

REGOLAMENTO "ECO-RISK"

- Componenti del gioco e riferimenti al reale -

**** 28 ottobre 2017 ****

Indice generale

- Componenti del gioco e riferimenti al reale -	1
Componenti:	2
Piano di Gioco	2
Riferimenti al reale:	4
Popolazione:	5
Pesci:	6
Rifiuti e Pesci:	7
Razioni di cibo: agricoltura e allevamenti	9
CO2:	10
Combustibili fossili:	14
Acqua:	17
Quantità d'acqua potabile totale sulla Terra:	18
Migranti:	18

Componenti:

Il gioco comprende:

- piano di gioco
- carri armati, anche chiamati "mezzi armati" (circa 30 pezzi in 6 colori). La dotazione a disposizione non costituisce un limite invalicabile nel corso del gioco.
- 30 carte imprevisti
- "piastrelle" giocatore (18 piastrelle in 6 colori diversi)
- 1 pedina pesce (senza colore del giocatore)
- dischi-agricoltura (circa 60, senza colore del giocatore). La dotazione a disposizione non costituisce un limite invalicabile nel corso del gioco.
- dischi-risorse (combustibili, acqua) (in totale 30 anelli di colore nero). La dotazione a disposizione costituisce un limite invalicabile nel corso del gioco.
- dischi-fabbriche (in totale 12 pezzi, senza colore del giocatore). La dotazione a disposizione non costituisce un limite invalicabile nel corso del gioco.
- 1 pedina migranti con effetto lavagna
- 1 pedina per il conteggio della CO2 conteggiata intorno al piano di gioco
- gettoni che valgono come punti azione per i vari giocatori (in totale 12 unità). La dotazione a disposizione costituisce un limite invalicabile nel corso del gioco.
- dadi
- calendario

Piano di Gioco

- Costituito da 4 pezzi a incastro, il piano di gioco rappresenta un planisfero sul quale sono presenti aree di terra e di mare, ognuna costituita da più esagoni anche chiamati **dischi-territorio**.

- Le **aree di terra** sul planisfero sono suddivise in 12 territori. Tutti questi territori sono controllabili dai giocatori. I territori controllabili sono quei territori che possono essere occupati da un giocatore e dunque dalla sua popolazione, dalle sue razioni di cibo e dal suo esercito (mezzi armati+popolazione).
- Le **aree di mare** sul planisfero sono ulteriormente suddivise in acque territoriali e acque oceaniche. Le acque territoriali (sono 6) sono condivise dai territori ad esse adiacenti, che se ne spartiscono anche le eventuali risorse in esse presenti. Le acque oceaniche (sono 3) sono invece condivise da tutti i territori del planisfero.

Riferimenti al reale:

Le variabili che in questo gioco non è stato possibile o non si è voluto comprendere, per renderlo fruibile, sono, tra le tante:

- il progresso tecnologico
- il sistema finanziario (solo in parte rappresentato dalla "politica globale del valore dei territori")
- altre forme di inquinamento diverse dalla produzione di CO₂, come l'inquinamento delle acque dolci, la contaminazione dei suoli, etc., in qualche misura comprese all'interno della componente "pesci"
- stili di vita e cultura delle varie popolazioni. Solo parzialmente si tiene conto infatti della scelta di non consumare o limitare i consumi di carne, ad esempio
- i temi del lavoro, dei servizi sociali, dell'educazione
- le infrastrutture (strade, acquedotti e le altre reti tecnologiche, etc)
- la necessità di riscaldamento nelle zone più fredde del pianeta, così come i problemi di siccità legate ad altre
- l'impatto ambientale dell'uso di un'agricoltura intensiva: degradazione dei suoli eccessivamente sfruttati a seguito dell'uso di prodotti di sintesi; colture spesso monotipo (perdita di biodiversità); meno produzione di biomassa
- l'impatto sociale dell'uso di un'agricoltura intensiva: prodotti destinati spesso al mercato internazionale e non ai mercati locali
- alcune regole sulla crescita di popolazione e razioni di cibo/animali, per forza di cose semplificate

Il conteggio dei round sui 50 anni è pensato "in parallelo" ad uno sviluppo globale plausibile, concordemente anche alla crescita della popolazione.

