



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification

PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...

2023-04-28T07:58:20+02:00

SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



FONDAZIONE “I LINCEI PER LA SCUOLA” Progetto di aggiornamento

“I LINCEI PER UNA NUOVA DIDATTICA NELLA SCUOLA: UNA RETE NAZIONALE”

POLO DI BENEVENTO - a.s. 2022 / 2023 SCIENZE

Titolo corso: La transizione energetica. Referente corso:

Prof.ssa Marina Paolucci, Prof. ordinario, Università degli Studi del Sannio

IV LEZIONE¹: La transizione ecologica 20 Aprile 2023 ore 15-18 |Dott. Dario Tamburrano², docente della Grand Academy³

Inquadramento storico e scientifico-culturale della Transizione ecologica. L'Ecologia e la Transizione ecologica. I limiti dello sviluppo e i flussi di materia ed energia. Il caos climatico come nuova normalità. Il Principio di antifragilità e la Glocalizzazione. Il Green Deal europeo. Resilienza e decarbonizzazione, economia circolare ed energie rinnovabili. Le fonti rinnovabili come valore locale distribuito e le Comunità dell'energia. Il digitale nella Transizione ecologica: innovazione e ICT al servizio dell'ambiente e dell'uomo.

¹ Parte dei testi e delle referenze sono tratti dal PAESC di Roma Capitale e dal Piano di transizione ecologica della Regione Lazio di cui Tamburrano è stato coordinatore e redattore per il PAESC e corettore per il PTE (testi completi http://mycovenant.eumayors.eu/storage/web/mc_covenant/documents/8/pn63bYMsFUM7fwkcD3dY80cZiT87WU7V.pdf; <https://www.lazioecologicoedigitale.it/app/uploads/2023/01/piano-per-la-transizione-ecologica-WEB.pdf>)

² https://it.wikipedia.org/wiki/Dario_Tamburrano

³ <https://www.grandacademy.it/>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



INDICE

TERMINOLOGIA E PRINCIPI SCIENTIFICI E DI POLICY DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA/ENERGETICA AMBITO GLOBALE ED EUROPEO	5
ECOLOGIA XIX SECOLO (1866)	6
ECOLOGIA XX SECOLO (ANNI '50-70)	7
ECOLOGIA XX SECOLO (1948)	8
ECOLOGIA XX SECOLO (1972)	9
COSA DICEVA THE LIMITS TO GROWTH	10
NUOVE NORMALITÀ CLIMATICHE	11
CENNI SULLA SITUAZIONE CLIMATICA GLOBALE	12
LA SITUAZIONE CLIMATICA NAZIONALE (2022)	13
GLI EVENTI IMPREVEDIBILI: I CIGNI NERI	14
PANDEMIA E GUERRA	15
LE NUOVE NORMALITÀ PANDEMICHE	16
LE NUOVE NORMALITÀ POST PANDEMICHE	17
IL CONFLITTO RUSSO-UCRAINO	18
NUOVE NORMALITÀ ENERGETICHE E ALIMENTARI	19
LA RESILIENZA (ORIGINE E USI DEL TERMINE)	20
LA RESILIENZA (USO ESTESO)	21
RESILIENZA/ADATTAMENTO E MITIGAZIONE/DECARBONIZZAZIONE	22
IL PRINCIPIO DI ANTIFRAGILITÀ E LA GLOCALIZZAZIONE	23
OLTRE LA RESILIENZA: L'ANTIFRAGILITÀ	24
PENSIERO SISTEMICO E <i>GLOCALIZZAZIONE</i>	25
GLOCALIZZAZIONE E SISTEMI ECOLOGICI	26
RESILIENZA E ANTIFRAGILITÀ NEL MANTENIMENTO DELLE CATENE DEL VALORE E DEI SERVIZI	27
IL DIGITALE NELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA	28
ALCUNI USI DEI SISTEMI <i>ECODIGITAL</i> : ENERGIA E MOBILITÀ	29
ALCUNI USI DEI SISTEMI <i>ECODIGITAL</i> : ECONOMIA DELLA MATERIA	30
RAPPORTO TRA ECONOMIA CIRCOLARE ED ENERGIA RINNOVABILE	31
ALCUNI USI DEI SISTEMI <i>ECODIGITAL</i> : MONITORAGGIO AMBIENTALE	32
IL DIGITALE E LA RESILIENZA INDUSTRIALE, ENERGETICA E ALIMENTARE	33
LEGISLAZIONE E POLITICHE UE OBIETTIVI CLIMA ENERGIA FINO AL 2019 E GREEN DEAL	34



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



NORME UE APPROVATE FINO AL 2019	35
IL GREEN DEAL	36
1 - RENDERE PIÙ AMBIZIOSI GLI OBIETTIVI DELL'UE IN MATERIA DI CLIMA PER IL 2030 E IL 2050	37
2 - GARANTIRE L'APPROVVIGIONAMENTO DI ENERGIA PULITA, ECONOMICA E SICURA	38
3 - MOBILITARE L'INDUSTRIA PER UN'ECONOMIA PULITA E CIRCOLARE	39
4 - COSTRUIRE E RISTRUTTURARE IN MODO EFFICIENTE SOTTO IL PROFILO ENERGETICO E DELLE RISORSE	40
5 - ACCELERARE LA TRANSIZIONE VERSO UNA MOBILITÀ SOSTENIBILE E INTELLIGENTE	41
6 - <i>DAL PRODUTTORE AL CONSUMATORE</i> : PROGETTARE UN SISTEMA ALIMENTARE GIUSTO, SANO E RISPETTOSO DELL'AMBIENTE	42
7 - PRESERVARE E RIPRISTINARE GLI ECOSISTEMI E LA BIODIVERSITÀ	43
8 - OBIETTIVO INQUINAMENTO ZERO PER UN AMBIENTE PRIVO DI SOSTANZE TOSSICHE	44
INNOVAZIONE FINANZIARIA NEL GREEN DEAL UE	45
I FUTURI QUADRI LEGISLATIVI EUROPEI. IL PACCHETTO FIT FOR 55	46
<u>FOCUS SU ENERGIA, STOCCAGGIO, EFFICIENZA E POVERTÀ ENERGETICA</u>	47
EFFICIENZA ENERGETICA AL PRIMO POSTO (FIRST FUEL)	48
EFFICIENZA ENERGETICO-AMBIENTALE	49
EFFETTO RIMBALZO E PARADOSSO DI JEVONS	50
LA PRIMA FORMA DI STOCCAGGIO DI ENERGIA: L'AGRICOLTURA	51
FONTI DI ENERGIA E CAMBI DI PARADIGMA. RIVOLUZIONE INDUSTRIALE	52
ENERGIA, CLASSE OPERAIA, TRASPORTI E GLOBALIZZAZIONE	53
LE FONTI RINNOVABILI COME VALORE LOCALE DISTRIBUITO	54
STOCCAGGIO ENERGETICO. ACCUMULO ELETTROCHIMICO E IDROGENO	55
IL GLOBAL ENERGY SHARING NETWORK, UTOPIA E REALTÀ DI B. FULLER.	56
L'UTOPIA DI BUCKINSTER FULLER È OGGI POSSIBILE	57
AUTOCONSUMO E COMUNITÀ DELL'ENERGIA	58
VANTAGGI DELL'AUTOCONSUMO E DELLE COMUNITÀ ENERGETICHE	59
EQUITÀ DI ACCESSO ALL'ENERGIA. LA POVERTÀ ENERGETICA	60
<u>GLOSSARIO</u>	61
Ecologia Sociale	62
Transizione Ecologica	62
Disaccoppiamento (<i>Decoupling</i>)	62
Sindemia	63
Alimenti di Base (Staple Foods)	63
Antroposfera e Tecnosfera	63



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification

PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...

2023-04-28T07:58:21+02:00

SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



Capitale Naturale e Servizi Ecosistemici	64
Biosfera	65
Machine Learning (apprendimento automatico)	65
Analisi Predittiva	66
Tecnologie a Registro Distribuito e Blockchain	66
Agricoltura di precisione (e 4.0)	67



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



TERMINOLOGIA E PRINCIPI SCIENTIFICI E DI POLICY DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA/ENERGETICA AMBITO GLOBALE ED EUROPEO



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



ECOLOGIA XIX SECOLO (1866)

L'ecologia è una **parola composta**,
dai due termini del greco antico:

- **oikos** (οἶκος, casa-ambiente)
- **logos** (λόγος, studio-discorso)

Venne coniata nel **1866**⁴ dal biologo e filosofo tedesco **Ernst Haeckel**⁵ per descrivere le relazioni fisiologiche tra organismi e il mondo a loro esterno.

L'ecologia è quindi nata, ed è stata per un certo periodo, prevalentemente utilizzata con un **significato relazionale** nell'ambito ristretto delle scienze naturali.

⁴ Haeckel, Ernst. *Generelle Morphologie der Organismen: Bd. Allgemeine Anatomie der Organismen*. Vol. 1. G. Reimer, 1866.

⁵ Levit, G. S., & Hossfeld, U. (2019). *Ernst Haeckel in the history of biology*. *Current Biology*, 29(24), R1276-R1284.



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



ECOLOGIA XX SECOLO (ANNI '50-70)

(ecologia sociale e politica ed estensione della disciplina)

Nel secolo scorso il termine ecologia è stato progressivamente utilizzato con un'accezione più ampia per indicare le **relazioni** tra le **questioni ambientali** e quelle **sociali** ed **economiche**

L'**ecologia sociale**⁶ è diventata, a partire dalla seconda metà del 1900, la base **politica e filosofica** dei primi movimenti ecologisti anticapitalisti, il cui primo teorico può essere identificato nel filosofo politico statunitense Murray Bookchin⁷

La consapevolezza sulla crisi ambientale ha generato ulteriori sotto discipline come l'ecologia urbana, l'ecologia sociale e l'ecologia applicata.

