

GIUSEPPE BASINI

L'EUROPA DELLO SPAZIO

RAPPORTO 2023



ROMA. 1 SETTEMBRE 2023

GIUSEPPE BASINI
L'EUROPA DELLO SPAZIO

La Terra è una piccola isola, ma attorno c'è il più grande degli oceani, pieno di altre terre : L' Universo

LO SPAZIO E' IL FUTURO IN CUI VIVREMO

Oggi, nel Mondo, siamo 7.950.000.000, distribuiti in maniera molto diversa tra tutti i continenti. Nel millennio appena terminato, la popolazione mondiale è cresciuta di oltre venti volte, mentre si valuta fosse cresciuta solo di due decimi in quello precedente. E molto presto saremo ancora di più. Tranne che nella nostra Europa. Le materie prima si vanno rarefacendo, l'inquinamento aumenta, il sistema sociale si fa più complesso e fragile, i popoli competono in una maniera sempre più dura. Ma non siamo chiusi in una gabbia, siamo su di un'isola in un immenso oceano con tante altre isole. Un movimento che voglia salvaguardare Identità e Democrazia Europea e dare un futuro alla loro storia, deve porsi il problema. La "crescita zero" a parte che in natura non se vede esempio (tutto sembra crescere e svilupparsi o decrescere e morire) potrebbe forse assicurare il mantenimento per un po' dell'attuale precario equilibrio, ma non risolvere i grandi problemi del Mondo. Risparmio energetico, riutilizzo, moderazione nei consumi, possono aiutare, ma non risolvere il problema, perché insufficienti e per di più ottenuti solo limitando sempre più le libertà personali. E come se ci fossimo accorti che il Mondo, che abbiamo sempre considerato grande, fosse diventato di colpo piccolo. In parte è un disagio psicologico da "Villaggio Globale", che porta vicino i problemi di tutti, in parte è reale insufficienza di risorse, ma entrambi contribuiscono ad accentuare una competizione, che tende a crescere. In un momento in cui è difficile immaginare i cambiamenti per la rapidità degli sviluppi tecnologici in tutti i campi, dalla biologia all'energetica. La storia sembra essersi rimessa in moto a un ritmo più accelerato. La globalizzazione, per le crescenti resistenze che genera, non ha condotto solamente alla nascita delle guerre asimmetriche, ma anche all'apparire di sviluppi economici altamente asimmetrici. Accanto a realtà ancora escluse dall'evoluzione, ve ne sono di proiettate in una fuga in avanti precipitosa e vi è anche una iniziale divaricazione tra finanza sempre più globalizzata e un libero commercio ormai contestato da richieste protezionistiche. La finanza globale tende così a svilupparsi su se stessa, cercando occasioni di guadagno speculativo, non più legato a sottostanti realtà produttive. La fine di un regime monetario non completamente dipendente dalle banche centrali, com'era l'oro, ha creato una aleatorietà anche psicologica delle valute, che, unita all'indebitamento finanziario, rende la struttura economica mondiale vulnerabile e nervosa. La complessità dei problemi legata agli sviluppi bio-medici e quella legata alla sicurezza, in un mondo pieno di esplosivi e così aperto agli spostamenti, aggiungono nuovi problemi, mentre l'emergere impetuoso di nuove potenze, rende precario l'equilibrio esistente, perché ormai condizionato da storie culturali molto diverse tra loro. Il sovrappopolamento e la sua modificazione regionale, insieme ad una rarefazione di beni vitali agricoli e materie prime, complicano il quadro. Senza contare la proliferazione e la pericolosa criticità, degli strumenti di distruzione di massa. E' la velocità con cui i problemi nuovi si presentano a rendere difficili le soluzioni, è la mancanza di schemi conosciuti a rendere le classi dirigenti inadeguate, è l'aver raggiunto i confini del Mondo ad averlo reso piccolo. E questo ha messo a rischio l'espansione, che negli ultimi secoli aveva assicurato progresso, giustizia sociale e quel valore a cui ci eravamo abituati, come se fosse nostro da sempre : la Libertà. Tuttavia lo Spazio è lì e, per la prima volta, a portata di mano. Nei capitoli ripercorreremo i molti problemi sulla Terra (G.Basini, L'ambiente in cui vivremo) e poi come lo Spazio e solo lo Spazio, possa risolverli definitivamente. Forse è nello Spazio l'orizzonte di vita per i figli dei nostri figli, forse è nello Spazio la possibilità di migliorare la nostra Terra, Forse è nello Spazio la garanzia del nostro futuro e della nostra Libertà.

GIUSEPPE BASINI
L'EUROPA DELLO SPAZIO
RAPPORTO 2023

INDICE			pag. 4
CAPITOLO	I	POPOLAZIONE E TERRITORIO L'evoluzione della popolazione mondiale il suo trend di crescita Attuale e futura distribuzione. L'Europa Il Cibo e l'Acqua	pag. 5
CAPITOLO	II	MATERIE PRIME E TERRITORIO Perché delle fabbriche spaziali Materie prime dallo spazio Le tecnologie di sostituzione La microgravità	pag. 17
CAPITOLO	III	L'AMBIENTE E L'ENERGIA Crescita e consumo Diverse energie e diversi inquinamenti ENERGIA e Ambiente sulla Terra e in Europa Energia e ambiente nello spazio	pag. 23
CAPITOLO	IV	ECONOMIA , SCIENZA E SVILUPPO Identità e Democrazia. Alternativa alla crescita zero. Domanda Terrestre e Offerta Spaziale Tecnologia il primo valore aggiunto Istruzione, cittadinanza e villaggio globale Storie e culture. Esprit de géométrie, esprit de Finesse	pag. 39
CAPITOLO	V	AMBIENTE POLITICO-MILITARE E IDENTITÀ EUROPEA Il ruolo di un'Europa unita e identitaria Densità delle armi di distruzione I Tempi di reazione militare Umanità e intelligenza artificiale. Gli automatismi	pag. 52
CAPITOLO	VI	UN GRANDE AMBIENTE. DI VITA : LO SPAZIO Navi spaziali e modello navale Il Terraforming le colonie spaziali Una lunga storia che continua	pag. 64
INDICE			pag. 82

CAPITOLO I POPOLAZIONE E TERRITORIO

POPOLAZIONE E TERRITORIO

Nel Mondo, all'inizio del 2023, siamo 7.950.000.000 persone (US Census Bureau), distribuite in maniera molto diversa tra tutti i continenti. Nel millennio appena terminato, la popolazione mondiale è cresciuta di oltre venti volte, mentre si valuta che fosse cresciuta solo di poco più due decimi in quello precedente. L'aumento di popolazione si è accelerato negli ultimi due secoli, quasi raddoppiando nell'ottocento e più che triplicando nel novecento. E, molto presto, saremo ancora di più. L'aspettativa di vita di un bambino attorno all'anno mille, non superava il quarto di secolo, oggi arriva in media ai tre quarti, grazie a una migliore alimentazione e ad una medicina che dall'occidente si è poi affermata in tutto il mondo. La crescita demografica è però completamente diseguale e questo sta producendo movimenti di popolazioni che interessano tutte le nazioni e che, per l'andamento convulso che a tratti presentano, stanno producendo incertezza e destabilizzazione. E come se il mondo avesse bisogno di più tempo per cambiare, per assestarsi, per riflettere. E questo in tutti i campi. Ma soprattutto, per la prima volta, i cittadini della Terra, non hanno più la sensazione di uno spazio sconfinato attorno a sé. In passato, ovunque attorno a noi vedevamo terre sconosciute, esotiche e lontane, in cui non saremmo probabilmente mai andati, ma che sapevamo che c'erano. Oggi l'aumentata popolazione, insieme all'interconnessione immediata e avvolgente delle comunicazioni globali, ci fanno apparire tutto come se fosse vicino, come se ci fossimo in mezzo e hanno cambiato la percezione del mondo che vediamo intorno a noi, che non ci appare più lontano e non ci appare più grande. Anche l'enorme complessità e pervasività dei sistemi sociali, in cui volenti o nolenti siamo per forza inseriti, ci fa sentire incapaci di condizionarli o di poterli sfuggire, incapaci di allontanarcene. Oggi il Mondo ci sembra come è : molto piccolo.

POPOLAZIONE MONDIALE EVOLUZIONE STORICA		POPOLAZIONE DISTRIBUITA PER AREE CONTINENTALI (percentuali)					
anno (d.C.)	stima popolazione (in miliardi)	AREA	1750	1900	1950	2000	2050
0	0.30	Europa	21.0	24.7	21.7	12.4	7.0
1000	0.31	Asia	64.0	57.4	55.6	60.8	59.1
1500	0.50	Africa	13.0	8.1	8.8	12.6	19.4
1800	0.98	AmericaN	1.0	5.0	8.8	5.2	4.4
1900	1.65	AmericaL**	1.0	4.5	6.6	8.5	9.1
1950	2.50	Oceania	0.1	0.3	0.5	0.5	1.0
1985	4.85						
2000	6.05						
2016	7.43						
2050	11.21						

*America Latina comprendente Messico
U.N.projections ,W.I.1989, World pop.prospect 2015 & Statistical Yearbook 2016

POPOLAZIONE MONDIALE E DENSITA', DISTRIBUZIONE, CRESCITA						
area	popolazione (migliaia) (2000)*	popolazione (migliaia) (2016)	crescita annua (90-96) %	superficie Km2	densità ab / Km2 (2000)	densità ab / Km2 (2016)
Mondo	6.055.000	7.432.850	1.5	135.641	43	57.1
Europa*	729.000	736.000	0.2	22.986	32	33.5
Europa*UE	375.000	508.200 ^A	0.25	3.193	113	117.0
Italia	57.298	59.800	-0.2	319	191	203.3
Asia	3.683.000	4.436.320	1.5	31.764	110	143.0
Africa	784.000	1.216.130	2.7	30.306	24	41.0
America N	310.000	360.530	1.0	21.517	14	19.3
America L	519.000	641.020	1.7	20.533	24	31.8
Oceania	30.000	39.900	1.4	8.537	3	4.7

U.N. Stat. Yearbook,2016 (* inclusa Siberia) (* da : World Almanac 2001), ^A a 28

PROIEZIONI DELLA POPOLAZIONE MONDIALE PER AREE (in MILIONI)

Major area	Population (millions)			
	2015	2030	2050	2100
World	7 349	8 501	9 725	11 213
Africa	1 186	1 679	2 478	4 387
Asia	4 393	4 923	5 267	4 889
Europe	738	734	707	646
Latin America and the Caribbean	634	721	784	721
Northern America	358	396	433	500
Oceania	39	47	57	71

Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015).
World Population Prospects: The 2015 Revision. New York: United Nations.

Stiamo crescendo molto, in numero, consumi e potenzialità e continueremo a crescere, fino a trovare, forse, un inizio di stabilizzazione attorno al 2100

LE PRINCIPALI AREE URBANE DEL MONDO DALL'ANNO 1000 AL 2015

Anno 1000		1800		1900		2015	
città	ab.(milioni)	città	abitanti	città	abitanti	città	abitanti
Cordova	0.45	Pechino	1.10	Londra	6.5	Tokyo	38
Kaifeng	0.40	Londra	0.86	NewYork	4.2	N.Dehli	26
Istambul	0.30	Canton	0.80	Parigi	3.3	Shangay	24
Angkor	0.20	Tokio	0.69	Berlino	2.7	S. Paulo.	21
Kyoto	0.18	Istambul	0.57	Chicago	1.7	Bombay.	21
Cairo	0.14	Parigi	0.55	Vienna	1.7	CMessico	21
Baghdad	0.13	Napoli	0.43	Tokio	1.5	Pekino	20
Nishapur	0.13	Hanchow	0.39	Pietroburg	1.4	Osaka	20
Hasa	0.11	Osaka	0.38	Manchest.	1.4	Il Cairo	19
Anhilvada	0.10	Kyoto	0.38	Philadel.	1.4	New York	19

Fonte : T. Chandler 4000 years of urban growth , Il Libro dei Fatti 2016

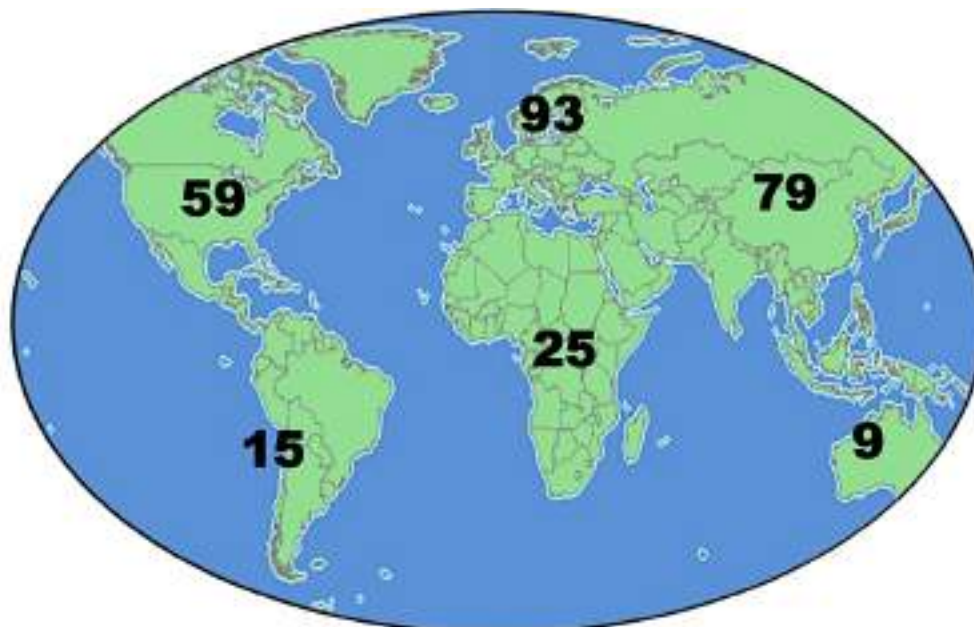
NUMERO MEDIO DI BAMBINI PER DONNA (2015 - 2020)

La più alta fertilità		La più bassa fertilità	
NIGER	7.5	TAIWAN	1.1
SOMALIA	6.1	BOSNIA	1.2
MALI	5.9	MOLDOVA	1.2
ANGOLA	5.8	ANDORRA	1.3
CHAD	5.8	GRECIA	1.3
BURUNDI	5.7	POLONIA	1.3
CONGO K.	5.7	PORTOGALLO	1.3
GAMBIA	5.5	COREA SUD	1.3
UGANDA	5.5	GERMANIA	1.4
NIGERIA.	5.4	UNGHERIA.	1.4

the Economist World in Figures 2017

La crescita della popolazione resterà alta nel gruppo dei 50 paesi considerati dall'ONU come meno sviluppati e, anche se il tasso di crescita dei paesi sottosviluppati è destinato a rallentare dall'attuale 2,4 per cento annuo, la popolazione di questo gruppo raddoppierà dai 954 milioni di abitanti del 2015 a 1,9 miliardi nel 2050 e poi fino a 3,2 miliardi nel 2100. La crescita della popolazione, nei paesi più poveri, renderà difficile per i governi combattere la povertà, mentre le popolazioni dei 50 paesi più ricchi diminuiranno tra il 2015 e il 2050. La fertilità nei paesi europei è sotto il livello richiesto per il mantenimento invariato della popolazione (circa 2,1 figli per donna) e, anche se in futuro si prevede un aumento da 1,6 a 1,8 nel 2045-2050 (gli Stati Uniti da 1,86 ad 1,90) tale aumento non impedirà una contrazione e un invecchiamento della popolazione occidentale. A livello mondiale, la fertilità media dovrebbe scendere dai 2,5 figli per donna di oggi, ai 2,25 nel 2045-2050 e ai 2,0 nel 2095-2100. In tutte le aree i livelli di fertilità dovrebbero convergere infine ad un livello pari o poco sotto al livello di sostituzione nel 2095-2100, ma con una grande variazione finale di numero a favore dei paesi poveri africani. Al di là degli spostamenti di singoli o piccoli gruppi, le grandi migrazioni di massa del passato avevano delle caratteristiche che si riconducevano in generale a due tipologie precise. Erano o delle invasioni armate, in cui un popolo occupava con la forza un altro territorio, oppure erano flussi di immigrati verso terre spopolate, richiesti e graditi dai governi, per popolare e sviluppare un paese. Le nuove migrazioni hanno caratteristiche diverse, non sono armate, ma, troppo rapide e non sempre gradite ed accettate, spesso vengono percepite dalle popolazioni locali con alcune delle caratteristiche delle invasioni. Lo Spazio attorno a noi è alieno, duro, ancora poco conosciuto, ma vuoto e potenzialmente ricco. Per tutti.

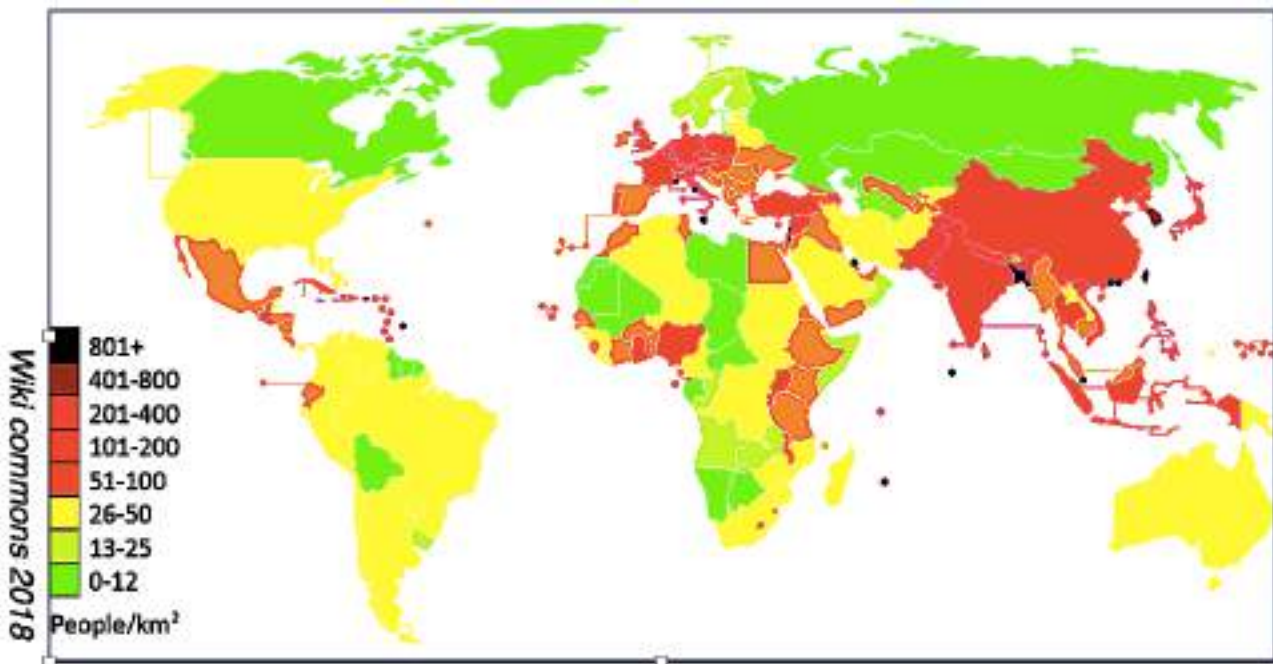
I migranti nel mondo sono molto cresciuti dagli 84 milioni del 1970 e sono stimati oggi in 281 milioni, divisi in maniera molto diseguale in varie aree continentali



CESTIM 17-2-2023

Secondo l'Istat, al gennaio 2022 gli stranieri residenti in Italia erano 5.193.669, pari all'8,6% della popolazione. L'incidenza della popolazione straniera sulla popolazione totale è stata in forte crescita, nel 1990 gli stranieri erano lo 0,8% della popolazione, e nel 2006 il 5%

MAPPA DENSITA' DELLA POPOLAZIONE MONDIALE



FRAZIONE POPOLAZIONE RESIDENTE IN AREE URBANE

Aree Mondiali	1950	1975	1995	2015
AFRICA	14.6 %	25.2 %	34.9 %	46.4%
ASIA	15.3 %	22.2 %	33.0 %	45.6%
AMERICA LATINA	41.4 %	61.2 %	73.4 %	79.9%
PAESI INDUSTRIALI	54.9 %	69.9 %	74.9 %	80.0%
MONDO	29.7 %	37.8 %	45.3 %	54.4%

Da : United Nations Prospettive mondiali urbanizzazione N.Y.

A livello mondiale, la speranza di vita alla nascita è passata da 65 anni per gli uomini e 69 per le donne nel 2000-2005 a 68 per gli uomini e 73 per le donne nel 2010-2015. I più alti livelli di aspettativa di vita si trovano in Cina, assieme con Giappone, Italia, Svizzera, Spagna, Australia e Israele. Globalmente, l'aspettativa di vita è destinata ad aumentare da 70 anni nel 2010-2015 ai 77 nel 2045-2050 e a 83 anni nel 2095-2100. Per l'età media si prevede un aumento globale da 30 a 36 anni tra il 2015 e il 2050 e a 42 anni nel 2100. L'Europa ha popolazione più vecchia, età media di 42 anni nel 2015, con previsione di 46 anni nel 2050 e 47 nel 2100. L'età media per i paesi non sviluppati è di 20 anni nel 2015 e si prevedono 26 anni nel 2050 e 36 nel 2100.

CIBO E ACQUA, AGRICOLTURA E TERRITORIO

A guardare le cose dal 2023, c'è stata una rincorsa finora vinta, tra forte aumento della popolazione ed aumento del cibo per sfamarla, vinta (finora) anche se non ha potuto risolvere radicalmente il problema della denutrizione e vinta non più per aumento delle superfici agricole, che ormai non possono più crescere, ma grazie all'aumentata

produttività per il miglioramento delle tecniche colturali, dell'irrigazione, degli antiparassitari e soprattutto di sempre più produttivi ceppi di sementi in vario modo modificate. L'agricoltura si va dividendo in due raggruppamenti, quello dei prodotti di largo consumo, di livello accettabile, destinati a sfamare la gente e la contemporanea presenza dei prodotti di nicchia, tradizionali, che soddisfano esigenze di alta qualità, ma destinati ai pochi o alle più importanti occasioni. Ma i problemi di fondo restano essenzialmente due : la disponibilità di acqua e di cibo. Sulla Terra, Acqua, Temperatura ed Atmosfera, sono correlate in un unico ecosistema. L'aumento, pur piccolo, di temperatura media globale che da decenni osserviamo, ha effetti sull'acqua, sciogliendo parzialmente le calotte polari ed innalzando il livello degli oceani ed all'opposto diminuendo la disponibilità di acqua dolce potabile. La contemporanea crescita di gas a effetto serra in atmosfera (capaci cioè di trattenere in parte la radiazione infrarossa solare, con effetto di riscaldamento come il vetro in una serra) e soprattutto dell'anidride carbonica per la sua maggiore presenza, ha effetto sul fenomeno. Il problema è quanto incide questo effetto e quanto sia dovuto all'azione dell'uomo. Non lo sappiamo con assoluta certezza, mancano misurazioni e dati storici precisi e glaciazioni e riscaldamenti si sono succeduti da prima che l'industrialità dell'uomo avesse una vera influenza, ma il ricorso graduale a fonti alternative alla combustione, dovrà esserci, senza pregiudizi e tenendo in conto anche l'economia, perché alla fine è vita anch'essa. Qualcosa di significativo dovremo fare per mantenere l'equilibrio e lo faremo provando e riprovando, fino a che la Terra, coi suoi limiti finiti, sarà il solo ambiente a nostra disposizione.

LA DISPONIBILTA' D'ACQUA DOLCE MONDIALE

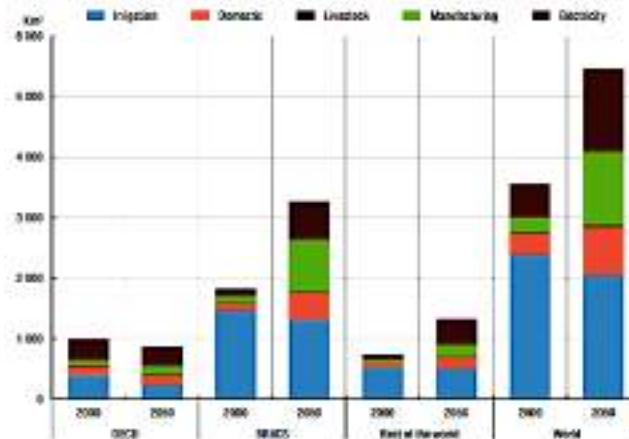
Il 71% della superficie terrestre è coperta di acqua ma il 97,5% è salata. Del restante 2,5 solo l'1% è utilizzabile per le attività umane (La restante parte è sotto forma di ghiaccio). Di questo 1%, il 93% viene impiegato per usi agricoli. Il fabbisogno minimo biologico pro-capite per la pura sopravvivenza umana è di 5 litri d'acqua nelle 24 ore e, se senza cibo si può vivere un mese, senz'acqua meno di una settimana. Per una vita accettabile occorrerebbero 50 litri d'acqua al giorno per ogni essere umano. Nel mondo si va da una disponibilità di 425 litri d'acqua al giorno di un abitante degli Stati Uniti (237 in Italia) ai 10 litri al giorno di un abitante del Madagascar, dai 350 litri al giorno per una famiglia canadese, ai 20 litri per una famiglia africana. L'OMS, Organizzazione Mondiale Sanità; afferma, che, sotto la soglia di 40 litri d'acqua al giorno vi é sofferenza e che il 40% della razza umana vive in condizioni igieniche impossibili per carenza. Un abitante della terra su cinque non ha acqua potabile sufficiente, 1,2 miliardi di persone bevono acqua "non sicura" e 3 milioni di persone all'anno muoiono per malattie trasmesse dall'acqua. Anche in Europa (Oms) il 16 % non ha garanzia di acqua pura e servizi sanitari.

DISPONIBILITA' ACQUA DOLCE NEL MONDO 2018



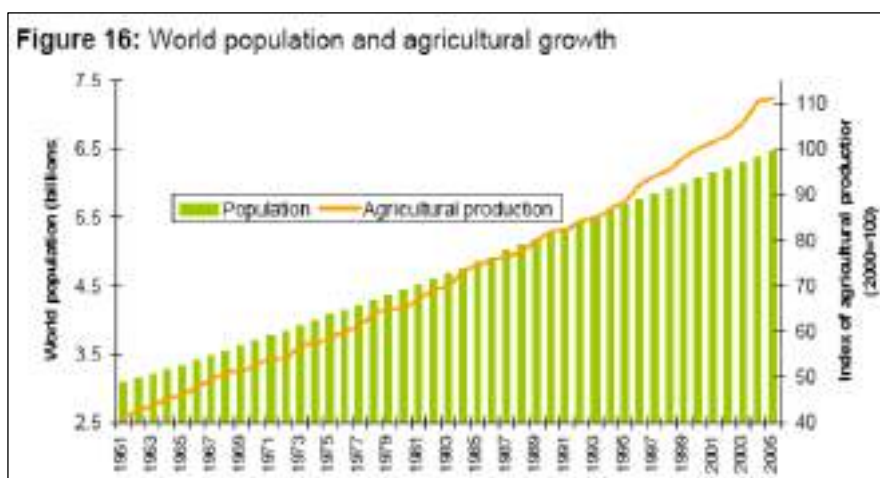
CRESCITA FABBISOGNO MONDIALE DI ACQUA 2000 - 2050

OECD StatLink 2017



L'AGRICOLTURA E IL CIBO

La Superficie Agricola Utilizzabile, SAU, è un terzo delle terre emerse, circa 5 miliardi di ettari di cui 3.4 miliardi destinati a pascolo, 1.4 miliardi di terre arabili 150 milioni di coltivazioni permanenti come i frutteti. Malgrado il dissodamento di foreste in Brasile, Africa e Indonesia -12/13 milioni di ha all'anno- la superficie delle terre arabili è costante dagli anni Settanta, per le perdite avvenute per salinizzazione, impoverimento di suolo agrario ed urbanizzazione. Prima del 1950, l'espansione delle forniture alimentari derivava dall'aumento delle superfici coltivabili, dopo da un rapido aumento della produttività dei suoli. Fra il 1950 e il 2008 le rese sono quasi triplicate, balzando da 1,1 a 3,2 tonnellate per ettaro. Fra il 1950 e il 1973 gli agricoltori hanno raddoppiato i raccolti di cereali, insomma in 23 anni la crescita di raccolto ha eguagliato quella dei precedenti 10 mila anni. Oggi però è difficile incrementare la produttività dei suoli. Dal 1950 al 1990 la produttività dei terreni a cereali è aumentata del 2,1% all'anno, ma dal 1990 l'incremento è stato solo dell'1,3%. Gli aumenti delle rese furono per fertilizzanti, irrigazione e sviluppo di varietà più produttive. I fertilizzanti passarono da 14 milioni di tonnellate nel 1950 a 175 milioni nel 2008, ormai stabili.



FAO stima che per nutrire il mondo nel 2050 occorra aumentare la produzione agricola del 70%. Tale produzione migliorerebbe la situazione, con destinazione 37% per rispondere all'aumento di popolazione stimato, 33% per eliminare radicalmente la fame e riequilibrare la dieta nutritiva.

Fonte : Univ. Milano (source : Sustainable Development Commission Report) 2010

L'aumento, di temperatura media globale che andiamo ormai da decenni osservando, ha effetti diretti sull'acqua anche per quello che riguarda l'agricoltura, provocando la desertificazione di vaste aree diminuendo la disponibilità di acqua dolce potabile e cibo.



Popolazione mondiale, superficie agricola e superficie agricola per abitante

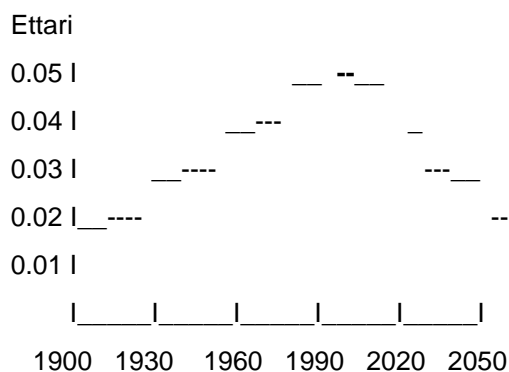
	Popolazione	Superficie agricola	Sup. agricola pro capite
	MLD di abitanti	MLD di ettari	m ² /abitante
1950	2,5	1,3	5.200
1975	4,1	1,4	3.400
2005	6,3	1,5	2.500
2025	8	1,4	1.900
2050	9,1	1,5	1.600

Fonte: nostre elaborazioni su dati FAO & World Bank

FAO

Le aree irrigate a livello mondiale dagli agricoltori sono aumentate da 94 milioni di ettari nel 1950 a 278 milioni massimi nel 2000. In futuro, ulteriori incrementi potranno solo essere ottenuti attraverso miglioramenti dell'efficienza irrigua piuttosto che con l'espansione delle forniture di acqua. Il fattore più importante delle rese dei suoli è rappresentato dall'adozione di varietà più produttive. Per quanto riguarda il mais, oggi il cereale più coltivato, i primi successi vennero ottenuti grazie all'ibridazione realizzata negli Stati Uniti. Attualmente, i raccolti di mais sono ancora in rialzo, grazie agli avanzamenti spettacolari consentiti dai mais ibridi e ai primi risultati dovuti alle modificazioni genetiche. (EPRS) FAO stima che per nutrire il mondo nel 2050 occorra aumentare la produzione agricola del 70% .