Di seguito si riportano le quantità reali rappresentate nel gioco dai vari dischi e/o pedine.

Popolazione:

La crescita della popolazione nel gioco è stata forzosamente semplificata per rendere il gioco più veloce e mettere tutti i giocatori alla "pari".

Si è cercata di riproporre le curve di crescita basate su una dinamica di popolazioni con dipendenza da densità, dunque una crescita molto alta nella fase iniziale per poi ridursi drasticamente sulla coda finale.

Infatti questo tipo di popolazioni (come quella umana), se si escludono gli effetti culturali, crescono molto all'inizio in quanto le risorse sono ancora abbondanti per il loro sostentamento, dimostrando un rallentamento nella crescita quando queste risorse (cibo, acqua, spazio a disposizione, etc) iniziano a scarseggiare o a ridursi per via dell'aumento della popolazione stessa, o di cause naturali avverse (non prese in considerazioni in questo gioco).

Alla fine del gioco si arriverà sempre ad una popolazione totale composta da 60 unità.

Sebbene negli ultimi anni le stime sulla crescita della popolazione siano state riviste "al ribasso", si è deciso di approssimare in eccesso i dati di un rapporto UN del 2017 (<https://esa.un.org/unpd/wpp/>) il quale stima una popolazione di 11,2 miliardi di persone per il 2100 (il valore in realtà oscillerebbe tra un minimo di 8 ad un massimo di 16 miliardi), riportando questo valore a 12 miliardi di persone, così come alcuni studi anteriori predicevano.

Dunque,

ogni unità di popolazione nel gioco rappresenta 200milioni di persone

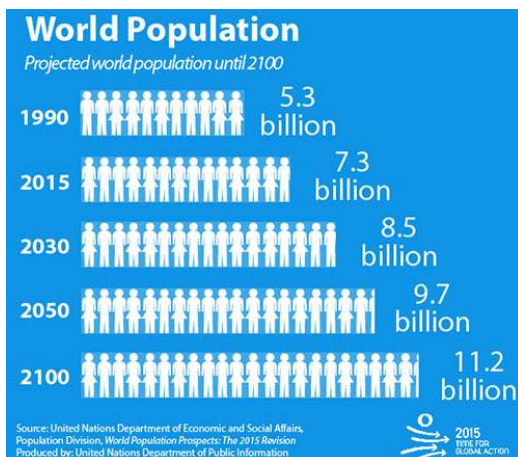


Illustrazione 1:

<http://www.un.org/en/sections/issues-depth/population/>

Pesci:

I pesci all'interno del gioco sono gestiti in modo comunitario dai giocatori non appartenendo a nessuno di essi nè ai territori. Non è stata considerata la possibilità di allevarli, nè di conservarli (così come anche per le razioni di cibo).

Un rapporto FAO del 2016 ("The state of world fisheries and aquaculture 2016", <http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>) riporta una produzione globale di 163 milioni di tonnellate di pesce per il 2013, il 43% dei quali (70 milioni di tonnellate) proviene dagli allevamenti ittici. Il 13% della produzione viene destinato ad usi non alimentari (oli e mangimi).

Lo studio riporta così un consumo pro-capite di 19,7 kg di pesce all'anno (considerando una popolazione di 7,2 miliardi, sempre riferendosi a dei dati del 2013). Ma considerando la produzione globale di pesce (dunque anche per usi non alimentari) si avrebbe un consumo pro-capite di circa 22 kg.

Rapportando queste quantità ad una popolazione totale di 12 miliardi, ed approssimando in eccesso (il trend registrato negli ultimi anni è in aumento, FAO 2016), si ha un prelievo totale annuo di circa 280 milioni

di tonnellate di pesce.

Nel gioco, per semplificare, la popolazione non consuma direttamente pesce. Si è voluto comunque tenere conto di questa importante risorsa mettendola in relazione con l'inquinamento prodotto dalle fabbriche (vedere sezione Rifiuti e Pesci: pag. 7), anche se uno dei più grandi problemi legati all'esaurimento delle risorse ittiche, oltre all'inquinamento (dovuto in larga misura dall'inquinamento delle acque dolci scaricate a mare, inquinamento dovuto a sua volta dall'uso di prodotti di sintesi nel comparto agro-zootecnico intensivo), è il prelievo eccessivo, che intacca spesso la capacità riproduttiva della fauna ittica.