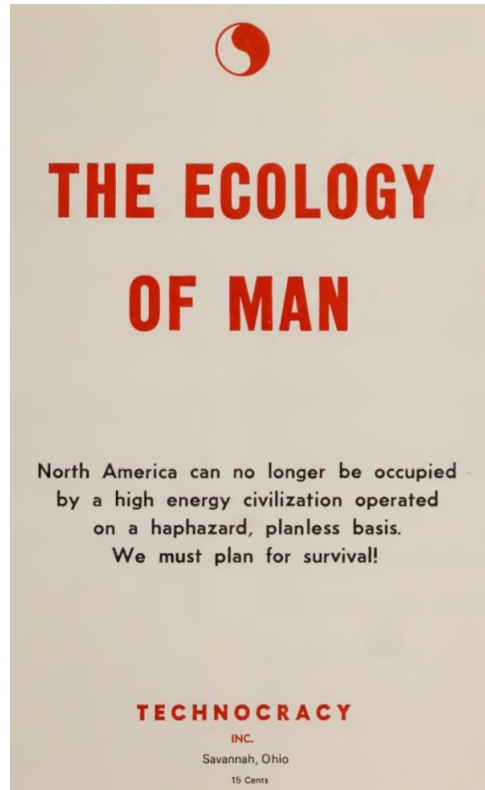
⁶ [https://en.wikipedia.org/wiki/Social_ecology_\(academic_field\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Social_ecology_(academic_field))

⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/Murray_Bookchin#Social_ecology; Bookchin, Murray (2006). *Social Ecology and Communalism*. AK Press. ISBN 978-1-904859-49-9 (pg. 19) <http://new-compass.net/sites/new-compass.net/files/Bookchin%27s%20Social%20Ecology%20and%20Communalism.pdf>; Bookchin, Murray (2007). *What is Social Ecology?* http://www.psichenatura.it/fileadmin/img/M._Bookchin_What_is_Social_Ecology.pdf



ECOLOGIA XX SECOLO (1948)

–From 'The Technocrat' Magazine,
Vol. 16, No. 12. Copyright 1948



L'ecologia è quindi diventata una scienza multidisciplinare che si occupa anche dei sistemi ecologici creati dall'uomo, come le città e le attività industriali.

Già nel **1948** in *The Ecology of Man*⁸, in un documento del movimento nordamericano *Technocracy*, il **consumo energetico eccessivo** veniva identificato come il fattore che avrebbe messo a rischio la sostenibilità del sistema sociale ed economico, e allertava sulla necessità di preservare la *rete della vita* al di fuori del *sistema dei prezzi*⁹ (ovvero del mercato):

- tutelando le riserve di **acqua dolce**
- restituendo la **fertilità ai suoli**
- gestendo le **risorse minerali** non rinnovabili
- usando l'**energia** in maniera equilibrata
- ed evitando la **crescita della popolazione** quando non sostenuta da una pari disponibilità di risorse naturali.

⁸ Technocracy inc. *The ecology of man*. 'The Technocrat' Magazine', 1948 Vol. 16, No. 12. <https://ia902505.us.archive.org/3/items/TheEcologyOfMan/The%20Ecology%20of%20Man.pdf>. Traduzione non ufficiale https://www.dariotamburrano.it/wp-content/uploads/2018/03/The.Ecology.of.Man_Technocracy-inc.1948-ITA.pdf

⁹ George J. Stigler, William J. Baumol. *Price system*. <https://www.britannica.com/topic/price-system> Encyclopædia Britannica.

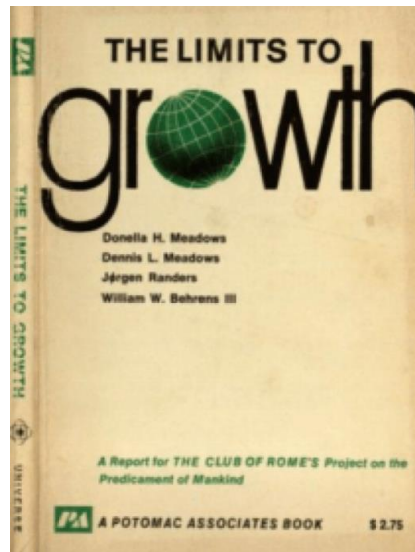


WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



ECOLOGIA XX SECOLO (1972)

Library of Congress Catalog Card Number: 73-187907
ISBN 0-87663-165-0
Design by Hubert Leckie
Printed in the United States of America
Published in the United States of America in 1972 by Universe Books,
381 Park Avenue South, New York, New York 10016
© 1972 by Dennis L. Meadows



Molto più noto e corredato da modelli analitici previsionali è il **Rapporto sui Limiti dello sviluppo** redatto nel **1972** dal System Dynamics Group del Massachusetts Institute of Technology (MIT)¹⁰.

Tale rapporto, ai tempi della sua pubblicazione diede vita a un acceso dibattito presto dimenticato in conseguenza del boom economico degli anni '70, '80 e '90. Il rapporto è stato poi successivamente rivalutato poiché si vanno confermando la maggior parte delle previsioni in esso contenute e realizzate con modelli matematici sugli effetti di un modello di sviluppo lineare che non tenesse conto dei limiti delle risorse naturali, in modo particolare i flussi di materia ed energia.

Il testo è disponibile gratuitamente online, ma anche solo leggere dei passaggi alla sua introduzione, inclusa la corsa agli armamenti, rende l'idea del contenuto e di come esso sia particolarmente attuale a distanza di oltre 50 anni.

¹⁰ Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows; Jørgen Randers; William W. Behrens III, *I Limiti dello sviluppo. Rapporto del System Dynamics Group Massachusetts Institute of Technology (MIT) per il progetto del Club di Roma sui dilemmi dell'umanità*. Edizioni scientifiche e tecniche Mondadori, 1972. Titolo originale: *The Limits to Growth* <http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>



COSA DICEVA THE LIMITS TO GROWTH

«Possiamo anticipare le conclusioni che emergono fino a questo punto del nostro lavoro. Non siamo però i primi a fare affermazioni del genere, giacché a conclusioni simili sono pervenuti già da diversi decenni tutti coloro che si sono messi a considerare il mondo nel suo complesso secondo una **prospettiva di lunga scadenza** (nonostante ciò, la grande maggioranza delle autorità politiche di tutti i paesi sembra indirizzata a perseguire obiettivi in contrasto con queste indicazioni).

INTRODUCTION

I do not wish to seem overdramatic, but I can only conclude from the information that is available to me as Secretary-General, that the Members of the United Nations have perhaps ten years left in which to subordinate their ancient quarrels and launch a global partnership to curb the arms race, to improve the human environment, to defuse the population explosion, and to supply the required momentum to development efforts. If such a global partnership is not forged within the next decade, then I very much fear that the problems I have mentioned will have reached such staggering proportions that they will be beyond our capacity to control.

U THANT, 1969

The problems U Thant mentions—the arms race, environmental deterioration, the population explosion, and economic stagnation—are often cited as the central, long-term problems of modern man. Many people believe that the future course of human society, perhaps even the survival of human society, depends on the speed and effectiveness with which the world responds to these issues. And yet only a small fraction of the world's population is actively concerned with understanding these problems or seeking their solutions.

HUMAN PERSPECTIVES

Every person in the world faces a series of pressures and problems that require his attention and action. These problems

Nell'ipotesi che l'attuale linea di sviluppo continui inalterata nei cinque settori fondamentali (**popolazione, industrializzazione, inquinamento, produzione di alimenti, consumo delle risorse naturali**) l'umanità è destinata a raggiungere i limiti naturali dello sviluppo entro i prossimi cento anni. Il risultato più probabile sarà un improvviso, incontrollabile declino del livello di popolazione e del sistema industriale.

È possibile modificare questa linea di sviluppo e determinare una condizione di **stabilità ecologica ed economica** in grado di protrarsi nel futuro. La condizione di equilibrio globale potrebbe essere definita in modo tale che vengano soddisfatti i bisogni materiali degli abitanti della Terra e che ognuno abbia le stesse opportunità di realizzare compiutamente il proprio potenziale umano.

Se l'umanità opererà per questa seconda alternativa, invece che per la prima, le probabilità di successo saranno tanto maggiori quanto più presto essa comincerà a operare in tale direzione.

Queste conclusioni si proiettano in un futuro tanto remoto e sollevano tante questioni che noi ci sentiamo sovrachiati dalla enorme mole di studio e lavoro ancora da fare.

È nostra speranza, tuttavia, che questo rapporto possa destare l'interesse di altre persone, nei vari paesi del mondo e nei vari campi di studio, che dalla lettura di esso, vengano spinte ad ampliare l'orizzonte dei loro interessi e si uniscano a noi nel lavoro di comprensione e preparazione della fase di passaggio dallo sviluppo all'equilibrio globale.»



NUOVE NORMALITÀ CLIMATICHE



Il cambiamento climatico è la manifestazione oggi più evidente del superamento dei limiti ecologici nei modelli del Rapporto sui limiti dello sviluppo.



I dati previsionali del passato vengono confermati ogni giorno da quelli rilevati nel presente per cui siamo già in un contesto ove eventi, una volta definiti eccezionali ed estremi, sono di una frequenza e di una magnitudo tale che descrivono una situazione definibile di **nuova normalità**.¹¹ *Gli effetti del cambiamento del clima hanno fatto irruzione nella quotidianità, con le notizie di danni a raccolti, beni e infrastrutture, fenomeni estremi con frequenti vittime o feriti, o sempre più spesso causa di ondate migratorie di rifugiati climatici, o di profughi **causati dalle tensioni geopolitiche di conflitto per le risorse**.*

¹¹ <https://www.nationalacademies.org/news/2021/10/climate-change-and-a-new-normal-of-extremes>; Asher Miller e Rob Hopkins, *Climate After Growth: Why Environmentalists Must Embrace Post-Growth Economics and Community Resilience*. 2013 Post Carbon Institute <https://www.resilience.org/stories/2013-09-30/climate-after-growth-why-environmentalists-must-embrace-post-growth-economics-community-resilience>. Traduzione italiana (testo integrale) cfr pag.7 https://www.dariotamburrano.it/wp-content/uploads/2015/03/Scenari_dopo_la_crescita_ITA.pdf. <https://royalsociety.org/science-events-and-lectures/2020/10/you-and-the-planet-new-normal/> e video You and the Planet: fighting climate change in the 'new normal' | The Royal Society (https://www.youtube.com/watch?v=zvVb26i_2c)