TOTALE MONDIALE DI CAMPAGNA IRRIGABILE, PROCAPITE, 1900 - 2050



Fonte : FAO , Roma , Census Bureau

USO MONDIALE DELLA TERRA

% terre coltivate %irrigate su coltivate ettari pro capite Alimenti 1990=100

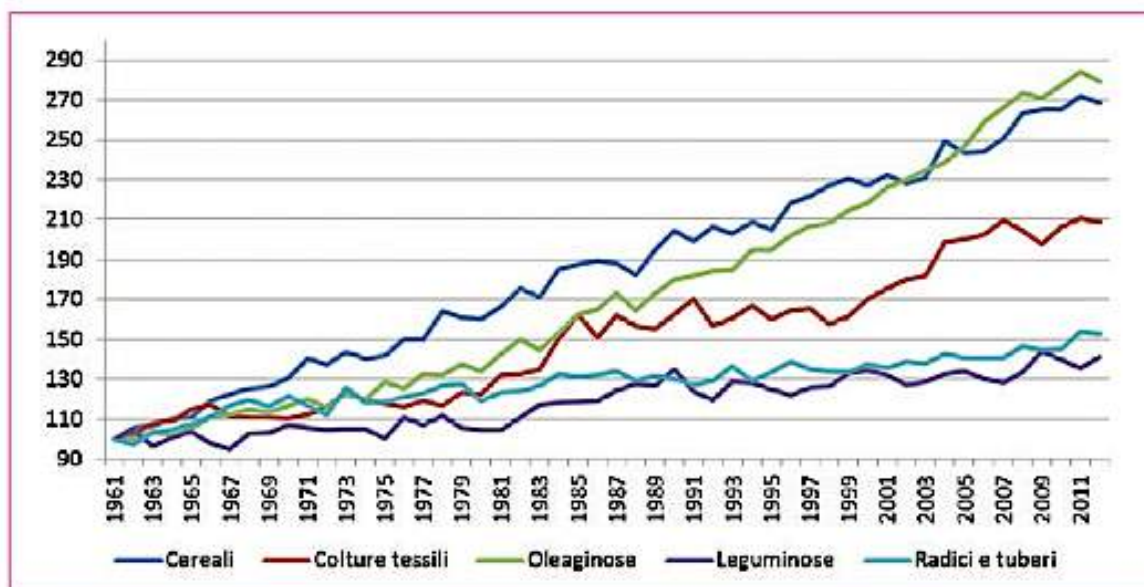
1980 11 16.7 0.27 80

1995 11 17.6 0.24 116

n.Medie ponderate tra 79-81 e 94-96 e sopra tutte le nazioni del mondo

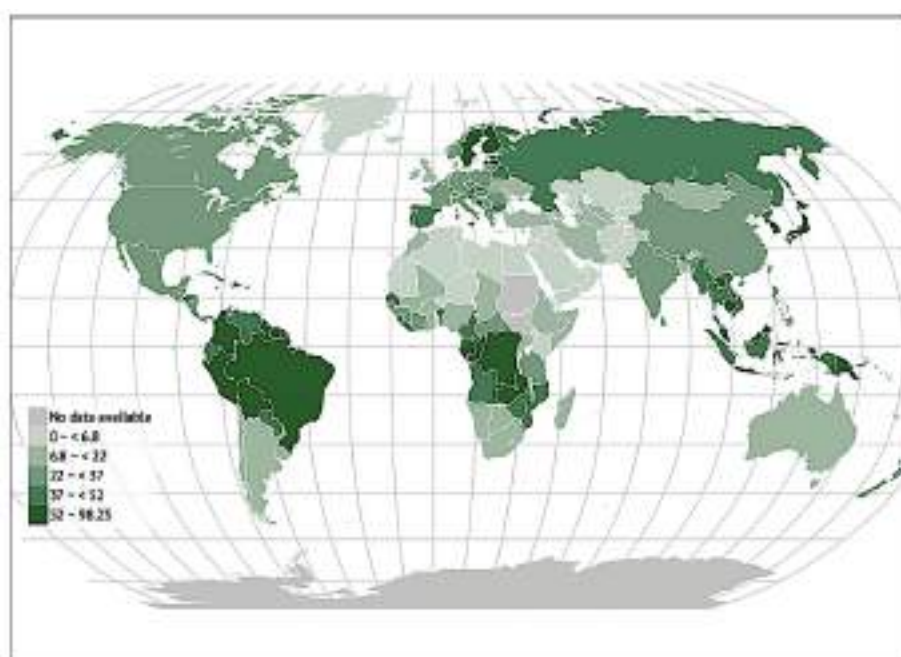
Fonte : rapporto sul Mondo della Banca Mondiale , 1998-1999 W. d. C

INDICE PRODUZIONE PER ETTARO PRINCIPALI COLTURE (1961=100) ENEA dati FAO



Dai dati della FAO emerge che la produzione totale di cereali è in aumento. Da 877 milioni di tonnellate nel 1961 si è passati a 2 miliardi e 801 milioni nel 2014, con un incremento totale di quasi il 320%. Questa moltiplicazione della produzione di cereali non è stata tanto ottenuta aumentando la superficie coltivata, (da 648 milioni di ettari 1961 a 720 milioni nel 2014) quanto alla maggiore produttività per ettaro. E infatti siamo passati dai 13,5 quintali per ettaro del 1961 ai 38,9 quintali per ettaro del 2014. La produttività è cioè triplicata (+288%) in 54 anni, con accelerazione negli ultimi 14 anni. Non abbiamo però garanzia che la tendenza continui allo stesso in futuro, **forse La Terra non può fornire molto di più.**

AREE FORESTALI IN PERCENTUALI DEI PAESI (FAO)



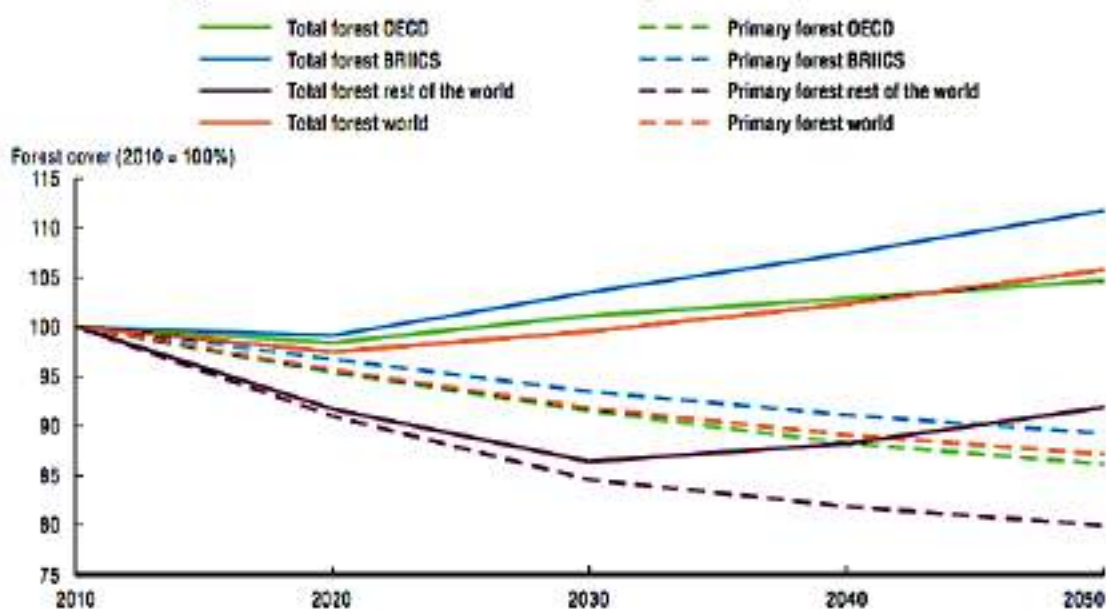
Nonostante la decrescita del suo tasso mondiale, la deforestazione incide principalmente sulle foreste pluviali equatoriali, molto più produttive di ossigeno, mentre la riforestazione avviene principalmente in zone temperate.

POPOLAZIONE, CIBO, ENERGIA E INQUINAMENTO NEL MONDO FINE SECOLO							
AREE	popolazione (milioni)	calorie giorno pro capite	risorse acqua pro-capite metri³ anno	emissioni procapite % Tonn.	CO2 totali Mton	elettricità milioni Kwattora	
Arabia	555	2.907	555	3.7	4	910	340
Africa equat.	252	2.205	6.363	2.0	2	469	255
Cina,Asia est	1.299	2.862	2.217	3.0	16	3.810	1.345
Asia Est	55	3.273	1.855	8.2	2	441	268
S.E.e Pacific	501	2.659	11.860	3.1	3	755	303
India,Asia S.	1.340	2.402	2.860	1.0	6	1393	592
Asia Sud	374	2.369	5.338	1.0	2	394	158
America Latina	490	2.812	21.504	2.5	5	1.195	814
Russia,estEur.	399	2.800	13.179	8.2	14	3.250	1.655
Aree sviluppo	4.503	2.628	6.055	2.1	37	8.716	3.742
Paesi industriali	842	3.377	9.817	12.5	44	10.477	7.941
MONDO	5.744	2.751	6.918	4.1		22.443	13.338

Estratto : United Nations, Human Development Report, N.Y.Oxford press 1999

Sono diversi i governi europei da tempo attivi nella riforestazione, ma particolarmente degni di nota sono gli interventi di alcuni Paesi asiatici, come Cina e India che stanno ampliando la propria area forestale fino a 4 milioni di ettari l'anno. I Paesi che registrano i più alti tassi di deforestazione sono quelli del Sud America e dell'Africa, come Brasile (che però ha ridotto il ritmo), Tanzania, Nigeria, Repubblica del Congo, Birmania, Bolivia e Venezuela. La presenza di estese foreste è fondamentale per la salvaguardia di molte specie, ma la situazione, in netto peggioramento almeno fino al 2030, si può sperare si stabilizzi a partire da quella data.

EVOLUZIONE DELLE AREE FORESTALI NEL MONDO 2010 - 2050



Source: OECD Environmental Outlook Baseline; output from IMAGE.

LE SPECIE VIVENTI SULLA TERRA E LA NECESSITA' DEGLI OGM SPAZIALI

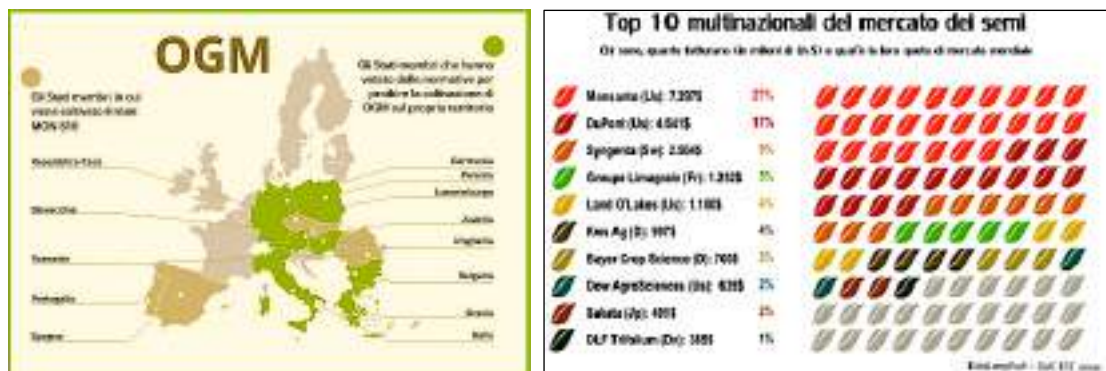
Selezione naturale, eventi catastrofici, radiazione cosmica, hanno nei millenni, profondamente modificato la tipologia, animale e vegetale. L'uomo, a cui si tende ad attribuire oggi la responsabilità del rischio di molte specie, è stato invece solo spettatore di questa evoluzione e se oggi ha i mezzi per agire, può farlo, non solo per difendere la bio-diversità, ma anche, quando necessario, per stimolarla, non solo per migliorare la situazione sulla Terra, ma anche e soprattutto, per migliorare in prospettiva e rendere abitabili i pianeti a noi più simili e vicini. Però la corretta scelta di nuove sementi ibride ad alta resa per le coltivazioni, non deve far dimenticare la necessità di preservare i ceppi originari, come ragionevole e necessaria tutela. Nel mondo ci sono molte banche nazionali dei semi, per conservare le varietà e farle di volta in volta germinare per mantenerle attive. Una parte di questi semi saranno inviati alla GSV (Global Seed Vault), che li conserverà in cassette sigillate e le quantità custodite dovrebbero arrivare, a più di quattro milioni di campioni.

CAMPIONATURA FINE SECOLO STATO SPECIE ANIMALI E VEGETALI									
<u>Num. specie</u>	esaminate	non minacciate		a rischio		minacciate		in estinzione	
	N°	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<u>FAUNAITTICA</u>	2158	1323	61	101	5	443	21	291	13
<u>AVIFAUNA</u>	9615	7633	80	875	9	704	7	403	4
<u>VEGETALI</u>	242013	175176	72	47923	20	12021	5	6893	3

Worldwatch Inst. 1999 IUCN threatened animals 1996 and Plants 1997 W.C.U.

Se gli OGM si stanno diffondendo per la loro utilità nel problema alimentare, saranno in futuro addirittura fondamentali per lo Spazio, sia per viverci che rifornire la Terra stessa. Un Organismo Geneticamente Modificato (OGM), é un organismo vivente con un patrimonio genetico modificato tramite tecniche di ingegneria genetica, che consentono l'aggiunta, l'eliminazione o la modifica di elementi genici, ed è cosa ormai attuale. Già nel 2008 sono stati coltivati al mondo oltre 125 milioni di ettari con OGM (ossia 10 volte l'intera superficie agricola italiana). La produzione riguarda soprattutto la soia, il mais, il cotone, oltre ad altri cereali e prodotti.

RAPPORTO ISAAA: Global Status of Commercialized Biotech Crops: 2014.



Gli OGM sono ormai di fondamentale importanza. L'alta resa delle colture è l'unica alternativa e non sono accettabili né la penuria, né la coercizione per imporre scelte dall'alto. I cibi tradizionali resteranno a più caro prezzo per un minore mercato.

Quello che appare meno giustificabile è la scelta di multinazionali che stanno cercando di imporre piante senza seme. Qui siamo di fronte ad una politica di fidelizzazione forzata degli agricoltori, inaccettabile in termini di libertà e di sicurezza alimentare, con perdita di ogni pur parziale autosufficienza. E non vale la scusa di minor costo, i risultati dipendono anche da dove si indirizzano investimenti.

GLI OGM PER LO SPAZIO

La manipolazione genetica, già utile qui ed oggi per la fame nel Mondo, sarà in ogni caso indispensabile per lo Spazio, sola vera alternativa di lungo termine ad una Terra ormai troppo piccola, perché per rendere in futuro abitabili ambienti inadatti alla nostra vita, l'uso di organismi capaci di modificarli è ineludibile. Piantine che già riescono a sopravvivere nei deserti dovranno essere modificate per resistere in ambienti ancora più caldi e privi d'acqua, batteri alti generatori d'ossigeno dovranno essere impiantati in corpi celesti privi di questo elemento, specie capaci di resistere ai poli dovranno essere modificate per luoghi ancora più freddi, cicli bilanciati e chiusi di creazione di vita essere creati. L'acqua, che normalmente non è presente così come la conosciamo sulla Terra, andrà ricreata a partire dal ghiaccio ove esistente o prodotta con idrogeno e ossigeno con fonti di energia (probabilmente nucleari) prodotte in loco. E' evidente che se arriveremo, spinti dalla necessità e dallo spirito d'avventura, a colonizzare altri corpi celesti, queste colonie non potranno restare per sempre totalmente dipendenti dalla Terra, dovranno essere al più presto autosufficienti e poi anche produttive. E non solo per sostentare coloro che le abiteranno, ma anche per esportare sulla Terra. Se e quando saremo in grado di generare specie in grado di sopravvivere e proliferare in ambienti dall'atmosfera ostile, diffondersi autonomamente anche senza successivi interventi umani, per produrre ossigeno e prodotti eduli, non avremo solo aperto nuovi spazi al sapere e potere umani, ma anche assicurato il Futuro più lontano. Negli studi combinati tra NASA e DARPA in America, ma anche dalle agenzie Spaziali di tutto il mondo (e di cui si parlerà diffusamente nel capitolo sulle colonizzazioni) si è comunque già andati molto avanti, tanto da far prevedere ciò possibile.

UNO SPAZIO DI VITA NELLO SPAZIO.

Se guardiamo alle densità di popolazione, vediamo come sulla Terra si viva dalle densità altissime di Hong Kong a quelle infinitesime dell'Oceania. E' probabile che si debba perciò ragionare anche in termini di "densità psicologica globale" per centrare il problema. A Hong Kong o a New York, si vive bene perché comunque si sa che altrove vi sono anche immense vallate e foreste spopolate e raggiungibili. Vivere a New York diventa allora una scelta non un obbligo, un pò come se lo stesso spazio è il proprio tinello, oppure il recinto di una prigionia. Il modo in cui vengono viste le emigrazioni controllate e richieste in paesi spopolati è molto diverso da quello in cui vengono subite quelle incontrollate in paesi densamente popolati e la cosa è altrettanto vera in termini globali. Abbiamo probabilmente bisogno di sapere già da ora che avremo anche in futuro tutto lo spazio che desideriamo nel Cosmo, ancor prima della effettiva necessità "fisica", non immediata, di questo spazio. Abbastanza più rapidamente diventerà invece necessario assicurarci i beni di sussistenza, i viveri e l'acqua necessari alla vita, una vita soddisfacente o almeno accettabile per tutti.

Nel capitolo dedicato al “Terraforming”, alla trasformazione graduale di pianeti inospitali in ambienti adatti alla presenza umana e alla vita di animali e piante, si tratterà diffusamente delle tecniche per procedere all’antropizzazione, ma è certo che gli Organismi vegetali Geneticamente Modificati per resistere nell’ambiente iniziale, saranno indispensabili, per arrivare, nell’arco di una o due generazioni, a ricreare un’atmosfera ossigenata e condizioni ambientali, che permettano la vita e l’autonomia di colonie abitate nello spazio a noi più vicino. Non si tratta unicamente di pensare agli OGM utili per le missioni spaziali, come quella particolare lattuga coltivabile in orbita messa a punto dalla California-Davis University per produrre l’ormone paratiroideo umano e combattere la perdita di tessuto osseo per prolungata assenza di gravità dei lunghi viaggi, gli OGM saranno protagonisti di rivoluzioni su ben altra scala, capaci di modificare completamente un pianeta rendendolo abitabile e coltivabile. Gli americani, come vedremo, sono i più avanzati negli studi di nuove specie per colonizzare i pianeti, ma le ricerche procedono in tutto il mondo, l’Australiana “Queensland University of Technology” ha mostrato (Nature Plants) come la Nicotiana Benthamiana (una specie di tabacco chiamata Pitturi) nota per avere scarse difese genetiche, sia una delle piante più facilmente modificabili inglobando nel suo DNA geni provenienti da altre specie. La piantina oltre ad essere facilmente modificabile, secondo le richieste, ha sviluppato, per difendere la sua specificità una incredibile rapidità di germinazione e di diffusione, anche in presenza d’acqua solo per brevi periodi, così da essere considerata una dei potenziali veicoli per rapida produzione di verdura commestibile in ambienti protetti, ma, forse, una volta stabilizzate le modifiche, anche per produzioni all’aperto su vastissima scala. Al di là di questo o quell’esempio, in America sono migliaia le specie prese in considerazione per essere modificate e adattabili per le caratteristiche dei diversi pianeti, con un unico scopo finale : la creazione in loco delle condizioni per la presenza di un’atmosfera ossigenata, acqua allo stato liquido per un’agricoltura (o agroindustria) autosufficiente e sostenibile per una popolazione stanziale. Un’Agricoltura Spaziale, certo futuribile, certo costosa, certo difficile da concepire e organizzare, ma sola vera soluzione a lungo termine per assicurare una spazio di vita e di libertà ad una umanità che non voglia perdere se stessa.



CAPITOLO II

MATERIE PRIME DALLO SPAZIO

E' anche questa una rincorsa finora vinta, ma che non sarà scontato continuare a vincere anche in futuro, quella per le materie prime industriali. L'uso accorto e crescente di succedanei, il risparmio, il riciclo e soprattutto l'invenzione di tecniche di sostituzione atte a limitare il consumo, hanno aumentato (e talvolta di parecchie volte) la durata in anni della riserve disponibili stimate, ma anche qui è una battaglia dall'esito non sempre scontato e che durerà lungo tutto il futuro, almeno fino a quando le dimensioni dello spazio a nostra disposizione resteranno finite e limitate. Inoltre molte nuove tecnologie, abbisognano di materiali e terre rare, la cui scarsa presenza non era un problema quando il loro uso era molto limitato, ma oggi che sta crescendo enormemente, sono divenuti un grande problema, sia economico per i costi crescenti, che politico per i conflitti che generano. Da sempre fonte di ricchezza fondamentale per le nazioni. le materie prime, hanno visto nel recente passato il loro peso ridursi, in termini economici, per il ruolo delle tecnologie nel determinare il valore aggiunto. Oggi però che la diffusione di know how e automazione, riducono sia il vantaggio tecnico che quello del basso costo del lavoro riequilibrandoli, sono destinate ad un ruolo di nuovo crescente.

DURATA RISERVE MONDIALI MINERALI STIMATE (FINE SECOLO) IN ANNI

<u>Minerali</u>	<u>Riserve Statiche</u> (<u>milioni Tonn.</u>)	<u>Consumo annuo</u> (<u>milioni Tonn.</u>)	<u>Giacimenti Maggiori*</u> (Nazioni)	<u>Riserve</u> (<u>in anni</u>)
FERRO*	300.000	1250	Russia,Brasile,Australia	240*
ALLUMINIO	> 34.000**	125	Guinea,Australia	> 272*
MANGANESE	12.000	23	Sud Africa, Russia	500
CROMO	4.600	13	Sud Africa, India	350
RAME	650	12	Cile, Stati Uniti	54
ZINCO	500	7.5	Cina, Canada	67
TITANIO	230	10	Australia,Canada,Russia	23
NICHEL	140	1.1	Russia, Canada	127
PIOMBO	100	3	Cina, USA,Peru'	33
ANTIMONIO	5	0.116	Cina,Bolivia, USA	43
STAGNO	5 [^]	0.21	Thailandia , Malaysia	24 [^]
ARGENTO	0.5	0.017	Grande dispersione	30

* (durata,crescendo consumi dell' 1.8% annuo). >(riserve maggiori per Assomet)

Fonti : Assomet e Mineral Bureau (rif. 1998) ** (Fonte : " World Almanac"2001)

<u>RISERVE MONDIALI MINERALI BASE (MT)</u>				<u>AUMENTO SE FOSSIMO COME GLI USA</u>	
FERRO	300.000	PIOMBO	140	MATERIALI	aumento CONSUMI
ALLUMINIO	34.000	NICHEL	140	LEGNO	5 Volte
CROMO	7.600	VANADIO	27	MINERALI	7 Volte
MANGANESE	5.000	TANTALIO	24	METALLI	2 Volte
RAME	650	COBALTO	9	SINTETICI	11 Volte
TITANIO	630	ARGENTO	0.42	TOTALE	6 Volte
ZINCO	430	PLATINO	0.078	WWI , U.S. Bureau of the Census IDB 1998	

LISTA DELLA SCARSITA' DI ELEMENTI (in rosso) NEL 2015

British Geological Survey

Risk list 2015 -- Current supply risk for chemical elements or element groups which are of economic value.

Element or element group	Symbol	Relative supply risk index	Leading producer	Top reserve holder
rare-earth elements	REE	9.5	China	China
antimony	Sb	9.0	China	China
beryllium	Be	8.9	China	China
germanium	Ge	8.8	China	
vanadium	V	8.6	China	China
gallium	Ga	8.6	China	
strontium	Sr	8.3	China	China
tungsten	W	8.1	China	China
molybdenum	Mo	8.1	China	China
cobalt	Co	8.1	DRC	DRC
indium	In	8.1	China	
arsenic	As	7.9	China	
magnesium	Mg	7.8	China	Russia
platinum group elements	PGE	7.6	South Africa	South Africa
lithium	Li	7.6	Australia	Chile
barium	Ba	7.6	China	China
carbon (graphite)	C	7.4	China	China
beryllium	Be	7.1	USA	
silver	Ag	7.1	Mexico	Peru
cadmium	Cd	7.1	China	
tantalum	Ta	7.1	Rwanda	Australia
niobium	Nb	7.1	Chile	Chile
selenium	Se	6.9	Japan	China
mercury	Hg	6.9	China	
fluorine	F	6.9	China	South Africa
niobium	Nb	6.7	Brazil	Brazil
zirconium	Zr	6.6	Australia	Australia
chromium	Cr	6.2	South Africa	Kazakhstan
tin	Sn	6.0	China	China
manganese	Mn	5.7	China	South Africa
nickel	Ni	5.7	Indonesia	Australia
thorium	Th	5.7		USA
uranium	U	5.5	Kazakhstan	Australia
lead	Pb	5.5	China	Australia
iron	Fe	5.2	China	Australia
carbon (diamond)	C	5.2	Russia	Australia
titanium	Ti	4.9	Canada	China
copper	Cu	4.8	Chile	Chile
zinc	Zn	4.8	China	Australia
aluminium	Al	4.6	Australia	Guinea
gold	Au	4.5	China	Australia

Supply risk index runs from 1 (green -- very low risk) to 10 (red -- very high risk)

Caratteristica particolare delle terre rare, oggi necessarie per moltissime delle nuove tecnologie, è data dal magnetismo persistente ad alte temperature. La rarità di questi elementi non sta solo nella scarsa presenza in natura, ma anche nella complessità dei processi di estrazione e raffinazione. Circa il 40% delle riserve mondiali di terre rare si trovano in Cina, seguono il Brasile e Vietnam con il 18%, la Russia con il 15%, mentre il rimanente 12% è diviso in tutti gli altri paesi. La produzione tecnologica statunitense ed Europea dipende dalla fornitura di Terre rare dalla Cina. L'US International Trade Commission ha calcolato che il 59% delle terre rare importate negli Stati Uniti proviene dal paese asiatico, ma alcuni parlano di percentuali anche maggiori. Nel Mar del Giappone, è però stato trovato un enorme giacimento di terre rare di probabili 16 milioni di tonnellate che potrà soddisfare il fabbisogno futuro, oltre al fatto che gli elementi sono quasi totalmente riciclabili. Questa scoperta renderà probabilmente il paese nipponico, un concorrente della Cina, riequilibrando lo scacchiere commerciale. Ultimamente c'è stata la rivalutazione del giacimento a Kiruna, in Svezia, un giacimento di ferro che produce minerale per l'industria siderurgica, perché Insieme al minerale di ferro, c'è un fosfato di calcio, l'apatite, che contiene una parte considerevole per kg di terre rare.

DA DOVE L'EU IMPORTA I MATERIALI RARI



La percentuale indica il fabbisogno UE soddisfatto da quel paese, mentre il colore indica il rischio, da rosso alto, a verde basso, in termini geopolitici. Fonte CDP

Terre rare dalla Cina e dal mare

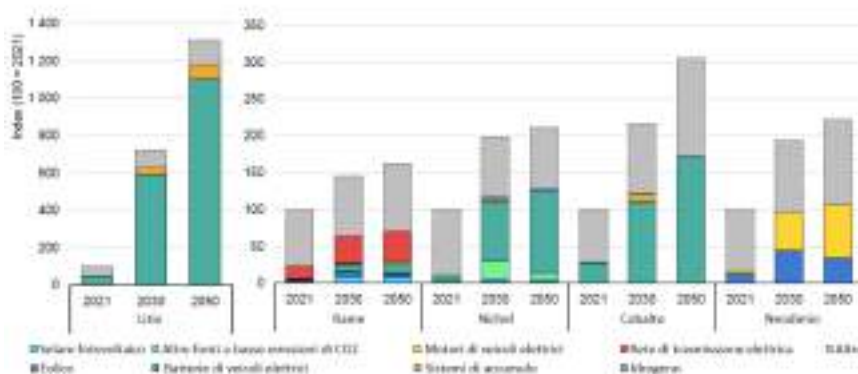
Come abbiamo sottolineato, metalli rari tecnologici fino ad oggi arrivano soprattutto dalla Cina, principale produttore e consumatore nel mondo di Terre Rare, usate principalmente nella produzione di prodotti elettronici sia per uso interno come per l'esportazione. Giappone e Stati Uniti sono il secondo e il terzo più grandi consumatori al mondo. Per l'Europa è fondamentale aumentarne l'approvvigionamento da altri paesi come Congo, Sudafrica, Svezia, Groenlandia, Kazakistan. Le Terre Rare scarseggiano in Europa e si fa quel che si può col loro recupero dalle attrezzature tecnologiche inviate al macero. Vi sarà attività mineraria anche sul fondo degli oceani per raccogliere noduli polimetallici, formati nelle ere geologiche per l'attività dei vulcani sottomarini. Miliardi di tonnellate di manganese, nichel, rame, cobalto, ferro, silicio, alluminio. Una volta liberati a grande profondità nei fumi dei vulcani, hanno reagito con l'acqua in alta pressione e formato granuli accumulati. Una vasta regione dell'oceano Pacifico, a 4mila metri di profondità tra il Messico e le Hawaii, la Clarion Clipperton Zone è la più promettente. Raccogliere i noduli a quella profondità sarà però molto difficile per l'enorme pressione. Già questo giacimento, il cui sfruttamento si presenta però non facile, risolverebbe, specie se seguito da altre scoperte, il problema della penuria di alcuni materiali. Le difficoltà pratiche si riflettono immediatamente in costi di estrazione, senza contare che l'attività sul fondo del mare comporta un dragaggio, con conseguente sollevamento di una quantità di detriti che rimane per un po' in sospensione e può nuocere all'ecosistema delle grandi profondità.

Le terre rare hanno quotazioni che seguono i cicli del consumo e sono ricercate per i nuovi armamenti e la conversione elettrica green, quindi risentono dello sviluppo delle nuove tecnologie. Ma molti sono i materiali ormai preziosi.

Metal	Market Factors		Political Factors		Overall risk
	Likelihood of rapid demand growth	Limitations to expanding production capacity	Concentration of supply	Political risk	
Dysprosium	High	High	High	High	High
Neodymium	High	Medium	High	High	
Tellurium	High	High	Low	Medium	
Caesium	High	Medium	Medium	Medium	
Inidium	Medium	High	Medium	Medium	Medium
Niobium	High	Low	High	Medium	
Vanadium	High	Low	Medium	High	
Ti	Low	Medium	Medium	High	
Selenium	Medium	Medium	Medium	Low	Low
Silver	Low	Medium	Low	High	
Molybdenum	Medium	Low	Medium	Medium	
Hafnium	Low	Medium	Medium	Low	
Nickel	Medium	Low	Low	Medium	Low
Cadmium	Low	Low	Low	Medium	

materiali rari jcc

MATERIE PRIME PER UNA COMPLETA TRANSIZIONE ENTRO IL 2050. IEA



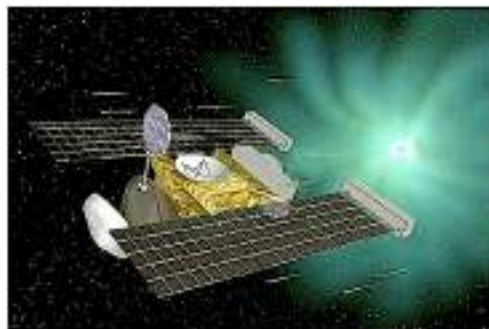
Se non avremo in quantità sufficiente quei materiali rari, indispensabili per rendere effettiva una transizione energetica davvero fattibile su vasta scala, dovremo per forza cercare dei razionali compromessi, tanto in materia di trasporti che di produzione di energia primaria, continuando a servirci di più tipi di trasporti e più tipi di fonti primarie, pur diversificandole il più possibile. Le riserve di uranio certe estraibili, sono sufficienti a coprire il fabbisogno di combustibile dei 440 reattori in funzione per oltre un secolo. Le maggiori riserve di uranio note economicamente estraibili sono localizzate in quattro paesi, che da soli detengono il 57,4% delle risorse: Australia (28,9%), Kazakhstan (11,5%), Russia (8,6%) e Canada (8,4%). (Fonte: World Nuclear Association). Anche il Torio è elemento fissile e può aggiungersi alle riserve con reattori appositi. L'impiego di reattori "autofertilizzanti", in grado di produrre da sé Uranio 235 fissile a partire dal 238 naturale, renderebbero inoltre il combustibile nucleare ampiamente sufficiente anche in futuro.

TERRE RARE DALLO SPAZIO.

L'ipotesi più affascinante, difficile ma risolutiva, è però quella di andare a cercare ciò che sulla Terra scarseggia, nello Spazio, sia su pianeti più noti e vicini, sia su corpi celesti con caratteristiche molto particolari. Alcuni studi suggeriscono, ad esempio, che l'asteroide 16 Psyche, nella fascia principale degli asteroidi tra Marte e Giove, verso il quale la NASA lancerà, con un razzo Falcon 9 di SpaceX, una missione scientifica il prossimo anno, sia il più grande corpo ricco di metalli del Sistema Solare, una vera miniera spaziale insomma. La stima della Nasa è che 16 Psyche abbia oro, argento, platino, ferro e altri metalli per un valore di 10 milioni di miliardi di dollari. La Luna possiede notevoli riserve di utilissimo Titanio e il suolo lunare è ricco di elio-3, che potrà essere utilizzato per la fusione nucleare, dato che la Regolite lunare (sia nel suolo che nelle rocce) può servire sia per realizzare celle solari in loco che per alimentare eventuali motori o centrali a fusione nucleare grazie all'elio-3 che contiene. A parte i differenti e difficili problemi per estrarre minerali da un asteroide o da un pianeta, è comunque fattibile farlo con strumenti robotizzati controllabili da Terra. Si stima che le attività minerarie spaziali diventeranno concreta realtà già nel 2040, spingendo la space economy verso la soglia dei mille miliardi di dollari all'anno, secondo gli analisti di Citigroup che nello studio "Space, the Dawn of a new age" situano tra meno di 20 anni lo sviluppo di una vera industria mineraria spaziale. Ma a parte l'attività di importazione, lo sviluppo di una realtà mineraria locale sarebbe fondamentale per la colonizzazione umana del nostro satellite e dei pianeti più vicini e accessibili. Dall'Uranio, all'Elio 3, per la produzione di energia nucleare, da affiancare a quella fotovoltaica, tutte forme necessarie per la creazione di sistemi energetici volti a sostenere la vita umana del cosmo. La ricerca delle stesse terre rare, scopo della missione Artemis della NASA, potrebbe condurre anche, alla lunga, alla costruzione locale di generatori e di efficienti batterie. E' ragionevole pensare che il costo dei trasporti scenderà di molto con nuovi sistemi di lancio, ma soprattutto, che è ancora talmente piccola la conoscenza che abbiamo di ciò che ci sta attorno, che è credibile l'ipotesi di così grandi ritrovamenti di materiali fondamentali da far riflettere che la quantità di materie prime estraibili sia tale da più che compensare i maggiori costi. Non che il lavoro di prospezione ed estrazione sia più semplice e meno dispendioso, ma la quantità di metalli interessanti è tale da rendere appetibile l'impresa. Gli asteroidi metallici sono una piccola frazione degli asteroidi nel nostro Sistema solare, ma trovato quello adatto, le prospettive economiche sono enormi. Inoltre ogni problema ecologico scompare, o diventa irrilevante, se si considera l'estrazione di materiali dai corpi celesti, in particolare dagli asteroidi metallici. Abbiamo esplorato, cercato e continuato a cercare qui sulla Terra, lo faremo anche nello Spazio, ma saranno solo i più pronti a sviluppare le tecnologie necessarie ad arrivare per primi e tra questi deve esserci anche l'Europa.

LEGGI COMMERCIALI PER LO SPAZIO

Un corpo coerente di leggi internazionalmente riconosciute, in materia di Spazio è ancora da costruire, ma ogni cittadino americano può già vendere, comprare e possedere materiale nello spazio, miniere comprese, da quando Il presidente americano Barack Obama ha firmato la legge chiamata “Space Resource Exploration and Utilization Act”. In tal senso, un grande passo in avanti per la nascente industria mineraria spaziale. Una prima conseguenza della legge, è la possibilità, per imprese già attive nell’esplorazione mineraria su asteroidi, di appropriarsi legalmente del materiale che troveranno sugli asteroidi. Diverse società private come SpaceX (Lanciatori e Satelliti, guidata da Elon Musk), Blue Origin (la società aerospaziale di Bezos) e Planetary Resources (società che prepara miniere robotizzate per lo Spazio) hanno ottenuto finanziamenti e avviato l'esplorazione di asteroidi ricchi di minerali. Ci sono anche start-up come la californiana AstroForge, che ha preparato due missioni spaziali con la speranza di diventare la prima compagnia privata a condurre attività estrattiva sugli asteroidi. La prima missione, dovrà dimostrare la capacità tecnica di raffinare e separare direttamente nello spazio a gravità zero, dei materiali portati dalla Terra, mentre la seconda missione, esplorerà un asteroide vicino alla Terra che potrebbe diventare la prima miniera spaziale. Entrambe le missioni in collaborazione con il fornitore di servizi in orbita OrbAstro e la seconda con la società di propulsione nello spazio Dawn Aerospace. Alcune compagnie spaziali (come Orbit Fab) progettano invece satelliti da rifornire con propellente raccolto nello spazio. Il programma più importante, Artemis, della NASA, mira a stabilire una presenza umana sostenibile sulla Luna entro il 2024. Il programma prevede piani per l'estrazione e l'utilizzo delle risorse e diversi partner internazionali, tra cui Canada, Giappone ed Europa. Artemis darà una grande esperienza anche per arrivare a Marte.