Un altro discorso è invece legato allo spreco che si fa di questa risorsa, e agli effetti sulle popolazioni locali causate dai grandi armatori che pescano grandi quantità di pesce riducendo la possibilità di sostentamento di popolazioni che si basano prevalentemente su questo tipo di attività.

Nel gioco, approssimando a 300 milioni di tonnellate la quantità globale di pesci “pescabile” senza compromettere irrimediabilmente il settore ittico,

ogni casella-pesce equivale a 15 milioni di tonnellate di pesce

Rifiuti e Pesci:

I ***rifiuti*** vengono prodotti da certe attività e dipendono principalmente:

- dalla popolazione
- dal territorio destinato all'agricoltura meccanizzata e all'allevamento intensivo (in questo caso i rifiuti vengono contabilizzati all'interno delle fabbriche)
- dal numero di fabbriche presenti sul territorio

Si stima vengano prodotti 200-300kg/anno di rifiuti prodotti pro-capite per i paesi non industrializzati o in via di sviluppo (Indonesia, Cuba); e sui 500-600kg/anno per i paesi industrializzati europei. Dunque una produzione doppia per i paesi industrializzati.

Per le quantità pro-capite e secondo altri studi, un paese industrializzato (regione OECD) produce 2,2kg di rifiuto per persona (dal rapporto "Vital Waste Graphics" del 2004, Basel Convention-Grid Arendal-UNEP;

confermato anche dallo studio della World Bank Publication del 2012 dal titolo "What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management", capitolo 3). Un paese in via di sviluppo può arrivare (qui prendiamo un dato medio di alcune regioni a basso impatto di rifiuto) ad una produzione pro-capite di 1,1kg di rifiuto.

Entrambe le fonti (kg/anno e kg/pro-capite) evidenziano come quasi il doppio dei rifiuti sia da ritenersi di provenienza industriale, e come la produzione di rifiuti annuale mondiale si possa stimare intorno a circa 600kg pro-capite.

I problemi legati alla produzione di rifiuti sono molteplici, ma principalmente fanno riferimento a problemi relativi lo smaltimento dei rifiuti stessi, che necessitano di porzioni di territorio via via più grandi e che potrebbero venire sfruttati altrimenti (per la produzione agricola ad esempio). In altri casi, lo smaltimento dei rifiuti è responsabile della contaminazione delle risorse idriche, sia di acqua dolce che salata.

Per questo motivo, e per semplificare, nel gioco si è attribuita la produzione di rifiuti solo alle fabbriche, e la si è resa responsabile dell'inquinamento dei mari e così del depauperamento della risorsa ittica, rendendola in questo modo una risorsa "finita".

Si è dunque così voluto porre l'accento anche sulle problematiche legate alla **pesca**, soprattutto di tipo industriale, che impoverisce i mari minacciando la sicurezza alimentare delle regioni più povere e scarse di messi non artigianali di pesca, e che mette in pericolo la riproduzione di numerose specie ittiche.

Per questo motivo è importante mantenere nel gioco almeno 1 pesce "vivo".

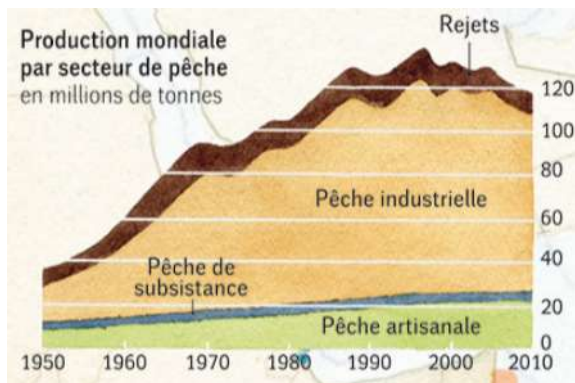


Illustrazione 2: "L'Afrique dépouillée de ses poissons", *Le Monde Diplomatique*, Mai 2018