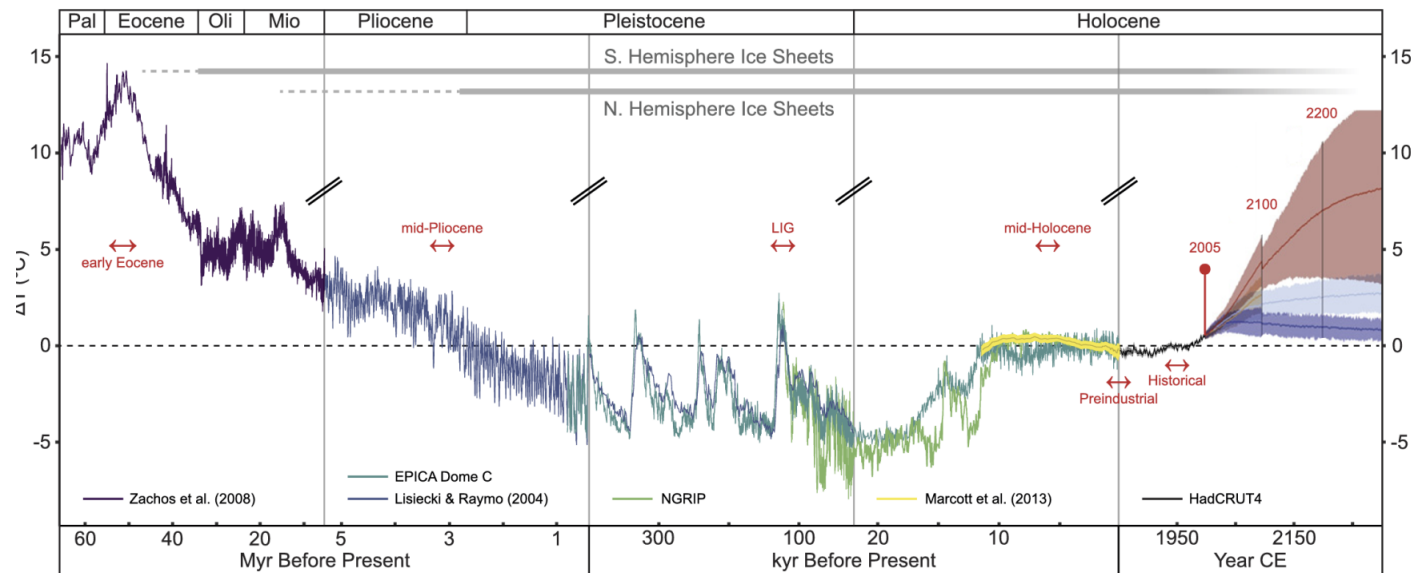


CENNI SULLA SITUAZIONE CLIMATICA GLOBALE

I modelli previsionali ci avvisavano¹², già nel 2018, che a partire dal 2030 entreremo in un contesto climatico che tenderà ad assomigliare a quello del **Pliocene**, un'era geologica **molto calda** e antecedente alla stessa comparsa dell'uomo sulla Terra. Poiché il sistema climatico ha una sua inerzia e complessi fenomeni di feedback positivo, questo **avverrà anche in caso di immediate e importanti misure di mitigazione o di totale decarbonizzazione delle attività umane.**

In assenza invece di adeguate misure climatiche ci si aspetta entro il secolo una situazione simile a quella dell'**Eocene**, un'era geologica antecedente al Pliocene ed **ancora più calda**.

Questo vuol dire che se non agiremo rapidamente e in maniera incisiva, in soli due secoli l'uomo avrà annullato con le sue attività climalteranti, il fenomeno del raffreddamento terrestre avvenuto naturalmente in 50 milioni di anni, un tempo che rappresenta il corso di più ere geologiche. I report IPCC successivi a questo studio hanno confermato il trend.



¹² K. D. Burkea, J. W. Williamsb, M. A. Chandlerc, A. M. Haywoode, D. J. Luntf, and B. L. Otto-Bliesnerg. *Pliocene and Eocene provide best analogs for nearfuture climates.* <https://www.pnas.org/doi/pdf/10.1073/pnas.1809600115>; Edited by Noah S. Diffenbaugh, Stanford University, Stanford, CA, and accepted by Editorial Board Member Robert E. Dickinson November 6, 2018 (received for review June 29, 2018)



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



LA SITUAZIONE CLIMATICA NAZIONALE (2022)



Secondo il Report 2022¹³ dell'Osservatorio Città Clima negli ultimi 13 anni su 1.503 fenomeni estremi ben 768 sono stati casi di allagamenti da piogge, grandine ed esondazioni; 531 i casi di stop alle infrastrutture come treni e metropolitane, **incluse le reti elettriche**.

La pioggia concentrata in alcuni giorni dell'anno e seguita da caldo e siccità minaccia la biodiversità e raccolti, **riduce la produzione idroelettrica** e aumenta il rischio di incendi anche in inverno. Nel Piemonte, in alcune aree, a marzo 2022 si registravano valori di precipitazioni paragonabili a quelli degli ambienti desertici¹⁴ e alla foce del Po il cuneo salino era penetrato di 10 Km verso l'interno causando problemi di fertilità dei terreni.¹⁵

Ad andare in sofferenza per allagamenti e caldo sono soprattutto **le aree urbane** con le ondate di calore che aumentano per frequenza durata e intensità.

Questi appena descritti sono alcuni esempi di **effetti sistemici interconnessi** tra cambiamento climatico, energia, produzione alimentare, funzionamento di infrastrutture, capacità industriale e biodiversità.

¹³ <https://cittaclima.it/2022/11/17/emergenza-clima-il-rapporto-dellosservatorio-citta-clima-2022/>; <https://cittaclima.it/wp-content/uploads/2022/11/Rapporto-CittaClima-2022.pdf>; <https://cittaclima.it/mappa/>

¹⁴ Prof. Claudio Cassardo, docente di Fisica dell'Atmosfera dell'Università di Torino, all'AGI il 23 marzo 2022: <https://www.agi.it/cronaca/news/2022-03-23/acqua-allarme-siccita-al-nord-italia-valori-da-desertoord-valori-da-deserto-16090164/> N

¹⁵ Dr.ssa Ramona Magno, ricercatrice presso l'Istituto per la bioeconomia del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ibe) e responsabile dell'Osservatorio Siccità, all'AGI il 22 marzo 2022: <https://www.agi.it/cronaca/news/2022-03-22/siccita-po-a-secco-livelli-record-da-50-anni-16090058/>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



GLI EVENTI IMPREVEDIBILI: I CIGNI NERI

Se la crisi climatica e la questione dei limiti delle risorse sono state ampiamente previste, è necessario fare i conti anche con la grande imprevedibilità di un sistema ecologico complesso come il pianeta Terra, il quale è abitato e spesso destabilizzato da attori come i Sapiens.

Vengono definiti ***Cigni neri***¹⁶ dal matematico e filosofo Nassim Nicholas Taleb¹⁷ quegli
accadimenti rari, di origine naturale o umana
per lo più imprevedibili per tempistica, magnitudo ed effetti sistemici

ovvero con **caratteristiche o tempistiche** in grado di causare effetti domino e conseguenze sistemiche;
e di magnitudo tale **da deviare sostanzialmente e in maniera permanente il corso della storia.**

I Cigni Neri sono di frequente riconosciuti come prevedibili e importanti solo a posteriori quando gli effetti sono ormai noti ed evidenti

¹⁶ <https://forexglossary.com/Black-swan>

¹⁷ Taleb, Nassim Nicholas. *The Black Swan: the impact of the highly improbable*. Random House Publishing Group (2007). ISBN 9781400063512 https://www.google.com/books/edition/_/mcgtAAAAAYAAJ



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



PANDEMIA E GUERRA

L'aspetto più triste della vita proprio ora è che la scienza accumula conoscenza più rapidamente di quanto la società accumuli saggezza.

ISAAC ASIMOV

La pandemia da COVID-19 e il conflitto russo ucraino sono due eventi storici recenti che hanno le caratteristiche di Cigni Neri e hanno instaurato nuove normalità energetiche, geopolitiche; e che quindi hanno reso necessarie alternative produttive e di approvvigionamento di materiali, energia, cibo e componentistica elettronica.

Le fragilità rivelate da questi eventi rafforzano la necessità di una Transizione ecologica che ricollegli le attività economiche ai limiti fisici planetari, e che sia basata su una maggiore resilienza ed antifrangibilità dei sistemi territoriali.



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification

PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...

2023-04-28T07:58:21+02:00

SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



LE NUOVE NORMALITÀ PANDEMICHE

La pandemia, e le sue conseguenze sindemiche¹⁸, è stata uno degli eventi maggiori che hanno determinato dal 2020 in poi il rafforzamento delle nuove politiche europee basate sulla sostenibilità e la resilienza inaugurate già nel 2019 con il Green Deal UE.

Il fenomeno pandemico è stata la causa di tante *nuove normalità* che tutti abbiamo sperimentato:

- le restrizioni al movimento delle persone
- il ricorso massiccio al lavoro da remoto
- lo stop di attività produttive in ampie aree del mondo.

Gli spostamenti rapidi di persone tra una parte e l'altra del mondo, connessi alla consuetudine di un mondo globalizzato, ha permesso all'agente patogeno di diffondere il contagio virale in poche settimane.

Sono state rese esplicite alcune criticità conseguenti alla delocalizzazione e concentrazione delle attività produttive in alcune aree del pianeta: i lockdown sparsi per il globo, a macchia di leopardo e in tempi diversi, hanno alterato e a volte interrotto il consueto e regolare flusso di materie prime, lavorazioni, merci attraverso le lunghe e complesse catene di approvvigionamento, produzione e consumo permesse dalla globalizzazione.

¹⁸ **Sindemia**: a differenza della pandemia, che indica il diffondersi di un agente infettivo in grado di colpire più o meno indistintamente il corpo umano con la stessa rapidità e gravità ovunque, la sindemia implica una relazione tra più malattie e condizioni ambientali o socioeconomiche. L'interagire tra queste patologie e situazioni rafforza e aggrava ciascuna di esse. Tratto dal vocabolario dei neologismi Treccani https://www.treccani.it/vocabolario/sindemia_%28Neologismi%29/



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



LE NUOVE NORMALITÀ POST PANDEMICHE

La rapida ripartenza delle attività ha determinato un rapido rimbalzo di richiesta repentina di materie prime ed energia, facendo impennare i prezzi.

La ripartenza ha anche causato un forte richiesta di componenti elettronici¹⁹ non prodotti sul suolo europeo, che non è stata possibile soddisfare. Tali componenti sono indispensabili a tanti settori trainanti come

- l'automotive,
- le attività basate in genere sulle ICT
- e paradossalmente a tutto il processo di trasformazione digitale inaugurato dalle politiche del Green Deal per la ripresa e la resilienza.