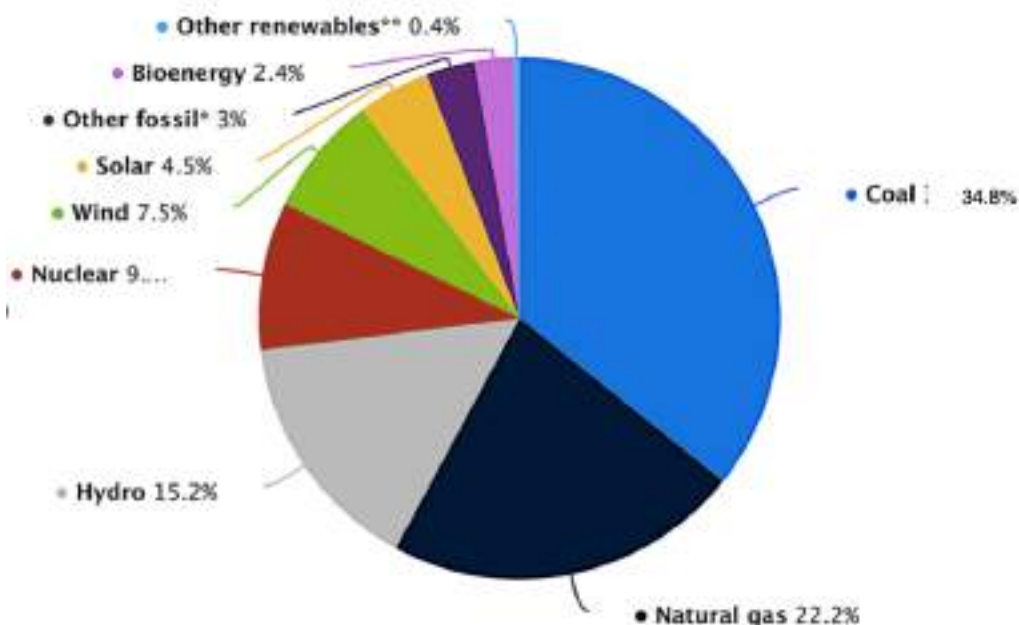
STARDUST, IL PRECURSORE. Percorse 5 miliardi di chilometri in 7 anni fino ai confini del Sistema Solare e prese la “polvere di stelle”. Stardust, sonda del 1999, rientrata sulla Terra nel 2006, raccolse frammenti della cometa Wild 2, in orbita attorno al Sole tra Marte e Giove. La sonda fece uscire dalla stiva un braccio in grado di raccogliere piccole particelle di polvere. Dopo rientrò sulla Terra, con i campioni. Ma dovremo passare dai milligrammi alle migliaia di tonnellate.

CAPITOLO III AMBIENTE ED ENERGIA

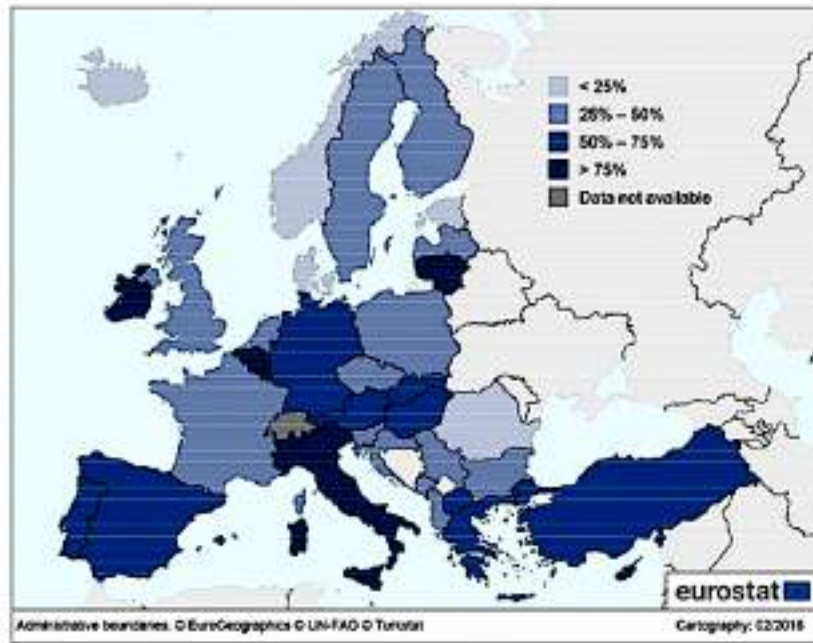
LE FONTI DI ENERGIA. SULLA TERRA E NELLO SPAZIO

Il punto da sottolineare in materia di energia è che mondialmente ne abbiamo -e ne avremo- quanta ne vogliamo e da un grande numero di diverse fonti e che la sua penuria può dipendere solo da sottosviluppo o scelte politiche sbagliate. Possiamo scegliere insomma e dunque la scelta del mix energetico, può e deve dipendere solo da scelte economico-sociali di sicurezza, che possono essere diverse da paese a paese, ed ambientali, che sono invece di carattere più globale. Possiamo e dobbiamo scegliere dunque, ma in maniera razionale, senza cedere a paure provocate e senza dimenticare le competenze, salvaguardando il più possibile l'indipendenza energetica e ricordando che sempre e comunque un buon criterio è diversificare. Gli effetti negativi delle varie fonti, sono infatti di natura completamente diversa e non si sommano, per cui se nessuna fonte diviene dominante, si possono prevedere effetti negativi più che accettabili, in confronto ai benefici dell'energia abbondante e a basso costo. L'alto costo dell'energia solare, il suo consumo di territorio e di manufatti, la durata e la dispersione, sono difetti di natura diversa dall'anidride carbonica delle termoelettriche o dalle scorie nucleari. Un buon mix energetico è un buon mix di difetti tenuti bassi. Nello Spazio, se la filosofia è la stessa -il mix più razionale- le possibilità sono molte di più e, se anche in fase iniziale sono più difficoltose, sono anche risolutive. La resa fotovoltaica ad esempio può essere molto maggiore nello Spazio, il problema delle scorie è inesistente su un corpo celeste lontano e inabitabile, le materie prime energetiche occorrenti si utilizzeranno dove già sono. Certamente vi è il problema dei trasporti, per trasferire attrezzature e importare l'energia che non si utilizza localmente, ma è ragionevole pensare che il grande abbattimento di costi che già si è visto dei voli spaziali, continuerà, fino a quando l'energia dallo Spazio e per lo Spazio, diventerà dominante. perché conveniente

FONTI DI GENERAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

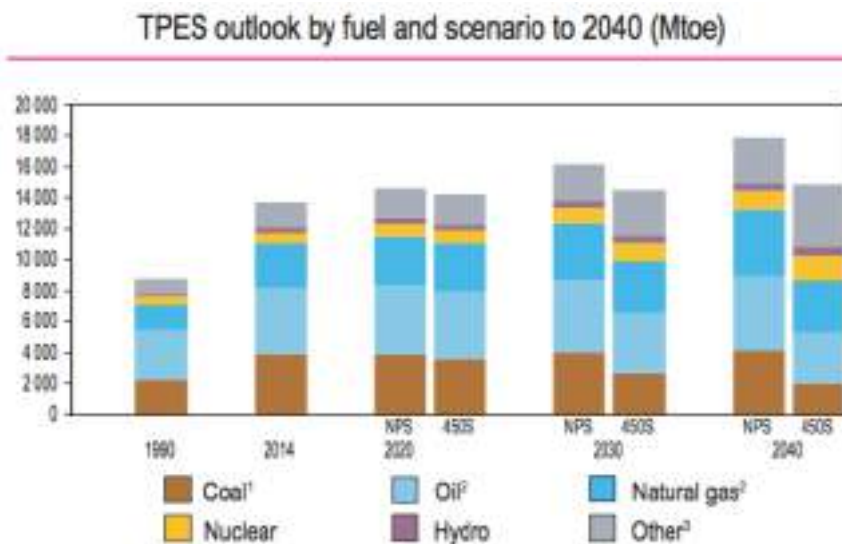


DIPENDENZA DELL'EUROPA DALLE IMPORTAZIONI DI ENERGIA



l'Unione europea dipende per il 53,4% dall'import di energia, l'Italia per il 75,9. Il mix elettrico europeo è ancora dominato da carbone e gas naturale, mentre l'energia nucleare contribuisce con una quota del 26 per cento. Anche l'energia idroelettrica contribuisce in misura importante alla produzione elettrica. Le cosiddette nuove energie rinnovabili (economicamente assistite) – eolico e solare- negli ultimi anni hanno registrato una notevole progressione ma restano al di sotto delle altre fonti

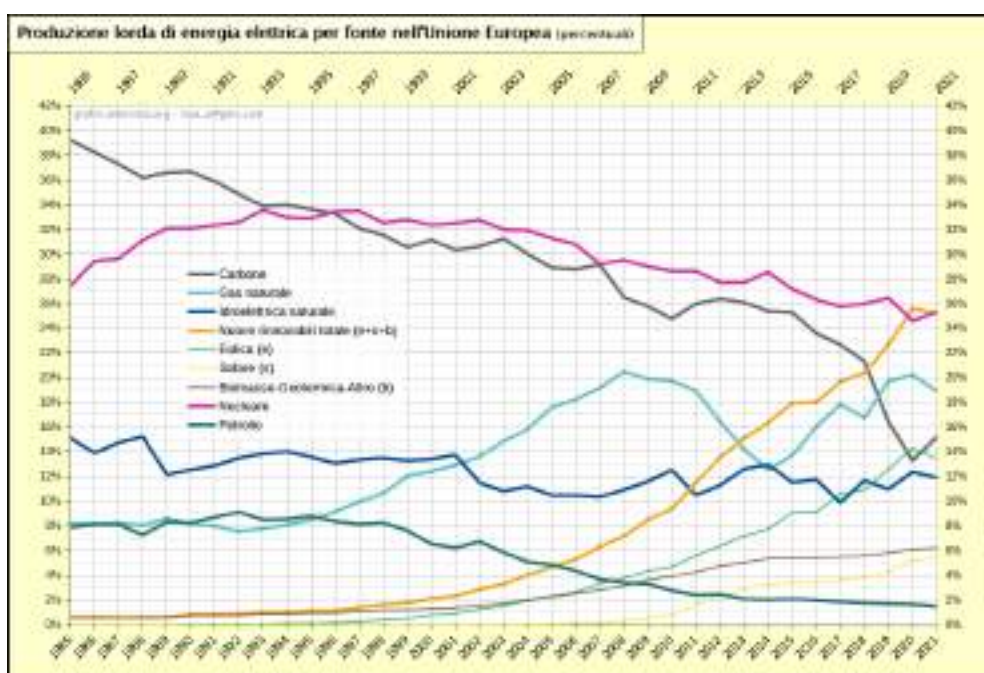
SITUAZIONE PREGRESSA E PREVISIONI PER IL FUTURO 1990 - 2040



Il ruolo maggiore nella produzione di energia elettrica è ancora del carbone, anche se dal 2008 c'è un rallentamento dal picco del 41,1% nel 2007 al 36,0% nel 2021. La produzione nel 2021 ha avuto però una ripresa per l'aumento dei consumi elettrici dopo la crisi covid del 2020 e ai primi problemi politici nell'approvvigionamento di gas, che aveva visto espandere negli ultimi decenni la propria quota di mercato (22,9% nel 2021) con una crescita rapida a partire dal 1997. Anche se è difficile fare previsioni fin che dura la crisi Russo-Ucraina.

Anche qui si nota una tendenza al rallentamento rispetto al decennio precedente. Nel 2021 la produzione è di 6.518 TWh. il petrolio, ormai secondario (2,5%) nella produzione di elettricità, ha avuto il suo periodo di crescita a partire dagli anni '60 per poi essere sostituito con il gas naturale. L'energia idroelettrica è cresciuta in modo continuo ma non sostenuto. A partire dal 2004 si vede una crescita, solo sufficiente a mantenere costante la percentuale. Nel 2021 copre il 15,0% della produzione con 4.274 TWh. Il nucleare, sorto come fonte alternativa ai combustibili fossili, dagli anni '70 è stato in crescita per i trenta anni successivi. Il rallentamento nell'apertura di nuove centrali e la chiusura delle più vecchie ha stabilizzato la produzione a partire dal 2004. Dal 2013 la produzione è tornata a crescere, grazie ad una notevole attività della Cina nel settore. La quota del nucleare in Cina, al 4,8% nel 2021 è in rapida crescita. La produzione mondiale rimane così ancora più o meno al picco raggiunto nel 2006 (2.803 TWh). La produzione elettronucleare va vista insieme al tentativo di trovare fonti alternative ai combustibili fossili nella crescita delle cosiddette rinnovabili, eolica e fotovoltaica. Si tratta di una crescita, largamente sovvenzionata per scelte politiche, che negli ultimi anni è diventata significativa. Nel dettaglio, nel 2021 l'eolico ha prodotto 1.862 TWh, con una quota del 6,5%; il solare ha prodotto 1.033 TWh, con una quota del 3,6%. Nel complesso, raggruppando, per categorie, il settore è ancora dominato dalle termoelettriche a combustibili fossili, che insieme coprono il 61,4% nel 2021, con tendenza però a scendere. La presenza dell'uranio è diffusa. Oggi, secondo la World Nuclear Association, ci sono miniere attive in 20 Paesi, ma i maggiori produttori sono però Kazakistan, Canada e Australia che contribuiscono al 65% della produzione globale. Seguono Namibia, Russia, Niger, Uzbekistan e Stati Uniti. Le miniere sono controllate da poche società, prima la francese Areva.

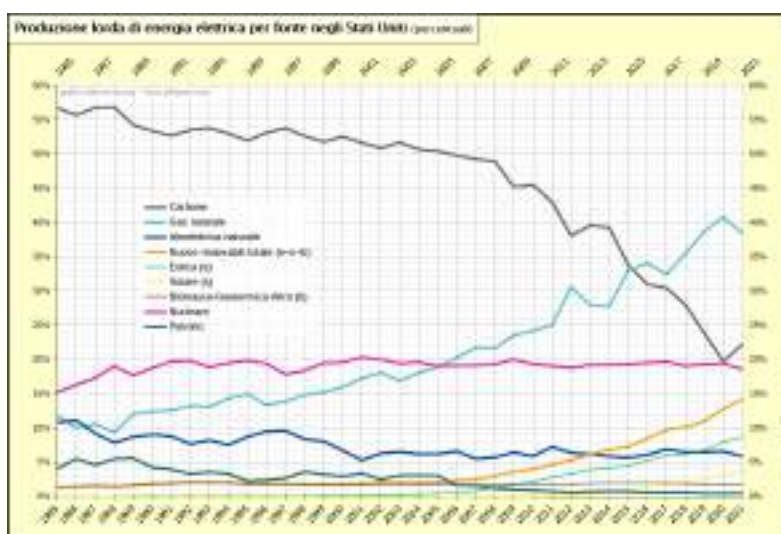
Produzione energia elettrica per fonte nell'Unione Europea



FONTE BP 2022

In Europa Il nucleare ha avuto un grande sviluppo, superando il carbone e diventando la prima fonte di produzione. Nel 2021 la produzione nucleare è di 732 TWh con una quota del 25,3%. L'uso del carbone è sceso in funzione di una sostituzione col gas naturale, di cui però oggi la crisi Ucraino-Russa mette in forse le prospettive. Oggi si assiste a una ripresa della produzione di carbone dopo anni di calo, causa i primi effetti della crisi di approvvigionamento del gas e perché la Germania, che per il momento ha rinunciato al nucleare, ha deciso di mantenere aperte alcune centrali. A partire dal 1993 si era deciso di puntare di più sul gas naturale (meno inquinante del carbone), ma vi è stato un forzato passo indietro per il calo delle importazioni di gas russo e per la scelta politica delle nuove rinnovabili sovvenzionate. Le centrali a gas naturale sono state colpite anche perché hanno un funzionamento più dipendente dalla regolarità dei flussi di quelle a carbone o nucleari. Nel 2021 la produzione da gas naturale è calata a una quota del 18,9%, risentendo della crisi iniziata già durante il 2021 (e molto accentuata oggi dalla guerra Mosca-Kiev). La fonte idroelettrica e il petrolio in Europa hanno avuto un andamento simile a quello mondiale, l'idroelettrico ha prodotto 344 TWh, con una quota del 11,9%, il petrolio meno del 2%. In Europa le rinnovabili sono sovvenzionate, per decisione più politica che economica, che stima il forte consumo di territorio e materiali che comportano male minore, rispetto ai rilasci di anidride carbonica (peraltro non azzerati, come avviene solo con il nucleare per la necessità di produrre molti manufatti). Il solare, dopo anni di rallentamento, mostra una tendenza alla crescita.

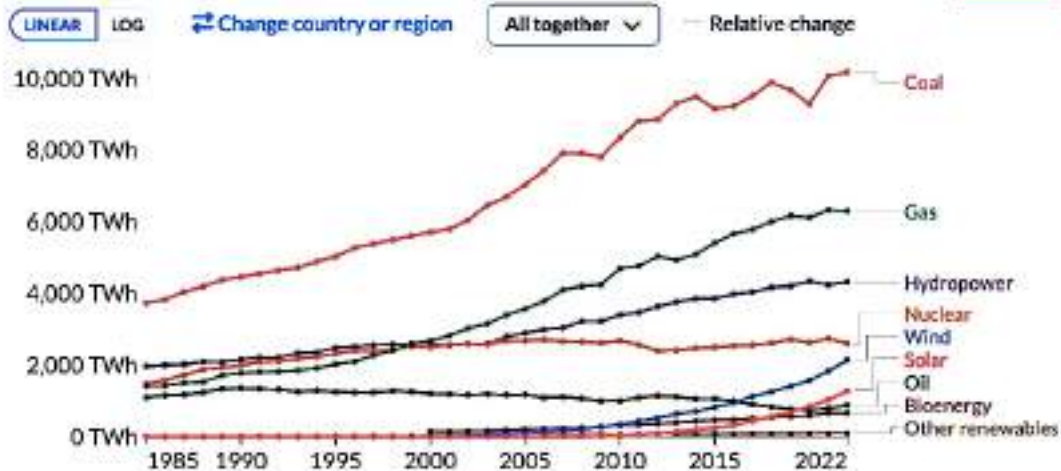
LA PRODUZIONE ELETTRICA NEGLI STATI UNITI (BP 2022)



Gli Stati Uniti hanno un sistema elettrico più legato ai combustibili fossili, per le maggiori risorse locali. Come fonte il nucleare è risultato stabile (con il più alto numero di reattori al Mondo) con prospettive legate a scelte politiche, ma il carbone ha avuto una fase di declino, per la crescita del gas. Nel complesso la produzione fossile negli USA tende a diminuire come nell'UE, mentre lo sviluppo delle rinnovabili ha meno sollecitazioni rispetto all'Unione Europea. La Cina, ad economia emergente di paese in via di sviluppo, è ancora dipendente dal carbone. Se ne nota però una riduzione, sia per la crescita della produzione idrica e delle rinnovabili, sia, soprattutto, per il nucleare.

Electricity production by source, World

Our World
in Data

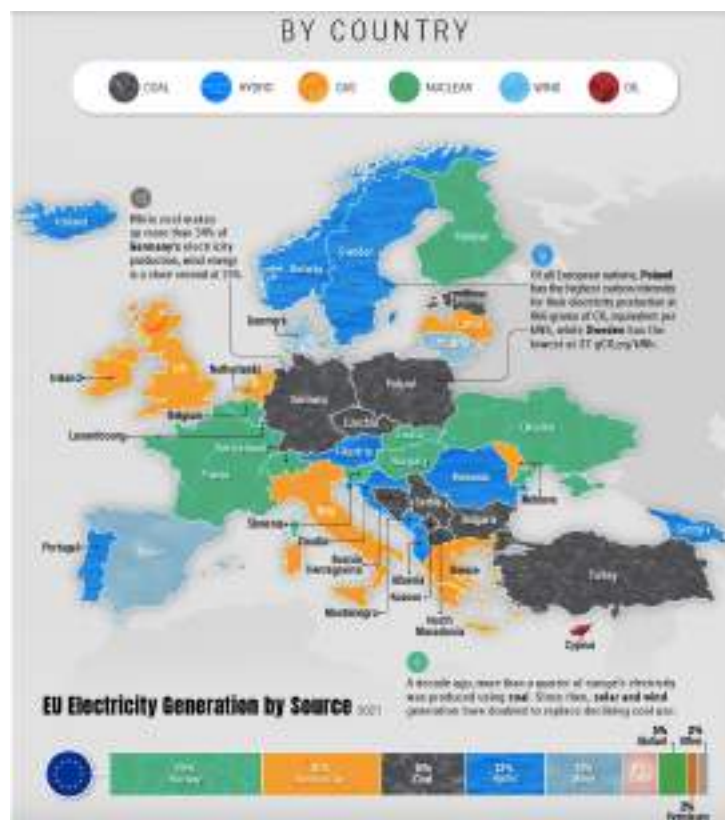


Source: Our World In Data based on BP Statistical Review of World Energy (2022); Ember (2023)
Note: 'Other renewables' includes waste, geothermal and wave and tidal energy
OurWorldInData.org/energy • CC BY

PRESIDENZA COMMISSIONE UNIONE EUROPEA : ENERGIA NUCLEARE

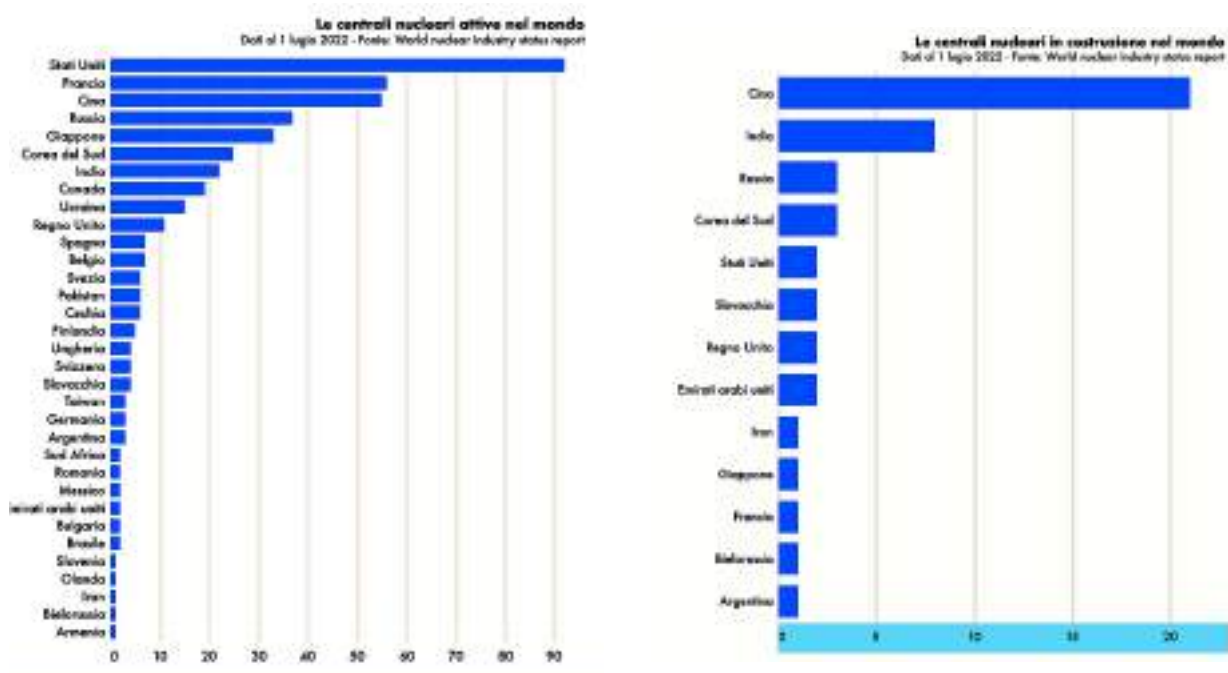
"Perche' l'Unione Europea possa tener fede agli impegni di Kyoto in materia di emissioni dei gas a 'effetto serra', e' necessario un impegno massiccio ; in tale contesto la questione della generazione per mezzo di centrali nucleari merita d'essere esaminata attentamente " Romano Prodi , presidente la Commissione dell'Unione Europea .
Da " Energia", XXI N°3, Settembre 2000

L'EUROPA DELLE ENERGIE



Dopo una forte crescita della potenza nucleare tra il 1985 e il 2002, il settore ha avuto un rallentamento negli ordinativi per gli incidenti di Chernobyl e Fukushima. In seguito ha ripreso il suo sviluppo con una crescita che dalla Cina si è estesa anche a molti altri paesi in occidente e nel resto del Mondo. Il nucleare produce energia elettrica e con la crescita del carbone in Germania e del Gas in Italia, risulta al 26 %, ma oggi riprende a salire grazie alle nuove centrali in costruzione nell'Est Europeo. Hanno ripreso a costruire centrali nucleari nel mondo quasi tutti i paesi lontani dall'aver raggiunto un mix energetico ottimale, con un maggiore ricorso all'atomo (come Cina, Russia, India, Giappone, Argentina, Corea) ma anche paesi che devono sostituire centrali più anziane (Stati Uniti, Gran Bretagna). con la vita di una centrale nucleare ormai estensibile a 60 anni il che ha permesso alla Svezia di rinviare di molto una uscita dal nucleare, mentre in Svizzera un referendum popolare ha deciso di mantenere e proseguire con il nucleare. Anche la Francia, già ben dotata di nucleare, dovrà probabilmente realizzare nuove costruzioni (attualmente una), sia per l'invecchiamento delle centrali più antiche, sia per l'obsolescenza di certe tecnologie, rispetto a reattori di nuova generazione. La via sarà quella di reattori modulari, più piccoli e flessibili e reattori "intrinsecamente sicuri", concepiti in maniera tale da spegnersi automaticamente, in caso di malfunzionamento. Nel Mondo, In 30 nazioni, ci sono 444 reattori e 63 sono in costruzione in 15 paesi. (NEI) Le riserve di Uranio sono ampiamente sufficienti a coprire il fabbisogno per oltre un secolo e localizzate in quattro paesi, che da soli detengono il 57,4% delle risorse: Australia (28,9%), Kazakhstan (11,5%), Russia (8,6%) e Canada (8,4%). (World Nuclear Association) Tutto ciò senza considerare l'impiego di reattori "autofertilizzanti", in grado cioè di produrre da sé Uranio fissile a partire da quello naturale, in tal caso il combustibile nucleare diverrebbe in prospettiva abbondante. Bisogna ricordare che l'incidenza del combustibile sul costo dell'energia elettrica prodotta per via nucleare è circa il 15%, mentre petrolio e gas incidono circa per l'80%, anche se i costi dei reattori vanno valutati tenendo conto di un ciclo più complesso. combustibile, sicurezza e gestione dell'impianto, comprese emergenze, smaltimento delle scorie (ENI)

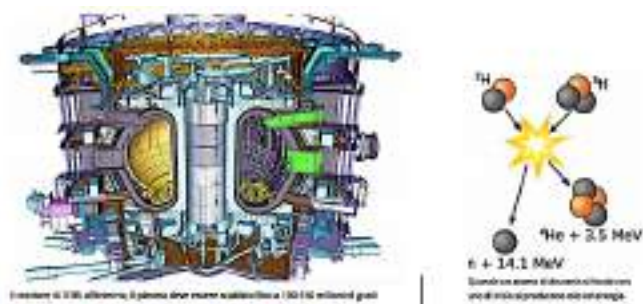
REATTORI NUCLEARI IN FUNZIONE E COSTRUZIONE NEL MONDO IAEA 2022



In totale, gli impianti in funzione sono **440** (Sole 24 ore) e la nazione che ne ha di più sono gli **Stati Uniti**, dove ne sono attivi ben **92**. Seguono la **Francia** con **56** e la **Cina** con **55**. **Pechino** sembra però decisa a recuperare terreno sul fronte dell'energia nucleare, tanto che è il paese in cui è in costruzione il maggior numero di nuove centrali. Ben **21** le centrali in costruzione in **Cina**, un numero che proietterà Pechino al secondo posto nel mondo per il numero di impianti nucleari. L'**Italia**, al momento, non rientra nel novero. Le forze che sostengono il governo, hanno in programma il ritorno al nucleare anche in Italia. Un cambio di strategia però ancora solo in ipotesi.

REATTORI NUCLEARI A FUSIONE

Un reattore nucleare a fusione è un reattore capace di gestire una reazione di fusione di nuclei in modo controllato. Oggi vi sono impianti di ricerca in grado di sostenere la reazione per tempi ridotti e la produzione di energia commerciale si può stimare solo attorno al 2050. Il *confinamento magnetico*: è la strategia principale per Europa e Giappone. Le prestazioni migliori sono state raggiunte in configurazione Tokamak, negli esperimenti JET ed JT60-U, il futuro esperimento ITER, dovrà fornire risposte sulle prestazioni raggiungibili. Tramite Eurofusion, fondato nel 2013, è iniziata la progettazione di un reattore a confinamento magnetico in grado di produrre energia elettrica (DEMO), di cui si inizierà la costruzione se ITER avrà successo le centrali a fusione nucleare non inquinerebbero l'atmosfera e, non darebbero l'effetto serra.



In realizzazione a Cadarache, in Francia, ITER è una macchina da *18 miliardi di euro* per fondere nuclei a formare elio e rilasciare una enorme energia praticamente pulita. *Con questa tecnologia* è necessario che due isotopi dell'idrogeno (due nuclei di idrogeno con diverso numero di neutroni), il deuterio e il trizio, si incontrino a temperature dell'ordine dei *100-150 milioni di gradi*. il suo cuore è un enorme contenitore al cui interno vi sarà un plasma di deuterio e trizio, circondato da potenti magneti superconduttori per contenerlo. In Italia si sono costruiti 10 dei 19 magneti del progetto, gigantesche bobine superconduttrici a forma di "D" del peso di oltre 300 tonnellate che ASG sta realizzando a La Spezia, per creare un campo magnetico protettivo dal plasma a quella temperatura. Sarà però probabilmente l'energia di domani, non di oggi.

L'ENERGIA FOTOVOLTAICA

Un discorso analogo va fatto per l'energia solare fotovoltaica, potenzialmente illimitata, ma solo se si riesce ad aumentare il rapporto di conversione foto-elettronica, senza l'uso di materiali troppo costosi o rari, per poterne fare una reale fonte di energia di massa non sovvenzionata.

Si forse spende troppo poco in ricerca in questo campo, poco rispetto alle spese per diffondere commercialmente un solare non ancora veramente autosostenibile.

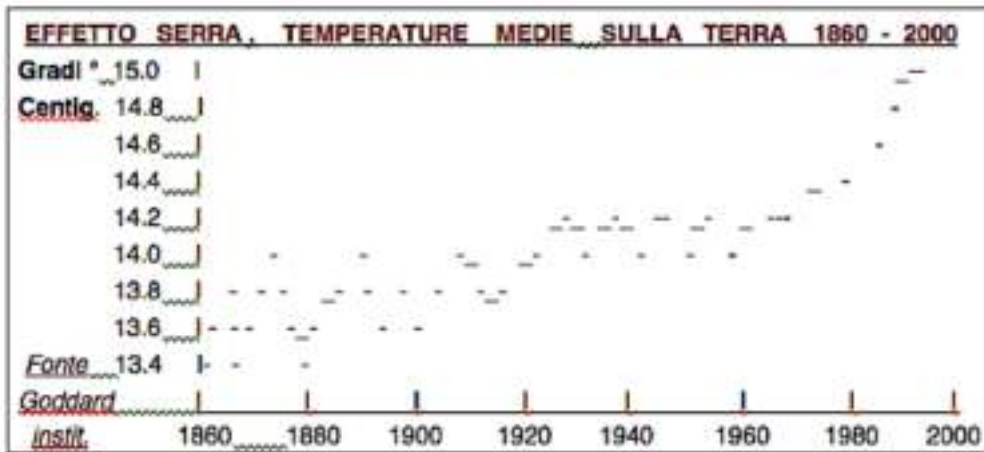


Fonte : Terna

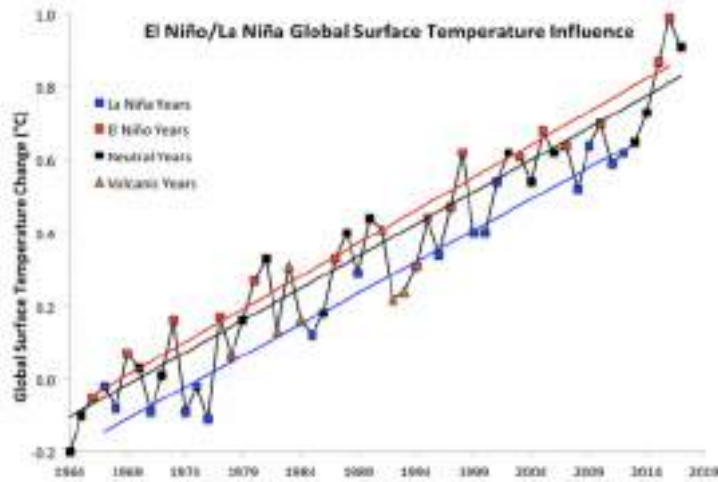
Si deve investire di più in ricerca di base in questo settore, perché può valerne la pena. Quello che, come vedremo, cambierà tutto sarà quando la produrremo nello Spazio. Comunque il Sole o imitandolo con la fusione nucleare o utilizzandolo con la foto conversione spaziale, sarà probabilmente la fonte di energia del domani. Come in fondo è da sempre.