Razioni di cibo: agricoltura e allevamenti

All'interno delle “razioni di cibo” si è cercato di condensare insieme sia le attività agricole che quelle più prettamente legate alla zootecnia dunque agli allevamenti. Si è fatto un netto distinguo tra:

- un'agricoltura/allevamento non solo biologico, ma altresì poco intensivo e poco meccanizzato, in cui sono acquisite alcune tecniche moderne (tecniche irrigue, selezione delle sementi, consociazione, pacciamatura naturale, etc) e portata avanti senza l'uso di macchinari troppo sofisticati, di prodotti di sintesi, sementi modificate (OGM)
- un'agricoltura/allevamento intensivo, altamente meccanizzato e dunque consumatore di risorse: petrolio per i macchinari e per la chimica necessaria a mantenere fertili i suoli sovra-sfruttati.

Da alcuni studi recuperati sul web (*senza fonte*) si è trovato che 40 milioni di persone onnivore abbisognano (tutti i dati sono approssimati) di 140000km² di terreno di cui 20000km² adibiti alla agricoltura per il solo consumo umano e i restanti 120000km² per produrre mangime per gli animali; 40mln di vegetariani ridurrebbe il terreno adibito per la produzione di mangime a 40000km² (fermi restando gli ulteriori

20000km² per l'agricoltura a consumo umano diretto), mentre 40 milioni di vegani abbisognerebbero in totale di soli 40000km² per un'agricoltura a diretto consumo umano.

Altri dati (*senza fonte*) affermano che **1 ettaro di terra sfamerebbe: 2 carnivori** oppure **4 vegetariani** oppure **22 vegani**.

Tutto questo senza considerare tutte le conseguenze legate all'allevamento (spesso intensivo) per produrre la carne di cui si ha bisogno, o meglio di cui le popolazioni dei paesi industrializzati *pensano* di aver bisogno.

Da un rapporto FAO del 2007 si stimano nel mondo 24miliardi di animali allevati per 6.5 miliardi di persone. Cioè si stimano circa 4 animali per ogni persona, ma chiaramente le proporzioni differiscono molto tra paesi industrializzati e paesi poveri o in via di sviluppo.

A parte le quantità, ciò che è importante per lo scopo del gioco sono le **proporzioni di terreno destinato** complessivamente **all'agricoltura** in base alla “dieta” praticata (nel gioco rappresentata soltanto dalle “Carte Azione”).

Nel gioco l'agricoltura è fortemente legata alla presenza di acqua sul territorio. Territori con poca acqua dovranno perseguire modalità agricole diverse rispetto a territori più generosi.

Per semplificare, nel gioco il rapporto consumo razioni di cibo/popolazione è di 1:1.

Uno studio della FAO del 2011 (“The state of the world’s land and water resources for food and agriculture”) stima in 4,4 miliardi di ettari di terra idonea alla coltivazione nel mondo. La superficie totale messa a coltivazione è però di 1,6 miliardi di ettari, ed un numero medio di **ettari** necessari ad **alimentare una persona** nel mondo viene stimato in **0,22 ettari**.

Ogni unità di popolazione (200 milioni di persone) abbisogna dunque annualmente di:

800 milioni di animali

44 milioni di ettari coltivati

CO2:

Le emissioni di CO2 derivano principalmente dall'uso del suolo (foresta,

pascolo, agricoltura, etc) e dei combustibili fossili.