È stata proprio la risposta europea allo shock pandemico²⁰ e a queste fragilità successivamente evidenziatesi, a determinare a livello UE l'accelerazione politica verso un sistema economico, produttivo e sociale che affida la ripresa post pandemica alla transizione ecologica e trasformazione digitale²¹, avviando politiche finanziarie più espansive e la necessaria revisione delle politiche industriali e finanziarie europee verso un modello più localizzato²² a partire proprio dai componenti elettronici.²³

¹⁹ 22 maggio 2021. The Economist. *The global chip shortage is here for some time*

Microchips were a boom-and-bust industry even before covid-19. <https://www.economist.com/finance-and-economics/2021/05/20/the-global-chip-shortage-is-here-for-some-time>

²⁰ *Impact of the coronavirus crisis on climate action and the European Green Deal.* Centro di ricerca del Parlamento europeo [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2020\)649370](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2020)649370)

²¹ Cfr. anche [Paragrafo 1.8 Il digitale nella Transizione Ecologica](#)

²² La strategia industriale europea. Commissione europea: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy_it; Febbraio 2023. Piano industriale del Green Deal. Press corner https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_23_510. Testo della comunicazione <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52023DC0062>

²³ 8 febbraio 2022: Commissione Europea. *European Chips Act* https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act_it; AGI. *Approvato il Chips Act* <https://www.agi.it/economia/news/2022-02-08/ue-approvato-chips-act-15542518/>; Wired. *Come funziona il piano della Commissione europea per finanziare l'industria dei chip* <https://www.wired.it/article/chip-act-europa-semiconduttori/>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



IL CONFLITTO RUSSO-UCRAINO

Il conflitto Russo-Ucraino è il più recente evento destabilizzante che si è innestato sulla crisi sindemica amplificandone esponenzialmente le già gravi conseguenze e delineando uno scenario da *tempesta perfetta*. I ruoli

- **della Russia** come principale fornitore di prodotti energetici all'Unione Europea (tra i quali il **gas** quello di più difficile sostituzione);
- **di Russia e Ucraina** come principali produttori mondiali di **grano tenero**;
- e quello non trascurabile **dell'Ucraina come** fornitrice di materie prime e prodotti lavorati (tra cui l'**acciaio**) alle filiere produttive europee

hanno causato una ulteriore impennata dei costi energetici ed alimentari che a cascata vanno a interessare tutti i settori e quindi a causare altre nuove normalità, industriali ed economiche **e quindi del gettito fiscale e del welfare pubblico.**

In particolare, il settore agroalimentare risente, non solo della dipendenza dalle forniture di grano, ma anche

- dai carburanti necessari per le coltivazioni automatizzate,
- dai pesticidi e fertilizzanti di origine petrolchimica;
- e dai costi energetici per la lavorazione, trasformazione, conservazione e distribuzione degli alimenti.



NUOVE NORMALITÀ ENERGETICHE E ALIMENTARI

Le nuove normalità del costo dei prodotti energetici e dei generi alimentari sono conseguenza di dipendenze e fragilità cui hanno contribuito le stesse politiche energetiche e agroindustriali UE del passato

- eccessivamente basate su approvvigionamenti energetici esterni e non rinnovabili
- e che hanno ridotto la capacità produttive alimentari del settore in Europa in resilienza e sostenibilità economica sul lungo periodo.²⁴

Questa situazione emergenziale ha costretto la Commissione europea a ricorrere nel marzo 2022 a provvedimenti d'urgenza con le iniziative:

- **REPowerEU**²⁵
come "azione europea comune per un'energia più sicura, più sostenibile e a prezzi più accessibili"
- **Safeguarding food security and reinforcing the resilience of food systems**²⁶
per "rafforzare la resilienza e la sostenibilità dei nostri sistemi alimentari, riducendo la dipendenza dell'agricoltura europea dall'energia, dalle importazioni ad alta intensità energetica e dalle importazioni di mangimi".²⁷

Qualunque sia la evoluzione di questo conflitto esso già rappresenta uno spartiacque storico che ridisegnerà gli assetti geopolitici a livello mondiale e le politiche energetiche, industriali, dei trasporti e soprattutto della filiera agroalimentare dei prossimi decenni.

²⁴ 9 marzo 2023. Draghi: Agroalimentare è emergenza come energia, diversificare approvvigionamenti https://www.borsaitaliana.it/borsa/notizie/radiocor/economia/dettaglio/draghi-agroalimentare-e-emergenza-come-energia-diversificare-approvvigionamenti-nrc_09032022_1651_494223802.html

²⁵ 8 marzo 2022. REPowerEU: azione europea comune per un'energia più sicura, più sostenibile e a prezzi più accessibili https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_22_1511. Testo comunicazione <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022DC0108&from=EN>

²⁶ 23 marzo 2022. Commissione Europea: L'azione della Commissione per la sicurezza alimentare mondiale e il sostegno agli agricoltori e consumatori dell'UE https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_22_1963

²⁷ Comunicazione della Commissione Europea: Proteggere la sicurezza alimentare e rafforzare la resilienza dei sistemi alimentari <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=COM%3A2022%3A133%3AFIN&qid=1648043128482>



LA RESILIENZA (ORIGINE E USI DEL TERMINE)

resilience: —Merriam-Webster Dictionary
“an ability to recover from or adjust easily to misfortune or change.”

La parola *resilienza* deriva dai termini latini *resilire* (saltare indietro) e *resiliens* (ciò che è in grado di saltare indietro).²⁸

Il termine è stato per lo più usato in passato nella **scienza dei materiali**, in modo particolare in metallurgia, per indicare ***l'abilità di un materiale di assorbire gli shock fisici e tornare al suo stato, antecedente lo shock stesso, senza subire deformazioni permanenti.***²⁹

Altra area di utilizzo elettivo del termine è stato in passato quello delle **scienze psichiche**, dove la resilienza indica ***la capacità di un individuo di porre in atto strategie, coscienti o meno, adeguate a gestire uno shock emotivo o mentale, al fine di proteggere il proprio equilibrio personale e poter tornare rapidamente allo stato precedente allo stimolo.***³⁰

²⁸ <https://accademiadellacrusca.it/it/consulenza/lelasticita%3%A0-di-resilienza/928>

²⁹ Campbell, Flake C. (2008). *Elements of Metallurgy and Engineering Alloys*. ASM International. p. 206. ISBN 9780871708670

³⁰ de Terte, Ian; Stephens, Christine (2014). *Psychological Resilience of Workers in High-Risk Occupations*. *Stress and Health*. 30 (5): 353–355. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/smi.2627>; Robertson, Ivan T.; Cooper, Cary L.; Sarkar, Mustafa; Curran, Thomas (2015-04-25). *Resilience training in the workplace from 2003 to 2014: A systematic review*. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*. 88 (3): 533–562. http://irep.ntu.ac.uk/id/eprint/5063/1/221261_PubSub2848_Sarkar.pdf



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



LA RESILIENZA (USO ESTESO)

Recovery And Resilience
Plan

#NEXTGENERATIONITALIA

Nel tempo il termine si è prestato, proprio per il suo intrinseco significato, ad essere impiegato in numerosissimi ambiti:

- **Resilienza degli ecosistemi**³¹: la capacità di rigenerarsi dalle perturbazioni (demografiche, infettive, da eventi naturali o causati dall'uomo)
- **Resilienza climatica**³²: la capacità di riorganizzarsi di fronte ai cambiamenti climatici
- **Resilienza dei suoli**: la capacità di un suolo di mantenersi in salute e fertile
- **Resilienza delle organizzazioni umane**³³: la capacità di un sistema (sociale, economico etc.) di sopravvivere in un ambiente in cambiamento e di mantenere (o adattare) le sue funzionalità nel tempo
- **Resilienza delle catene di approvvigionamento**³⁴: la capacità di resistere, trasformarsi, adattarsi di fronte ai cambiamenti in quantità o qualità delle forniture
- **Resilienza urbana**³⁵ o **di una comunità**³⁶: la capacità di un sistema urbano o di una comunità di gestire e assorbire i cambiamenti e le avversità nel corso del tempo
- **Resilienza del costruito**³⁷: la capacità di edifici e strutture di assorbire shock (sismici, incendi, bellici) senza subire collassi completi
- **Resilienza di rete e/o cibernetica**³⁸: la capacità di un sistema informativo e/o informatico di rimanere in servizio in caso di guasti o di attacchi
- **Resilienza energetica**³⁹ **ed alimentare**: la capacità di un sistema energetico o/o agro-alimentare di fornire i propri servizi anche in caso di shock di fornitura, o di calamità.
- **Piani di ripresa e resilienza**: i piani (grazie ai quali il termine è diventato di uso corrente) secondo i quali gli Stati Membri UE, in rapporto anche agli obiettivi del Green Deal Europeo e alla crisi pandemica e climatica, si impegnano a spendere i fondi omonimi europei per incrementare la resilienza della UE di fronte a shock futuri.

Nei piani di Ripresa e resilienza UE, secondo la visione politica strategia del Green Deal UE, si dovrebbero impiegare questi fondi per implementare tutti i tipi di resilienza sopra descritti.

³¹ Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling C.S., Walker, B. (2002). *Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations*. *Ambio*. 31 (5): 437–440.

https://www.researchgate.net/publication/11086054_Resilience_and_Sustainable_Development_Building_Adaptive_Capacity_in_a_World_of_Transformations Holling, C.S. (1973). *Resilience and stability of ecological systems*. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 4: 1–23. <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/26/1/RP-73-003.pdf>

³² Pörtner, Hans-O.; Roberts, Debra; Adams, Helen; Adler, Caroline; et al. *Summary for Policymakers*. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change. https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf

³³ Yossi Sheffi. *The Resilient Enterprise: Overcoming Vulnerability for Competitive Enterprise*. MIT Press (October 2005) <https://sheffi.mit.edu/book/resilient-enterprise/>

³⁴ Wieland, A., & Durach, C. F. (2021). *Two perspectives on supply chain resilience*. *Journal of Business Logistics*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jbl.12271>

³⁵ Mariani, Luisana. *Urban Resilience Hub*. <http://urbanresiliencehub.org/what-is-urban-resilience/>. Urban Resilience Programme, UN-Habitat

³⁶ Boshier, Lee; Chmutina, Ksenia (April 3, 2017). *Disaster Risk Reduction for the Built Environment*. 111 River Street. Hoboken, NJ 07030: John Wiley & Sons. p. 32. ISBN 9781118921500.

³⁷ Jennings, Barbara J.; Vugrin, Eric D.; Belasich, Deborah K. (2013). *Resilience certification for commercial buildings: A study of stakeholder perspectives*. *Environment Systems and Decisions*. 33 (2): 184–194.

https://www.researchgate.net/publication/257560364_Resilience_certification_for_commercial_buildings_A_study_of_stakeholder_perspectives; Lloyd's Register Foundation. *The Resilience shift*. <https://www.resiliencehift.org/>

³⁸ Björck, Fredrik; Henkel, Martin; Stirna, Janis; Zdravkovic, Jelena (2015). *Cyber Resilience - Fundamentals for a Definition*. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 353. Stockholm University. pp. 311–316. ISBN 978-3-319-16485-4.