AMBIENTE, ENERGIA EFFETTO SERRA E INQUINAMENTO

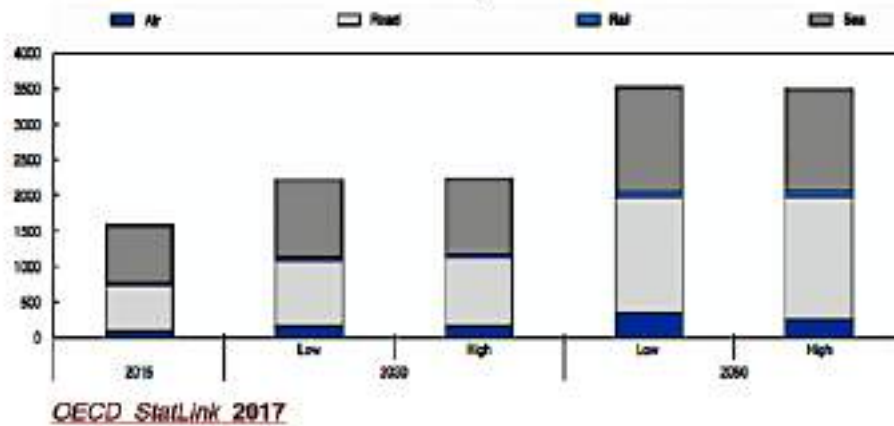
Sulla Terra, Acqua, Temperatura ed Atmosfera, lo abbiamo visto, sono correlate tra loro in un ecosistema. L'aumento, pur piccolo, di temperatura media globale che andiamo ormai da decenni osservando, ha effetti diretti sull'acqua, sciogliendo parzialmente le calotte polari ed innalzando il livello degli oceani e invece diminuendo la disponibilità di acqua dolce potabile. La contemporanea crescita di gas ad effetto serra come l'anidride carbonica ha un effetto sul fenomeno e, anche se, al di là di facili allarmismi, non sappiamo ancora valutarne esattamente l'impatto, il ricorso graduale a fonti di energia alternative alla combustione, dovrà essere perseguito, ma razionale, non fuorviato da pregiudizi e, soprattutto, includere il nucleare. Qualcosa di significativo dovremo farlo per mantenere il migliore equilibrio possibile e lo faremo, per difendere la nostra Terra nei suoi limiti finiti, in attesa di spostare quei limiti. Nell'ultimo quindicennio la situazione è mutata, perché, in seguito allo sfruttamento di idrocarburi da fonti fossili non convenzionali come le scisti bituminose, lo shale gas e lo shale oil, si è allontanato il timore per le riserve di petrolio disponibili. Gli investimenti in campo energetico sono così ingenti, che si teme che troppi capitali vengano investiti in idrocarburi non convenzionali, a scapito di investimenti nel nucleare. Considerato che se il fabbisogno energetico continuerà a essere coperto principalmente da combustibili fossili, le emissioni di CO2 continueranno ad aumentare globalmente. In seguito a un cambio del sostentamento energetico, nei paesi OCSE le emissioni di CO2 saranno ridotte, mentre nei Paesi non OCSE aumenteranno. Solo poi si assisterà a una riduzione di emissioni in tutto il mondo. Un maggiore ricorso a fonti senza combustione (carbone, petrolio, gas, biomasse), è auspicabile soprattutto per quei paesi che più vi fanno ricorso e che hanno un mix energetico più sbilanciato in tal senso, perché più contribuiscono all'inquinamento atmosferico.



CRESCITA TEMPERATURA GLOBALE 1964 - 2017 *Da FOCUS dati NASA 2017*



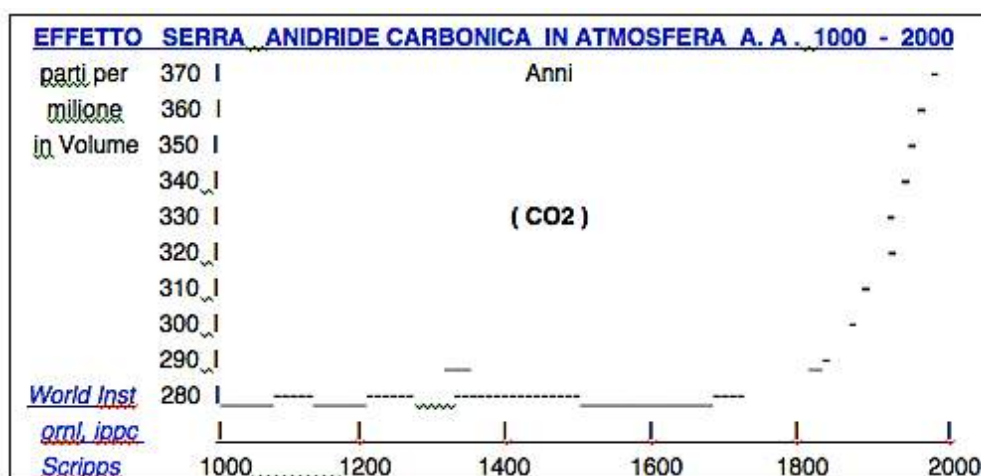
EMISSIONI ANIDRIDE CARBONICA TRASPORTI INTERNAZIONALI 2015-2050
 Million tonnes, 2015-50



IL PREZZO ALL'INQUINAMENTO SULLA TERRA



Fonte SOGIN



Andamento delle emissioni di gas serra. Le emissioni di anidride carbonica globali hanno raggiunto nel 2008 il valore di 29,381 miliardi di tonnellate, con un incremento rispetto al valore del 1971 pari al 108%. Nel 2005 i paesi non-OECD hanno superato per valore di emissioni di anidride carbonica quelle dei paesi OECD. Tale superamento è in gran parte attribuibile alla Cina, le cui emissioni hanno superato quelle americane nel 2007. Secondo il rapporto "CO2 Emissions in 2022" pubblicato dall'International energy agency (Iea) si vede che «Le emissioni globali di CO2 legate all'energia hanno raggiunto nel 2022 un nuovo massimo di oltre 36,8 miliardi di tonnellate»

CARBONIO E ATMOSFERA EFFETTO SERRA

KYOTO E POLITICA ENERGETICA . UNIONE EUROPEA 1990 - 2020				
(milioni di Tep)	1990	2000	2010	2020
PRODUZIONE INTERNA	707	783	722	611
IMPORTAZIONI NETTE	644	711	881	1057
DIPENDENZA IMPORT	47.6 %	47.8 %	55.0 %	63.4 %
ENERGIA COMBUSTA				
Carbone e altri solidi*	104.5	56.9	45.0	35.3
Petrolio*	460.1	523.9	571.5	586.3
Gas naturale*	159.6	215.6	234.7	238.5
Energia Combust. Totale*	724.2	796.4	851.2	860.1
ENERGIA ELETTRICA				
Termoelettrica a carbone*	197.8	150.1	137.0	183.1
Termoelettrica a petrolio*	85.4	82.4	83.6	76.6
Termoelettrica a Gas*	62.7	122.2	166.5	192.1
Termoelettrica a biomassa*	17.9	25.7	31.1	36.0
Termoelettrica in totale*	363.8	380.4	418.3	487.8
Energia <u>elettronucleare</u> *	181.4	223.1	227.1	198.6
Energia <u>idroelettrica</u> *	63.9	79.1	88.3	99.9
Energia elettrica totale	611.5	683.7	735.8	788.7
ENERGIA TOTALE USATA	1317.8	1454.0	1556.0	1612.0
CO2 da termoelettriche	1212.5	1148.6	1202.3	1419.3
CO2 dalle industrie	429.9	386.3	379.4	355.3
CO2 dai Trasporti	737.8	873.5	998.8	1037.6
CO2 Riscald. e altro	698.5	727.0	717.3	696.0
EMISSIONE CO2 TOT.	3078.7	3135.4	3297.8	3508.3
(*) producono CO2 , (*) non producono CO2				
Da: Statistiche Petrolifere 12 -1999, Fonte UE, Energy in Europe outlook 2020				

Secondo i ricercatori del National Oceanic and Atmospheric Administration) nel settembre 2016 è stata superata stabilmente la soglia dei 400 ppm (parti per milione) di anidride carbonica in atmosfera. I 400ppm rappresentano un aumento del 43% rispetto ai valori preindustriali di 280 ppm e hanno portato, per il NASA Earth Observatory, ad aumenti della temperatura tra 0.6 e 0.9°C. (AIRI, 6-10-2016) Concentrazioni simili di CO2 in atmosfera, si può ipotizzare, che non si vedessero, da 20 milioni anni, quando finì l'Oligocene, un'epoca di raffreddamento climatico che probabilmente vide le concentrazioni di CO2 crollare da livelli superiori a 1000 ppm. Noi siamo vissuti, presumibilmente, per 200.000 anni, in un pianeta che oscillava fra le 170 e le 280 ppm, stando all'analisi delle bolle d'aria racchiuse nel ghiaccio, che sembrerebbero dare questa conclusione. Oggi le concentrazioni atmosferiche di CO2 aumentano di due ppm all'anno, un incremento di 0,04, piccolo, ma il cui effetto cumulativo può aver fatto aumentare la temperatura media globale di 0,8 °C. Negli 8.000 anni prima dell'industrializzazione la concentrazione di CO2 è aumentata di 20 ppm; dal 1750 ad oggi invece di circa 120 ppm e continua, per le centrali a carbone, petrolio, gas e biomasse, al miliardo e più di automezzi a combustione e al disboscamento delle foreste equatoriali. Questo nonostante l'obiettivo di fermarsi a 450 ppm, valore che si ipotizza correlato a un aumento della temperatura media non superiore ai 2 °C. E' possibile che, entro la fine del nuovo secolo. la combustione dei depositi fossili aumenti le concentrazioni di CO2 fino a 550 ppm o più, forse sufficienti a far salire le temperature medie annuali fino a 4/5 °C in più nello stesso arco di tempo, naturalmente se attribuiamo principalmente alla CO2 l'aumento.

Il pianeta sopravviverebbe, dato che, sulla documentazione geologica gli scienziati stimano che in passato la Terra abbia visto livelli anche superiori alle 1000 ppm. Ma questo potrebbe essere un cambiamento superiore a quello che può sopportare la civiltà umana. La National Academy of Sciences, propone di sviluppare tecnologie atte a recuperare il carbonio dall'atmosfera, le proposte sono varie e vanno dalla produzione di alberi artificiali, alla cosparsa degli oceani con diatomee. La Conferenza di Parigi, del dicembre 2015, ha aggiornato Kyoto per arrivare a mantenere l'aumento di temperatura globale media a meno di 2°C rispetto ai livelli pre-industriali, con una politica di riduzione di emissioni ed aiuti ai paesi emergenti. Vedremo se però i principali paesi, Cina e Stati Uniti, proseguiranno nell'impegno e come.

LO SCIoglimento DELLE CALOTTE POLARI

La possibilità che il riscaldamento globale provochi lo scioglimento dei ghiacci polari, è fonte di preoccupazione, perchè, quando si parla di innalzamento di uno o due metri dei livelli oceanici, s'intende un valore medio che può comportare in certi punti e in certi momenti, anche differenze di decine di metri, oltre ad instabilità meteorologica, con aumento di numero e intensità di tornadi- L'ipotesi di completa sommersione di zone costiere o isole è un caso limite, non così quella di frequenti inondazioni catastrofiche. Nature ha pubblicato uno studio (franco-inglese, con Ocse e Banca Mondiale) su 136 città costiere nel mondo, per vedere il livello di rischio inondazioni. L'indagine ha calcolato il presunto innalzamento dei mari da qui al 2050 (e dopo, potrebbe essere peggio), ed è stato basato sui modelli di previsione. Vengono identificate qui sotto le città più a rischio.

LE 20 CITTA' A MAGGIOR RISCHIO INONDAZIONI

Canton , Bombay , Calcutta , Shenzhen , Miami , Tianjin , New York , Saigon, Giakarta,, New Orleans , Abdijan , Chennai , Surat , Zhanjiang , St.Petersburg , Boston , Bangkok, Xiamen , Nagoya . (per l'Italia Venezia, Napoli e il delta del PO) *Fonte : IBTimes Italia (2015)*



ENERGIA DALLO SPAZIO

L'Energia nello spazio, oltre a poter essere di origine naturale o artificiale, può essere indirizzata verso due scopi, sostenere le attività spaziali laddove si realizzano (satelliti, stazioni o colonie spaziali) o essere trasportata per un uso sulla Terra. L'energia per uso terrestre, può essere ottenuta sia grazie al trasporto fisico, con cargo spaziali, del materiale ad uso energetico (come Uranio per i reattori o metalli rari per impianti e batterie), sia attraverso l'invio sotto forma di energia direttamente inviata (ad esempio con microonde). tutto dipenderà come sempre dal rapporto costi (impatto ambientale, conto economico, personale necessario, attrezzature) e benefici (abbondanza relativa, efficienza, versatilità).

Quello che oggi in materia di energia dallo spazio è ancora scienza e ricerca, diventerà commercio, economia industriale, lavoro, quando le condizioni lo renderanno conveniente ed utile sotto molti profili. Alcuni dei quali già si intravedono. L'Agenzia spaziale europea (ESA) ha commissionato due studi per lo Space based Solar power, con stazioni in orbita che possano inviare energia raccolta con pannelli fotovoltaici lassù dove la fonte di energia inesauribile del Sole, può essere raccolta e indirizzata continuamente, senza le limitazioni che l'atmosfera e la rotazione terrestre, ci impongono. La tecnica di trasformare direttamente la luce solare in energia elettrica è in uso da più di mezzo secolo, ma agli attuali rapporti di conversione foto-elettronica, non può bastare e tra l'altro comporta un uso spropositato di materiali e territorio. In tutto il mondo, aziende ed Agenzie Spaziali stanno investendo e progettando e l'ESA ha presentato il suo programma, Solaris, che potrebbe risultare molto ambizioso. La banca d'affari americana Citigroup vede un grande futuro nella generazione di energia fotovoltaica nello spazio che, secondo i suoi calcoli, potrebbe portare ad un fatturato, pari a quello dell'estrazione futura di minerali spaziali.

Pannelli solari in orbita

Il progetto è di lanciare un grande numero di satelliti per creare un'estesa superficie fotovoltaica, con convertitori di frequenza trasformare quell'energia elettrica in microonde da indirizzare sulla Terra verso centrali che possono riconvertirle in normale corrente elettrica. Gli impianti spaziali dovranno essere in orbita geostazionaria, a circa 36.000 chilometri di distanza dal nostro Pianeta, per orbitare senza mai sparire dietro l'orizzonte e puntare costantemente la centrale alla quale mandano l'energia. L'Agenzia spaziale europea ha annunciato, il risultato dei due studi "Space based solar power" (Sbsp) commissionati all'inglese Frazer-Nash Consultancy e alla tedesca Roland Berger, che concordano sia sulla fattibilità che sulla necessità di investire in fretta, per la concorrenza di Cina e Usa. Frazier and Nash immagina una struttura elicoidale dal diametro di due chilometri con 61 mila strati di pannelli che convertono in elettricità la luce raccolta da due specchi altrettanto grandi. Il tutto con un peso di duemila tonnellate, cioè cinque volte di più della Stazione spaziale internazionale. Una costruzione da assemblare in orbita con robot specifici e necessitante di centinaia di lanci per trasportare i satelliti necessari, necessità che comporta un grande aumento della capacità di trasporto spaziale rispetto a quella attuale. Bisognerebbe investire tantissimo per le infrastrutture, come gli spazioporti, oltre che per ricerca e sviluppo. Costo stimato: 9,8 miliardi di euro per il primo impianto, con costi di funzionamento di 1,3 miliardi di euro. Le relazioni individuano ricerche per le componenti delle strutture da inviare, la conversione di energia e la trasmissione (mai tentata da una distanza così) e la costruzione grandi stazioni a terra per la ricezione e immissione in rete. Molto più avanti di noi sono però gli Stati Uniti, dove ci sta lavorando la Nasa, mentre Caltech ha effettuato con successo un trasferimento wireless di energia nello spazio.

Il Maple (o Microwave Array for Power-transfer Low-orbit Experiment), ha infatti concluso con successo un test di trasferimento di energia con microonde nello spazio. Un traguardo che potrebbe realmente aprire le porte alla produzione di energia solare nell'orbita terrestre. Insieme a Maple altri due esperimenti per tecnologie chiave per produzione di energia solare spaziale, Alba, che sta provando 30 differenti tipi di celle solari, adatte a funzionare nello spazio, e Dolce (Deployable on-Orbit ultraLight Composite Experiment), per le tecnologie sviluppate per compattare e poi dispiegare le stazioni di produzione di energia solare. L'idea centrale della Caltech, prevede un dispositivo capace di essere ripiegato fino ad occupare uno spazio di circa un metro cubo, in modo che un razzo commerciale possa trasportarne in orbita un'intera flotta, e progettato per aprirsi una volta arrivato nello spazio, e formare una struttura piatta e quadrata larga circa 50 metri. Un lato del dispositivo coperto di pannelli solari per generare energia elettrica, mentre sull'altro i trasmettitori, convertiranno l'energia prodotta in microonde e la spediranno nel punto della superficie terrestre in cui sarà ricevuta. Questo della Caltech è un vero primo passo per alimentare la Terra con il fotovoltaico spaziale. Anche la Cina, potrebbe aver testato con successo un modello completo. La tecnologia del sistema di trasferimento wireless a microonde, è fondamentale, perché, una volta reso affidabile, può inviare sulla Terra energia comunque prodotta, dal nucleare fino a tutte le altre, dipendendo la scelta solo dalle caratteristiche del corpo celeste utilizzato.

L'opzione nucleare per le missioni nei corpi celesti

Alla fine del 2020, in una delle ultime decisioni della presidenza Trump, è stata approvata la strategia per l'utilizzo dell'energia nucleare su vettori spaziali, con la possibilità di poter realizzare un reattore in grado di operare sulla superficie di altri corpi celesti. Quando si progettarono i primi programmi spaziali, le incognite sugli effetti di un viaggio nello spazio richiesero lo sviluppo di nuove tecnologie e molteplici esperimenti per imparare. Gagarin e le missioni Apollo dimostrarono che si poteva. L'esplorazione umana dello spazio, dopo gli anni degli allunaggi, si volse però progressivamente verso l'impiego di sistemi senza pilota in grado di poter viaggiare per anni nello spazio senza il bisogno di alcun sistema di sopravvivenza. Come il programma Mars Rover che ha permesso di conoscere la morfologia e parte della storia della geologia e dell'ecologia del pianeta rosso o della sonda New Horizons che ha restituito la prima mappatura di Plutone e dei suoi satelliti per poi continuare il suo viaggio verso la fascia di Kuiper o ancora la missione della sonda Rosetta (ESA) il cui rover Philae è stato il primo oggetto costruito dall'uomo ad atterrare su una cometa per studiarne le caratteristiche in loco.

In questo mezzo secolo l'esplorazione spaziale ha dato comunque frutti, grazie al progresso dell'automazione e della miniaturizzazione che hanno permesso di affrontare viaggi a distanze notevoli. Ora i problemi principali per viaggi complessi e lontani con equipaggio umano, sono essenzialmente due : la durata del viaggio e il carico trasportabile ed entrambi hanno la loro risposta nelle caratteristiche del lanciatore che deve, per rispondere davvero a queste esigenze, avere natura ben diversa dai razzi chimici, deve essere necessariamente un lanciatore ad energia nucleare. Oggi comincia a delinearsi un vasto programma di esplorazione dei corpi celesti che prevede la presenza di equipaggi umani sulla Luna e successivamente su Marte. Con il memorandum di strategia nazionale USA (Space Policy Directive-6) si segna un reale passo verso la presenza prolungata dell'uomo su altri pianeti. Nell'idea della NASA e degli altri organi americani, è previsto infatti l'utilizzo di reattori a fissione e anche di sistemi per la produzione di energia a radioisotopi appositamente progettati per il trasporto extra-atmosferico e per operare in condizioni diverse da quelle terrestri. Queste fonti di energia saranno anche impiegate per tutti gli elementi delle missioni, come i rover e le navicelle spaziali, oltre che per alimentare le basi permanenti. Nella SPD-6 queste soluzioni permetteranno una operatività ben maggiore di quella che fonti di energia come quella solare o chimica oggi riescono a fornire oltre a uno sviluppo delle capacità per la produzione di combustibile d'uranio per l'uso nello spazio, con lo scopo di mantenere una presenza costante sul suolo lunare e su quello Marziano, in un programma che vede nello sbarco e stanziamento sul pianeta rosso il suo obiettivo maggiore. Il coinvolgimento del settore privato ridurrà i costi del progetto, dato che vi saranno anche applicazioni per un uso commerciale, qualificando la SPD-6 come una vera e propria strategia. Entro il 2025 dovrà essere sviluppata la capacità di produzione del combustibile nucleare destinato allo spazio oltre alla ricerca e realizzazione di apparati di test, tali da essere operativi sulla superficie lunare nel 2030 e in grado di mantenere una presenza durevole sulla sua superficie. Questo know how servirà anche come fase di studio e dimostrazione per la futura missione di esplorazione e stanziamento su Marte, dallo sviluppo dei reattori, ai sistemi di protezione dalle condizioni esterne. La SPD-6 dà la misura di quanto seriamente gli Stati Uniti siano impegnati in questo programma e sugli impatti a lungo termine, in risposta all'Europa e anche al recente successo della missione cinese Chang'e-5. Qualcosa va aggiunto sui generatori a radioisotopi, che sfruttano delle termocoppie per convertire il calore di decadimento del plutonio-238 in elettricità, e costituiscono, insieme ai pannelli solari una delle alternative praticabili per fornire energia nello spazio. Fin da un antico predecessore, SNAP-3B, imbarcato sul satellite Transit IV-A, che fu il primo generatore a radioisotopi ad alimentare una missione spaziale. Produceva 2.7 W di potenza elettrica, appena abbastanza per alimentare una lampadina. Eppure il satellite battè ogni record per la durata della missione – avendo viaggiato, dal 1961, 25 mila volte intorno alla Terra, confermando, nel 1964, anche l'ellitticità dell'equatore terrestre.

I generatori a radioisotopi sono affidabili ed efficienti, essendo in grado di operare con continuità anche in missioni spaziali lunghe, indipendentemente da condizioni ostili negative per i pannelli solari come scarsità di luce solare, temperatura, radiazione cosmica, nubi o polveri. Grazie a loro abbiamo esplorato i punti più lontani del Sistema Solare, fin oltre Plutone. Il plutonio-238 che li alimenta è fornito dal Dipartimento dell'Energia degli Stati Uniti, prodotto per irraggiamento, presso i laboratori di Oak Ridge e Los Alamos. Sulla Luna, i radioisotopi hanno già alimentato la strumentazione geofisica del Lunar Surface Experiment Package, ovvero quegli strumenti destinati a monitorare i vari luoghi di allunaggio delle missioni Apollo e le missioni Pioneer, Viking, Voyager, Galileo, Ulysses, Cassini. Il rover Perseverance, atterrato su Marte, è alimentato da un Multi-Mission Radioisotope Thermoelectric Generator (MMRTG) anch'esso con un generatore a plutonio-238. La NASA guarda al futuro dei generatori nucleari con ottimismo, e lavora già con il Dipartimento dell'Energia e vari attori industriali alla realizzazione di reattori a fissione trasportabili nello Spazio (micro reattori) che potranno un giorno alimentare la presenza dell'uomo sulla Luna e su Marte.

CAPITOLO IV SVILUPPO ECONOMICO E SPAZIO

Nel primo dei due millenni in cui dividiamo la nostra storia recente, la popolazione crebbe di molto poco ed anche il reddito pro-capite medio delle popolazioni rimase statico. Nel secondo millennio, dal suo inizio fino al debutto della rivoluzione industriale, la popolazione invece quadruplicò, mentre ci fu un aumento stimato del cinquanta per cento del reddito pro-capite, anche se non cambiò veramente le condizioni di vita medie. E' solo con l'inizio dell'ottocento, che la rivoluzione delle macchine cambia radicalmente ed in maniera sempre più accelerata la situazione, che mette davvero in movimento la Storia. Dai primi decenni dell'ottocento alla fine del millennio, in meno di due secoli, mentre la popolazione complessiva cresceva tra le cinque e le sei volte, il reddito per persona aumentava di otto volte, riducendo la povertà nel mondo occidentale, dove, già nella prima metà dell'ottocento, il reddito raddoppiava rispetto al resto del mondo, per arrivare, alla fine del novecento, ad un rapporto complessivo di 7 ad 1, con una punta di venti volte tra Stati Uniti ed Africa. Insomma in occidente, nei due secoli appena trascorsi, lo sviluppo economico c'è stato davvero ed ha riguardato tutte le classi sociali e, almeno a partire dal novecento, ha cominciato a coinvolgere altri paesi, fino a vedere, all'inizio del nuovo millennio, tutte le aree mondiali protagoniste (eccezion fatta, in parte, per l'Africa) pur con una, relativa, minor crescita in Europa. Lo sviluppo dei servizi e delle tecnologie, ha assicurato la prosecuzione del traino dell'industrializzazione, tuttavia va ricordato che crescita e distribuzione di ricchezza non sono affatto una costante della storia, che sono legate ad un difficile equilibrio e che -almeno finora- sono state legate solo all'espansione, un'espansione che non sarà facile continuare a garantire.

SVILUPPO E CERCITA ZERO

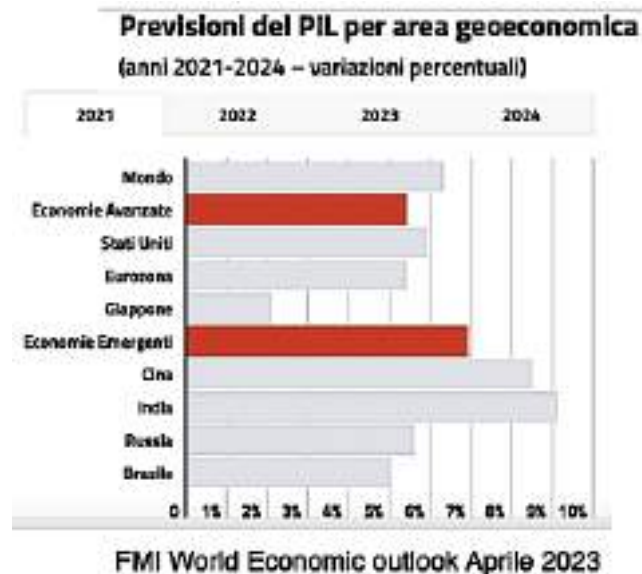
La riflessione centrale, la scelta di fondo da cui derivano molte delle conseguenze per immaginare e provare a costruire il futuro, verte su di una alternativa essenziale, che è politica, economica e financo etica e che, pur tra compromessi e contraddizioni, si impone su tutte le altre: quella tra progresso continuo o "crescita zero", perché è questo il principale problema. Se l'evoluzione sembra indicare come tendenza obbligata l'espansione dell'umanità verso lo spazio e i pianeti del sistema solare, per il continuo aumento del nostro numero e la diminuzione delle risorse, ciò non pertanto vi sono persone che, per intima preferenza ideologica o convinzione politica, sono partigiani della cosiddetta crescita zero. Si potrebbe obiettare alla crescita zero il fatto che mai nella storia se n'è visto un solo esempio e questo per qualunque cosa esistente. Tutto, dai singoli esseri, alle specie e ai corpi celesti, sembra crescere e svilupparsi o decadere e morire. Sembra insomma che, sui tempi lunghi, la natura semplicemente non contempli la possibilità di una crescita zero, si da troncane il discorso alla radice, ma non è solo questo, ancorché piuttosto convincente, che rende la crescita zero una via non proponibile, vi è anche una precisa preferenza intellettuale da prendere in considerazione e un preciso pericolo. In fondo, qual è l'ipotesi culturale dei fautori della crescita zero? La resa di fronte alle difficoltà. La rinuncia al nuovo in favore del conosciuto, la rinuncia al progresso (economico e sociale) in favore dell'esistente, la rinuncia all'avventura in favore della paura, la rinuncia a provare a tenere il destino nelle nostre mani affidandoci al Fato. Con la scienza abbiamo raddoppiato l'età media degli uomini, ridotto la mortalità infantile, diminuito la fatica fisica e, come risultato, ora abbiamo sette miliardi di uomini sulla terra al posto dei 500 milioni dell'inizio del Settecento e non possiamo

più nutrirli, come facevamo allora, senza un ciclo industriale. No, l'Umanità è obbligata a essere maggiorenne e a sforzarsi di conoscere e comprendere, proprio per mantenere la sua caratteristica di umanità. A lungo termine, è inevitabile che siano le enormi energie scatenate dalla scienza a determinare l'esito dei problemi di sovrappopolazione, resi possibili dalla più bella conquista della scienza stessa (la sua capacità di difendere la vita) o in un senso umano, modificando completamente le condizioni al contorno attraverso la conquista di un maggiore spazio (sì da creare un'ambiente sufficiente al nuovo sapere e potere dell'uomo) oppure, temo, in un altro, riducendo drasticamente tale potere con il crollo delle strutture industriali e la drastica diminuzione del numero di uomini attraverso uno spaventevole olocausto. Il progetto zero, per avere un senso, deve annullare completamente il senso di avere un grande spazio disponibile, deve imporre limiti anche sulle cose più private e vitali per ognuno, dai figli, alla casa, alla professione, negare l'idea stessa di proprietà, frustrare il senso di crescita individuale, perché ci prospetta un mondo di vita sempre più stretto, deve cioè capovolgere la visione tradizionale del Mondo e il tradizionale modo di vivere, molto di più di quanto non comporti il lasciare libero sfogo all'espansione. L'opzione zero deve necessariamente assumere insomma, le caratteristiche storiche del totalitarismo. Tra cinquant'anni, rischieremo di avere perso o stare per perdere la nostra libertà e il nostro benessere di occidentali (relativi, ma gradevoli) mentre i paesi più poveri potrebbero aver abbandonato perfino le speranze di un rapido sviluppo e, nel caso peggiore, in un mondo così instabile, finiremmo per porre a rischio la pace e l'esistenza stessa della nostra specie. Con la crescita zero finiremmo per perdere prima la libertà e poi anche la pace.

Quadro internazionale

Nei primi decenni del nuovo millennio l'economia occidentale non è certo cresciuta rispetto al resto del mondo coi ritmi segnati negli ultimi due secoli, né poteva esserlo, ma crisi finanziarie, politiche e pandemiche stanno marcando ormai un periodo di complessiva stagnazione. Nel 2023 l'economia mondiale si è avviata su di un percorso di rallentamento, rispetto ai dati storici, perché l'attività economica cresce poco sia negli Stati Uniti sia nell'Eurozona, dove l'aumento dei tassi di interesse comprimerà la domanda interna. La spinta alla crescita sarà geograficamente collocata in Asia. Il Fondo Monetario prevede infatti che saranno India e Cina a sostenere metà del PIL globale nel 2023. Sempre secondo il Fondo Monetario Internazionale, per l'80% delle economie globali il livello dell'inflazione si manterrà ancora oltre il livello pre-pandemia fino alla fine del 2024. In tale contesto globale, il rallentamento dell'attività economica si concentrerà nelle Economie Avanzate, passando dal +2,7% del 2022 al +1,3% nel 2023, per poi stabilizzarsi nel 2024 a +1,4%. La dinamica discendente si manifesterà nel 2023 in misura rilevante nell'Eurozona (+0,8%), dove la crescita del PIL risulterà inferiore rispetto agli Stati Uniti (+1,6%). La ripresa del PIL per l'area Euro è attesa nel 2024 (+1,4%), ma saranno ben di più La Cina e l'India gli artefici della ripresa nel 2023 e 2024; la Cina in particolare. Gli indicatori macroeconomici per la Cina indicano una crescita del PIL (+5,2%) nel 2023, destinata a rallentare un po' nel 2024 (+4,5%).

Lo scenario globale dominato da inflazione e politiche monetarie necessariamente più restrittive nei principali Paesi, insieme all'elevata incertezza sulla guerra tra Russia e Ucraina è destinato a riflettersi anche sul quadro dell'economia italiana per il biennio 2023-2024, che spera però nell'attuazione del PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza), con i suoi effetti moltiplicativi sul quadro economico.



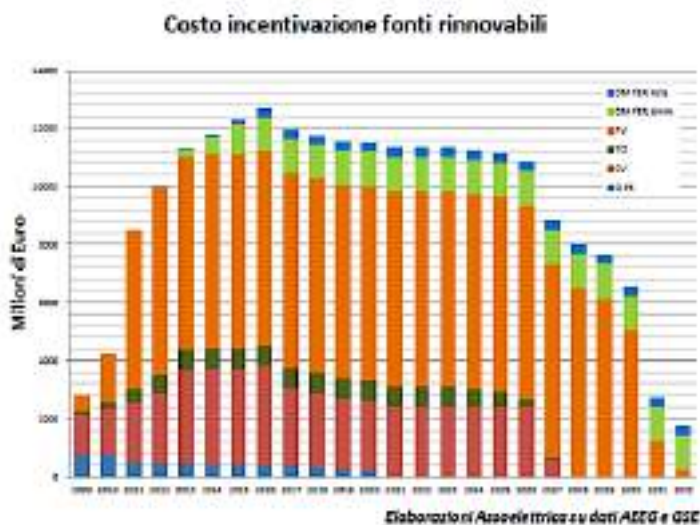
Se si guarda ai prodotti industriali di più antico consumo, dalle automobili ai televisori, si vede come siano cambiati i rapporti di forza in soli vent'anni e si capisce come in tutte le lavorazioni a più alta intensità di manodopera e minore innovazione, sia difficile competere con paesi con bassi salari e molte braccia. L'Europa, se non riuscirà a competere in tecnologia nei settori ad alto valore, tra cui lo Spazio, dovrà farlo in bassi salari coi paesi emergenti. Ecco perché, anche in termini solo economici, lo Spazio deve essere tra le prime priorità europee, perché è nello Spazio che sempre di più si concentreranno le produzioni ad alto valore aggiunto e non solo quelle tecnicamente più avanzate, presto, molto presto anche quelle di massa.