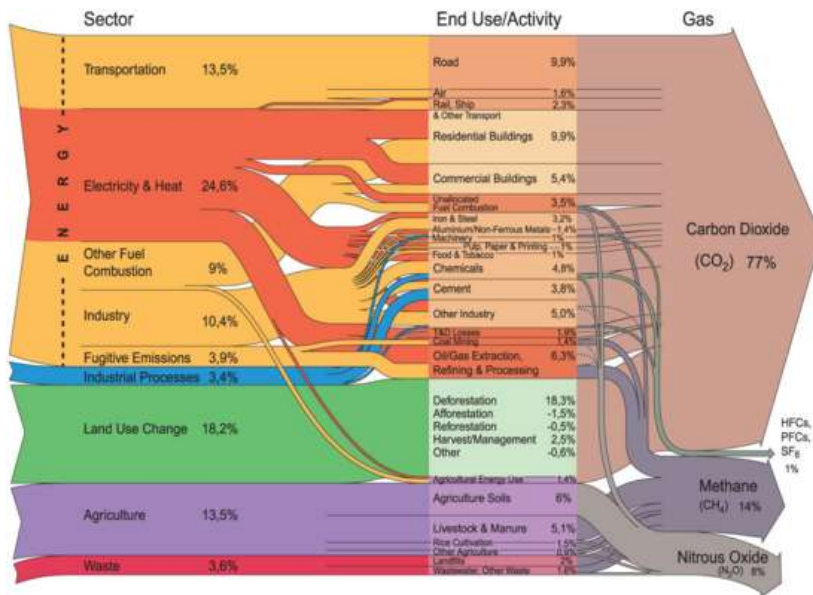
La CO2 conteggiata all'interno del gioco rappresenta l'impatto ambientale sul pianeta delle varie attività legate allo sviluppo delle comunità umane.

Da uno studio IPCC del 1996-2005 si stimano un'emissione globale di gas ad effetto serra pari a 42000 Mt di CO₂eq ("Mt" sta per "mega tonnellate"; i dati sono per l'anno 2000). L'emissione causata dai vari settori di attività è stata estratta da 2 studi ("ar4-wg3-ts-IPCC.pdf" del 2007, e dall'immagine che segue figura 2) e così riportata nella tabella 1. Non sono stati presi in considerazione i settori del residenziale, dei rifiuti e dell'industria energetica (rispettivamente: 8%, 3% e 27% sul totale): il loro contributo è stato "spalmato", in termini di percentuali, sugli altri settori rappresentati direttamente nel gioco.

	<i>Percentuali sul totale globale</i>	<i>Ricalcolo sulle attività considerate (escluse residenziale, rifiuti, industria energetica)</i>	<i>Abbinamento alle attività del gioco</i>
Trasporti	13%	22% --> 9240 Mt CO ₂ eq	Fabbriche
Industria	10%	17% --> 7140 Mt CO ₂ eq	Fabbriche
Agricoltura	9%	15% --> 6300 Mt CO ₂ eq	Fabbriche
Ind. Chimica	5%	8% --> 3360 Mt CO ₂ eq	Fabbriche
Deforestazione	18%	30% --> 12600 Mt CO ₂ eq	Foreste perse
Allevamento	5%	8% --> 3360 Mt CO ₂ eq	Allevamento (intensivo e non) --> Fabbriche

Tabella 1: emissioni di CO₂ in base alle attività - anno 2000

World Greenhouse gas emissions by sector



All data is for 2000. All calculations are based on CO₂ equivalents, using 100-year global warming potentials from the IPCC (1996), based on a total global estimate of 41 755 MTCO₂ equivalent. Land use change includes both emissions and absorptions. Dotted lines represent flows of less than 0.1% percent of total GHG emissions.

Source: World Resources Institute, Climate Analysis Indicator Tool (CAIT), Navigating the Numbers: Greenhouse Gas Data and International Climate Policy, December 2005; Intergovernmental Panel on Climate Change, 1996 (data for 2000).

Figura 2: emissioni di CO₂ in base alle attività - anno 2000

Riportare queste quantità nel gioco forse è stata la parte più difficile ed approssimativa.

Innanzitutto le emissioni di CO₂ sono state abbinate solo alle fabbriche (e di conseguenza all'allevamento intensivo) e alla deforestazione.

Inoltre, i dati riportati negli studi sopracitati, riferiti all'anno 2000, sono stati considerati per tutti gli anni interessati del gioco, per facilitare i calcoli e rendere costanti le quantità rappresentate.