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-16486-1_31

³⁹ Amory B. Lovins and L. Hunter Lovins. *Brittle Power: Energy Plan for National Security*. (1982).



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



RESILIENZA/ADATTAMENTO E MITIGAZIONE/DECARBONIZZAZIONE

La **resilienza (o adattamento)** si riferisce alla capacità di un sistema di adattarsi e riprendersi dalle perturbazioni e dalle crisi. Nella lotta al cambiamento climatico, la resilienza diventa particolarmente importante poiché le perturbazioni ambientali diventano sempre più frequenti ed intense.

La **decarbonizzazione (o la mitigazione)**, si riferisce alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, soprattutto di anidride carbonica, attraverso l'adozione di tecnologie più pulite e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile.

In pratica, la resilienza e la decarbonizzazione sono strettamente correlate poiché la decarbonizzazione mira a ridurre le cause del cambiamento climatico e delle perturbazioni ambientali, mentre la resilienza aiuta a gestire gli effetti del cambiamento climatico e a prevenire le conseguenze negative per la società e l'economia.

Ad esempio, una comunità resiliente potrebbe essere in grado di affrontare meglio gli eventi meteorologici estremi, come le alluvioni o le ondate di calore, mentre la decarbonizzazione potrebbe contribuire a ridurre la frequenza e l'intensità di questi eventi. In sintesi, la resilienza e la decarbonizzazione sono obiettivi complementari nella lotta al cambiamento climatico e alla costruzione di un futuro sostenibile.



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



IL PRINCIPIO DI ANTIFRAGILITÀ E LA GLOCALIZZAZIONE

Di fronte al montante *caos ecosistemico e climatico*, e alla rivelata e conclamata fragilità dei nostri sistemi politici, economici e sociali, è certamente poco efficace come frequente avviene, intervenire a crisi conclamate, tardivamente e con soluzioni emergenziali: la pianificazione politica basata sulle evidenze scientifiche e per il miglioramento della resilienza, non solo climatica, è diventata quanto mai necessaria.

Tuttavia, una politica resiliente potrebbe non essere sufficiente a costruire sistemi umani che siano anche contemporaneamente antifragili.

Si prende pertanto atto che anche a livello locale le politiche di governance locale e di indirizzo economico dovranno mettere in azione una progettualità e pianificazione, che tenga conto anche

- **della analisi preventiva dei fattori di rischio** e delle fragilità derivanti dalle *nuove normalità climatiche e geopolitiche* e
- **delle possibili emergenze** conseguenti a eventi eccezionali, naturali e umani, vicini o lontani, che causino l'inceppamento o la distruzione, delle catene di produzione e approvvigionamento degli asset fondamentali.



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



OLTRE LA RESILIENZA: L'ANTIFRAGILITÀ

L'antifragilità di un sistema è la sua proprietà di rafforzarsi e migliorarsi in conseguenza degli shock o attacchi che subisce e va considerata come una auspicabile caratteristica aggiuntiva e complementare dei sistemi resilienti in quanto ne innalza l'eventuale punto di rottura.

Il concetto e principio di *Antifragilità* è stato sviluppato da Nassim Nicholas Taleb nel suo saggio *Antifragile: Things That Gain From Disorder*⁴⁰ ed altri successivi scritti.⁴¹

Un esempio di sistema naturale, dove l'antifragilità è la caratteristica di base per poter svolgere la sua propria funzione, è rappresentato dal sistema immunitario che è appunto in grado di rafforzarsi sfruttando l'attacco degli agenti patogeni per elaborare e incrementare forme di difesa attiva (anticorpi) e memoria (cellulare) per resistere e rispondere, in maniera specifica e rafforzata, in caso di attacchi successivi e a distanza di tempo.

Dal concetto di sistema immunitario si trae un concetto fondamentale nella costruzione dei sistemi antifragili: l'agente stressante rappresenta l'informazione da acquisire per elaborare la risposta e il rafforzamento del sistema stesso garantendone pertanto l'integrità.

Il concetto di antifragilità è stato applicato finora nella analisi dei rischi, in fisica, biologia molecolare, nella pianificazione dei trasporti, in ingegneria, dalla NASA e nelle ICT.⁴²

⁴⁰ Nassim Nicholas Taleb (2012). *Antifragile: Things That Gain from Disorder*. Random House. p. 430. ISBN 9781400067824. *Antifragile. Prosperare nel disordine*. Il Saggiatore (2013)

⁴¹ Taleb, N. N., Philosophy: 'Antifragility' as a mathematical idea. *Nature*, 2013 Feb 28; 494(7438), 430-430 <https://www.nature.com/articles/4944430e>; Taleb, N.N.; Douady, R. (2013). *Mathematical definition, mapping, and detection of (anti) fragility*. *Quantitative Finance*. 13 (11): 1677–1689. <https://arxiv.org/abs/1208.1189>

⁴² Aven, T (2014). *The Concept of Antifragility and its Implications for the Practice of Risk Analysis*. *Risk Analysis*. 35 (3): 476–483. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/risa.12279> | Danchin, A.; Binder, P. M.; Noria, S. (2011). *Antifragility and tinkering in biology (and in business) flexibility provides an efficient epigenetic way to manage risk*. *Genes*. 2 (4): 998–1016. https://www.researchgate.net/publication/228449558_Antifragility_and_Tinkering_in_Biology_and_in_Business_Flexibility_Provides_an_Efficient_Epigenetic_Way_to_Manage_Risk

⁴² Isted, R. (2014, August). The use of antifragility heuristics in transport planning. In Australian Institute of Traffic Planning and Management (AITPM) National Conference, 2014, Adelaide, South Australia, Australia (No. 3) | Isted, R. (2014, August). The use of antifragility heuristics in transport planning. In Australian Institute of Traffic Planning and Management (AITPM) National Conference, 2014, Adelaide, South Australia, Australia (No. 3) | Jones, K. H. (2014). *Engineering Antifragile Systems: A Change In Design Philosophy*. *Procedia Computer Science*. 32: 870–875. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050914007042> | Jones, Kennie H. *Antifragile Systems: An Enabler for System Engineering of Elegant Systems*. (2015), NASA <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20160007433/downloads/20160007433.pdf> | Guang, L.; Nigusie, E.; Plosila, J.; Tenhunen, H. (2014). *Positioning Antifragility for Clouds on Public Infrastructures*. *Procedia Computer Science*. 32: 856–861. https://www.researchgate.net/publication/275067133_Positioning_Antifragility_for_Clouds_on_Public_Infrastructures



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



PENSIERO SISTEMICO E GLOCALIZZAZIONE

La realizzazione di una maggiore antifragilità, sia dei nostri sistemi ecologici che di quelli economici e sociali, necessita la interiorizzazione nei processi decisionali pubblici e privati, politici ed aziendali del *pensare per sistemi*⁴³ incluso, quando applicabile, un approccio *glocalizzato*.

Il concetto di glocalizzazione ha avuto origine in Giappone come adattamento delle tecniche di coltivazione alle condizioni locali e si è diffuso negli anni Ottanta anche nell'ambito delle strategie industriali e commerciali del Sol Levante.

È stato il sociologo Zygmunt Bauman che negli anni Duemila, ne ha ulteriormente esteso e rielaborato il significato per analizzare e descrivere le risposte delle realtà locali in relazione al nuovo contesto socio economico della globalizzazione di inizio secolo. Bauman non dà alla glocalizzazione un significato politico di risposta e contrapposizione al fenomeno emergente della globalizzazione, ma cerca di fornire una visione di sintesi e coesistenza tra fenomeni globali e realtà locali dove ogni sistema locale - sociale, economico e culturale - è a sua volta un sottoinsieme di un sistema relazionale allargato, più complesso ed esteso, che tuttavia non nega od offende l'importanza e la pari dignità di tutti i suoi sottosistemi.⁴⁴

⁴³ Donella H. Meadows. Thinking in Systems: A Primer. Chelsea Green Publishing, 2008 (Edizione Italiana: Pensare per sistemi. Interpretare il presente, orientare il futuro verso uno sviluppo sostenibile)

⁴⁴ Glocalizzazione: pensare globalmente, agendo localmente. Zygmunt Bauman. *Globalizzazione e glocalizzazione*. Armando editore 2005, ISBN 8883585437; cfr. anche <https://www.britannica.com/topic/glocalization>;



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



GLOCALIZZAZIONE E SISTEMI ECOLOGICI

I sistemi ecologici sono per loro natura glocalizzati in quanto anche gli ecosistemi più piccoli influenzano e risentono delle dinamiche di quelli più ampi, fino al livello dell'intero ecosistema terrestre.

L'approccio glocalizzato è quindi applicabile, sia nelle attività umane, che nella gestione dei sistemi ecologici: in entrambi i casi

- il livello locale e globale
- e i due ambiti uomo-natura

vanno considerati allo stesso livello di importanza perché tra loro interconnessi, sia ecologicamente che economicamente.

Nell'applicare il concetto di glocalizzazione come strumento della transizione ecologica, ad ogni scala adiacente di grandezza devono essere coniugate

- le esigenze di sostenibilità e prosperità socioeconomica dell'*Antroposfera* e della *Tecnosfera*⁴⁵, con
- la tutela del Capitale Naturale e dei servizi ecosistemici⁴⁶ e
- il rispetto dei tempi propri della *Biosfera*.⁴⁷

⁴⁵ Cfr. [Antroposfera e Tecnosfera](#) in Glossario

⁴⁶ Cfr. [Capitale Naturale e Servizi Ecosistemici](#) in glossario

⁴⁷ Cfr. [Biosfera](#) in glossario



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



RESILIENZA E ANTIFRAGILITÀ NEL MANTENIMENTO DELLE CATENE DEL VALORE E DEI SERVIZI

Per rendere più sicure e contemporaneamente più sostenibili le catene del valore e dei servizi e quindi affrontare le *nuove normalità* del nostro tempo si deve anche essere in grado di imparare dalle criticità, rafforzandosi e innovandosi materialmente e socialmente secondo un principio di consapevole *antifragilità globale*, in modo particolare per quanto riguarda la solidità, la sostenibilità e la rilocalizzazione delle catene di approvvigionamento⁴⁸, degli asset e dei servizi fondamentali, soprattutto quelli eticamente irrinunciabili:

- **la produzione agroalimentare⁴⁹ ed energetica** inclusiva di stoccaggio, trasformazione, conservazione e distribuzione
- **i servizi sanitari**, di emergenza, della mobilità e della comunicazione
- **le catene e i flussi di materiali**, minerali, metalli (e componentistica avanzata), in mancanza delle quali vengono meno anche le attività industriali, manifatturiere e della manutenzione.

