondi di strade ed aree industriali e commerciali con recupero economico ed evitando insulti al paesaggio quali le cave. Sono meno inquinate delle scorie di inceneritori impiegate attualmente che rilasciano nel tempo i loro veleni nel sottosuolo.

d. Studi e Ricerche alcune ipotesi:

Definire l'andamento principale dei fabbisogni energetici locali:

- Impieghi domestici, commerciali e dei trasporti cittadini urbani che avendo sempre superfici potrebbero usufruire di fabbricati con superfici atte a captare l'energia solare almeno nelle stagioni favorevoli integrandola con accumulatori (convertitori di fermentazioni da microrganismi, accumulatori elettrochimici,...) nelle ore di carenza energetica;
- Industriali che potrebbero usufruire di fonti energetiche innovative come energia nucleare da fusione fredda, se realizzabile, o altre soluzioni innovative non pericolose;
- Industriali ove possibile con una diversa organizzazione del lavoro (con proposta dell'ing. Savelli) produzione di semilavorati che richiedono elevata energia specifica

durante gli orari in cui si dispone di energia naturale, loro stoccaggio e montaggio (meno energivoro) differito secondo le richieste del mercato negli orari in cui c'è meno disponibilità di energia, che naturalmente richiede una manodopera con formazione evoluta, flessibile e disposta a lavorare su turni notturni;

- Trasporti extraurbani integrati ferrovia/strada studiando nuove soluzioni per i sistemi di sgancio/riaggancio del vagone/i o rimorchio, scarico/carico persone, disposizione planimetrica dei binari nelle stazioni funzionale all'aggancio/sgancio nonché della gestione e controllo on-line dei mezzi;
- Utilizzare meglio l'energia solare in quanto costituita da Onde Elettromagnetiche di frequenza e caratteristiche diverse es. con pannelli compound fotovoltaici e termici;
- Ecc.