Ipotizzando:

- circa 24 (2x12 territori) il numero totale medio di fabbriche potenzialmente presenti sul tabellone all'anno 200 del gioco (divise tra

fabbriche "belligeranti" e allevamenti intensivi, anche se più presumibilmente in questa parte del gioco le fabbriche saranno più che altro utilizzate per produrre mezzi armati)

- tutta la quota di CO₂ emessa dagli allevamenti associata alla componente "fabbrica" nel gioco

- 30 foreste perse a round, considerando le 2 dovute alla costruzione della fabbrica più una per costruire una azienda agricola (circa 3 foreste per ogni territorio)

- e ricordando che un round del gioco rappresenta 50 anni:

risulta che le fabbriche emettono globalmente:

29400 Mt CO₂eq /24fabbriche = 1200 Mt CO₂eq/anno a fabbrica

=> 60000 Mt CO₂eq/round

la deforestazione contribuisce ad emettere:

12600 Mt CO₂eq/30 dischi persi a round = 400 Mt CO₂eq/anno per foresta persa

=> 20000 Mt CO₂eq/round

Dai calcoli, così come dalla tabella 1, emerge un rapporto di 1:3 tra la deforestazione e le emissioni di CO₂ dovute alle attività industriali e agro-zootecniche, rapporto che è stato riportato anche nel gioco.

Dividendo allora le quantità emesse per settore con il numero di dischi rappresentanti nel gioco quel settore, si è ritrovata come l'unità minima di misura fosse circa 2000Mt di CO₂eq.

Le fabbriche e gli allevamenti emetteranno queste quantità di CO₂ ad ogni round, la deforestazione solo in base al numero di dischi-foresta effettivamente persi. Anche in questo caso le quantità sono state basate sui dischi-territorio.

Dunque ogni casella CO₂ rappresenta 2000Mt di CO₂eq emessa.

Combustibili fossili:

Il consumo di combustibile fossile è rappresentato in TEP: tonnellate equivalenti di petrolio (TOE in inglese).

1 tonnellata di petrolio corrisponde a circa 6,814 barili di petrolio .

L'IEA/OCSE definisce il TEP come equivalente a 41,868 GJ o 11630 KWh.

Per il 2011 si è stimato un consumo di 12689 MTEP (fonte:

<http://yearbook.enerdata.net/>), riferito a 7 miliardi di persone e con un trend in continua crescita. ***Nel 2017 il consumo globale di energia è di 13730 MTEP*** riferito ad una popolazione mondiale di 7,5 miliardi.

Rapportando questo consumo a 12mld di persone (popolazione stimata a fine del gioco, anche se le più recenti stime hanno riveduto questa cifra riportandola poco oltre i 10 miliardi) si avrebbe un consumo globale di 22000MTEP all'anno. Ma chiaramente questa proporzione non mette in luce eventuali paesi maggior consumatori di energia, "spalmando" il consumo su tutti i paesi, anche su quelli poveri poco energivori. Dei valori più plausibili potrebbero risultare analizzando i consumi pro-capite di alcuni paesi facendo alcune ipotesi di sviluppo futuro.

Se si considera ad esempio un paese pienamente industrializzato, come gli USA, il loro consumo totale di energia per il 2011 è stato di 2225MTEP, di cui il 14% derivato da energie rinnovabili (fonte:

http://en.wikipedia.org/wiki/Renewable_energy_in_the_United_States):

1900MTEP da combustibili fossili per una popolazione di circa 314milioni. Dunque un consumo pro-capite di 6TEP/anno da fonti fossili per il 2011. Per il 2017 invece il consumo totale di energia negli USA è stato di 2201 MTEP, di cui il 17,7% derivato da energie rinnovabili (fonte:

<https://yearbook.enerdata.net/>), e una popolazione di 324milioni:

5,6TEP/anno pro-capite da fonti fossili per il 2017. Il consumo pro-capite non si è molto modificato insomma.

Per la Cina invece, potenza in espansione, abbiamo per il 2017 un consumo globale di 3105 MTEP, di cui il 26% derivato da energie rinnovabili, e dunque 2298 MTEP consumati da fonti fossili, con una popolazione di 1409 milioni di abitanti: 1,6TEP/anno pro-capite da fonti fossili.

Riportando questi consumi a 12mld di persone si avrebbero dei consumi globali (arrotondati in difetto) di 67000MTEP e 19000MTEP all'anno. ***Si potrebbe prendere come plausibile un valore medio di***

44000MTEP/anno, visto il perpetuarsi di politiche energetiche completamente "irrispettose" delle tematiche ambientali più importanti, ma anche un miglioramento generale delle efficienze energetiche e un (timido) aumento delle energie da fonti rinnovabili.