⁴⁸ Nikoogar, E.; Varsei, M.; Wieland, A. *Gaining from Disorder: Making the Case for Antifragility in Purchasing and Supply Chain Management*. Journal of Purchasing and Supply Management 27(2):100699 (May 2021)
https://www.researchgate.net/publication/351801166_Gaining_from_Disorder_Making_the_Case_for_Antifragility_in_Purchasing_and_Supply_Chain_Management

⁴⁹ In primo luogo, degli alimenti di base, cfr. [Alimenti di Base \(Staple Foods\)](#) in Glossario



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification

PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...

2023-04-28T07:58:21+02:00

SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



IL DIGITALE NELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA

Nel Green Deal Europeo, la transizione verde e la trasformazione digitale occupano delle posizioni centrali per gli obiettivi di decarbonizzazione e resilienza; e per la ripresa economica del continente europeo.

Secondo le regole stabilite dalla Commissione Europea, i Piani nazionali per la ripresa e la resilienza di ogni Stato Membro devono prevedere che almeno il 37% della loro dotazione sia dedicato alla transizione verde e il 20% alla trasformazione digitale.

Le *Tecnologie dell'informazione e della comunicazione* al servizio della sostenibilità rappresentano un alleato fondamentale, non solo per il monitoraggio degli ecosistemi e dei sistemi produttivi, ma anche per facilitare l'uso efficiente delle risorse e quindi contribuire allo sviluppo economico sostenibile decarbonizzato. Si sottolinea ancora una volta il necessario rispetto dei principi di resilienza, antifragilità, rilocalizzazione e glocalizzazione della produzione e delle catene di approvvigionamento della componentistica elettronica.

L'uso di sistemi di trasmissione di dati, archiviazione digitale e sensoristica, e di processori e di sistemi di intelligenza artificiale dotata di *machine learning*⁵⁰ e *analisi predittiva*⁵¹, possono costituire *ecosistemi digitali* cosiddetti intelligenti (ovvero *smart*) che permettono di svolgere numerose funzioni, spesso trasversali a vari ambiti.

⁵⁰ Cfr. [Machine Learning \(apprendimento automatico\)](#) in Glossario

⁵¹ Cfr. [Analisi predittiva](#) in Glossario



ALCUNI USI DEI SISTEMI *ECODIGITAL*: ENERGIA E MOBILITÀ

ENERGIA ED EFFICIENZA ENERGETICA

- **monitoraggio del consumo e della produzione di energia da fonti rinnovabili discontinue** e ottimizzazione delle prestazioni delle reti elettriche trasformate in reti intelligenti (*Smart Grids*); aumento della capacità e flessibilità del Sistema elettrico lato produzione e lato consumo (*demand side response*)
- **migliorare l'efficienza energetica e l'integrazione della produzione e del consumo di energia** rinnovabile in edilizia con l'utilizzo della domotica in case e edifici intelligenti (*Smart Homes e Smart Buildings*)
- **facilitazione della contabilizzazione degli scambi energetici** tra soggetti produttori e consumatori di energia (Comunità energetiche) con l'uso di *Tecnologie a Registro Distribuito*⁵² come, ad esempio, la blockchain

MOBILITÀ

- **dematerializzare parte delle attività lavorative e dei servizi** rendendone possibile l'esecuzione o la fruizione da remoto (smartworking e servizio amministrativi online) e quindi limitando gli spostamenti fisici non necessari (e quindi le emissioni correlate) di lavoratori e cittadini
- **accesso, ottimizzazione dell'uso e monitoraggio delle risorse della mobilità elettrica** o condivisa

⁵² Cfr. [Tecnologie a Registro Distribuito e Blockchain](#) in Glossario



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



ALCUNI USI DEI SISTEMI *ECODIGITAL*: ECONOMIA DELLA MATERIA

EFFICIENZA NELL'USO DELLA MATERIA ED ECONOMIA CIRCOLARE

- **rendere possibile il *decoupling*⁵³ delle risorse** tramite la digitalizzazione di alcuni beni fisici che diventano beni non rivali⁵⁴ (ad esempio un libro o un database pubblico e digitalizzato diventa un bene non rivale perché di esso possono essere istantaneamente prodotte e distribuite molteplici copie e in base alla richiesta, con un consumo di risorse materiali e costo marginale prossimi a zero)
- **informare e coinvolgere cittadini e imprese sulle buone pratiche, domestiche e aziendali, di gestione dei rifiuti**, monitorarne e gestirne il flusso esterno in un'ottica di economia circolare, facilitando quindi la raccolta, il trattamento e il riuso della materia negli impianti industriali; e in senso esteso aumentare l'informazione e la partecipazione della cittadinanza ai sistemi di uso intelligente delle risorse umane e naturali, della elettrificazione e della decarbonizzazione, facilitando l'adozione di comportamenti sicuri e responsabili

⁵³ Cfr. [Disaccoppiamento \(Decoupling\)](#) in Glossario

⁵⁴ Andrew McAfee, Erik Brynjolfsson *La nuova rivoluzione delle macchine*. Lavoro e prosperità nell'era della tecnologia trionfante, Feltrinelli (aprile 2015) EAN: 9788858829783 (Capitolo 4. *La digitalizzazione di tutto o quasi*)
<https://books.google.it/books?id=Lz01DwAAQBAJ>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



RAPPORTO TRA ECONOMIA CIRCOLARE ED ENERGIA RINNOVABILE

L'economia circolare e le energie rinnovabili sono due concetti che si completano a vicenda e possono contribuire alla creazione di un sistema sostenibile e a basse emissioni di carbonio.

L'economia circolare mira a ridurre al minimo lo spreco di risorse e a massimizzare l'utilizzo delle risorse esistenti attraverso il riutilizzo, il riciclo e il ripristino dei materiali. Ciò implica anche la riduzione della dipendenza dalle risorse fossili e la promozione di processi produttivi più efficienti ed ecologici.

Le energie rinnovabili, come l'energia solare, eolica, idroelettrica e geotermica, forniscono fonti di energia pulita e a basse emissioni di carbonio per sostenere l'economia circolare. Queste fonti di energia possono sostituire l'utilizzo di fonti energetiche fossili che contribuiscono alle emissioni di gas serra e all'aggravarsi del cambiamento climatico.

Inoltre, l'economia circolare può contribuire a promuovere l'adozione di tecnologie e sistemi energetici rinnovabili. Ad esempio, il riutilizzo e il riciclo dei materiali possono ridurre la necessità di estrarre nuove risorse per la produzione di pannelli solari o turbine eoliche, riducendo così l'impatto ambientale complessivo di questi processi.

Infine, l'integrazione di energie rinnovabili nell'economia circolare può creare nuove opportunità di lavoro e di sviluppo economico sostenibile, attraverso l'adozione di tecnologie e processi produttivi innovativi e l'apertura di nuovi mercati e settori.

In sintesi, l'economia circolare e le energie rinnovabili possono lavorare insieme per creare un sistema sostenibile ed efficiente dal punto di vista energetico e delle risorse, riducendo l'impatto ambientale e creando opportunità di sviluppo sostenibile.



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



ALCUNI USI DEI SISTEMI *ECODIGITAL*: MONITORAGGIO AMBIENTALE

MONITORAGGIO AMBIENTALE E *DISASTER MANAGMENT*

- **raccogliere elaborare e immagazzinare i dati ambientali per il monitoraggio** degli ecosistemi urbani sia di tipo antropico (per esempio nella mobilità), sia di tipo naturale (ad esempio nel monitoraggio di piene, precipitazioni, movimento di versanti franosi, qualità dell'aria, stato della vegetazione, incendi) anche incrociando i dati locali con quelli satellitari e realizzando quindi mappe storiche, dinamiche e multilivello del territorio sia urbano che agricolo e delle aree industriali
- **realizzare sistemi di allerta precoce (*early warning*)⁵⁵** e di gestione delle emergenze con azioni di risposta rapida⁵⁶ in caso di situazioni di rischio manifestato, o previsto (ad esempio alluvioni, precipitazioni intense, isole di calore, qualità dell'aria, incendi)

AGRICOLTURA E PRODUZIONE ALIMENTARE

- **miglioramento delle rese agricole e diminuzione degli impatti ambientali** come il consumo idrico e di pesticidi/fertilizzanti tramite l'agricoltura di precisione e 4.0⁵⁷ (droni, sensori, sistemi automatici informatizzati, big data)

⁵⁵ Waidyanatha, Nuwan (2010). *Towards a typology of integrated functional early warning systems*. International Journal of Critical Infrastructures. No 1. 6: 31–51. <http://www.inderscience.com/info/inarticle.php?artid=29575>

⁵⁶ https://ec.europa.eu/echo/what/humanitarian-aid/disaster-preparedness_en

⁵⁷ Cfr. [Agricoltura di precisione \(e 4.0\)](#) in Glossario



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



IL DIGITALE E LA RESILIENZA INDUSTRIALE, ENERGETICA E ALIMENTARE

Per implementare la trasformazione digitale secondo un modello di transizione e governance ecologica si ritiene opportuno identificare alcuni ambiti aggiuntivi più ampi riguardanti le tecnologie digitali; e ai quali prestare attenzione per applicarvi i principi di circolarità, sostenibilità, resilienza, antifragilità e glocalizzazione:

- incentivazione e supporto alle attività industriali e di innovazione tecnologica volte al corretto smaltimento e recupero di componentistica elettronica, di metalli preziosi e terre rare presenti nei RAEE⁵⁸, inclusi i pannelli fotovoltaici e gli accumulatori esauriti,
- incentivazione e supporto a quelle attività volte al recupero, upgrade o la rimessa in servizio di apparecchiature in ambiti o utilizzi differenti ove non sia necessario avere prestazioni di eccellenza
- rinnovata attenzione all'industria 4.0 inclusa la manifattura additiva (stampa 3D) nella attività manifatturiere, con preferenza a uso di materiali riciclati, biobased o a basso impatto ambientale, inclusa la produzione di manufatti altamente personalizzabili e di pezzi di ricambio per rendere viabile ed economica la riparabilità e il prolungamento del ciclo di vita di prodotti e apparecchi altrimenti destinati alla dismissione e smaltimento
- inclusione nelle politiche regionali, in coordinamento con quelle europee e nazionali, di azioni di miglioramento e prevenzione di criticità nell'approvvigionamento di componenti ed apparecchiature elettroniche.