COME E' CAMBIATA IN TRENT'ANNI LA PRODUZIONE DI AUTOMOBILI

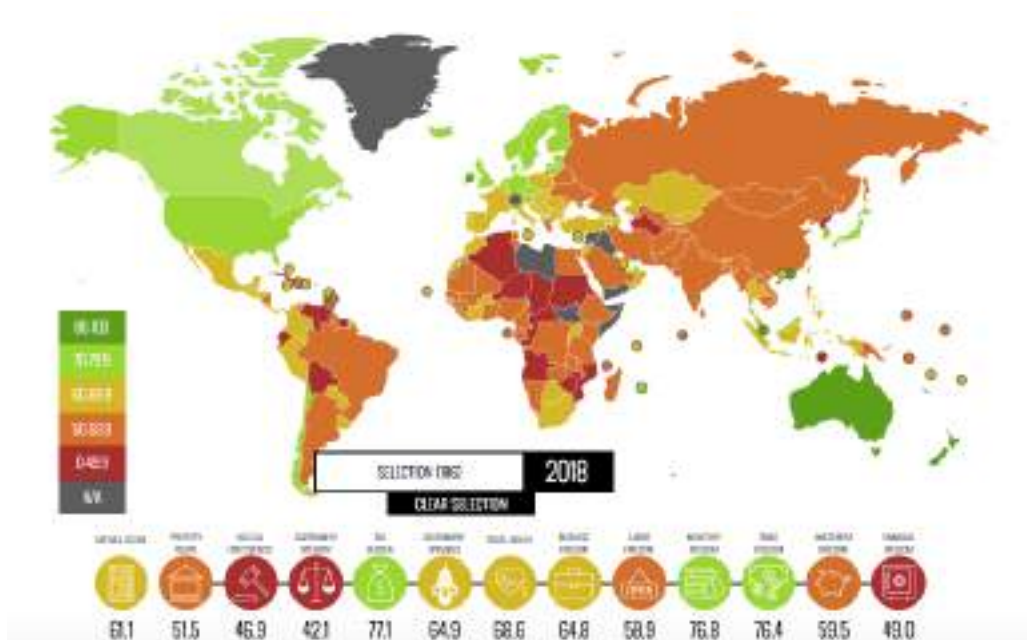
#	Stato	2021	2020	2019	2018	2017 ^[2]	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2005	2000	1995
	Mondo	80 145 888	77 621 582	81 788 861	95 834 593	97 302 634	95 057 929	90 790 589	89 747 490	87 507 027	84 141 209	80 082 840	77 629 127	66 482 439	58 374 182	50 046 000
1	Cina	26 082 220	25 225 242	26 720 665	27 809 196	29 016 434	28 116 794	24 503 396	23 722 890	22 118 925	19 271 808	18 418 876	18 264 781	5 717 619	2 069 089	1 434 772
2	USA	9 167 214	8 822 399	10 880 019	11 314 705	11 189 985	12 196 137	12 100 095	11 660 699	11 065 432	10 335 765	9 661 535	7 743 063	11 946 653	12 799 857	11 985 457
3	Giappone	7 846 955	8 067 557	9 684 296	9 728 528	9 693 748	9 204 590	9 278 321	9 774 539	9 630 181	9 943 077	8 388 630	9 628 920	10 789 859	10 140 796	10 186 536
4	India	4 389 112	3 490 000 [7]	4 516 017	5 174 645	4 782 898	4 519 341	4 180 585	3 840 160	3 898 425	4 174 713	3 927 411	3 557 073	1 638 674	801 380	636 000
5	Corea del Sud	3 462 404	3 506 774	3 950 617	4 028 634	4 114 913	4 226 509	4 555 957	4 524 932	4 521 429	4 561 796	4 657 094	4 271 741	3 699 350	3 114 968	2 526 400
6	Germania	3 908 892	3 742 464	4 661 328	5 120 409	5 645 681	5 746 908	6 003 164	6 907 648	5 718 222	5 649 260	6 146 948	6 906 965	6 757 710	5 526 615	4 667 364
7	Messico	3 146 853	3 176 600	3 986 794	4 100 525	4 088 415	3 600 365	3 565 469	3 366 306	3 054 949	3 001 814	2 681 050	2 342 262	1 684 238	1 935 527	936 017
8	Brasile	2 246 253	2 014 055	2 944 988	2 878 806	2 699 672	2 156 356	2 429 463	3 364 690	3 712 380	3 402 508	3 407 861	3 361 728	2 630 840	1 681 517	1 629 008
9	Spagna	2 098 133	2 268 185	2 822 355	2 819 585	2 848 335	2 885 922	2 793 201	2 402 978	2 163 938	1 979 179	2 373 929	2 387 900	2 752 600	3 032 874	2 383 787
10	Thailandia	1 685 705	1 427 074	2 013 710	2 167 694	1 968 823	1 944 417	1 615 420	1 880 007	2 457 057	2 429 142	1 457 796	1 644 513	1 122 712	411 721	533 200
11	Russia	1 566 317	1 495 395	1 719 784	1 767 674	1 551 263	1 303 989	1 594 399	1 886 646	2 184 266	2 233 103	1 990 155	1 403 244	1 354 504	1 205 581	984 000
12	Francia	1 351 308	1 316 371	2 202 480	2 270 000	2 227 000	2 082 000	1 972 000	1 817 000	1 740 000	1 667 766	2 242 928	2 229 421	3 649 008	3 349 361	3 474 705
13	Turchia	1 276 140	1 297 878	1 461 244	1 550 150	1 695 731	1 485 927	1 358 796	1 170 445	1 125 634	1 072 978	1 189 131	1 094 557	879 452	430 947	262 000
14	Indonesia	1 121 967	691 286	1 286 948	1 343 714	1 216 615	1 177 589	1 088 760	1 296 523	1 208 368	1 052 895	838 368	702 508	500 710	379 300	282 710
15	Canada	1 115 002	1 376 629	1 916 585	2 020 840	2 199 789	2 970 271	2 283 474	2 393 890	2 379 806	2 483 364	2 195 121	2 088 189	2 687 892	2 961 636	2 407 999
16	Rep. Ceca	1 111 432	1 159 151	1 433 853	1 345 041	1 419 963	1 349 896	1 503 603	1 251 220	1 132 031	1 178 965	1 198 845	1 076 384	602 237	455 492	216 000
17	Slovacchia	1 000 000	1 220 000	1 100 000	1 090 000	1 001 520	1 040 000	1 035 503	993 000	975 000	926 555	839 783	561 933	216 349	181 763	22 800
18	Regno Unito	932 486	967 044	1 361 405	1 604 320	1 749 395	1 816 622	1 662 156	1 596 879	1 597 433	1 576 945	1 463 998	1 396 463	1 803 109	1 613 894	1 765 000
19	Iran	994 296	860 937	821 060	1 095 626	1 515 366	1 164 710	962 337	1 090 646	743 647	1 000 089	1 649 311	1 599 454	1 077 190	277 965	
20	Italia	796 856	777 166	916 305	1 060 068	1 142 210	1 103 516	1 014 253	697 664	666 206	671 768	790 348	838 186	1 036 352	1 738 315	1 667 270

Tra tutti i problemi che minacciano lo sviluppo dei paesi dell'Unione Europea, quello della dipendenza energetica è uno dei principali e questo soprattutto per l'Italia, che ha seguito una politica di abbandono dell'energia nucleare, in cui pure era tra i primi, senza però poter contare su riserve energetiche nazionali, come carbone, gas o petrolio, di nessun tipo. Il mix elettrico europeo è invece composto per quasi la metà (34%) da carbone e gas naturale, mentre l'energia nucleare contribuisce con una quota del 26 per cento. Anche l'energia idroelettrica contribuisce in misura importante alla produzione elettrica. Le cosiddette nuove energie rinnovabili (assistite) – eolico e solare - negli ultimi anni hanno registrato una progressione, ma restano ampiamente minoritarie. Il bilancio energetico complessivo dell'Italia dipende da importazione di fonti energetiche per l'80% del fabbisogno, con un esborso annuo che ha ormai superato i 30 miliardi di euro. Il fabbisogno nazionale è coperto per il 65% attraverso il ricorso agli idrocarburi importati (soprattutto gas naturale) e la situazione cambia poco nel sistema elettrico. La situazione è tale da condizionare la capacità dell'Italia di competere sui mercati internazionali e, sul piano ambientale, l'abnorme ricorso ai combustibili fossili rende difficile mantenere gli obiettivi di riduzione di CO2 previsti da Kyoto. L'attuazione del protocollo di Kyoto sarebbe costato all'Italia più di 300 dollari per abitante, cifra assai più alta della Germania e ancor di più della Francia (78% nucleare). L'Italia ha adottato provvedimenti d'incentivazione, delle nuove fonti rinnovabili, dopo la decisione di interrompere i programmi nucleari. Le informazioni pubblicate dal MISE consentono di valutare, per il passato, in circa 99 mila miliardi di lire l'impegno finanziario complessivo a carico dello Stato (1981-2002). In seguito l'impegno è continuato per svariati miliardi annui (dieci miliardi anno, in media, tra 2011 e 2014) fino ai 12.5 miliardi del 2016, con riduzione ormai dei contributi per il solare. L'effetto di queste massicce politiche di incentivazione è stato modesto, le nuove fonti rinnovabili (solare termico, fotovoltaico, eolico) contribuiscono per poco più di dodici punti al bilancio energetico globale. Con riguardo all'energia elettrica, le rinnovabili hanno fornito un contributo dovuto in gran parte a quelle vecchie (idroelettrico e geotermoelettrico) già da anni presenti in Italia. Secondo i dati di Terna relativi al 2020 sulla produzione di energia elettrica in Italia per fonte, l'energia termoelettrica ha coperto il 66,7% della produzione di energia elettrica, seguita dall'energia idroelettrica con il 17,6%, dall'energia fotovoltaica con l'8,9% e dall'energia eolica con 6,7%. E la situazione non sembra modificabile, poiché la politica di incentivazioni alle nuove rinnovabili non potrà durare indefinitamente a danno di economia e spesa sociale, sanitaria e ambientale. L'Italia ha anche importato elettricità estera, il 15% del fabbisogno, essenzialmente da centrali nucleari francesi, cioè ci sono state 7 centrali nucleari della potenza di Caorso, lavoranti per noi e dunque l'Italia non ha rinunciato all'energia nucleare, ma solo a quella di sua proprietà. La crisi energetica si aggiunge così come concausa, per i maggiori costi elettrici, alla crisi industriale.

COSTO PUBBLICO INCENTIVI RINNOVABILI FINE E INIZIO SECOLO (Sogin)



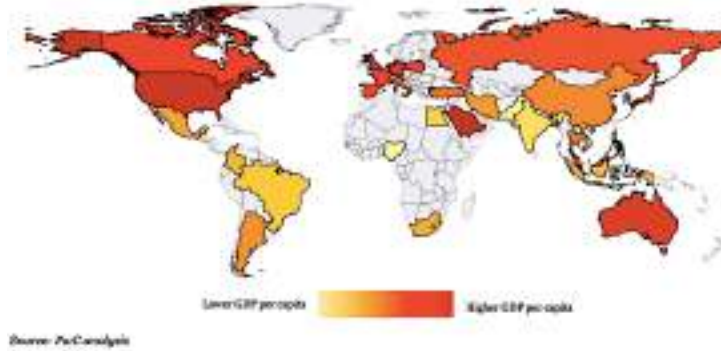
MAPPA DELLA LIBERTA ECONOMICA 2018



Fonte : Heritage Foundation, Wall Street Journal, 2018

Stati Liberi punteggio da 100 a 80, **prevalentemente Liberi** da 79,9 a 70, **moderatamente liberi** da 69,9 a 60, **prevalentemente non liberi** da 59,9 a 50, **repressi** da 49,9 a 40 . **l'Italia è "Moderatamente Libera"**, con libertà a 62,5, la 79a (su 186) nell'Indice e collocandola a livello inferiore di paesi come Colombia, Albania, Thailandia. **In Europa** l'Italia è al 36° su 44 paesi e il suo punteggio è inferiore alla media regionale, ma superiore alla media mondiale. I criteri dell'indice sono : **RUOLO DELLA LEGGE** (diritti di proprietà, azione del governo, stato della giustizia), **PESO DEL GOVERNO** (spesa pubblica, fisco, stato delle finanze), **QUADRO REGOLATORIO** (libertà delle imprese, libertà del lavoro, libertà monetaria) , **MERCATO APERTO** (libertà commerciale, libertà di investimento, libertà finanziaria)

IL PIL PRO-CAPITE NEL 2050 (PWC PRICEWATERHOUSECOOPERS 2017)



PWC

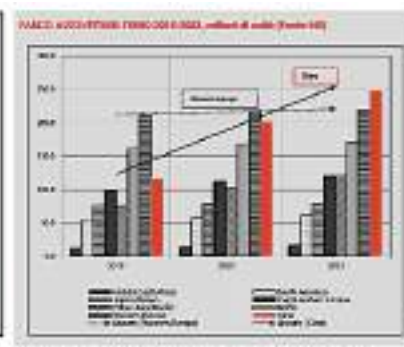
Ben presto probabilmente la Cina sarà, grazie al numero di abitanti, leader per PIL, ma il PIL pro-capite USA resterà doppio del cinese e triplo dell'indiano.

COMUNICAZIONI E TELECOMUNICAZIONI IN TERRA E DALLO SPAZIO

Il Mondo, all'inizio del 2023, si presenta sempre più interconnesso, sul piano fisico (delle strade, delle flotte, dei trasporti aerei) e delle informazioni (nei media e soprattutto in rete). La rete ha cambiato la nostra vita. In bene o in male, a seconda se sappiamo servircene per i nostri scopi, per il nostro personale progetto di vita, oppure ne siamo condizionati, modificati e travolti, ha cambiato il nostro modo di agire e di impiegare il nostro tempo. Possiamo servircene per ottenere immediatamente un'informazione, trovare ed acquistare un oggetto raro lungamente desiderato o saperne di più su di una persona che ci interessa, impostare uno studio o far conoscere a tanti il nostro pensiero, anche quando politicamente scorretto.

SUPERFICIE (Km2)	STRADE (Km)	FERROVIE (Km)	PRIME NAZIONI (in migliaia Km)
Russia.....17.075	U.S.A. 6.848	U.S.A. 228	
Canada.....9.971	India 5.411	Russia 85	
Cina.....9.561	Cina 4.420	Cina 67	
U.S.A. 8.373	Brasile 1.691	India 65	
Brasile.....8.512	Russia 1.548	Canada 52	
Australia.....7.682	Canada 1.409	Germania 34	
India.....3.287	Giappone 1.223	Australia 33	
Argentina.....2.767	Francia 1.076	Francia 30	
Kazakistan.....2.717	Australia 873	Brasile 30	
Sudan.....2.506	Sud Africa 871	Messico 27	

Fonte: *The Economist World in Figures 2017*



Nel commercio Mondiale il settore manifatturiero, rappresenta i 2/3 dell'export, seguito dai carburanti e dai prodotti agricoli. Tra i manufatti dominano elettronica e autoveicoli.

La divisione tra investimenti a medio e lungo termine è radicale nelle telecomunicazioni, perché l'obsolescenza di un prodotto non è solo una diminuzione della sua efficienza o del suo appeal, ma pone quel prodotto o quella tecnologia fuori sistema e non più vendibile.. Sempre maggiore è poi il tempo speso al computer. Alcuni trend interessanti sono legati all'utilizzo delle piattaforme social e Facebook è il canale maggiormente utilizzato (più di 1.5 miliardo di utenti attivi) e cresce l'uso di servizi di instant messaging. Nel 1999, il fatturato e-commerce mondiale, era una frazione trascurabile, oggi rappresenta quasi il 20% del commercio al dettaglio, trainato dai paesi più ricchi e avanzati. Le Telecomunicazioni spaziali, dalle reti che misurano da satelliti la nostra posizione ad ogni momento, alle trasmissioni da e per la Terra delle varie missioni nello Spazio più lontano, sono una realtà già consolidata e sempre di più saranno fondamentali in termini di sviluppo economico.

ISTRUZIONE , RICERCA FONDAMENTALE E SVILUPPO

La diffusione dell'istruzione, anche se non diviene immediatamente cultura, porta a una tendenziale maggiore accettazione –pur tra mille contraddizioni e resistenze– di valori condivisi, ma contemporaneamente a una diffusione di conoscenze che, per la prima volta, confronta l'occidente con il sorgere di una vera concorrenza al suo predominio tecnico e industriale. Quella che chiamiamo ricerca applicata è arrivata a livelli incredibili, dalla robotica, alla cibernetica, alle biotecnologie e non cessa di stupire per i risultati. Intanto la ricerca fondamentale è arrivata a quelle che sembrano le ultime frontiere, infinitamente grande, infinitamente piccolo, infinitamente lontano. L'unificazione delle forze della natura in uno schema, la nascita e il futuro dell'universo, la possibilità di “viaggi” spazio-temporali grazie a teorie estese della relatività, sono strade che sembrano concepibili.

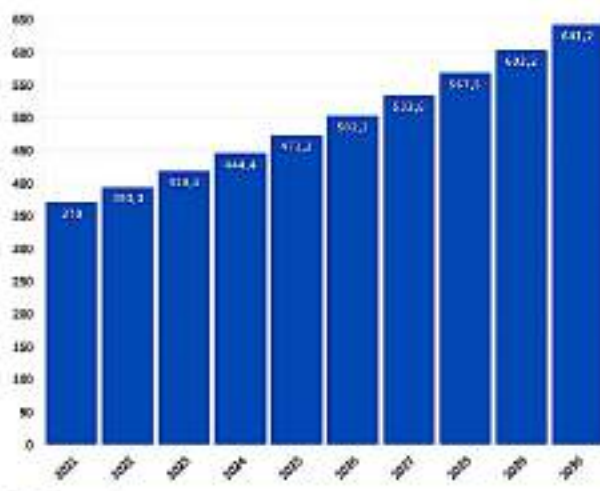


Nel 1949 Raoul Dautry, Pierre Auger e Louis de Broglie in Francia, Edoardo Amaldi in Italia e Niels Bohr in Danimarca, lanciarono l'idea di un laboratorio europeo. A Parigi, dopo la scelta di Ginevra come sede, nel 1953 dodici paesi: Belgio, Danimarca, Francia, Germania, Grecia, Italia, Norvegia, Olanda, Regno Unito, Jugoslavia, Svezia e Svizzera firmarono la convenzione, che entrò in vigore il 27 Settembre 1954. Nacque così, a cavallo della frontiera Franco-Svizzera, il CERN il più grande laboratorio di fisica fondamentale del mondo ed il più riuscito esempio di collaborazione europea ed internazionale. Protagonista della ricerca da oltre sessant'anni, non si contano le sue scoperte, dai nuovi bosoni, alle più rivoluzionarie teorie, dal WEB, alle grandi realizzazioni tecnologiche. Sede di enormi acceleratori di particelle elementari, possiede il più grande Anello di Accumulazione mondiale (ieri LEP, oggi LHC, Large Hadron Collider) ossia un anello sotto vuoto di 28 chilometri, posto in un tunnel scavato nella roccia, percorso da miniveicoli per la manutenzione dei suoi apparati e dei suoi magneti superconduttori. Le ricerche sull'unificazione delle forze fondamentali della natura, sull'origine dell'universo e sul suo futuro, sull'antimateria, sugli universi paralleli e sui varchi spazio-temporali, hanno avuto ed hanno al CERN un luogo di elezione. Accanto alla ricerca fisica fondamentale, I progressi della biologia sono impressionanti, per quello che hanno realizzato e per quello che lasciano intravedere. Dalla famosa pecora Dolly, clonata con le identiche caratteristiche della madre, alla fecondazione artificiale, dalle cellule staminali, fino alle ultime dichiarazioni sulla possibilità di “riparare” parte del patrimonio genico dell'ovulo di una aspirante madre predisposta a malattie, con geni di un'altra donna, prima di inseminarlo, la genetica sta sconvolgendo il mondo. L'ingegneria genetica, branca della biologia capace di isolare geni, clonarli e introdurli in un ospite, così da conferire caratteristiche nuove alle cellule riceventi (dette ricombinanti), permette anche di alterare la sequenza di DNA del gene originale e di produrne uno più adatto ad esigenze specifiche, come avviene per gli OGM, che rappresenteranno la reale possibilità di rendere abitabile lo Spazio.

Presente in maniera significativa nella ricerca fondamentale, grazie a centri di ricerca di eccellenza come l'INFN, l'Italia è più carente nella ricerca applicata e questo si riflette nella scarsità di brevetti rispetto alle possibilità.. Due cause emergono sulle altre: la scarsa collaborazione tra università, laboratori e industrie e la non incentivazione ai ricercatori a brevettare le loro scoperte.

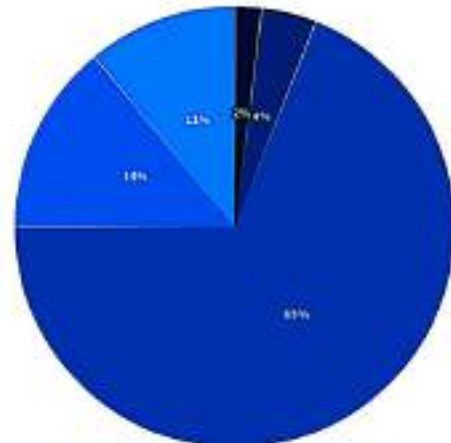
Crescita della Space Economy 2021-2030

dati in miliardi di dollari



Fonte: GalileoAnalit

Provenienza degli Investimenti nelle Startup della Space Economy, 2021



Fonte: Bryce Tech

L'ECONOMIA DELLO SPAZIO

Lo Spazio giocherà un ruolo sempre più importante in economia, nei prossimi anni, anzi probabilmente determinante. I crescenti problemi incontrati sulla Terra, in termini di sovrappopolamento, di rarefazione di risorse, di inquinamento, di aggressività militare, di crisi psicologica da stretto villaggio globale, ci spingeranno a guardare intorno a noi anche con occhi diversi da quelli tradizionali degli esploratori, anche con gli occhi degli economisti, degli imprenditori e dei governi. Colombo avrebbe voluto comunque trovare una nuova via per le "Indie", ma se la Regina Isabella non avesse pensato a nuove occasioni di prestigio, di potenza, di ricchezza per la Spagna, non avrebbe mai potuto farlo. Accanto allo spirito d'avventura, alla passione per la ricerca, al desiderio di conoscere, ci sono anche la voglia di intraprendere, il gusto del potere, l'aspirazione alla ricchezza e -soprattutto- le necessità a spingerci verso una tale scelta. I problemi del mondo di oggi cominciano ad essere così evidenti che la conquista dello Spazio, perderà ben presto le caratteristiche dominanti dell'avventura e del prestigio che l'hanno contrassegnata agli inizi come avventura scientifica, per assumere quelle di un'attività economica, necessaria e produttiva. Come sempre sarà la legge della domanda e dell'offerta a determinare il successo dell'attività economica, delle crescite e delle crisi.

Fino a quando costerà di meno in termini globali (economici, sociali e ambientali) la produzione terrestre resterà largamente dominante, ma in ogni settore merceologico in cui la convenienza si invertirà, sarà quella spaziale a sostituirla. Sarà qualcosa di mai visto prima : una domanda terrestre e un offerta spaziale e sarà solo l'inizio, perché prima o poi ci sarà anche una domanda spaziale, quando le prime colonie abitate svilupperanno una loro autonome esistenza. Sarà una grande spinta allo sviluppo la Space Economy. E la spinta sarà talmente forte da essere uno dei fattori di maggior crescita della economia, un settore il cui fatturato globale nel 2020 è stato quantificato in 370 miliardi di dollari e raggiungerà i mille miliardi entro la fine del prossimo decennio, secondo i maggiori gruppi finanziari. La maggiore spinta verso lo sfruttamento minerario dello Spazio, oltre all'arrivo dei privati, è il crollo dei costi dei lanci per l'avvento dei vettori riutilizzabili, che sta determinando la crescita dell'industria legata ai satelliti e alle sonde. Secondo quanto emerge dal report "Space-The Dawn of a New Age" del 2022 di Citigroup il giro d'affari al 2040 sarà trainato anche grazie all'abbattimento del costo dei lanci, già diminuito a un trentesimo dal 1981. Oggi il costo dei lanci è arrivato a 1.500 dollari per kg, davvero un trentesimo, rispetto a quello per lo Space Shuttle e gli analisti di Citigroup pensano che possa raggiungere i 100 dollari/kg nel 2040 con la possibilità di scendere ancora. Dopo aver registrato un calo nel 2020 a causa della pandemia, nel 2021 il settore si è ripreso e si stima proseguirà la sua corsa con una crescita del +74% entro il 2030, anno in cui dovrebbe raggiungere i 642 miliardi di dollari (Space Economy Report – Euroconsult). La navigazione satellitare e i sistemi di comunicazione satellitare continueranno ad essere i maggiori fattori di crescita, rappresentando rispettivamente il 50% e il 41% del valore complessivo del mercato. La crescita del settore porterà, secondo Morgan Stanley e UBS, la Space Economy a toccare in un decennio il valore di mille miliardi di dollari. Da notare come altri, tra cui Bank of America, prevedano che si raggiunga tale valore già alla fine di questo decennio. Il comparto risulta ad oggi formato da 130 agenzie governative, 150 centri di ricerca e sviluppo e oltre 10mila aziende. Secondo il rapporto Start-Up Space 2022 di Bryce Tech, il 2021 è stato l'avvio di una nuova crescita con investimenti nelle startup dell'economia spaziale di 15 miliardi di dollari, battendo il precedente record di 7,7 miliardi. La corsa del settore sta proseguendo nel 2022, con 13,8 miliardi di dollari. Negli ultimi 10 anni sono stati investiti nelle società operanti nel settore spaziale circa 264 miliardi di dollari (Space Economy, Klecha & Co). con piani di crescita ambiziosi nei prossimi anni.

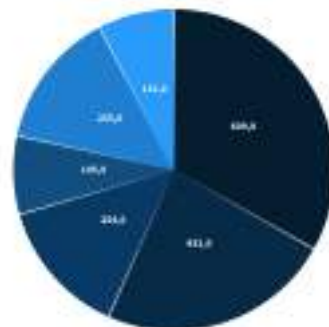
IL FOTOVOLTAICO NELLO SPAZIO E LE MINIERE SPAZIALI

A parte l'uso dell'energia fotovoltaica adoperata per fornire energia agli apparati volanti, dai satelliti alla Stazione Spaziale, approfittando della ben maggiore efficienza che l'assenza di atmosfera e il poter puntare sempre sulla sorgente assicurano, un altro campo scientifico ed industriale per il quale la banca d'affari Citigroup americana vede un grande futuro è la generazione di energia fotovoltaica nello spazio, che creerà un fatturato di 100 miliardi di dollari. Anche assumendo che tutto vada secondo le previsioni, il primo sistema, fatto studiare dall'ESA, Cassiopeia, potrebbe produrre "800 Twh all'anno entro il 2050". Un contributo molto significativo, ma ancora piccolo per la domanda che prevedibilmente ci sarà allora. In termini economici è difficile fare un bilancio perché dipende dalle previsioni sul costo dell'energia e dalla volontà politica, di attuare la transizione ecologica. Quindi se in futuro continueremo a usare in grande misura combustibili fossili o daremo una spinta decisiva alle rinnovabili e al nucleare e come reagiranno i mercati e le economie. Considerando gli investimenti per costruire, lanciare, assemblare, mantenere e far funzionare Cassiopeia (418 miliardi), il valore netto dei profitti sarebbe compreso tra i "149 miliardi di euro e 262 miliardi di euro entro il 2070". Anche l'estrazione mineraria, è considerata con un valore almeno sui cento miliardi per la quantità di minerali che potrebbe essere distribuita sulla Terra se si potesse scavare l'asteroide 16 Psyche. Estrarli su un asteroide non sarà però facile, mentre è più fattibile cominciare ad estrarre acqua sulla Luna e farlo con strumenti robotizzati controllabili da Terra. Tale attività sarebbe fondamentale per la colonizzazione umana del nostro satellite. Lo spazio potrebbe essere anche un'immensa miniera di terre rare, quanto mai necessarie per la produzione delle batterie. Altra sostanza che potrebbe essere estratta nello spazio è l'Elio 3, per la creazione, in prospettiva, di sistemi energetici volti a sostenere la vita umana del cosmo. Il 16 novembre 2022 è finalmente decollato verso la Luna il vettore NASA SLS con alla sommità la capsula Orion, dopo i rinvii ripetuti dovuti a cause tecniche e maltempo. Il programma Artemis, che su quello si basa, è quindi ufficialmente operativo. Dopo 50 anni torniamo sulla Luna, questa volta con l'intenzione di costruirci insediamenti e sfruttarne le risorse minerarie. Inizia una nuova fase della Space Economy con creazione e impiego di beni e servizi e lo sfruttamento delle risorse nell'ambito spaziale. Essa rappresenta forse il più promettente sviluppo dell'economia mondiale dei prossimi decenni, da una parte la creazione di infrastrutture spaziali, satelliti, vettori, stazioni spaziali fino alle future basi collocate sulla Luna o su pianeti adatti del sistema solare; dall'altra lo sfruttamento dei benefici dei dati raccolti nello spazio e dalle risorse prelevate per essere impiegate sulla Terra.

L’Era spaziale, iniziata con il lancio del satellite Sputnik nell’ottobre 1957, vide, negli anni che seguirono, il picco nel campo degli investimenti spaziali col programma Apollo per un costo complessivo di 153 miliardi di dollari e un totale di 400 mila persone impiegate. Tra questi i dipendenti di molte aziende private che collaborarono al programma spaziale con la NASA come Boeing o North American Aviation. Fino al 2000 l’economia spaziale si è basata principalmente su missioni d’esplorazione scientifica e messa in orbita di satelliti scientifici e commerciali, con vantaggio principale nelle ricadute, per cui tecnologie prodotte per l’impiego spaziale trovarono un utilizzo anche in comparti tradizionali. La Space Economy assume oggi una caratteristica nuova, con l’emergere di aziende private e startup (come la Blue Origin di Jeff Bezos specializzata nella costruzione di lanciatori e capsule spaziali e la SpaceX di Elon Musk) caratterizzate da attività aziendali orientati alle missioni extra-atmosferiche indipendenti dagli enti spaziali statali. Questa fase si estende all’estrazione mineraria sugli asteroidi (la NASA stima a miliardi di miliardi di dollari il valore dei minerali nella fascia tra Marte e Giove) fino al turismo spaziale. Citigroup, nel già citato studio "Space the Dawn of a New Age" vede in meno di vent’anni lo sviluppo di una industria mineraria sulla Luna, sugli altri pianeti e sugli asteroidi estraendo dal loro sottosuolo i preziosi metalli la cui presenza è stata accertata. Un ruolo centrale resta agli enti nazionali, in primis la NASA, ma anche l’Agenzia Cinese (CNSA), l’Agenzia Spaziale Giapponese (JAXA), l’Organizzazione Indiana (ISRO) e l’Agenzia Spaziale Europea (ESA) che collabora con l’Agenzia Spaziale Italiana, supportata da gruppi privati come Leonardo e Avio e dagli istituti di ricerca. L’Italia ha una tradizione nello Spazio, è tra i membri fondatori dell’ESA, di cui è terzo paese contributore, con 589,9 milioni di euro nel 2021, dopo Francia con 1.065,8 milioni e Germania con 968,6. L’Italia è paese dotato di un’agenzia con oltre 1 miliardo di dollari all’anno ed è al settimo posto nel mondo per spese spaziali in relazione al PIL e può contare su circa 1.835 milioni di euro di finanziamenti del piano pluriennale.

Finanziamenti Agenzia Spaziale Italiana, 2021-2026

dati in milioni di euro



Fonte: Dipartimento per la trasformazione digitale

A questi finanziamenti si debbono sommare 300 milioni di euro per la quota della partecipazione italiana al programma Artemis con la NASA, rifinanziato nell'ultima legge di bilancio. A queste risorse nazionali si aggiungono ancora i 2,3 miliardi del PNRR, già integralmente assegnati ai diversi soggetti attuatori. Insomma un totale di 4,6 miliardi di investimento italiano nello Spazio. Imprese iperspecializzate, come l'azienda campana Space Factory o la toscana CAEN per il completamento e lo sviluppo di mini satelliti, per i servizi in orbita o per strumentazione scientifica in vari campi, indicano inoltre come nel nostro Paese emerga una specializzazione nella manifattura scientifica e spaziale, una filiera che conta ormai decine di imprese, nate recentemente, di piccole e medie dimensioni. Realtà molto orientate, che vanno dalla progettazione software alla rielaborazione di dati satellitari, passando per la produzione di componenti per i veicoli spaziali e per le telecomunicazioni. Gli investimenti privati nel settore Spaziale previsti in Italia nel prossimo triennio, sono in tutti i filoni principali, dalle cellule orbitanti alle comunicazioni satellitari, dai piccoli lanciatori ai servizi in orbita. Si va dalla partecipazione allo sviluppo di apparati spaziali per i più vari e differenti scopi, alle comunicazioni satellitari, dall'osservazione della Terra per la gestione del territorio nelle problematiche ambientali, fino alla concezione e produzione di nuovi e diversi lanciatori e a promuovere infine i cosiddetti "Servizi in orbita" per l'occupazione dello Spazio. Anche per poterci posizionare al meglio nell'esplorazione, grazie alla forte collaborazione con la NASA. L'Italia occupa un buon livello in campo economico spaziale, come con la missione Artemis, con tecnologia italiana a bordo di Orion, con i grandi pannelli solari, costruiti da Leonardo ed il sistema di video reporting, Argomoon, dell'italiana Argotec, costruito insieme all'ASI. Oltre al Titanio, Sulla Luna, infatti, è accertata la presenza di minerali preziosi come le terre rare che, con l'avanzata delle tecnologie spaziali, potrebbero essere estratte con profitto. Sul satellite terrestre, in particolare, potrebbe essere ricavato l'Elio-3, un materiale raro sul nostro pianeta che si trova in abbondanza sulla superficie lunare. La lista include oltre al titanio, anche magnesio, alluminio e molti altri elementi chimici di cui la Luna è ricca,

CAPITOLO V

AMBIENTE POLITICO-MILITARE E SPAZIO

Il Mondo contemporaneo presenta ogni sorta di assetto politico-istituzionale. Le forme di governo più diverse convivono nel mondo globalizzato e contemporaneamente segmentato, regimi molto diversi, non solo per l'assetto istituzionale o le diverse etnie, ma anche per appartenenze culturali riferite ad epoche diverse della storia. Le opportunità della globalizzazione non ne annullano i rischi, per primo quello di sentirsi governati da un potere lontano e che non si può partecipare. Sovrappopolazione e scarsità di materie prime, spingono verso un atteggiamento competitivo e la competizione si esprime sul piano economico, finanziario, mediatico e militare. Gli scontri locali, seppur rimasti finora tali, mantengono vive le tensioni e contribuiscono a diffondere, per la interconnessione istantanea, un senso di precarietà diffuso. La sensazione è quella di vivere in un mondo stretto e condizionante e questa sensazione porta incertezza su quello che sarà il futuro. In questo mondo "stretto" il potere militare assume, ancor più che nel passato, la funzione di proiezione della potenza di un paese sui tavoli di trattativa, anche i più pacifici, perché non ci sono più lontananza e dispersione a renderlo almeno in parte relativo.

ESERCITI ED EVENTI MILITARI. PASSATO E SECOLO SCORSO

VALUTAZIONE DELLE PERDITE PER GUERRE DALL'ANNO 0 D.C.