Uno studio dell'Agenzia Ambientale Europea EEA (Eva Hoos, European Commission 2011, "A new Directive on Energy Efficiency") suddivide i consumi di energia per certi settori.

Nel gioco si è deciso di non prendere in considerazione questa suddivisione settoriale ma di affidare alle fabbriche il consumo totale di energia.

Riportando il consumo di 44000MTEP/anno visti prima all'ultimo round, cioè a 50 anni, risultano 2200000MTEP/round di energia consumata proveniente da fonti fossili: la stima è decisamente in eccesso, e molto pessimistica. Per quest'ultimo round si ipotizzano (in eccesso) un numero di 36 fabbriche.

Ogni fabbrica dunque "brucerà" circa $2200000\text{MTEP}/36 = 60000\text{MTEP/round}$.

Per eventuali sviluppi futuri del gioco si dovrebbe pensare al consumo nella misura di 10 dischi-combustibile per fabbrica (dunque 1 disco-combustibile equivarrebbe a 6000MTEP), ma essendo le fabbriche le uniche utilizzatrici di risorse possiamo dire che:

Ogni disco-combustibile (detto anche "TEP") rappresenta 60000MTEP.

Ovviamente è difficile se non impossibile conoscere la quantità di combustibili fossili presenti sulla Terra. Per dare dei riferimenti al gioco si sono prese delle stime sulla scoperta di petrolio (la risorsa fossile più studiata) nel passato e previste per gli anni futuri, così da mettere in campo delle quantità massime fruibili.

Delle prime stime (che arrivano però solo al 2020) sono state prese dal sito "<http://www.theglobaleducationproject.org/earth/energy-supply.php>", che a sua volta fa riferimento a "Association for the study of peak oil" (www.asponews.org).

In accordo invece con gli ultimi studi e statistiche, in particolare la BP Statistical Review of World Energy (da <https://knoema.com/infographics/smsfgud/bp-world-reserves-of-fossil-fuels> e <https://knoema.com/BPWES2017/bp-statistical-review-of-world->

[energy-main-indicators](#)), le riserve globali di combustibili fossili ammonterebbero a:

Coal - 1139 billion tonnes => 800000 MTEP

Natural Gas - 187 trillion cubic meters => 170000 MTEP

Crude Oil - 1707 billion barrels => 260000 MTEP

(conversioni a MTEP arrotondate in eccesso)

Dunque in totale resterebbero sul pianeta 1230000 MTEP.

Negli anni precedenti al 2017, si stimano i seguenti consumi:

- dai round 1950 al round 2000, interpolando i dati di uno studio (Paolo Malanima, "Energy in History", Springer International Publishing Switzerland 2014, pag. 17) si stima un consumo globale di 335000MTEP;

- dal 2001 al 2017 (fonte: <https://yearbook.enerdata.net/>) si stimano 210000MTEP consumati

Quindi negli anni presi in considerazione dal gioco (1950-2100) si stima una riserva complessiva in combustibili fossili di 1775000 MTEP.

Suddividendo questo valore per il valore del singolo disco-combustibile abbiamo una riserva globale di circa 30 dischi-combustibili, così distribuiti nel gioco: 2 dischi per ogni territorio, e 3 dischi per ognuno dei 2 oceani, che rappresentano le risorse da condividere.

1 disco-combustibile è stato quantificato in 60000 MTEP, dunque nel gioco si avranno a disposizione un massimo di 30 dischi-combustibile, assegnati in maniera equa ad ogni territorio all'inizio del gioco

Acqua:

--> 48 dischi-acqua nell'ultima versione del gioco (mappa v94). Ora non so bene come potrai aggiornare questi dati, cosniderando che hai distribuito l'acqua ai territori in base alle loro reali disponibilità geografica, ma da quale fonte hai preso quest'informazione? Spero tu ne abbia conservato traccia su qualche foglio...