⁵⁸ <https://www.enea.it/it/ateco/schede/romeo-impianto-per-la-verifica-di-processi-idrometallurgici>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification

PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...

2023-04-28T07:58:21+02:00

SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



LEGISLAZIONE E POLITICHE UE OBIETTIVI CLIMA ENERGIA FINO AL 2019 E GREEN DEAL



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



NORME UE APPROVATE FINO AL 2019

L'accelerazione nella direzione di obiettivi UE più ambiziosi in ambito clima energia⁵⁹, per la riduzione delle emissioni di gas serra⁶⁰ e la decarbonizzazione del settore energetico era già evidente nel corso della scorsa legislatura europea con la proposta⁶¹ della Commissione e la approvazione⁶² nel 2019 del Pacchetto energia pulita con misure riguardanti il mercato dell'energia, la sicurezza degli approvvigionamenti, l'aumento dell'efficienza energetica⁶³ e della quota di energia rinnovabile⁶⁴ nel mix energetico.

Anche le politiche sull'economia circolare sono state protagoniste di una maggiore ambizione con l'approvazione del Primo pacchetto economia circolare proposto⁶⁵ dalla Commissione nel 2015 e approvato⁶⁶ nel 2018.

Accanto a questi due pacchetti legislativi vennero riviste anche altre norme con effetti sulle emissioni di CO₂ inerenti ai veicoli pesanti e le batterie per autotrazione⁶⁷, autovetture e vans⁶⁸, come altri quadri legislativi su inquinanti, biodiversità e programmazione pluriennale sulla connettività, sul digitale, e sulla innovazione tecnologica.

⁵⁹ https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-energy-framework_it

⁶⁰ - 40% 2030 climate framework: ETS https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en Effort Sharing https://ec.europa.eu/clima/eu-action/effort-sharing-member-states-emission-targets_en LULUCF https://ec.europa.eu/clima/eu-action/forests-and-agriculture/land-use-and-forestry-regulation-2021-2030_en

⁶¹ Energia pulita per tutti gli europei: liberare il potenziale di crescita dell'Europa https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/IP_16_4009

⁶² https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package_en

⁶³ Direttiva sull'efficienza energetica (UE) 2018/2002 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32018L2002>

⁶⁴ Direttiva sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (UE 2018/2001) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex:32018L2001>

⁶⁵ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/IP_18_3846

⁶⁶ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/IP_15_6203

⁶⁷ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_18_3708 (anche http://europa.eu/rapid/press-release_IP-17-1460_en.htm e https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_17_4242)

⁶⁸ https://ec.europa.eu/clima/eu-action/transport-emissions/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/co2-emission-performance-standards-cars-and-vans_it



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



IL GREEN DEAL

Le nuove norme europee riguardanti energia, clima, mobilità, uso del suolo ed efficienza energetica erano state appena approvati e in corso di adozione e recepimento dagli Stati membri, quando la Commissione Europea guidata da Ursula Von Der Leyen con la comunicazione nel dicembre 2019 del Green Deal Europeo⁶⁹ ha esplicitato la volontà di un cambio di passo radicale a 360 gradi della politica ambientale, energetica, industriale, economica e finanziaria dell'Unione Europea, con l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas serra entro il 2030 dal 40% al 55% entro il 2030 e il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050.

Il Green Deal è parte integrante della strategia della Commissione Europea per attuare l'Agenda 2030 e gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite⁷⁰ ed elenca gli ambiti di intervento secondo 8 macroaree politiche destinatarie degli interventi di trasformazione.

⁶⁹ Comunicazione della Commissione Europea COM (2019) 640 *Il Green Deal europeo* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>

⁷⁰ <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification

PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...

2023-04-28T07:58:21+02:00

SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



1 - RENDERE PIÙ AMBIZIOSI GLI OBIETTIVI DELL'UE IN MATERIA DI CLIMA PER IL 2030 E IL 2050

Il principale obiettivo del Green Deal, intorno al quale ruotano tutte le altre azioni è il raggiungimento della neutralità climatica entro 2050⁷¹ con un obiettivo della riduzione del 55% delle emissioni.

Questi target sono stati già inseriti in un Regolamento europeo, che ha pertanto valore legislativo, noto come *Legge europea per il Clima*, approvato⁷² a giugno 2021.

Le altre proposte legislative come la revisione del sistema ETS, il Meccanismo di aggiustamento del carbonio alla frontiera, e la revisione della Direttiva sull'uso del suolo e la silvicoltura (LULUC) sono incluse, insieme ad altre misure concorrenti, nel pacchetto legislativo *Fit for 55*.

⁷¹ Comunicazione della Commissione Europea COM (2020) 788 del 9 dicembre 2020 *Patto europeo per il Clima* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=COM%3A2020%3A788%3AFIN> (a volte indicato anche come *Patto climatico europeo*)

⁷² *Legge Europea per il clima*. Regolamento 2021/119 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX:32021R1119>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification

PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...

2023-04-28T07:58:21+02:00

SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



2 - GARANTIRE L'APPROVVIGIONAMENTO DI ENERGIA PULITA, ECONOMICA E SICURA

Il Green Deal Europeo prevede l'abbandono dell'uso e della incentivazione delle energie fossili a partire dal carbone in favore della produzione e dello stoccaggio di energia rinnovabile in particolare fotovoltaico, eolico (incluso l'eolico offshore), elettrificazione del sistema elettrico⁷³ e dei trasporti, decarbonizzazione del settore del gas tramite il ricorso al biometano/biogas e all'idrogeno verde.⁷⁴

Le proposte legislative come la revisione della Direttiva rinnovabili e della Direttiva efficienza energetica sono incluse, insieme ad altre misure concorrenti, nel pacchetto legislativo *Fit for 55*.

⁷³ Energia per un'economia climaticamente neutra: strategia dell'UE per l'integrazione del sistema energetico COM/2020/299 dell'8 luglio 2020 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/ALL/?uri=COM:2020:299:FIN>. Stato della discussione <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-strategy-for-smart-sector-integration/03-2022>

⁷⁴ Una strategia per l'idrogeno per un'Europa climaticamente neutra COM/2020/301 dell'8 luglio 2020 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=CELEX:52020DC0301>. Stato della discussione <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-eu-hydrogen-strategy/03-2022>



3 - MOBILITARE L'INDUSTRIA PER UN'ECONOMIA PULITA E CIRCOLARE

Nel Green Deal europeo viene messa in evidenza la criticità e insostenibilità di un sistema industriale lineare che dalla rivoluzione industriale in poi non ha tenuto conto

- dei limiti naturali delle risorse materiali non rinnovabili
- delle conseguenze delle emissioni di sostanze tossiche nei processi produttivi,
- di gas climalteranti legate all'uso di energia fossile nei processi di trasformazione e trasporto
- e della mole di rifiuti generata al termine dei processi di produzione e consumo.

Il Green Deal si pone l'obiettivo dichiarato di trasformare il modello industriale nell'arco di una generazione verso la circolarità dei flussi di materia ed energia anche con il contrasto alla obsolescenza dei prodotti. Degno di nota il fatto che nel Green Deal è presente un passaggio dedicato al greenwashing: con la diffusione e la attrattività che genera in un sempre maggior numero sia di potenziali consumatori e di elettori, prodotti e politiche delle sostenibilità sono troppo spesso utilizzate a fini di pura speculazione e marketing aziendale.⁷⁵

Di fondamentale importanza nella attuazione degli obiettivi di questa macroarea sono la nuova Strategia industriale dell'UE⁷⁶, dove si segnala l'attenzione alle dipendenze geopolitiche e alla resilienza delle catene di approvvigionamento e il nuovo Piano di azione per l'economia circolare.

⁷⁵ Riccardo Torelli, Federica Balluchi e Arianna Lazzini, "Greenwashing and environmental communication: Effects on stakeholders' perceptions" in Business Strategy and the Environment, 14 agosto 2019 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bse.2373>

⁷⁶ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_21_1884



4 - COSTRUIRE E RISTRUTTURARE IN MODO EFFICIENTE SOTTO IL PROFILO ENERGETICO E DELLE RISORSE

Il mondo del costruito come gli immobili residenziali, industriali e infrastrutture territoriali è uno dei maggiori contributori in UE di emissioni di gas serra durante il loro intero ciclo di vita

- dalla produzione e trasporto dei materiali necessari alla loro realizzazione inclusa quindi l'energia grigia,⁷⁷
- al consumo di risorse che avviene durante il loro esercizio (energia per illuminazione, climatizzazione e il funzionamento in genere),
- fino alla loro eventuale dismissione e demolizione.

Il Green Deal pone l'accento sulla necessità di aumentare in Europa il tasso di riqualificazione del costruito, sia nel pubblico che nel privato, con attenzione particolare all'housing sociale, alle strutture sanitarie e alla riduzione della povertà energetica, al fine non solo di ridurre le emissioni, ma anche per liberare risorse economiche derivante dal risparmio energetico e rivitalizzare il settore in crisi delle costruzioni.⁷⁸

Obiettivi e ambiti di questa macroarea sono parte della *Renovation Initiative*⁷⁹ che include le *Raccomandazioni per la povertà energetica*⁸⁰. Le proposte legislative come la revisione della Direttiva sulla performance energetica degli edifici sono incluse, insieme ad altre misure concorrenti, nel pacchetto *Fit for 55*.

⁷⁷ Energia grigia (*embodied energy*): <https://cordis.europa.eu/article/id/400001-embodied-energy/it>

⁷⁸ Il *Superbonus* italiano è un esempio di intervento di uno Stato Membro UE nel supportare il processo di efficientamento energetico anche con politiche di tipo fiscale e ravvivare contemporaneamente un settore in sofferenza tramite l'incentivazione di attività di green economy

⁷⁹ *Renovation wave initiative* https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_it

⁸⁰ Raccomandazione (UE) 2020/1563 della Commissione del 14 ottobre 2020 sulla povertà energetica <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=CELEX%3A32020H1563&qid=1606124119302>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



5 - ACCELERARE LA TRANSIZIONE VERSO UNA MOBILITÀ SOSTENIBILE E INTELLIGENTE

I trasporti sono responsabili del 25% delle emissioni di gas serra nella UE. Il Green Deal si propone di ridurre del 90% questo contributo migliorando anche la qualità dell'aria anche nelle città. L'approccio politico è affrontato nella *Strategia UE per una mobilità sostenibile e intelligente: mettere i trasporti europei sulla buona strada per il futuro*⁸¹.