<u>periodo</u>	<u>vittime(mil.)</u>	<u>%popolaz.</u>
0-1500	3.7	0.d.
1501-1600	1.6	0.32
1601-1700	6.1	1.12
1701-1800	7.0	0.97
1801-1900	19.4	1.62
1901-1995	109.7	4.44

Da: Worldwatch Inst., state World1999

fonti: W.F., War Deaths since 3000 BC

VITTIME CIVILI E MILITARI NELLE PRINCIPALI GUERRE MODERNE

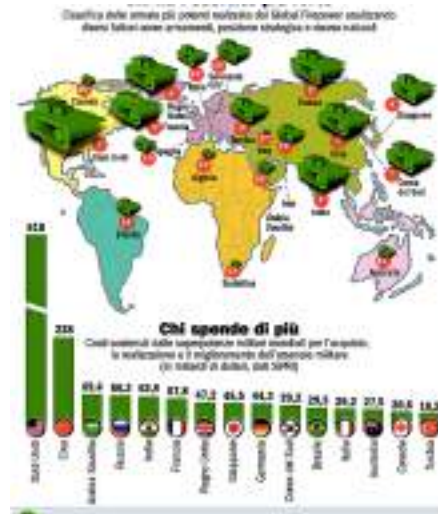
<u>Guerra</u>	<u>Anni</u>	<u>vittime</u>	<u>%civili</u>
Del trent'anni	1618-48	4	50
Napoleonica	1800-15	4.9	41
di Crimea	1854-56	0.8	66
Secess.USA	1861-65	0.9	24
del Paraguay	1864-70	1.1	73
1° Mondiale	1914-18	26	50
2° Mondiale	1939-45	53.5	60

W.I.1999,da: R.I.Sivard World priorities

<u>LE ESPLOSIONI NUCLEARI NEL MONDO. DA ALAMOGORDO AL 2015</u>										
<u>ANNI</u>	<u>USA</u>	<u>Russia</u>	<u>U.K.</u>	<u>Francia</u>	<u>Cina</u>	<u>India</u>	<u>Pakistan</u>	<u>Israele*</u>	<u>N.Corea</u>	<u>TOT</u>
1945-48	8									8
1949-51	16	3								19
1952-59	172	80	21							273
1960-63	153	138	2	9						302
1964-73	389	312	3	45	15					764
1974-96	294	320	19	156	30	1				820
1997-98	=	=	=	=	=	5	6			11
2000-15	=	=	=	=	=	=	=		5	5
TOTALE	1032	715	45	210	45	6	6	n.d.	5	2064

*Estratto da: World Almanac and Book of Facts 2000. *non disponibile*

GLI ESERCITI MONDIALI



Money

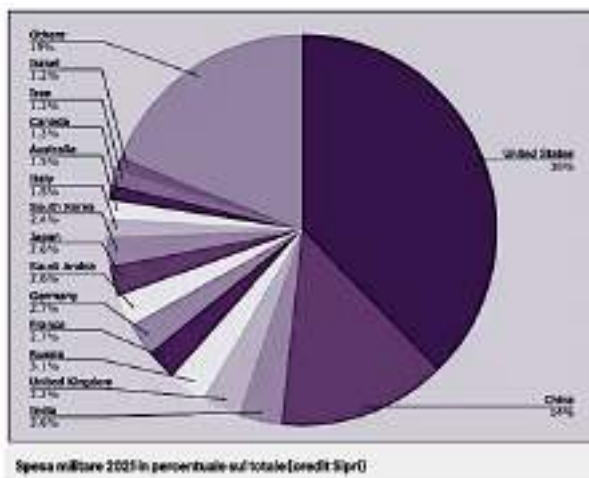
2018 Global Firepower e Sipri

Secondo Lo Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI) nel suo Yearbook 2023, Il numero di armi nucleari operative ha ripreso ad aumentare coi piani di modernizzazione delle forze armate dei vari Paesi. Gli Stati dotati di armi nucleari – Stati Uniti, Russia, Regno Unito, Francia, Cina, India, Pakistan, Corea del Nord) e Israele – continuano a migliorare i loro arsenali e nel 2022 diversi hanno dispiegato nuove armi nucleari. Nel 2023, SIPRI ha calcolato 12.512 testate nucleari, 9.576 delle quali erano accumulate in scorte, 86 in più rispetto al gennaio 2022. Di queste, circa 3.844 testate sono dispiegate su missili e aerei, e circa 2.000, soprattutto appartenenti alla Russia o agli Stati Uniti, sono mantenute in uno stato di massima allerta operativa. Russia e Usa sembrano essere rimaste relativamente stabili, anche se il SIPRI avverte che «La trasparenza riguardo alle forze nucleari è diminuita in entrambi i Paesi a seguito della guerra Russia-Ucraina nel febbraio 2022». Secondo il SIPRI, l'arsenale nucleare cinese è aumentata dalle 350 testate nel gennaio 2022 alle 410 nel gennaio 2023, e prevede che continui a crescere. A seconda di come deciderà di strutturare le sue forze armate, entro la fine del decennio la Cina potrebbe potenzialmente avere almeno tanti missili balistici intercontinentali (ICBM) quanti gli Stati Uniti o la Russia». Sebbene non si ritenga che nel 2022 il Regno Unito abbia aumentato il suo arsenale di armi nucleari, il SIPRI prevede che «In futuro, a seguito dell'annuncio del governo britannico nel 2021 di aumentare il limite da 225 a 260 testate, le scorte di testate cresceranno. Il governo conservatore britannico ha anche affermato che non rivelerà più pubblicamente le sue quantità di armi nucleari. Nel 2022 la Francia ha continuato i suoi programmi per sviluppare un sottomarino missilistico balistico a propulsione nucleare (SSBN) di terza generazione e un nuovo missile da crociera lanciato dall'aria, nonché per rinnovare e aggiornare i sistemi nucleari militari esistenti. Anche India e Pakistan starebbero espandendo i loro arsenali nucleari e nel 2022 entrambi i Paesi hanno introdotto e continuato a sviluppare nuovi tipi di sistemi nucleari militari. La Corea del Nord ha eseguito test missilistici e il SIPRI sottolinea che «Alcuni di questi missili, che includono nuovi missili balistici intercontinentali, potrebbero essere in grado di trasportare testate nucleari». La Corea disporrebbe di circa 30 testate nucleari e avrebbe abbastanza materiale fissile per fabbricarne altre 60, con aumenti significativi rispetto alle stime per gennaio 2022. Anche Israele, che non ha mai ammesso pubblicamente di possedere armi nucleari, starebbe modernizzando il suo arsenale nucleare.

Matt Korda, ricercatore sulle armi di distruzione di massa del SIPRI e senior del progetto di informazione nucleare FAS, avverte che la situazione sta diventando sempre più pericolosa: «La maggior parte degli Stati dotati di armi nucleari sta inaspando la propria retorica sull'importanza delle armi nucleari, e alcuni stanno persino lanciando minacce esplicite o implicite sul loro potenziale utilizzo. Questa elevata concorrenza nucleare ha notevolmente aumentato il rischio che le armi nucleari possano essere usate per rabbia per la prima volta dalla seconda guerra mondiale». E la guerra Russo-Ucraina ha inferto un colpo molto duro alla diplomazia nucleare. Nel febbraio 2022, gli Usa hanno sospeso il dialogo bilaterale sulla stabilità strategica con la Russia e vi sono stati attacchi alle centrali nucleari civili durante i combattimenti in Ucraina, con tutte le possibili implicazioni di inquinamenti su larga scala. Il sostegno militare dell'Iran alle forze armate russe in e la situazione politica del paese, hanno anche congelato i colloqui sul rilancio del Joint Comprehensive Plan of Action (JCPOA), l'accordo firmato nel 2015 da g5+1 (Cina, Francia, Regno Unito, Russia, Usa e Germania) e Iran per impedire a Teheran di sviluppare armi nucleari. Ma il SIPRI evidenzia anche che «Nel 2022, gli Stati Uniti e il Regno Unito si sono rifiutati di rilasciare informazioni al pubblico riguardanti le loro forze nucleari, cosa che avevano fatto negli anni precedenti». E il direttore del SIPRI Dan Smith, esprime così la sua preoccupazione: «In questo periodo di alta tensione geopolitica e sfiducia, con canali di comunicazione tra rivali dotati di armi nucleari chiusi o funzionanti a malapena, i rischi di errori di calcolo, incomprensioni o incidenti sono inaccettabilmente alti. C'è un urgente bisogno di ripristinare la diplomazia nucleare e rafforzare i controlli internazionali sulle armi nucleari». Crescita record anche degli armamenti, secondo l'ultimo studio, sempre dell'Istituto internazionale di ricerca per la pace di Stoccolma. Stati Uniti e Cina i Paesi che investono di più, seguiti dalla Russia. In Europa +13% di spesa rispetto al 2021 ed il continuo aumento della spesa militare globale negli ultimi anni è il segno che viviamo in un mondo sempre più insicuro. e il risultato è che la spesa militare mondiale è cresciuta nel 2022 al massimo storico di 2.240 miliardi di dollari. L'aumento più marcato della spesa (+13%) è stato registrato in Europa ed è stato in gran parte dovuto alla guerra in Ucraina. Alcuni degli aumenti più forti sono stati osservati in Finlandia (+36%), Lituania (+27%), Svezia (+12%) e Polonia (+11%). La spesa militare russa nel 2022 è cresciuta circa del 9%, raggiungendo la cifra di quasi 86,4 miliardi di dollari, mentre in Ucraina ha raggiunto i 44 miliardi di dollari con una spesa in percentuale del Pil salita al 34%, dal 3,2% del 2021. La spesa militare degli Stati Uniti ha raggiunto gli 877 miliardi di dollari nel 2022, pari al 39% della spesa militare globale totale e tre volte superiore all'importo speso dalla Cina, il secondo Paese che spende di più al mondo. L'aiuto militare degli Stati Uniti all'Ucraina ha raggiunto 19,9 miliardi di dollari nel 2022, il più grande importo di aiuti militari fornito a un singolo paese dalla guerra fredda, pur rappresentando solo il 2,3% della spesa militare degli Usa. Nel 2022 gli Stati Uniti hanno stanziato 295 miliardi di dollari per operazioni militari e manutenzione, 264 miliardi di dollari per appalti, ricerca e sviluppo e 167 miliardi di dollari per il personale militare. Cina e Giappone guidano il continuo aumento della spesa in Asia e Oceania. La spesa militare combinata dei Paesi dell'Asia e dell'Oceania è stata di 575 miliardi di dollari – del 2,7% in più rispetto al 2021 e del 45% in più rispetto al 2013. La Cina ha stanziato circa 292 miliardi di dollari nel 2022, il 4,2% in più rispetto al 2021 e il 63% in più rispetto al 2013. La spesa militare del Giappone è aumentata del 5,9% tra il 2021 e il 2022, raggiungendo i 46 miliardi di dollari, mentre l'Italia ha totalizzato una spesa militare pari a 24,4 miliardi di euro, l'1,37% del Pil. Nel 2023 continua la tendenza alla crescita. Le stime dell'Osservatorio Mil€x, dati dei bilanci del ministero della Difesa e dei dicasteri di spesa, danno alla spesa militare italiana allegata alla legge di bilancio 2023, un nuovo incremento complessivo di oltre 800 milioni di euro.

Rimangono sui livelli dello scorso anno gli investimenti per nuovi armamenti, con la conferma del budget annuale complessivo di oltre otto miliardi di euro destinato al riarmo nazionale. Pur se messe al bando da diversi trattati, le armi chimiche e batteriologiche (soprattutto), sono probabilmente una minaccia reale per la relativa facilità a svilupparle segretamente, anche da parte di potenze non grandi, ma aggressive o da organizzazioni terroristiche. Le stesse grandi potenze, che in passato avevano sviluppato sistemi d'arma a tal scopo, per poi rinunciarvi, difficilmente possono realmente rischiare di essere totalmente prive di conoscenze nel campo. In materia di queste armi si può realisticamente dire di non sapere realmente nulla, ma di sospettare tutto.

PERCENTUALI E PRINCIPALI IMPORTATORI ED ESPORTATORI DI ARMI (Sipri)



Esportatori	Quota sull'export globale (%)	Importatori	Quota sull'import globale (%)
1 USA	33	1 India	13
2 Russia	23	2 Arabia Saudita	8,2
3 Cina	6,2	3 EAU	4,6
4 Francia	6,0	4 Cina	4,5
5 Germania	5,6	5 Algeria	3,7
6 Regno Unito	4,6	6 Turchia	3,3
7 Spagna	2,8	7 Australia	3,3
8 Italia	2,7	8 Iraq	3,2
9 Ucraina	2,6	9 Pakistan	3,2
10 Israele	2,3	10 Vietnam	3,0

Si può sperare che la guerra come “prosecuzione della politica con altri mezzi” sia da sostituire, data la sconvolgente efficacia dei mezzi odierni di distruzione, con la sua semplice minaccia, ma è una speranza e non un'assoluta certezza. Una speranza su cui riposa la nostra Libertà. Almeno finché il Mondo resterà così piccolo, com'è diventato.

LIBERTA, DEMOCRAZIA E IDENTITA' EUROPEA

Anche da qui sorge la necessità della Conquista del Sistema Solare. Una conquista che, per quanto futuribile, per quanto lontana, per quanto difficile possa sembrare, non è affatto una soluzione necessaria solo in una prospettiva remota, ma, al contrario, una scelta che invece potrebbe rivelarsi utilissima già da oggi, a patto che sia dichiarata e diffusa ufficialmente da subito nella volontà politica di procedervi. Proprio per i suoi effetti politici e militari. Gli effetti positivi immediati sarebbero anzitutto psicologici. Noi non sappiamo infatti vivere senza la dimensione del futuro, non possiamo essere felici e inoltre diventiamo aggressivi, ora tale conquista, lontana fin che si vuole, stupefacente fin che si vuole, ma già completamente ipotizzabile, ci darebbe questa prospettiva. E' fondamentale però che i voli spaziali comincino ad essere visti non più solo come imprese scientifiche, come exploits di prestigio, o episodi di una gara internazionale unicamente terrestre, ma bensì come le prime tappe della grande conquista spaziale (come in effetti in realtà sono) e che ne vengano accelerate quanto più possibile le tappe, dando così fin da oggi la sensazione di una situazione in generale movimento verso di questo.

Perché ogni quattrino speso per i voli spaziali è speso soprattutto per la nostra sopravvivenza di specie e fin da oggi, perché contribuisce potentemente a fare svanire quella sensazione di claustrofobia, diffusa in quel grande paese elettronico che è divenuta la Terra, che potrebbe ingenerare crisi di follia collettive (in quest'epoca in cui solo una crisi di follia potrebbe essere l'innesco di una guerra generale) e poi perché assicura un certo sfogo all'attivismo ed alle spinte espansionistiche degli stati. La conquista del sistema solare come spazio psicologico di pace dunque, oltre che spazio di sopravvivenza (la minaccia nucleare), spazio di opportunità (le materie prime) e di libertà (la sovrappopolazione). Iniziare il trasferimento, nei corpi celesti più lontani e meno adatti alla vita, delle armi atomiche e delle attività altamente pericolose, chimiche e batteriologiche, per evitare catastrofi per errore o paura, Diversamente sarà nello spazio più vicino. Marte, Venere e la Luna, sono, assieme alla Terra, un piccolo insieme ravvicinato, perso nell'enorme Universo in cui siamo inseriti ed è in questo piccolo insieme che dovrà avvenire, di necessità, l'inizio dell'avventura umana al di fuori del nostro pianeta. Per capire perché parliamo di necessità, ricordiamo ancora cosa abbiamo fatto in passato. L'uomo si è sempre rifiutato di cedere alle avversità, di vedere morire i suoi figli di fame e di freddo. Si è coperto di pellicce e ha scoperto come coltivare la terra. Più avanti nella civilizzazione, ha scoperto come combattere le malattie, diminuire la fatica, migliorare i rapporti sociali e ha inventato la medicina, le macchine e la democrazia. Non è stato un processo lineare, abbiamo avuto avanzate e ripiegamenti, vittorie e sconfitte, ma siamo progrediti, rifiutando di cedere alle avversità, di farcene condizionare fino a perderci. E' oggi che siamo di fronte alla più nuova delle sfide, quella dei limiti finiti del nostro pianeta, cosa dovremmo fare, accettarli ? E accettarne i condizionamenti, il numero di figli stabilito per legge, le professioni decise dall'alto, la stretta regolamentazione di tutto, dai comportamenti standardizzati, fino all'appiattimento del gusto e al sottosviluppo pianificato ? Questo, si potrebbe ipotizzare, sarebbe per preservare la pace, ma è più probabile il contrario, molto più probabile. Quella crisi di follia (od errore), che sola può scatenare un conflitto in epoca di armi di distruzione, sarebbe molto più facilmente innescata da una situazione di costrizione, dalla rarefazione di territori e risorse e dalla competizione esasperata in uno spazio ristretto, come in prigione, dove nessuno è libero e la violenza è la regola, dove la vita è meno bella e si può arrivare a credere che costi di meno il perderla. Risparmio di risorse, contenimento della crescita, autoregolamentazione, hanno senso se ci daranno il tempo di preparare la nuova impresa, altrimenti saranno solo un placebo pericoloso, perché ci illuderanno di aver risolto i problemi senza farlo e anzi, esasperando tensioni, aggravandoli. Chi crede di barattare la Libertà con la pace, perderà la Libertà e poi anche la pace.

LA DEMOCRAZIA

Nel mondo vediamo anche oggi retaggi del passato, chiusi totalitarismi e stati parzialmente autoritari, la liberal-democrazia non è ovunque e la libertà è, come poi sempre nella storia, minacciata. Nell'immediato dopoguerra, Luigi Einaudi ammoniva : " Come conciliare l'irrompere delle grandi masse nella vita democratica senza cadere nel cesarismo e nella tirannide, è il problema tuttora irrisolto delle democrazie ". E da allora la situazione non è certo migliorata. La pervasività, la velocità e la ripetizione all'infinito della diffusione elettronica, all'interno di un sistema interconnesso che ci traccia in ogni attività o spostamento e che sfugge ad ogni nostra verifica, (ma controllabile dai suoi centri motori) fa di tutti noi la generazione potenzialmente più massificata, oltre che spiata, della Storia. Il problema, nella sua essenza, resta quello indicato da Jefferson : "In materia di potere smettiamola di credere alla buona fede degli uomini, ma mettiamoli in condizione di non nuocere con le catene della Costituzione" , ma modificato e molto amplificato dai mezzi tecnici odierni.

INDICE DELLA LIBERTA' DI STAMPA 2022



Fonte: STATISTA

Vi è però anche qualcosa di più, accanto al rischio grave di una regia occulta che può orientare quasi tutto, dai comportamenti “trendy”, alle ondate politiche, fino alle decisioni (ed alla selezione) dei governanti, vi è una forma nuova e casuale di condizionamento, dovuta all’enorme potenza di amplificazione della rete mediatico-informatica in se stessa. Qualsiasi informazione capitata, anche solo incidentalmente, in rete, se viene immediatamente ridiffusa ed amplificata dalla catena crea una vera e propria tendenza che tende a divenire irresistibile ed a cui è difficile opporsi mantenendo il senso critico. Se uno scandalo o presunto tale, arriva al momento giusto ed esplode, o al contrario immediatamente si spegne, può segnare il corso degli avvenimenti e se questo, in fondo, un po’ c’è sempre stato, mai è stato così subitaneo e violento. Non sappiamo quanto si possa rendere e mantenere la democrazia effettiva, ma certo è una buona regola tenere, fin dove è possibile, limitati e regolamentati tutti i poteri. Proprio tutti a cominciare dallo stato per finire alle multinazionali. Di nuovo è anche il problema dello spazio a nostra disposizione a giocare un ruolo. Se la Terra diventa sempre più stretta, sarà sempre più difficile evitare che sia sempre più regolamentata, irraggiungibile, condizionata.

L' UNIONE EUROPEA E L'EUROPA

L'Europa unita è stato il sogno di tre generazioni di Europei. L'idea di Adenauer, De Gasperi e Schumann, era di procedere per gradi a un'integrazione e superare le divisioni della guerra, con iniziative riuscite (Mercato Comune, trattati di Roma e politica agricola di indipendenza) ed altre fallite (Euratom e Comunità Europea di Difesa). Le scelte però non sempre possono essere gradualiste, alcune ne comportano altre connesse e L'Euro, la più concreta realizzazione europeista, era ottima per favorire l'Unione e l'economia, a patto di essere accompagnata da due condizioni che mancano: la messa in comune dei debiti nazionali e una politica di bilancio comunitaria. E' il risultato di una situazione in cui gli stati nazionali non hanno più piena sovranità, ma l'Unione Europea è ben lontana da averla. E la causa prima è sempre una: la mancanza di dimensione politica. L'Europa funziona male perché non è Europa, ma un organo sovranazionale burocratico, in cui le decisioni non sono frutto di democrazia partecipativa. Mentre dell'Europa abbiamo bisogno. Noi Europei continentali non siamo come i Britannici, parte di una comunità transoceanica di 450 milioni di uomini di cultura anglosassone, come loro sono per lingua, tradizioni e interessi. I paesi europei sono troppo piccoli, per tutelarsi nel mondo di oggi, questa è la realtà. Perfino la Germania non potrebbe. Fuori dall'Europa sarebbe politicamente debole e se tornasse al nazionalismo, avrebbe tutti contro, diventerebbe destabilizzante e cesserebbe pure di essere un gigante economico. L'Europa ci serve veramente, ma non questa Europa.

Se la UE é teatro di scontri nazionali, é perché manca una solidarietà che non abbiamo costruito, avendo rinunciato a parlare di Patria Europea.. Occorre un Epos europeo, per un'Unione di cui abbiamo bisogno e che esiste solo con sentimenti di appartenenza simili a quelli nazionali. All'Europa servono contemporaneamente Identità e Democrazia

IL DIVENIRE DELL' UNIONE EUROPEA E LE SUE ISTITUZIONI



Il [Trattato di Lisbona](#), Art.42, impone agli stati della UE, di intervenire su uno di loro viene attaccato

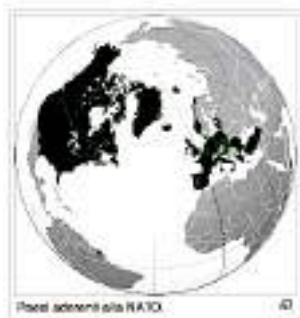
L'ARMA NUCLEARE E L'UNITA' EUROPEA

Fu il governo francese, presieduto dal socialista Guy Mollet, che propose, nell'autunno del 1956, a due partner europei (Germania e Italia) un'intesa tripartita per la collaborazione atomica in campo militare (la Francia non era ancora nucleare) e fu anche firmata un'intesa, poi denunciata da De Gaulle (anche per colpa delle nostre titubanze) per arrivare ad un'arma tutta francese. Anche per questo il governo italiano volle, nella dichiarazione di accettazione del trattato di non proliferazione nucleare, il punto 4 in cui affermava di "firmare nella convinzione che in esso nulla faccia ostacolo alle aspirazioni all'unificazione dei paesi dell'Europa occidentale e alle giustificate aspettative che i popoli di tale regione ripongono negli sviluppi e nei progressi del processo unitario in vista della formazione di un'entità europea". Lo volle per lasciare aperta la prospettiva europea, perché è questo il punto importante, non solo la questione puramente militare. L'Europa della difesa, (anche convenzionale, la CED) non si fece allora, ma si dovrà fare), dovrà assolutamente essere realizzata. L'Europa comunque, sia pure per settori, è avanzata e l'avanzata può essere più facile nei settori nuovi, dove vi sono meno strutture verticalizzate tradizionali, come lo Spazio. Accanto all'oggettivo valore intrinseco, l'attività spaziale può anche essere un potente fattore di unificazione dello spirito europeo, ma in ogni caso è una necessità vitale.

LA NATO. ORGANIZZAZIONE POLITICO MILITARE

LA NATO (*North Atlantic Treaty Organization*). il Patto Atlantico, nato nel dopoguerra a Washington, entrò in vigore il 24 agosto del 1949. La NATO conta oggi 31 stati ed ha duplice struttura: politica e militare. Nacque, in un'Europa distrutta e divisa, per contrastare sul piano militare un'Unione Sovietica ultrapotente e su quello politico il comunismo, per difendere la democrazia liberale **Struttura politica**. L'Alleanza è governata dai 31 Stati, con loro delegazioni a Bruxelles. il Consiglio del Nord Atlantico (*North Atlantic Council*, NAC), è formato dai rappresentanti, con l'effettivo potere politico. Si riunisce ogni settimana, talvolta con Ministri o Capi di stato. L'Assemblea parlamentare, struttura parallela, è formata da parlamentari dei Paesi associati, per discutere di sicurezza e difesa. il Segretario generale è di un Paese membro, presiede e rappresenta la NATO internazionalmente.

Struttura militare. L'organizzazione militare ha comandi nei paesi membri. Il *Military Committee* (NMC) a Bruxelles, un presidente (un generale) ed è formata da militari dei Paesi membri per le scelte nei comandi strategici rappresentati nel Comitato. La figura rilevante è il rappresentante, un generale di corpo d'armata o corrispondente di ogni paese. Dall'NMC dipendono l'*International Military Staff*, responsabile degli Enti militari, l'*Allied Command Transformation* (Norfolk Stati Uniti), responsabile strategie future e l'*Allied Command Operations* (Mons Belgio), responsabile del comando forze NATO operative. Gli Stati Uniti, con e senza Nato, hanno quasi 800 basi militari estere (senza contare i sottomarini nucleari), in un'ottantina di nazioni, con un costo che supera i \$156 miliardi annui. Truppe d'assalto sono di stanza in 135 Paesi.



L'Italia con 59 basi americane, è quinta (primi Germania e Giappone). il Pentagono ha investito su basi italiane, per operare in Africa e Medio Oriente. Come Aviano, la più grande base aerea mediterranea, con cacciabombardieri F-16 e un arsenale stimato di circa 50 bombe atomiche (Treccani)

US Nuclear Weapons In Europe, 2014					
Country	Base	Wing	Custodian	Vaults*	Weapons
Belgium	Kleine Brogel	10 W Tac	701 MUNSS	11	20
Germany	Büchel	33 JABOG	702 MUNSS	11	20
Italy	Aviano	31 FW	31 MUNS	18	50
	Gheddi Torre	6 Storcio	704 MUNSS	11	20
Netherlands	Valkenburg	1 Wing	703 MUNSS	11	20
Turkey	Incirlik	**	39 Base Wing	25	50
5 Countries	6 bases			87	180

* Each WS3 (Weapons Security Storage System) underground vault can store up to four bombs but normally contains two bombs.
 ** The Turkish government does not permit the permanent deployment of a U.S. fighter wing at Incirlik. As a result, there are no nuclear strike exercises held at the base.

Kristensen/FAS 2014

La NATO ha un po' perso l'originaria funzione anticomunista, oggi controlla soprattutto terrorismo e integralismo ed è, almeno in parte, un'effettiva proiezione della potenza americana nel Mondo.

DIRITTO SPAZIALE

Se lo Spazio è una necessità sempre più evidente, un corpo coerente di leggi internazionalmente riconosciute, in tale materia è ancora da formare e costruire, anzi alcune norme come quelle costruite ai tempi della guerra fredda terrestre, contrastano con quello che probabilmente si dovrebbe fare, norme contenute nei diciassette articoli del trattato sullo Spazio extra-atmosferico, siglato il 27 gennaio 1967, che ne stabiliscono la destinazione pacifica.

L'articolo IV vieta la collocazione in orbita di oggetti vettori di armi nucleari o di ogni altro tipo di armi di distruzione di massa, di insediare dette armi su corpi celesti e di collocarle, in qualsiasi modo, nello Spazio al di là dell'atmosfera. Gli Stati contraenti utilizzano la Luna e gli altri corpi celesti a scopi esclusivamente pacifici». Non è chiara la logica per cui Stati che accettavano il rischio con armi nucleari sul proprio territorio a breve distanza dal nemico (pochi minuti per un missile) si impegnavano a tenere lo Spazio lontano, spopolato e immenso, sgombro da ordigni atomici. Casomai è l'esatto contrario che si doveva (e si dovrebbe) fare, se non altro per ridurre i rischi di guerra per errore (non riparabile nei pochi minuti di viaggio di un razzo terrestre) Comunque un vero trattato generale non c'è, ma ogni cittadino americano può già vendere, comprare e possedere materiale nello spazio, miniere comprese, da quando Il presidente americano Barack Obama ha firmato la legge "Space Resource Exploration and Utilization Act", in ogni caso un passo avanti per la nascente industria mineraria spaziale. Una prima conseguenza della legge, è la possibilità, per imprese già attive nell'esplorazione mineraria su asteroidi, di appropriarsi legalmente del materiale che troveranno sugli asteroidi In poche parole, qualsiasi cittadino americano potrà esercitare il diritto di proprietà sul materiale recuperato su un asteroide, senza però poter vantare il possesso del corpo celeste. Inoltre, la legge libera le società spaziali private dalle gravose regole cui sono soggette le imprese del settore aeronautico. Per le attività marine esiste un Trattato del mare, lo United Nations Convention on the Law of the Sea (Unclos), firmato nel 1982 per regolare l'utilizzo delle acque internazionali. Riprendendo l'antica legge del mare, il trattato stabilisce che, al di là del limite delle acque territoriali, l'oceano è un bene comune da preservare, evitando di inquinarlo e di sfruttarlo in modo insostenibile. Le operazioni minerarie sottomarine al di fuori delle acque territoriali devono essere autorizzate dalla International Seabed Authority (Isa), un organismo nato nel 1994, al quale aderiscono 169 stati. La Isa, però, non ha ancora scritto le regole da applicare per la gestione delle miniere sottomarine, quindi non può rilasciare permessi. Quello che può fare è autorizzare missioni esplorative localizzate e di breve durata. All'interno delle acque territoriali i singoli stati possono autorizzare attività minerarie. Le operazioni nello spazio sono invece regolate dall'Outer Space Treaty delle Nazioni Unite, diventato operativo nell'ottobre del 1967, che costituisce una -fragile- ossatura della space law. Il trattato stabilisce che nessuno stato può reclamare la proprietà di un corpo celeste. Ovviamente, all'epoca, nessuno si era posto il problema dello sfruttamento minerario. Per colmare la lacuna e dare una protezione legislativa agli investitori statunitensi, nel novembre 2015 Obama ha firmato anche lo Us Commercial Space Launch Competitiveness Act, meglio noto come Asteroid Act. La legge prevede che ogni cittadino americano che ricavi materiale da un asteroide sia libero di riportarlo sulla Terra e venderlo, nel rispetto degli obblighi internazionali statunitensi. Tuttavia, per non infrangere l'Outer Space Treaty, la legge specifica che gli Stati Uniti non reclamano la sovranità sugli asteroidi né il loro possesso.

Gli asteroidi e gli altri corpi celesti si possono insomma sfruttare, ma non possedere. La distinzione è sottile e tutt'altro che chiara. Che cosa succederebbe, per esempio, se due diverse spedizioni, di diverse potenze spaziali, decidessero di sfruttare lo stesso asteroide metallico? Il primo ad arrivare avrebbe tutti i diritti? Oppure farebbe testo la legge nazionale? Forse per questo il Lussemburgo, non certo una grande potenza, ha approvato una legge simile a quella americana per diventare un hub per le compagnie minerarie spaziali. Certo, in mancanza di una legge globale sulla gestione delle risorse spaziali, averne una nazionale è un passo avanti. Per questo anche in Italia si sta lavorando a una legge sullo spazio, che è stata oggetto di una conferenza organizzata da Fondazione Leonardo e Sda Bocconi e dedicata al lancio del primo satellite italiano (nel 1964, il san Marco 1). Nel 2020 l'attivismo degli Stati Uniti ha aggiunto nuovi capitoli importanti. Dapprima, il presidente Donald Trump, tramite ordine esecutivo, ha di fatto rifiutato il consenso giuridico al concetto dello spazio come bene comune il cui sfruttamento non potrebbe che avvenire sotto supervisione internazionale. In seguito, gli Artemis Accords, un'iniziativa della Nasa (sottoscritta da Usa, Italia, Regno Unito, Giappone, Canada, Australia, Lussemburgo ed Emirati Arabi) hanno prefigurato un quadro di accordi bilaterali incentrato sugli Stati Uniti. In questo modello, le nazioni partner accettano le regole statunitensi sullo sfruttamento delle risorse nello spazio, ma né la Russia né la Cina, potenze spaziali, hanno aderito a quest'iniziativa e nemmeno storici alleati americani come Germania e Francia hanno per il momento accettato. Le ultime mosse degli Usa eludono il problema di fondo, Le questioni legali sulla proprietà delle risorse spaziali devono essere affrontate, per evitare guerre spaziali sulle risorse naturali tra superpotenze, visto che il sottosuolo spaziale è una miniera da esplorare per un valore immenso.

LE RAGIONI POLITICO-MILITARI DI UNA CORSA ALLO SPAZIO

Le ragioni che spingono verso lo spazio sono tante, anche legate alla sicurezza, sia civile che militare. Le attività pericolose esistono. Si tratti di armamenti o scorie nucleari, reagenti chimici o pesticidi, si tratti di talune spore o batteri medicinali o infine si cerchino volontariamente armi biologiche e chimiche, tali attività esistono e la loro presenza sul nostro pianeta è un rischio potenzialmente mortale e non solo perché siamo tanti e a contatto di gomito, ma soprattutto perché la Terra è un unico sistema isolato. Tali attività pericolose sono già, per loro natura, concentrate in impianti lontani e protetti da costosi sistemi di sicurezza e condotte con fasi, luoghi e procedimenti separati, per diminuirne il rischio, per cui non dovrebbe essere impossibile, in un futuro non troppo lontano, trasferirle su pianeti inospitali o stazioni remote, visto che i procedimenti, già sono comunque separati dal resto del ciclo industriale. Sarà ancor più costoso, ma, almeno per alcune attività, necessario. Tutte le bombe ed i sistemi nucleari militari, se portati al di fuori della terra, allungherebbero i tempi di volo di un missile, oggi di pochi minuti, rendendo più facile il suo abbattimento in caso di errore e meno immediata la reattività della potenziale vittima (G.Basini, De Libertate).