Riguardo al consumo di acqua per usi agricoli, industriali e domestici, il "National Water Footprints" (UNESCO-IHE 2011) riporta un consumo globale nel periodo 1996-2005 di 9087Gm3/anno. Il comparto agricolo pesava per il 92% (8363Gm3/anno), quello industriale per il 4,4% (400Gm3/anno) e quello domestico per il 3.6% (324Gm3/anno).

Basandosi su questi dati:

- per la popolazione si è rapportata la quantità di acqua (supponendo una popolazione di 6mld) a 12mld, dunque circa 650Gm3/anno / 60 dischi-territorio (che alla fine verranno occupati dalla popolazione) = 11Gm3/anno per disco-territorio cioè per 1mld di persone.
- per le fabbriche un consumo totale di 800Gm3/anno di acqua. Ipotizzando a fine gioco una presenza di 36 dischi-fabbrica (stima in realtà in eccesso per il gioco, ma forse più realistica) si ha un consumo per fabbrica di 22Gm3/anno, cioè il doppio dei dischi-territorio adibiti a popolazione.
- per il comparto agricolo (il consumo sale a circa 16000Gm3/anno per una popolazione di 12mld) invece si ipotizza un numero di 5 dischi-territorio adibiti ad agricoltura meccanizzata biologica per 6 territori, e 17 dischi-territorio adibiti ad agricoltura biologica per 6 territori, per un totale di 130 dischi-territorio (ad uso agricolo). Dunque ogni disco-territorio adibito ad agricoltura si è stimato richieda 125Gm3/anno di acqua, cioè, approssimando, 12 volte tanto l'acqua richiesta da 1 disco-territorio di popolazione, e 6 volte l'acqua richiesta da 1 fabbrica.

Si è considerato trascurabile l'apporto dovuto a popolazione e fabbriche sul consumo idrico globale.

Se si volessero tenere conto di eventuali sviluppi futuri del gioco si dovrebbe mantenere a 12 dischi-acqua il consumo di 1 disco-territorio agricolo (in questo modo 1 disco-territorio di popolazione richiederà 1 disco-acqua, e 1 fabbrica ne richiederà 2, e 1 disco-acqua varrebbe 12Gm3). Per ridurre il numero delle pedine in gioco, si semplifica il tutto

e si considera che 2 dischi-territorio ad uso agricolo consumano 1 disco-acqua. Ogni territorio potrà disporre al massimo di 10 dischi-acqua, cioè potrà ospitare al massimo 20 dischi-territorio ad uso agricolo. E dunque approssimando in eccesso:

1 disco-acqua rappresenta circa 300G m3.

Quantità d'acqua potabile totale sulla Terra:

Da alcune fonti (USGS in primis, <http://ga.water.usgs.gov/edu/2010/gallery/global-water-volume.html>, ma anche <http://www.lenntech.com/water-quantity-faq.htm>) si stima come la quantità d'acqua totale presente sul globo sia di 1.4mld km³. Di questa 10.6mln km³ è acqua dolce, di cui 93000 km³ rappresentati da corsi d'acqua superficiali o laghi. Senza considerare l'acqua dolce immagazzinata nei ghiacciai (il 2% del totale), e l'acqua dolce sotterranea difficilmente sfruttabile, sono fruibili dalla popolazione come acqua potabile da bere circa 93000 km³. Uno studio di Igor Shiklomanov (da molti preso come riferimento, ed in particolare "World Water Resources" del 2008, p.5) individua in soli circa 40000 km³/anno la quantità d'acqua disponibile per la vita e le attività umane.

Se dividiamo per i 12 territori questa quantità d'acqua abbiamo che ogni territorio, in una suddivisione equa della risorsa, avrebbe 3000 km³ di acqua dolce. 1 disco-acqua rappresenta 300G m³ cioè 300mld di m³ (in questo caso il "giga" è da intendersi non come unità di misura). I 3000 km³ a disposizione per i singoli territori equivalgono a 3000mld di m³, cioè per semplicità a 3000 Gm³ (poichè in questo caso "km³" rappresenta l'unità di misura vera e propria). Dunque **al massimo un territorio disporrà di 10 dischi-acqua**, tenuto conto che *l'acqua non si consuma ma si rigenera*.

Migranti:

Da dire qualcosa in proposito....