Perché la guerra nucleare solo per errore o per follia può scoppiare e pochi minuti non bastano né per fermare con certezza un missile, né per bloccare un autocrate impazzito. Sembra un libro dei sogni e, insieme, una mesta rinuncia all'esigenza più grande : una pace vera e piena. Non lo è assolutamente. Nel caso che si riuscisse veramente a dichiarare e a mantenere la terra zona franca, esclusa da scontri nucleari, ciò è abbastanza evidente, ma anche nel caso ci si dovesse limitare alla dislocazione delle armi nucleari al di fuori dei confini terrestri, i vantaggi di una tale convenzione sarebbero enormi. facendo diminuire quell'enorme tensione da stato di allerta permanente, che è, di per sé, di un'estrema pericolosità.. Sarebbe insomma una notevolissima garanzia contro il maggior pericolo di guerra, una guerra per errore o incidente. Possibilità di errore che sono fortemente aumentate dalla nuova situazione di moltiplicazione degli "equilibri del terrore", tra potenze grandi e piccole. Se vi sarà un'altra guerra mondiale, sarà, ancor più che in passato, la guerra della paranoia e non sarà dichiarata da uomini resi criminali dall'interesse, ma da uomini resi pazzi dalla paura. Paura che potrebbe fortemente diminuire, con tempi di reazione moltiplicati dalla lunga (e molto più intercettatile) traiettoria di missili extraterrestri. Infine l'ipotesi della terra denuclearizzata non sarebbe arbitrariamente discriminatoria. Oggi, abbiamo una situazione in cui cinque paesi (USA, URSS, UK, FRANCIA, CINA) hanno la bomba "ufficialmente", altri "semplicemente ce l'hanno" (ISRAELE, INDIA, PAKISTAN, COREA NORD), altri ancora potrebbero volerla (come l'IRAN) mentre circa 140 (tra cui alcune nazioni altamente sviluppate) hanno rinunciato a costruirla, talvolta per convinzione, talaltra perché spinti a farlo, firmando un trattato. Questa situazione è sbagliata, perché discriminatoria in maniera puramente arbitraria. In pratica vengono penalizzati i paesi pacifici, mentre i paesi aggressivi, anche piccoli, si prendono tutte le libertà. Ecco perché la nuclearizzazione dello spazio e la denuclearizzazione della terra, determinerebbero una situazione che resterebbe discriminatoria, ma non arbitraria. Discriminatoria, perché consentirebbe un armamento atomico solo ai paesi grandi, organizzati e ricchi, ma non totalmente arbitraria, data in generale la loro maggiore competenza tecnico-scientifica e strutturazione politica. Lo stesso discorso va fatto per il trasferimento su certi pianeti o sui loro satelliti, delle attività industriali pericolose, dei prodotti tossici o fortemente inquinanti e dei laboratori, se altamente rischiosi. Centri di produzione di gas tossici, di pesticidi o di mutazioni batteriologiche che siano, i laboratori di studio e produzione di aggressivi potenziali (magari anche solo per trovarne le cure) sono esistiti ed è possibile, nonostante i divieti, che esistano ancora e il problema ingigantisce, man mano che diventano alla portata anche di paesi tecnologicamente poveri . Ma quello che spaventa soprattutto, di tali laboratori, è che sono intrinsecamente insicuri e cioè che una fuga, anche minima, di un virus particolarmente pestilenziale avrebbe effetti devastanti simili a quelli di un'aggressione volutamente deliberata. E' purtroppo possibile immaginarlo e le stesse ricorrenti polemiche sulla nascita delle pandemie, pur se forse tendenziose, sono lì a dimostrarlo.

La soglia dell'errore, già bassa (per rapporto ai danni potenziali) nel caso delle bombe, è qui ancor più inaccettabile, perché, mentre il meccanismo di moltiplicazione delle esplosioni per ritorsione per incidente missilistico, pur se purtroppo probabile, è tuttavia ancora sottoposto a decisioni umane, nel caso di un virus la sua diffusione e moltiplicazione è assolutamente casuale e completamente automatica. Il trasferimento di centri e dei laboratori chemio-batteriologicamente pericolosi dalla Terra a qualche satellite lontano, avrebbe intanto il vantaggio di interporre milioni di chilometri di spazio biologicamente inerte tra il luogo di contagio incidentale ed il resto dell'umanità, si' da diminuire drasticamente il rischio di contagio per errore ed inoltre, di nuovo, di rendere lungo (e quindi intercettabile) il tragitto di un missile comunque armato e infine proibitivo il costo per le piccole nazioni avventuriere. L'aumentata difficoltà impedirebbe anche a qualche piccolo stato di produrre tali armi in segreto, perché trasferendo anche le produzioni pericolose civili, queste ultime non potrebbero più fungere da copertura. Lo stesso discorso, più dilazionato, vale per le produzioni più inquinanti. Vi è tutta una serie di produzioni industriali, che danno un prodotto finito non tossico (o limitatamente tossico) attraverso però una serie di passaggi spesso altamente pericolosi. Lo spazio può essere la soluzione e se vogliamo lo sarà. Infine le scorie ed i rifiuti, di qualunque natura. Qui la soluzione "spaziale" può essere adottata nel breve periodo. Con un sistema di cargo spaziali per trasportarli lontano o dei missili per proiettarli fuori dal sistema solare, o, meglio ancora, per "spararli", con sufficiente velocità dentro al Sole, pulito e totale forno inceneritore termo - nucleare ecologico. Lo Spazio sarà sempre di più la nuova frontiera della vigilanza e la presenza nello Spazio fondamentale per ogni potenza, a cominciare dall'Europa. La distinzione tra satelliti per scopi civili o militari è relativa fin dalla nascita per la interoperabilità dei sistemi e il progresso che è possibile intravedere è enorme, sia nella precisione come strumenti di spionaggio, che nell'efficienza come strumenti di difesa. Ma, lo Spazio, se lo sapremo e vorremo, potrà essere ben di più di una semplice relativizzazione dei rischi di una guerra, potrà anche essere una vera garanzia, di prosperità, libertà e pace.

CAPITOLO VI UN PIU' GRANE AMBIENTE, LO SPAZIO

Sono nelle coscienze di tutti l'aumento della popolazione mondiale, la rarefazione delle risorse e l'aumentata diffusione degli strumenti di distruzione di massa. Quasi tutti provano così un senso di assenza del futuro, ci dividiamo sui giudizi storici e sulla cronaca politica, ma quando si parla dell'avvenire, quasi tutti sono disorientati, perché non hanno più il senso del futuro. L'idea che questa Terra sta diventando stretta sta penetrando in tutte le riflessioni e allora, bisogna darle una risposta..



Una risposta che sia umana, perché la più sbagliata sarebbe quella di accettare di risolvere questo con la regolamentazione estrema. Perché alla lunga (e c'è chi lo vorrebbe fare come ideologia) si potrebbe concepire un mondo dove il numero dei figli lo stabilisca lo Stato, a cui venga attribuita ad ognuno la professione, la funzione e lo status che deve avere. Si può temere un mondo in cui la libertà delle scelte, dei costumi, dei movimenti sia sacrificata, un'idea pericolosa e non solo per la libertà, ma anche, prima ancora, per la pace. Un'alternativa alla resa a tutti questi problemi però c'è ed è quella di continuare, in condizioni completamente nuove, l'espansione, per recuperare quel senso di avere un futuro e uno spazio senza limiti, che è sempre stato il nostro modo tradizionale di sentire, dato che vedevamo la Terra come uno spazio aperto e grande, mentre, al contrario, la nuova sensazione di claustrofobia può portare al blocco dell'economia, all'irrazionale in politica e al pericolo di guerra. E' l'espansione che va salvaguardata, cioè lo strumento che negli ultimi due secoli ha assicurato insieme progresso, aumentata giustizia sociale e soprattutto quel valore a cui ci siamo ormai abituati, come se fosse nostro da sempre : la Libertà. Tuttavia, lo Spazio a noi più vicino è lì e, per la prima volta, a portata di mano. Ed è nello Spazio la migliore garanzia del futuro e della nostra Libertà. Vi sono motivi psicologici, culturali, economici e politici per pensare di colonizzare lo spazio vicino. Non è una cosa che si farà in due giorni o in venti anni; non ne abbiamo un drammatico bisogno prima di cinquanta, cent'anni, ma bisogna preparare subito, le condizioni per farlo. Bisogna predisporre le condizioni tecniche, ma prima ancora politiche e culturali. Se, quando un figlio, oggi appena nato, avrà quarant'anni, avremo saputo creare i presupposti concreti di una conquista coloniale spaziale (con la posa in opera di tutta una serie di strutture ed infrastrutture adatte come porti, depositi, fabbriche di navi spaziali, centrali energetiche sui pianeti ecc.) e impostato una politica di credibilità e ampio sostegno popolare per tale prospettiva insieme agli strumenti per renderla possibile (accordi, convenzioni, basi di un diritto spaziale ecc.) saremo allora nella possibilità di evitare una drammatica emergenza e di operare tale scelta in maniera rapida e incisiva.

Potremo e dovremo allora cominciare da queste prime iniziative: a) Concepire, realizzare e sperimentare un vero motore a funzionamento continuo per lo Spazio e, subito dopo, delle vere navi spaziali. b) Iniziare il trasferimento, nei corpi celesti meno adatti alla vita, delle armi atomiche e delle attività altamente pericolose, chimiche e batteriologiche, c) Iniziare lo sviluppo di attività minerarie ed energetiche sui pianeti, d) Fare i primi esperimenti di produzione agricola e di antropomorfizzazione dell'ambiente spaziale più potenzialmente adatto alla vita umana e) Iniziare il volontario trasferimento di tecnici e la fondazione delle prime città. Vespucci e Colombo (quelli di cui alcuni abbrutiti vorrebbero distruggere le statue) d'altro canto, fecero, in proporzione ai loro mezzi tecnici, altrettanto e forse di più e fu solo grazie a loro, a quelli come loro e a pochi sovrani illuminati, che duecento anni dopo la vecchia Europa poté mandare in un'America già esplorata i suoi figli in eccesso. Tale approccio, se seguito logicamente, porta ad una conclusione che è la stessa a cui si arriva partendo da tutte le considerazioni : la necessità della Conquista del Sistema Solare. La conquista del sistema solare come spazio psicologico dunque, oltre che spazio di sopravvivenza (la minaccia nucleare), spazio di opportunità (le materie prime) e di libertà (la sovrappopolazione). In buona sostanza, siamo già tanti, ma abbastanza presto saremo troppi e più vecchi e dobbiamo fare in modo che il nostro spazio di vita torni ad essere grande, come quando eravamo pochi e con mezzi di comunicazione, inquinamento e soprattutto distruzione ridotti, quasi inesistenti. Dobbiamo fare in modo che il sistema solare diventi il " Nostro Mare ", dobbiamo imparare a navigarlo. Lo dobbiamo ai figli, dei figli, dei nostri figli, quelli che praticamente potranno veramente in atto quella conquista del Sistema Solare che noi possiamo solamente cominciare a preparare, ma lo dobbiamo anche a noi stessi, per avere una prospettiva, per dare un senso alla nostra storia e alla nostra vicenda umana, per non immiserirci immaginando una terra isterilita, burocratizzata, senza bambini e senza libertà, oppure invece distrutta in un lampo, sì da dover ricominciare daccapo in pochi, malati e in un mondo devastato. Dobbiamo allora cominciare a sentire il Sistema Solare come nostro, cominciare a vederlo come l'orto di casa, per quanto alieno ancora ci appaia. Se cerchiamo di immaginare questo mondo futuro fatto di basi spaziali lontane, di pianeti inospitali resi appena vivibili da grandi sforzi e con grandi costi, con la Terra, pur se ancora sovrappopolata, considerata un sogno da privilegiati e ci domandiamo se ci piace la risposta è probabilmente no ed anche a me personalmente non piacerebbe. Ma non significa nulla. Non significa nulla, perché ognuno di noi è marcato dal suo tempo e molto difficilmente potrebbe essere felice al di fuori di questo, ci si provi ad immaginare un uomo e una donna dei tempi di Augusto, trasportati nella New York di questo secolo, in mezzo ai grattacieli, alle automobili, alle luci al neon, ai ponti, alle sopraelevate, senza alberi e selva, non credo che gli piacerebbe, eppure..., eppure i newyorchesi adorano la loro città. Per il bambino che nasce a New York, quello è il suo habitat normale, il personal computer, che per tanti anziani è una strana macchina vagamente frigida, è il suo giocattolo preferito e quanti genitori debbono staccarlo a viva forza dal televisore, che per lui è familiare quanto il lettino. Se il tempo in cui vive è, per ogni generazione, la sua "epoca naturale", vi sono però esigenze generali che sono vere per tutte le generazioni, come la libertà, il benessere, lo spazio personale e sono queste che dobbiamo ritenere fondamentali e sperare in un futuro di salvaguardare (G.Basini, De Libertate). D'altro canto New York è vivibile, anche perché è una libera scelta, perché è inserita in una nazione dagli sconfinati spazi vuoti, ed è questa possibile alternativa, che tranquillizza il newyorkese, che lo rassicura e, proprio allo stesso modo, il mantenere più di una possibilità di scelta, è un ulteriore motivo per la conquista spaziale. Anche prescindendo dalle ben dimostrate, capacità di adattamento della razza umana, anche a voler solo comparare, paura a paura, trovo molto più spaventosa la prospettiva di una terra trasformata in una sola immensa città, chiusa in se stessa, che quella di uno spazio

alieno abitato, magari malamente, ma che lasci alla Terra, grazie proprio alla sua esistenza, ampi spazi tradizionali, a cui poter tornare, godendosi la coscienza che essi esistono. Ma chi lo farà per primo, chi creerà col suo lavoro e rischio, le condizioni di vita ingentilita, per coloro che seguiranno? Coloro che lo hanno sempre fatto, coloro che in passato, sono stati pionieri. Gli esploratori, gli scienziati, i militari, i missionari, i capitani di ventura, i perseguitati, gli avventurieri e i detenuti, che avranno preferito ciò ad una stanza di prigione. Da questi eterogenei pionieri, con nuovi carri in leghe sofisticate e incredibili tende elettroniche, nasceranno le nuove New York, Maracaibo e San Salvador, in attesa magari che una seconda ondata di Padri Pellegrini, dia forma e struttura alle nuove società. L'atteggiamento di noi cittadini terrestri cambierà col tempo verso di loro, all'inizio li vedremo come eroi, poi come esotici avventurieri, poi come coloniali naif, e infine, dopo tanto tempo, come una nuova società. A quel tempo il sistema solare sarà davvero il "Mare Nostrum" e Plutone le nuove Colonne d'Ercole. Comunque, il quadro d'insieme, lo scenario generale, resterà uno: un sistema coloniale, un sistema coloniale spaziale. Questa la sola, vera, soluzione a lungo termine. La soluzione, sul cui sfondo tutto quello che riusciremo a fare coi risparmi, dovrà inserirsi, trovando da questa prospettiva giustificazione piena, che ogni altra soluzione sarebbe monca, perché, senza quest'ottica, tali pur faticosi sforzi resterebbero unicamente dei palliativi per guadagnare un tempo assai limitato, in attesa di una ancora inevitabile catastrofe. Queste sono le basi per una possibile conquista dello spazio a noi vicino, intesa come conquista di uno spazio di libertà, che ci permetta di continuare a vivere da uomini. I mezzi verranno, e saranno adattati proprio dal progredire stesso della tecnologia nell'affrontare il problema.

PIANETI E PIU' UTILI SATELLITI DEL SISTEMA SOLARE

Sole e Planeti	Distanza media Sole (Mil.Km)	Distanza Terra Min(Mil.Km)Max	Stima Temp. Gradi Cent.	Raggio migl.Km	Gravità (Terra=1)	Rivoluz. giorni
SOLE	=	148 152	*6000°	695	27.9	=
MERCURIO	58	81 219	338°	2.4	0.38	88
VENERE	108	41 260	466°	6.1	0.91	224
(LUNA)	150	0.35 0.45	- 6	1.7	0.17	=
TERRA	150	= =	20°	6.4	1	365
MARTE	228	57 400	- 25°	3.4	0.38	687
GANIMEDE)+	778	593m 966m	-130°m	2.5	0.25s	=
CALLISTO)+	778	593m 966m	-130°m	2.6	0.25s	=
(EUROPA)+	778	593m 966m	- 130°m	1.6	0.17s	=
(IO)+	778	593m 966m	-130°m	1.8	0.17s	=
GIOVE+	778	593 966	-130°	69.9	2.36	4332
SATURNO	1428	1199 1659	- 180°	58.2	0.92	10759
URANO	2839	2686 2992	- 190°	25.4	0.89	30685
NETTUNO	4491	2492 4691	- 183°	24.6	1.12	60189
PLUTONE	5879	4285 7473	- 220°	1.1	0.07	90465

Riquadro : spazio di vicina colonizzazione. +(Satelliti) Giove, m valor medio, s stima*

*fotosfera, al centro 14 Milioni° P.Moore Atlante dell'Universo, World Almanac 2000

I RAZZI VETTORI

Dalla V2 di Von Braun fino allo Shuttle, il concetto basilare è sempre stato lo stesso, un razzo chimico che usa più dell'ottanta per cento della sua capienza per carburante e non è riutilizzabile. I vari Jupiter, Atlas Centaur, A1, Proton, che hanno marcato i primi anni delle esplorazioni spaziali, fino al Saturno V della conquista della Luna, erano tutti evoluzioni dello stesso concetto, un razzo vuoto a perdere di potenza relativamente limitata. Data l'intrinseca limitazione dei lanciatori chimici, anche del nuovo SLS della NASA, (comunque il più potente vettore mai costruito finora), lanciato la prima volta il 16 novembre 2022 e inserito nel progetto di ritorno sulla Luna, logico che si guardi anche ad alternative radicalmente diverse, per determinare un progresso di portata paragonabile a quello segnato dal passaggio dai velieri alle navi a vapore, provando con altre fonti di energia. Storicamente, Il vecchio Progetto Orion è stato il primo progetto di veicolo a propulsione nucleare, portato avanti tra il 1950 e il 1963 dalla General Atomics con il sostegno della DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency). Vi furono poi molti altri progetti, ma vicino a una realizzazione finale arrivò in realtà solo il NERVA (Nuclear Engine for Rocket Vehicle Application), programma della Commissione per l'energia atomica e della NASA gestito dallo Space Nuclear Propulsion Office (SNPO). Fu portato avanti a partire dal 1960 (presidenza Kennedy), fino alla costruzione dei primi prototipi, prima della cancellazione nel 1972 (in piena crisi del Vietnam). Il NERVA dimostrò che i motori di un razzo termico nucleare erano uno strumento possibile per l'esplorazione dello spazio, e alla fine del 1968 SNPO certificò che l'ultimo motore NERVA, lo NRX/XE, soddisfaceva i requisiti per una missione umana su Marte. I motori NERVA furono davvero costruiti e testati, dimostrando grande potenza e il motore fu ritenuto pronto per l'integrazione in una navicella spaziale, ma gran parte del programma spaziale fu annullato dall'amministrazione Nixon, prima che una spedizione con equipaggio su Marte, proposta da Von Braun, potesse aver luogo. In ogni caso è probabilmente con una nuova generazione di razzi che dall'esplorazione si passerà alla colonizzazione. Il razzo NERVA si basava sulla tecnologia dei reattori nucleari in seguito chiamati Kiwi (perché, come l'uccello neozelandese, non volò mai) e la NASA prevedeva di usarlo come motore per lo stadio chiamato RIFT (Reactor-In-Flight-Test) da usarsi nei primi anni settanta. Lo sviluppo del NERVA sarebbe dovuto diventare il motore dello stadio finale del Saturno V, il quale sarebbe stato così reso in grado di lanciare carichi anche interplanetari. Il programma ebbe molti problemi, fu costoso e non ottenne sostegno pubblico, a causa della polemica anti-nucleare e della crisi politica degli Stati Uniti agli inizi degli anni '70. I test sui motori non fecero in tempo a produrre più del 40% della potenza teorica, anche se già così assai più potenti dei razzi chimici. Era una tecnologia intermedia (la reazione nucleare era utilizzata per riscaldare il propellente), ma funzionava e invece abbiamo perso 50 anni nella corsa ai pianeti. Anni che non siamo così sicuri di avere a nostra disposizione. L'esplorazione umana dello spazio, dopo gli anni degli allunaggi, si volse progressivamente verso l'impiego di sistemi a pilotaggio remoto o autonomi in grado di poter viaggiare per mesi (o anni) nello spazio senza il bisogno di alcun sistema di sopravvivenza. Questi sistemi si sono rivelati degli strumenti preziosi per la comprensione dell'universo dando la possibilità di esplorare altri corpi celesti, ma la colonizzazione fu rallentata. Nell'ormai prossimo anniversario dei 50 anni dall'ultimo passo umano su un corpo celeste sembra essere di nuovo emerso un vivo interesse per il ritorno all'esplorazione dell'uomo nello spazio. grazie allo sviluppo di nuovi mezzi che hanno dato un contributo fondamentale alla ricerca astronomica e fisica. Basti citare il noto programma Mars Rover che ha permesso di conoscere non solo la morfologia ma anche parte della storia della geologia e dell'ecologia del pianeta rosso. Un altro caso è quello della sonda New Horizons che ha restituito la prima mappatura di Plutone e dei suoi satelliti per poi continuare il suo viaggio verso la fascia di Kuiper.

Anche l'Europa è stata impegnata, uno dei maggiori successi ottenuti negli ultimi 50 anni è stata la missione della sonda Rosetta (a guida ESA) il cui rover Philae è stato il primo oggetto costruito dall'uomo ad atterrare su una cometa per studiarne le caratteristiche in loco.



RITORNO AL FUTURO. LA NUOVA PROPULSIONE NUCLEARE

Il Nerva aveva dimostrato che si poteva, che un razzo nucleare poteva funzionare e soprattutto poteva, a parità di peso, spingere dal doppio a parecchie volte più di uno chimico e dunque portare molto più carico utile ed essere più veloce, il che è dirimente per i lunghi viaggi interplanetari, dove il tempo è fondamentale per arrivare (e anche per ridurre l'esposizione degli astronauti ai raggi cosmici). La compattezza della propulsione nucleare e la necessità di minore spinta al ritorno da un pianeta più piccolo della Terra, come Venere e soprattutto Marte, rendeva poi concepibile un viaggio senza tempi morti di attesa, per il ritorno, di una congiuntura astrale favorevole per utilizzare la gravità dei corpi celesti per ridurre la necessità di energia. Inoltre l'utilizzo del motore nucleare solo negli stadi successivi al primo, consente di accendere il reattore già lontani dalla Terra. E infine la formidabile esattezza raggiunta dai sistemi di calcolo, che permettono di testare in un simulatore (NTREES, Nuclear Thermal Rocket Element Environmental Simulator) tutte le fasi di costruzione, senza necessità di effettuare esperimenti a terra con rischio di fallout, hanno riaperto il progetto di un razzo nucleare, del tipo più semplice, un razzo nucleare termico (NTR), sviluppo delle ultime serie del NERVA, ma comunque un razzo nucleare, con i grandi vantaggi su quelli chimici e la prospettiva, oltre a poter costituire gli stadi successivi dello SLS, di riaprire l'intero campo dei razzi nucleari per lo spazio più lontano. Nel Novembre del 2012 era stata progettata una Joint Venture con la Russia per un'impresa comune aperta a Francia, Gran Bretagna, Germania, Cina e Giappone. Si vedrà, lo stato dei rapporti politici rende attualmente molto difficili i rapporti tra loro, comunque le due maggiori agenzie hanno ripreso gli studi e la realizzazione di prototipi. I progetti americani attuali, se tutto andrà bene potranno portare uomini su Marte entro la metà degli anni 30. Dal punto di vista tecnico, la propulsione nucleare termica consiste nel riscaldamento a temperature elevatissime di un gas neutro che passa come fluido di raffreddamento attraverso il nucleo di un reattore a fissione nucleare. Una volta riscaldato, il gas viene espulso da un ugello analogo a quello usato nei motori a razzo a propulsione chimica. La propulsione termica non è l'unico tipo di propulsione nucleare. L'energia nucleare, infatti, può essere ottenuta sia per fissione che per fusione, o anche per rilassamento di nuclei metastabili, Una seconda distinzione è basata sulla modalità in cui questa energia viene poi utilizzata per la generazione della spinta.

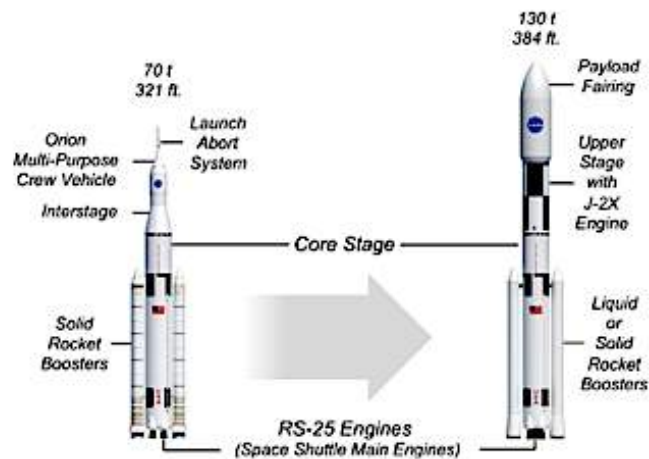
Un sistema, infatti, è quello di usare il reattore nucleare solamente per generare potenza elettrica, che serve per alimentare un propulsore elettrico come quelli già ora impiegati (che però usano l'energia elettrica prodotta dai pannelli solari del veicolo spaziale). La propulsione nucleare rappresenta un grande passo in avanti rispetto alla propulsione chimica, principalmente nel miglioramento delle prestazioni di carico e nella riduzione dei tempi di viaggio. Un propulsore a fusione nucleare, secondo gli studi più recenti, dovrebbe avere prestazioni dieci volte superiori a quelle di un motore nucleare termico, ma, come è facile immaginare, riguarda i lunghi tempi di sviluppo e messa in opera di queste tecnologia.

Il futuro dell'uomo nello spazio

Alla fine del 2020, in uno degli atti della presidenza Trump, è stata approvata la strategia per l'utilizzo dell'energia nucleare su vettori spaziali, con la possibilità di poter realizzare un reattore in grado di operare sulla superficie di altri corpi celesti. La direttiva di Trump "Memorandum on the National Strategy for Space Nuclear Power and Propulsion (Space Policy Directive-6)" è una tappa verso la presenza prolungata dell'uomo su altri pianeti. Nel programma è previsto infatti l'utilizzo di reattori a fissione e anche sistemi per la produzione di energia a radioisotopi appositamente progettati per il trasporto spaziale e per operare in condizioni anche molto diverse da quelle terrestri (dall'atmosfera alla gravità). Queste fonti di energia saranno impiegate anche per la mobilità dei rover e delle navicelle spaziali oltre che per alimentare le basi in loco. Come affermato dalla SPD-6 queste soluzioni permetteranno una operatività dei sistemi e delle piattaforme che fonti di energia come quella solare o di natura chimica ad oggi non riescono a fornire. Potranno infatti produrre una quantità di energia maggiore a volumi più contenuti rispetto alle altre fonti energetiche. La NASA e la Defense Advanced Research Projects Agency hanno annunciato una nuova collaborazione per lo sviluppo, e la successiva fase di test, di un razzo spaziale a propulsione nucleare da utilizzare per le future missioni umane verso Marte. E' il programma Draco (Demonstration Rocket for Agile Cislunar Operations), un progetto per delineare i ruoli e i processi per lo sviluppo di una nuova tecnologia di trasporto spaziale con un reattore a fissione, utilizzato per generare temperature estremamente elevate. Grazie a questa tecnologia nucleare i nuovi razzi riusciranno a sviluppare un elevato rapporto spinta-peso, nettamente superiore a quello rispetto alla propulsione chimica permettendo di ridurre drasticamente i tempi di viaggio e alla Nasa a raggiungere i suoi obiettivi su Marte e altri pianeti. La diminuzione del tempo di transito è una componente chiave per le future missioni spaziali, poiché viaggi più lunghi sono più pericolosi per gli astronauti e richiedono maggiori rifornimenti e costi. I motori nucleari consentiranno oltre alla superiore capacità di carico, una maggiore quantità di energia per la strumentazione di bordo e le comunicazioni. Secondo l'amministratore della Nasa Bill Nelson. «Con l'aiuto di questa nuova risorsa, gli astronauti potranno viaggiare da e verso lo spazio profondo più veloci che mai. Una capacità importante per preparare le prossime missioni con equipaggio umano su Marte». In base all'accordo tra le due agenzie lo Space Technology Mission Directorate (Stmd) della Nasa guiderà lo sviluppo tecnico del motore nucleare da integrare con il veicolo spaziale della Darpa. La collaborazione tra i due enti, che in passato portò al Saturn 5, permetterà di riprendere i test sulla propulsione nucleare che la Nasa aveva interrotto oltre 50 anni fa, con l'obiettivo di migliorare la capacità di trasporto spaziale sia per la futura economia lunare sia per il balzo successivo verso il Pianeta rosso.

Lo Space Launch System (SLS) servirà a portare nello spazio quanto necessario alle future esplorazioni spaziali

Lo Space Launch System (SLS) della NASA, il razzo più potente mai costruito, servirà a portare nello spazio quanto necessario alle future esplorazioni spaziali.



A indagare questa tecnologia, studiare la possibilità di costruire veicoli spaziali nucleari e sviluppare di un prototipo, è oggi anche l'Agenzia spaziale europea (Esa) che sta finanziando diversi studi nell'ambito del progetto Flpp (Future Launchers Preparatory Programme) tra cui il RocketRoll, coordinato da scienziati europei. La propulsione nucleare può consentire l'esplorazione di luoghi che nessun'altra tecnologia può raggiungere, è una grande sfida per le future missioni spaziali oltre il nostro Sistema solare, ma è fondamentale anche per l'esplorazione umana sulla Luna e su Marte che richiederà attrezzature e rifornimenti. per il trasporto di carichi pesanti. Scienziati e ingegneri di questo programma dovranno condurre i primi studi di fattibilità e, quindi, determinare i vantaggi dell'utilizzo di un veicolo Nucleare rispetto ai sistemi di propulsione classici. Quando i risultati di RocketRoll verranno pubblicati il prossimo anno, potrebbero rappresentare il punto di partenza per ulteriori attività e programmi dell'Esa finalizzati allo sviluppo di un veicolo spaziale che potrebbe cominciare ad essere operativo a partire dal 2035. Sviluppo delle capacità per la produzione di combustibile a base d'uranio che risponda alle esigenze per l'uso nello spazio e planetario (ad esempio sulla superficie lunare) e per le applicazioni NEP (Nuclear Electric Propulsion) e NTP (Nuclear Thermal Propulsion). I sistemi di alimentazione hanno infatti lo scopo di mantenere una presenza costante sul suolo lunare e contemporaneamente delineare gli standard necessari per quella su Marte in un programma che vede nello sbarco e stanziamento sul pianeta rosso il suo obiettivo finale. Una futura alleanza Euro-Americana tra le agenzie spaziali, al di là, delle attuali collaborazioni, sarà probabilmente tra gli obiettivi.

Per la presenza umana su Luna e Marte, ci sarà lo sviluppo di capacità RPS (Radioisotope Power Systems) che migliorino l'efficienza dei combustibili ed allunghino i tempi operativi dei sistemi e delle piattaforme e SPD-6 delinea una strategia per lo sviluppo del programma e per il conseguimento dei vari obiettivi. Entro la metà degli anni '20 dovranno essere sviluppate le capacità per la produzione del combustibile nucleare destinato alle applicazioni spaziali. Nella seconda metà degli anni '20 vi dovranno essere apparsi "dimostratori" operativi sulla superficie lunare e in grado di mantenere una presenza sulla superficie del satellite e preparare la futura missione di esplorazione e stanziamento su Marte, inclusi lo sviluppo del design dei reattori, dei sistemi di conversione dell'energia, del controllo termico e i sistemi di protezione dall'ambiente esterno. Anche in questo caso fondamentale sarà l'apporto dei produttori privati. Entro il 2030 dovranno quindi essere sviluppate capacità RPS per una sempre maggiore efficienza del combustibile. La SPD-6 fa vedere quanto gli Stati Uniti stiano investendo su questo programma per il mantenimento della supremazia nei settori chiave come il dominio spaziale. I forti investimenti e la grande esperienza permettono di fatto l'avvio di un programma che ha poche speranze di essere seguito da altri in tempi brevi, nonostante il recente successo della missione cinese Chang 5 (dal nome cinese della Luna). I generatori a radioisotopi che verranno utilizzati, sfruttano termocoppie per convertire il calore di decadimento del plutonio-238 in elettricità e ad oggi sono una delle alternative per fornire energia nello spazio. L'altra possibilità sono i pannelli solari, che però perdono efficienza al crescere della distanza dal Sole e possono essere limitati da fattori, come le condizioni climatiche del pianeta o satellite esplorato. I generatori a radioisotopi sono invece affidabili e in grado di operare con continuità anche in missioni lunghe e in condizioni ostili. La prossima missione equipaggiata con un MMRTG sarà Dragonfly, nel 2027, per raccogliere campioni su una luna di Saturno, Titano. L'MMRTG fornirà la ricarica per le batterie e proteggerà gli strumenti dalle basse temperature. Il volo consuma energia e il velivolo e l'apparecchiatura della missione Dragonfly saranno alimentati a batteria, la quale sarà ricaricata dall'MMRTG, il cui calore di scarto sarà utilizzato per mantenere i lander a temperature adatte agli strumenti. La NASA guarda ai generatori nucleari e lavora con il Dipartimento dell'Energia e gruppi industriali anche alla realizzazione di piccoli reattori a fissione trasportabili nello Spazio per alimentare la presenza dell'uomo su Luna e Marte. Le agenzie spaziali insomma non pensano all'energia nucleare solo per la propulsione. È il caso, per esempio, dell'Agenzia spaziale europea (ESA), che a novembre scorso ha deciso di finanziare un programma denominato European Devices Using Radioisotope Energy (ENDURE). progetto indirizzato ad acquisire competenze e tecnologie in Europa per la produzione e l'uso in scenari di missioni lunari o marziane di dispositivi che sfruttino isotopi radioattivi come fonte di elettricità o calore in situazioni per le quali altre forme di energia, quali quella solare o semplici batterie, non fossero sufficienti a soddisfare gli obiettivi di missione. Un esempio può essere quello della sopravvivenza di un rover o di un lander alle notti lunari che hanno durata di 15 giorni circa e che vedono il raggiungimento di temperature estremamente basse: l'uso di dispositivi come RTG consente di garantire il controllo termico e quindi il funzionamento e la sopravvivenza dei dispositivi del rover anche in assenza di luce solare. Tra le competenze da acquisire sono anche quelle necessarie al combustibile nucleare, nella base di lancio in Guyana francese e a bordo del razzo, un Ariane 6, in condizioni di sicurezza. Nello specifico, il progetto ENDURE ha lo scopo di sviluppare RTG basati su isotopi di tipo americio-241, che ha quasi cinque volte la vita media del plutonio-238. In Italia, gli attori principali in queste ricerche sono ENEA e ASI, che hanno appena firmato un accordo per lo sviluppo di mini-reattori nucleari per missioni spaziali.

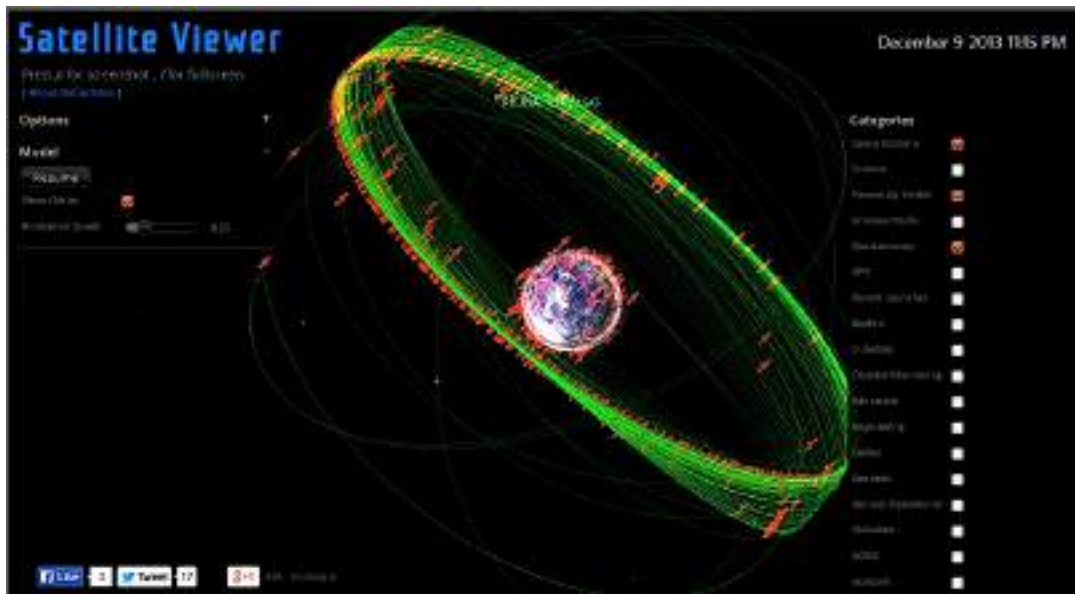
L'accordo fra ENEA e ASI riguarda uno studio di fattibilità per un reattore che alimenti le attività di una futura base umana sulla Luna, Se vogliamo poter pensare a insediamenti dell'uomo fuori dalla Terra, ci servirà un'adeguata quantità di energia, che può essere fornita dalla fissione nucleare. Come prima cosa dovrà essere una sorgente di energia pulita ed eccezionalmente affidabile, e i requisiti del processo comprenderanno anche le fasi di costruzione e operatività. In particolare, ASI ed ENEA collaborano a uno studio di fattibilità per la realizzazione di uno Space Nuclear Reactor (SNR) di concezione italiana nel settore spazio. compatto, trasportabile, sicuro, ad alta affidabilità e modularità, capace di fornire energia per uso spaziale. Ma quello di ASI ed ENEA non è certo l'unico progetto del genere. La NASA ormai celebra 60 anni di propulsione nucleare nello spazio. SNAP-3B, imbarcato sul Transit IV-A, fu il primo generatore a radioisotopi ad alimentare una missione spaziale. Produceva 2.7 W di potenza elettrica, appena abbastanza per alimentare una lampadina LED. Eppure il satellite battè ogni record di durata, avendo viaggiato 25 mila volte intorno alla Terra.

LA VISIONE TRADIZIONALE E IL FUTURO

La visione tradizionale, che viveva in tutti noi, è stata messa in crisi dalla mancanza psicologica del senso di profondità del tempo e dello spazio, perché la terra -per le antiche generazioni- era sostanzialmente illimitata ed eterna (la vedevano cioè, come noi vediamo il cosmo) mentre oggi invece è vista limitata e caduca. Se non sapremo padroneggiare la tecnica ed indirizzarla a riconquistare uno spazio di vita, di sicurezza e di libertà "umano", nel senso più classico del termine (pur se apparentemente così diverso) saremo perduti. Parafrasando il Chaplin di "Tempi Moderni", in un mondo stretto la macchina farebbe allora dell'uomo una macchina, la burocrazia ne farebbe un certificato e l'informatica un terminale di network. Fuor di metafora, l'uomo diventerebbe (o potrebbe diventare, perché molto più probabilmente farebbe invece la guerra) una "parte", obbligata e ubbidiente, integrata in un meccanismo complesso sempre più condizionato dalle logiche di sistemi automatici ed automatizzanti, per mancanza di spazio autonomo, fisico e psicologico. Oggi lo Spazio può essere la "campagna" attorno alla città Terra, il luogo di una futura vita ancora libera e il Sistema Solare un luogo che resterà esotico, ma non più alieno. E la serenità di un più grande orizzonte, di una Nuova Frontiera, sarà per tutti, anche per quelli che resteranno sulla Terra. E un'opportunità anche per la libera iniziativa. Il 2018 si è aperto con il successo del lancio del Falcon Heavy, della SpaceX di Elon Musk che, composto da tre Falcon 9, è il più potente dai tempi del Saturno delle missioni Apollo. Non è solo l'arrivo di un vettore performante (porta fino a 64 ton.in orbita bassa) ma è anche il primo grande lanciatore costruito da un'azienda privata. Col coordinamento delle agenzie spaziali, è in atto nel mondo (e anche in Russia) una privatizzazione dello spazio, dai voli commerciali, alle tecnologie. Può essere un enorme passo avanti, perché l'iniziativa privata può molto aiutare nella conquista dello spazio. Ma vediamo da dove siamo partiti e quale grande salto tecnologico (e morale) dobbiamo fare per costruire una civiltà spaziale.

I SATELLITI ARTIFICIALI

I satelliti artificiali in orbita sono quasi 12.000 (compresi quelli spenti, UN 2021). Il primo lo lanciò l'Unione Sovietica nel 1957, Lo Sputnik1, Nel 1964 fu invece spedito nello spazio il primo satellite in orbita geostazionaria, per la trasmissione delle Olimpiadi di Tokyo. Il lancio di satelliti ha raggiunto i 200 all'anno. L'immagine pittorica da un'idea della massa di satelliti, in una dimensione ingrandita per farli visibili.



Leonardo, Celestrak

I satelliti artificiali che orbitano intorno alla Terra sono essenzialmente di due tipi. I geostazionari, orbitano sullo stesso piano equatoriale della Terra e in sincronia con la rotazione terrestre (un'orbita in 24 ore). Hanno insomma sotto di sé sempre lo stesso punto della Terra, sono collocati a circa 36000 km dal globo e con orbita circolare. Questi satelliti danno servizi, trasmissioni TV, osservazioni e previsioni meteorologiche. Per zone molto estese e lontane si usano più satelliti, a longitudini diverse. Per osservare l'intero pianeta bastano tre satelliti distanti 120 gradi tra loro. L'osservazione dall'alto è strategica e, per i paesi più forti, i satelliti commerciali e scientifici sono affiancati da quelli militari e da quelli spia. I polari hanno orbita ellittica e il piano dell'orbita è inclinato rispetto a quello equatoriale, il punto di massima vicinanza è detto apogeo (800-900 km), quello più lontano perigeo. La velocità varia in funzione della distanza dalla Terra ed è molto elevata per compensare per forza centrifuga l'attrazione terrestre. A basse distanze sono possibili scansioni dettagliate su tutto il globo, per effetto dei passaggi che interessano punti diversi della Terra. I servizi meteo utilizzano questi satelliti, come l'agricoltura, le ricerche minerarie e scientifiche. Le organizzazioni militari e di Intelligence delle potenze si avvalgono di reti di satelliti polari, classificati in funzione della porzione di banda elettromagnetica al cui sono sensibili. Vedono al buio e attraverso le nuvole, vedono il calore, l'umidità e la densità. La realizzazione di un satellite, oggi è anche un'attività commerciale a pagamento. Comunque, nell'odierno scenario, continuano ad essere fondamentali le finalità dei paesi più ricchi e forti per determinare l'entità degli investimenti spaziali.

Poi ci sono i satelliti osservatori e spia, Global Positioning System (GPS). È un sistema di satelliti polari, decine di satelliti in orbite diverse, che circondano la Terra e permettono, a chi possiede un apparecchio ricevente, di conoscere la propria posizione (con pochi metri di errore) rispetto alla Terra, longitudine, latitudine, altitudine. Il sistema funziona a due livelli: uno ad altissima precisione per uso militare, l'altro, per -concessione militare- per uso civile, anche automobilistico. Ogni soldato in una landa sperduta equipaggiato di un ricevitore GPS militare può conoscere a ogni istante la propria posizione e pianificare un percorso. Un navigatore solitario in mezzo all'oceano o un esploratore nel centro di una foresta, possono fare il punto sulle carte. Anche un missile da crociera, col suo computer di bordo, può pianificare il suo tragitto verso l'obiettivo utilizzando il GPS, con una accuratezza estrema. L'equivalente Russo è il GLONASS.

LA TERRA VISTA DALLO SPAZIO



LA STAZIONE SPAZIALE INTERNAZIONALE



Tracy Caldwell-Dyson nel modulo Cupola, osserva la Terra sotto di lei, durante la missione Expedition 24.

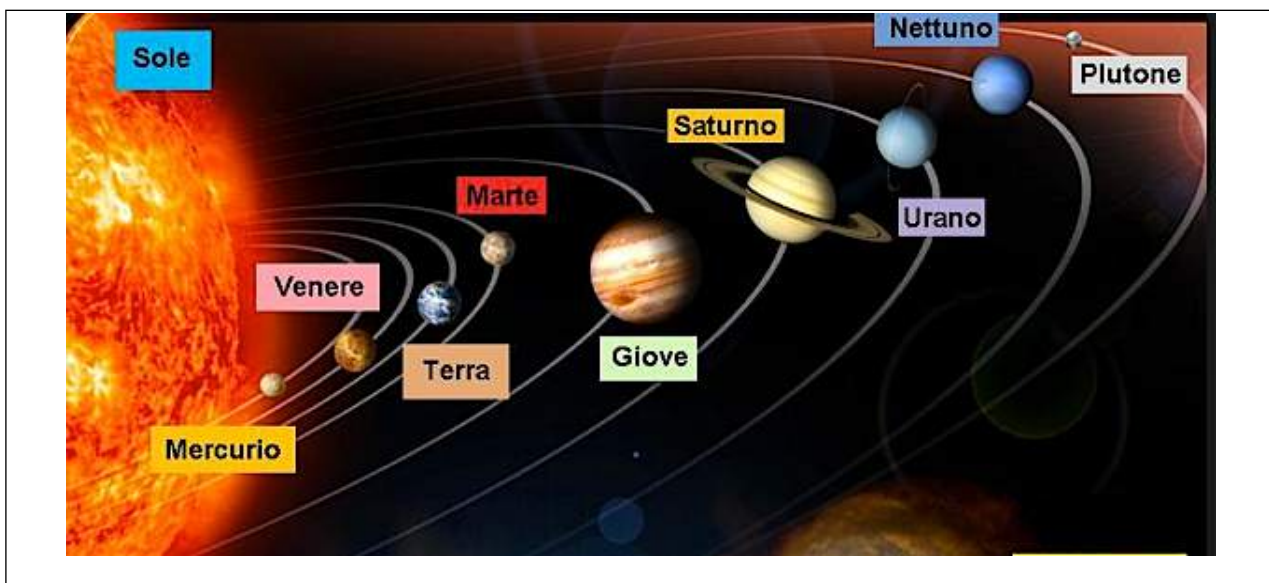
LA STAZIONE SPAZIALE INTERNAZIONALE

L'International Space Station, di cinque agenzie, la NASA, la russa RKA, l'europea ESA, la giapponese JAXA e la canadese CSA, è in orbita compresa tra i 330 km e i 435 km di altitudine e viaggia a velocità media di 27600 km/h, facendo 15,5 orbite al giorno. È abitata dal novembre 2000 e l'equipaggio, con molte sostituzioni, va da due a sei astronauti. Erede della stazione americana Freedom (presidenza Reagan) e costruita dal 1998, è in piena funzione. Costo totale, stima ESA, 100 miliardi di euro in 30 anni. L'Obiettivo è sviluppare tecnologie per l'esplorazione spaziale, la vita in voli di lunga durata ed essere laboratorio di ricerca in ambiente di microgravità, in biologia, fisica, chimica, medicina, astronomia e meteorologia. La stazione, con i suoi oltre cento metri di intelaiatura, copre una grande area, si da renderla visibile dalla Terra ed è stata servita da navicelle *Sojuz*, *Progress*, *Dragon*, è stata visitata da astronauti di 15 paesi ed è aperta all'utilizzo da parte di altre agenzie e dei privati. La ricerca sul corpo umano in permanenza nello spazio ed assenza di peso. ci da studi sull'atrofia muscolare, la perdita di tessuto osseo, le dinamiche dei fluidi, il rallentamento del sistema cardiovascolare e i disturbi d'equilibrio e sistema immunitario. Effetti che scompaiono al ritorno a terra. Senza protezione atmosferica, gli astronauti sono esposti alla radiazione cosmica e ne ricevono ogni giorno, quanto a Terra in un anno. I dati servono per stimare l'avanzamento tecnologico necessario per voli di lunga durata e colonizzazione del sistema solare. Si studia anche l'effetto di assenza di peso su evoluzione, sviluppo e processi interni di piante e animali. La NASA si propone di indagare la microgravità sulla sintesi e crescita di cristalli, tessuti umani e proteine, che possano essere prodotti nello spazio. Nel campo della fisica, l'Alpha Magnetic Spectrometer, erede di Astromag, è un rivelatore per la ricerca di particelle di antimateria nei raggi cosmici.

Per l'assemblaggio della Stazione ci sono state 159 uscite spaziali, 127 dalla stazione, 32 da navette ancorate, per i sedici moduli pressurizzati (tra laboratori e spazi abitativi) per un volume di circa 1000 m³. La ISS presenta anche componenti esterni, come l'*Integrated Truss Structure*, dove sono montati pannelli solari e radiatori, costituito da segmenti che formano una struttura di 108,5 m, con un braccio robotico in grado di muoversi e raggiungere tutte le parti, oltre a due gru russe per movimentazione di astronauti e materiale. L'alimentazione è data da coppie di pannelli fotovoltaici di radiazione solare, con tensioni tra 130 e 180 volt. Ogni coppia è di 73 metri con superficie di 890 m². Con quattro coppie, la stazione ha una potenza di 260 kW. L'atmosfera, simile alla terrestre, è di azoto e ossigeno a pressione del livello del mare. Per compensare le perdite di quota, la stazione ha utilizzato i motori del modulo di servizio della navetta di rifornimento *Progress*. La stazione è dotata di decine di computer configurati per assenza di peso, mentre è via radio il trasferimento tra stazione e controllo a terra, delle trasmissioni del controllo di volo e dei familiari. Nelle ore considerate notturne, le finestre sono chiuse per fare oscurità, poiché nella stazione il sole sorge per 16 volte in 24 h. L'equipaggio lavora dieci ore (cinque il sabato) il resto del tempo è per riposo o impegni e fa due ore di esercizi fisici. Cibi preconfezionati, ma ogni membro ha i suoi alimenti e li cuoce, le bevande sono disidratate e mescolate con acqua. Per ogni astronauta, cabine personali, per dormire, leggere, usare un computer e tenere oggetti personali. La lunga presenza aiuterà a studiare i sistemi di supporto vitale, fornendo conoscenze indispensabili alla colonizzazione futura dello spazio. La stazione sarà il prototipo di altre, anche se sarà da basi su pianeti che verrà lo sviluppo maggiore, perché potranno permettere il "Terraforming".

LO SPAZIO VICINO A NOI. LA GRANDE AVVENTURA

E' lo Spazio più vicino a noi. Marte, Venere e la Luna, assieme alla Terra, sono un piccolo insieme ravvicinato, perso nell'enorme Universo in cui siamo inseriti. E qui dovrà avvenire, di necessità, l'inizio dell'avventura umana al di fuori della Terra.



Per capire perché parliamo di necessità, vediamo cosa abbiamo fatto in passato.

L'uomo si è sempre rifiutato di cedere alle avversità, di vedere morire i suoi figli di fame e di freddo. Si è coperto di pellicce e ha scoperto come coltivare la terra. Più avanti nella civilizzazione, ha scoperto come combattere le malattie, diminuire la fatica, migliorare i rapporti sociali e ha inventato la medicina, le macchine e la democrazia. Non è stato un processo lineare, abbiamo avuto avanzate e ripiegamenti, vittorie e sconfitte, ma siamo progrediti, rifiutando di cedere alle avversità, di farcene condizionare fino a perderci. E' oggi che siamo di fronte alla più nuova e grande delle sfide, quella dei limiti finiti del nostro pianeta, cosa dovremmo fare, accettarli? E accettarne i condizionamenti, il numero di figli stabilito per legge, le professioni decise dall'alto, la stretta regolamentazione di tutto, dai comportamenti standardizzati, fino all'appiattimento del gusto? Questo, si potrebbe ipotizzare, sarebbe per preservare la pace, ma è più probabile il contrario, molto più probabile. Quella crisi di follia, che sola può scatenare un conflitto in epoca di armi di distruzione di massa, sarebbe molto più facilmente innescata da una situazione claustrofobica, dalla rarefazione di territori e risorse e dalla competizione esasperata in uno spazio ristretto, come in prigione, dove nessuno è libero e la violenza è la regola. Ripetiamolo Chi crede di barattare la Libertà con la pace, perderà la Libertà e poi anche la pace. La "crescita zero" del Club di Roma, non è un'opzione. Tutto in Natura, dalle piante alle rocce, dalle nazioni alle teorie politiche, dalle stelle agli ammassi galattici, dai singoli individui alle specie, cresce e si sviluppa e quando smette di crescere, decresce e muore. In Natura la crescita zero semplicemente non esiste. Ma chi andrà a colonizzare, chi saranno i pionieri? Coloro che lo sono sempre stati, gli esploratori, i militari, gli scienziati, e poi gli avventurosi e gli avventurieri, i mercanti, i perseguitati, i prigionieri. E infine, in un tempo non troppo lungo, tutti gli altri, quelli come noi. La Terra sarà una città, ma con grandi parchi e lo spazio vicino la sua campagna, dura, ma non ostile, abitabile. Resterà comunque rassicurante e non più lontano il nostro vecchio Mondo.

LA COLONIZZAZIONE : IL TERRAFORMING

In termini generali il processo di antropizzazione di pianeti ostili si chiama "Terraforming", parola di facile comprensione, che significa rendere un altro pianeta più simile possibile alla Terra per renderlo abitabile. Accanto ai primi nuclei racchiusi in cupole ossigenate e più simili a laboratori che ad abitazioni, si dovrà contemporaneamente procedere ad una profonda modificazione del pianeta con una vera e propria "rivoluzione vegetale" di specie superselezionate e geneticamente modificate (a partire da quelle della tundra Artica o dei deserti, secondo le caratteristiche di temperatura del pianeta da colonizzare) capaci di attecchire e resistere producendo nel tempo un'atmosfera con ossigeno delle proibitive condizioni iniziali. LA NASA entro il 2030 pensa di inviare una missione su Marte, portando uomini sulla sua superficie e sta sviluppando i progetti per le astronavi, come la capsula Orion, per viaggiare al di fuori dell'orbita terrestre e il nuovo tipo di razzo, lo Space Launch System, ancora chimico ma potente, permetterà di portare Orion nello spazio, cominciando con apparati robotici. Questi piani prevedono un piccolo insediamento di fondatori, per iniziare a trasformare l'ambiente di Marte e renderlo adatto alla vita. La DARPA, l'agenzia pubblica USA di ricerca tecnologica, sta iniziando a progettare un processo di terraformazione di Marte. Da tempo DARPA è coinvolta in un enorme lavoro di catalogazione genetica di batteri terrestri, con lo scopo di selezionare i migliori candidati per la creazione di microrganismi che non solo possano vivere nell'ambiente ostile di Marte, ma che lo trasformino in un pianeta nuovamente abitabile. Questa catalogazione permetterà di scegliere i più adatti, dopo opportuna trasmutazione, a tutti gli scopi, presenti e futuri, della colonizzazione spaziale.

RAZZI VETTORI TRADIZIONALI E PROPULSIONE SPAZIALE FUTURA

(Potenza spinta totale, peso totale, carico utile in orbita, dati in Tonnellate)

<u>Lanciatore</u>	<u>Nazione</u>	<u>Anno</u>	<u>Motore</u>	<u>Spinta</u>	<u>Peso</u>	<u>Carico orb.terr.</u>	<u>spaz.</u>
<u>V 2</u>	Germania	<u>1942</u>	Ossigeno-Alcol	25	12	=	=
<u>A,A1</u> (Sputnik,Gagarin)	Russia	<u>1957</u>	<u>Ossiq.Kerosene</u>	408	265	0,08	=
<u>Jupiter C</u> (fasce Van Allen)	USA	<u>1958</u>	Tre stadi,1 solido <u>Oss.liquid-alcol</u>	35	35	0.02	=
<u>AtlasCentaur</u> (SorvoloMarte,Giove)	USA	<u>1966</u>	Atlas+stadioCentaur <u>Oss.e Idrog. liquidi</u>	230	147	5,1	0.6
<u>D1 Proton</u> (Salyut 1-7)	Russia	<u>1968</u>	4 stadi. <u>Tetrossido</u> Azoto+dimetilidrazina	1950	990	18	5
<u>Saturno 5</u> (conquista della Luna)	USA	<u>1969</u>	Tre stadi+Navicella Idrogeno <u>Oss.liquidi</u>	4017	2812	137	47
<u>Shuttle</u> (Stazione Spaziale)	USA	<u>1981</u>	Navetta recuperabile <u>booster+serb.Oss.Idrog.</u>	3000	2000	(69 <u>shutt</u> + 30 carico)	
<u>Ariane 5+</u> (telecomunicazioni)	Europa	<u>2001</u>	<u>Tristadio Oss.Idrog.</u> con 2 o 4 <u>Booster</u>	1000	552	18	3.5
<u>Falcon Heavy</u> (industria privata)	USA	<u>2018</u>	Ox Liquid+2 Booster	2500	1420	65	20
<u>SLS</u> (volo su Marte)	USA	<u>2022</u>	<u>Tristadio + Booster</u>	5000	2500	400	120
<u>LungaMarcia9Cina</u>		<u>2033</u>	<u>Tristadio Ox+ Idrog.</u>	4000 ?	3500 ?	150	30
<u>Nucl. Fissione</u> (viaggi interplanetari)	USA	<u>2040?</u>	Motore Nucleare con nucleo solido o gassoso			da tre a dodici volte un SLS	?
<u>Fusione</u>	USA?	<u>2100?</u>	Fusione Nucleare			viaggi "generazionali" stellari	?
<u>Annichilazione</u>		<u>2150?</u>	Materia-Antimateria			Viaggi "generazionali" galattici	?

Fonti : W. Von Braun & Ordway, Space Travel, 1985 , Verso lo Spazio , Mondadori 1985.

Rockets Space , Harward Un. pr. 1990. Voyage milky Way, Goldsmith 1999, NASA 2016, 2022

Alicia Jackson, vice direttore del DARPA, dichiarava, già nel 2004 (Astrobiology Science Conference, The Mars Terraforming Debate) «Per la prima volta abbiamo la tecnologia necessaria per trasformare ambienti ostili, il che ci permetterà di andare nello spazio, non per visitare, ma per rimanere». Il terraforming è insomma il processo tendente a rendere abitabile per l'uomo un pianeta o una luna, intervenendo su atmosfera e morfologia, composizione chimica e temperatura, per renderle più simili a quelle in Terra e in grado di sostenere la vita. L'aumento di popolazione, la necessità di risorse e la nostra aspirazione a garantire spazi di Libertà ci spingeranno a colonizzare nuovi ambienti, a cominciare dallo Spazio vicino, dai pianeti del sistema solare. Saranno basi scientifiche e miniere, ma anche e soprattutto luoghi di vita e forse, in un futuro non troppo lontano. La terraformazione ha dei limiti, il pianeta non deve essere troppo grande o piccolo, nel primo caso la gravità sarebbe troppa per la vita, nel secondo troppo debole per il corpo e per trattenere l'atmosfera che sfuggirebbe nello spazio. il pianeta deve avere campo magnetico adeguato e schermare i raggi cosmici energetici (UV) pericolosi e deve essere non troppo lontano o vicino alla stella fonte di luce e calore. Oggi solo il Sistema Solare è ipotizzabile e il terraforming solo per Marte e per Venere, più simili alla Terra. **MARTE** è il più adatto e possibile da modificare, il suo giorno, di poco più di 24 ore, può facilitare la vegetazione, possiede tutti i materiali per costruire e ha molta acqua congelata. Marte inoltre era un tempo ospitale, con temperature più miti e acqua liquida in superficie, Poi l'atmosfera di CO₂ e altri gas serra, si è assottigliata e oggi è un mondo freddo, con temperature medie come l'Antartide e una tenue atmosfera (1% della terrestre) che non proteggerebbe uomini o animali. Osservazioni di antiche reti di canali e fiumi e il Mars Exploration Rovers, mostrano sedimenti e alterazioni dovuti all'acqua, dunque nel primo mezzo miliardo di anni, Marte era un posto caldo e umido con una atmosfera spessa, sicché potrebbe essere reso di nuovo abitabile, L'inclinazione dei due pianeti è simile (25,19° contro i 23,44° della Terra) così su Marte ci sono stagioni, pur se durano quasi il doppio perché l'anno è di 1,8 anni terrestri, ma oggi è inabitabile con atmosfera rarefatta quasi senza ossigeno. Nei quarant'anni passati dal Mariner 4, abbiamo studiato Marte con molte sonde e la temperatura superficiale varia tra -140°C ai poli e +27°C all'equatore, così per terraformare dovremmo liberare molto gas serra in atmosfera ed innalzare la temperatura. Questo causerebbe la liberazione di CO₂ dalle calotte polari, aumentando l'effetto serra e sciogliendo le riserve di ghiaccio sulle calotte, che permetterebbero grandi distese di acqua liquida nelle stagioni estive e intermedie. Ciò porterebbe Marte ad avere mari, clima più simile al terrestre, atmosfera più densa e potremmo portare piante per trasformare la CO₂ in ossigeno. I coloni di Marte potrebbero, senza depauperare lo strato di ozono, realizzare stabilimenti automatizzati per produrre super gas effetto serra, migliaia di volte più potenti, per catturare calore.



Un futuribile insediamento umano permanente

E' di Robert Zubrin, ingegnere aerospaziale, già coordinatore di progetti NASA e Mars Society, questa considerazione : "In poche decine di anni, la temperatura su Marte aumenterebbe di oltre 10°C. Il calore porterebbe alla fuoriuscita di grandi quantità di CO₂ presenti nel suolo. La CO₂, gas serra, innalzerebbe la temperatura, producendone a catena altre fuoriuscite. Il processo diverrebbe automatico e, con l'ispessimento dell'atmosfera, il pianeta raggiungerebbe un equilibrio, rimanendo caldo e ridando a Marte l'acqua liquida che possedeva, che riempirebbe mari, fiumi, e darebbe nuvole per scendere come pioggia. Marte ritroverebbe un ambiente fecondo per la vita. Per la vita si inizierebbe con organismi semplici, geneticamente modificati per vivere in ambiente marziano e poi piante più complesse. L'atmosfera di anidride carbonica é un ambiente buono per le piante, che, prive di competizione, trasformerebbero Marte in un mondo verde. L'ultimo passo per la terraformazione di Marte, sarebbe la creazione d'aria respirabile da esseri animali e lo farebbero le piante, attraverso a fotosintesi, ma mentre per scaldarla bastano decine di anni, la trasformazione dell'atmosfera per mezzo delle piante ne richiede molti di più. Naturalmente, è possibile che in futuro si trovino sistemi più efficaci". Sempre Zubrin: "Non credo che Marte sarà terraformato solo in questo modo. Stiamo tentando di risolvere con una mente del XX secolo un problema del XXII secolo." Rendere Marte abitabile sarà impresa ardua, per la difficoltà di fare ossigeno, ma renderlo di nuovo ospitale per la vita sarà fondamentale ed é logico vi sia attesa per la sua colonizzazione. Comunque si comincerà a terraformare per le piante, come fu in Terra, popolata all'inizio da batteri anaerobi, fino a quando i cianobatteri, iniziarono ad estrarre ossigeno dall'acqua e ad immetterlo in atmosfera. **LA NASA**, nel decennio, pensa di inviare una missione su Marte, portando uomini sulla sua superficie e sta sviluppando i progetti per le astronavi, come la capsula Orion, per viaggiare al di fuori dell'orbita terrestre grazie al nuovo razzo, lo Space Launch System, ancora chimico, ma il più potente mai costruito, che permetterà di portare Orion nello spazio, cominciando con apparati robotici. Questi piani prevedono un piccolo insediamento di fondatori, per iniziare a trasformare l'ambiente di Marte e renderlo adatto alla vita. La **DARPA**, sta studiando la creazione di nuovi organismi per terraformare Marte, utilizzando la biologia cellulare per sviluppare batteri capaci di modificare gli ambienti per le esigenze umane e, dato che sulla Terra esistono dai 30 ai 30.000 milioni di organismi, si possono utilizzare quelli che hanno le giuste proprietà. Per questo è necessario mappare il loro genoma rapidamente e, catalogati i dati degli organismi conosciuti, il software potrà aiutare i bioingegneri nella selezione dei migliori geni provenienti da varie forme di vita e di modificarli per creare qualcosa di nuovo. Microrganismi da utilizzare in ambienti inospitali, per moltiplicarsi rapidamente e in modo esponenziale, così da modificare la natura di Marte.

Potrebbero prosperare su Marte estesi ambienti vegetali, per la creazione di ossigeno e di un'atmosfera simile a quella terrestre, ma abbiamo bisogno di nuove tecnologie, per fare ciò in decine di anni e non in centinaia. Terraformare Marte con le piante ed arrivare a creare atmosfera con azoto e ossigeno, con gli uomini all'inizio in città con atmosfera artificiale. Alcuni organismi fotosintetici, i cianobatteri, sono in grado di farlo, ma con adattamenti potrebbero farlo in tempi più rapidi, per poi far crescere alghe e piante, su suolo fertile. Per scaldare Marte serviranno alcune decine di anni, ma non si sa quanto serva per l'aria respirabile. Poi Marte non ha, come ha la Terra, magnetosfera ed è così privo di difese dal vento solare, problema vero, ma forse non insormontabile. Marte è un obiettivo non solo Nasa, ma anche di gruppi privati come Mars One, che progetta basi sul pianeta. con Elon Musk che sogna una colonia di 80.000 persone. Per i primi coloni sarà dura, come in un deserto con temperature polari e pressione da 34 km di quota, ma forse è meglio nella Valles Marineris, crepa lunga 3 mila km e profonda 8, con pressione più alta e condizioni meno ostili. La Nasa diramò un'immagine di come doveva essere Marte con oceani su un quinto della superficie, atmosfera e un habitat che forse ospitava forme di vita. Marte sembra avere gli ingredienti per la vita e coi super gas serra, fatti in loco, con alto potenziale riscaldante e lunga vita (1000 anni) scelti per non distruggere il futuro strato di ozono, cominceremo a terraformare con la colonizzazione, gli incentivi e la capacità industriale. Se cambiare il clima della Terra è negativo perchè ha un sistema ecologico altamente evoluto per la vita, su Marte tale ecosistema non c'è e va così ricreato, agendo in senso opposto. **VENERE E LUNA.** Venere ha il vantaggio di avere massa e dunque gravità, simile a quella terrestre, ma l'enorme svantaggio di essere caldissima e le nostre tecnologie ci permettono più facilmente di riscaldare che non di raffreddare ed è più vicina al Sole. Ha un'atmosfera di anidride carbonica con una pressione 90 volte maggiore di quella terrestre, una temperatura di circa 480 °C ed è quasi del tutto privo di acqua e vapore acqueo. Terraformare Venere usando alghe geneticamente modificate che consumino l'anidride carbonica con la fotosintesi è stato proposto nel 1961 da Carl Sagan, ma negli anni seguenti si è compreso che il metodo non sarebbe stato efficace: Venere è pressoché privo di acqua e inoltre ha una rotazione assiale molto lenta, equivalente a 8 mesi terrestri: in altre parole, su Venere giorno e notte durano ognuno circa 120 giorni terrestri. Il Terraforming di Venere è più difficile e lontano nel tempo di quello di Marte, pure le sue dimensioni di poco inferiori a quelle della Terra e la sua vicinanza ne fanno il candidato successivo. La Luna potrà essere un'utilissima base e un luogo di miniere robotiche, ma inadatta al Terraforming. Troppo piccola e troppo poca gravità.

IL NOSTRO FUTURO

L'Italia e l'Europa, nei cui chiostri e università nacquero quel risveglio della classicità che, insieme all'impresa di Colombo, diedero vita al Rinascimento, Patrie di Galileo, che col cannocchiale ha aperto l'esplorazione del cielo e col Metodo Sperimentale ha fondato la scienza moderna, dovranno, come sempre nella Storia, essere ai primi posti dello sviluppo della nuova civiltà. Ma non saranno sole. "Siamo al confine di una Nuova Frontiera, la frontiera delle speranze incompilate e dei sogni. Al di là di questa frontiera ci sono le zone inesplorate della scienza e dello spazio " così John F.Kennedy. "Noi esseri umani siamo in una posizione unica per contribuire a diffondere la vita, partendo da questo piccolo pianeta, dove sembra sia originata. Credo che questo possa essere il dono della Terra all'Universo, il dono della vita." Christopher McKay, planetologo della NASA. "Oggi ci troviamo a un bivio: o raccogliamo il coraggio per partire, o rischiamo la possibilità di stagnazione e decadenza". dice Robert Zubrin. E di perdere la nostra Libertà e anche la pace, aggiungiamo noi. Ma non lo faremo, perché l'avventura umana continuerà. Sempre. E forse un giorno un ragazzo e una ragazza, tenendosi per mano e guardando il cielo, vedranno brillare lassù anche la nostra vecchia Terra.



L'EUROPA DELLO SPAZIO

INDICE			pag. 2
CAPITOLO	I	POPOLAZIONE E TERRITORIO L'evoluzione della popolazione mondiale il suo trend di crescita Attuale e futura distribuzione. L'Europa Il Cibo e l'Acqua	pag. 5
CAPITOLO	II	MATERIE PRIME E TERRITORIO Perché delle fabbriche spaziali Materie prime dallo spazio Le tecnologie di sostituzione La microgravità	pag. 17
CAPITOLO	III	L'AMBIENTE E L'ENERGIA Crescita e consumo Diverse energie e diversi inquinamenti ENERGIA e Ambiente sulla Terra e in Europa Energia e ambiente nello spazio	pag. 23
CAPITOLO	IV	ECONOMIA , SCIENZA E SVILUPPO Identità e Democrazia. Alternativa alla crescita zero. Domanda Terrestre e Offerta Spaziale Tecnologia il primo valore aggiunto Istruzione, cittadinanza e villaggio globale Storie e culture. Esprit de géométrie, esprit de Finesse	pag. 39
CAPITOLO	V	AMBIENTE POLITICO-MILITARE E IDENTITÀ EUROPEA Il ruolo di un'Europa unita e identitaria Densità delle armi di distruzione I Tempi di reazione militare Umanità e intelligenza artificiale. Gli automatismi	pag. 52
CAPITOLO	VI	UN GRANDE AMBIENTE. DI VITA : LO SPAZIO Navi spaziali e modello navale Il Terraforming le colonie spaziali Una lunga storia che continua	pag. 64
INDICE			pag. 82