La implementazione è fondata sulla elettrificazione, la mobilità dolce, leggera e intermodale, uso della digitalizzazione per la trasformazione della mobilità come una forma di servizio, utilizzo di combustibili alternativi a basso o nullo tenore di carbonio, norme emissive più restrittive per automezzi pesanti, autoveicoli e van, interventi sui trasporti marittimi e aerei e un maggiore uso delle vie ferroviarie e delle vie navigabili interne.⁸² Altre proposte legislative concorrenti sono incluse, nel pacchetto legislativo *Fit for 55*.

⁸¹ Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente: mettere i trasporti europei sulla buona strada per il futuro COM/2020/789 del 9 dicembre 2020 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=COM:2020:789:FIN>. Stato della discussione <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-sustainable-and-smart-mobility/03-2022>. Proposte legislative della Commissione Europea per trasporti più efficienti e viaggi più sostenibili: un nuovo quadro per la Mobilità urbana, rete transeuropea dei trasporti intelligente e sostenibile, diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto, https://transport.ec.europa.eu/news/efficient-and-green-mobility-2021-12-14_it

⁸² Proposte legislative della Commissione Europea per trasporti più efficienti e viaggi più sostenibili: un nuovo quadro per la Mobilità urbana, rete transeuropea dei trasporti intelligente e sostenibile, diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altre modalità di trasporto (https://transport.ec.europa.eu/news/efficient-and-green-mobility-2021-12-14_it)



6 - DAL PRODUTTORE AL CONSUMATORE: PROGETTARE UN SISTEMA ALIMENTARE GIUSTO, SANO E RISPETTOSO DELL'AMBIENTE

Secondo il Green Deal Europeo non è possibile separare la decarbonizzazione dalla costruzione di un nuovo modello agroalimentare e da una alimentazione sana e rispettosa dell'ambiente che coniughi i principi dell'agroecologia eventualmente adjuvato dalle nuove tecniche dell'agricoltura di precisione e dell'uso delle ICT. Le linee di azione di questa macroarea vengono dettagliate nella *Strategia "Dal produttore al consumatore" per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente* dove si delinea la necessità di costruire una filiera alimentare che tuteli consumatori, produttori e clima e ambiente:

- garantendo la sostenibilità della produzione e la sicurezza dell'approvvigionamento alimentare
- favorendo pratiche sostenibili nei settori della trasformazione alimentare, del commercio all'ingrosso e al dettaglio, alberghiero e dei servizi di ristorazione
- agevolando il passaggio a regimi alimentari sani e sostenibili
- e infine riducendo le perdite e gli sprechi e combattendo le frodi alimentari.

Questi obbiettivi sono stati ampliati dal Parlamento europeo⁸³ per:

- obiettivi di riduzione vincolanti sull'uso dei pesticidi
- migliorare le norme in materia di benessere degli animali
- maggiori superfici agricole destinate all'agricoltura biologica
- una più equa destinazione dei profitti agli agricoltori

⁸³ <https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20211014IPR14914/strategia-ue-dal-produttore-al-consumatore-per-alimenti-piu-sani-e-sostenibili>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



7 - PRESERVARE E RIPRISTINARE GLI ECOSISTEMI E LA BIODIVERSITÀ

La preservazione del capitale naturale europeo, il mantenimento in salute e il recupero dei servizi ecosistemici compromessi e della biodiversità vengono delineate nella nuova *Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030 e gli Obiettivi UE di ripristino della natura* il cui principale obiettivo è il ripristino degli ecosistemi degradati per

- catturare e sequestrare il carbonio
- prevenire e ridurre l'impatto dei disastri naturali
- fornire benefici aggiuntivi come, ad esempio, il potenziale di miglioramento di salute del suolo e delle capacità di favorire l'impollinazione
- aumentare la conoscenza e le possibilità monitoraggio degli ecosistemi e dei servizi naturali collegati.

Complementare e coerente con la strategia per la biodiversità è la nuova *Strategia dell'UE per le foreste per il 2030* dove la Commissione si impegna tra le altre cose ad agire finanziariamente e a livello legislativo per:

- mettere a dimora 3 miliardi di alberi in Europa entro il 2030
- estendere la Rete Natura 2000 e la biodiversità
- migliorare le pratiche del taglio forestale
- valorizzare la bioeconomia forestale e la silvicoltura, in particolare il legno, inclusi gli scarti di lavorazione, come materiale durevole e sostenibile per manufatti e costruzioni alternativo a prodotti meno sostenibili, anche tramite l'innovazione tecnologica, di filiera e dei regolamenti in campo edile
- introdurre sistemi di incentivazione e remunerazione del patrimonio forestale adeguati ai servizi ecosistemici forniti (biodiversità, resilienza climatica, sistema di sequestro e stoccaggio del carbonio).



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



8 - OBIETTIVO INQUINAMENTO ZERO PER UN AMBIENTE PRIVO DI SOSTANZE TOSSICHE

L'ultima, ma non di certo la meno importante delle macroaree incluse nel Green Deal riguarda il monitoraggio, la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento atmosferico, idrico, del suolo e dei prodotti di consumo con l'obiettivo di riduzione entro il 2050 a livelli nulli o comunque non dannosi per la salute e gli ecosistemi. Questo obiettivo al 2050 è preceduto da un passaggio intermedio che prevede al 2030:

- Il miglioramento della qualità dell'aria per ridurre del 55% il numero di morti premature causate dall'inquinamento
- Il miglioramento della qualità delle acque riducendo rifiuti e rifiuti plastici in mare del 50% e le microplastiche rilasciate nell'ambiente del 30%
- il miglioramento delle qualità dei suoli riducendo la perdita di nutrienti e i pesticidi di origine chimica del 50%
- la riduzione del 25 degli ecosistemi UE dove l'inquinamento dell'aria minaccia la biodiversità
- la riduzione del 30% di quella parte di persone che soffrono di disturbo cronico da rumore causato da mezzi di trasporto
- una significativa riduzione della generazione di rifiuti e del 50% dei rifiuti municipali residui.

Questi obiettivi sono descritti nel dettaglio nel

- Piano d'azione dell'UE: Verso l'inquinamento zero per l'aria, l'acqua e il suolo⁸⁴
- Strategia in materia di sostanze chimiche sostenibili. Verso un ambiente privo di sostanze tossiche⁸⁵
- Revisione della normativa europea sulle emissioni industriali.⁸⁶

⁸⁴ Cfr. [Tabella 2.1 | Piani e strategie della Commissione Europea strettamente interconnesse con il pacchetto legislativo Fit for 55](#)

⁸⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=CELEX:52020DC0667>

⁸⁶ https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12306-Emissioni-industriali-aggiornamento-della-normativa-europea_it



INNOVAZIONE FINANZIARIA NEL GREEN DEAL UE

L'ambizione del Green Deal è supportata da un grande piano di finanziamenti che forniscono la possibilità di effettuare una transizione ecologica e di contemporaneamente di far prosperare l'economia. Il budget a lungo termine dell'Unione fornisce supporto alla transizione ecologica destinando alla azione climatica

- il 30 % del bilancio del Quadro finanziario pluriennale⁸⁷ 2021-2027 e del Next Generation EU⁸⁸, dotati di uno stanziamento pari a 2000 miliardi di euro;
- un minimo del 37% dei 723 miliardi del Dispositivo di ripresa e resilienza⁸⁹ che finanzierà gli omologhi Piani nazionali di ripresa e resilienza (PNRR)⁹⁰, sarà destinato a interventi di contrasto al cambiamento climatico.

L'implementazione massiva dell'azione climatica sarà supportata anche attraverso altri fondi e programmi perché il processo avvenga in maniera equa e secondo principi di sostenibilità:

- attraverso il Meccanismo per una transizione giusta⁹¹ che verrà focalizzato nel sostegno ad attività che più di altre risentiranno negativamente dell'impatto di questa transizione
- tramite un ulteriore contributo tramite il Fondo climatico sociale europeo finanziato dai proventi del *carbon pricing*⁹² e contenuto nelle proposte del *Fit for 55*⁹³
- con la definizione di un *Tassonomia europea per le attività sostenibili*⁹⁴

⁸⁷ https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/long-term-eu-budget/2021-2027_it

⁸⁸ https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_it

⁸⁹ https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility_it

⁹⁰ <https://www.mef.gov.it/focus/Il-Piano-Nazionale-di-Ripresa-e-Resilienza-PNRR/>; Ultima versione del PNRR italiano approvato in Consiglio UE l'8 luglio 2021 <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-10160-2021-ADD-1-REV-2/IT/pdf>

⁹¹ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_it. Il meccanismo per una transizione giusta è uno strumento chiave per garantire che la transizione verso un'economia climaticamente neutra avvenga in modo equo e non lasci indietro nessuno. È basato su tre pilastri: 1) Il Fondo per la transizione giusta 2) Il Fondo InvestEU 3) Prestiti dalla Banca europea degli investimenti sostenuti dal bilancio UE. Offre un sostegno mirato per contribuire a mobilitare almeno 55 miliardi di euro nel periodo 2021-2027 al fine di attenuare l'impatto socioeconomico della transizione nelle regioni più colpite. In particolare il Fondo per la transizione giusta (specificamente adibito ad accelerare la transizione nelle regioni ad alta intensità di carbonio https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism/just-transition-funding-sources_it

⁹² https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/SPEECH_21_5764

⁹³ Cfr. Paragrafo 2.3 Il Pacchetto legislativo *Fit For 55*

⁹⁴ https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities_it. Sebbene la Commissione Europea su spinta di alcuni Stati Membri abbia incluso a febbraio 2022 nella tassonomia anche riferimenti alla fissione nucleare al gas naturale come strumenti utili alla transizione ecologica, questa non rappresenta la policy che l'Assessorato regionale alla transizione ecologica intende perseguire.



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



I FUTURI QUADRI LEGISLATIVI EUROPEI. IL PACCHETTO FIT FOR 55

Il Pacchetto Fit for 55, in italiano *Pronti per il 55 %*: realizzare l'obiettivo climatico dell'UE per il 2030 lungo il cammino verso la neutralità climatica⁹⁵ del 14 luglio 2021 e provvedimenti successivi rappresenta il primo e corposo avvio di una imponente revisione normativa per l'implementazione del Green Deal e alla maggiore ambizione climatica dell'UE. Buona parte dell'attuale e vigente quadro giuridico europeo, e quindi tutte le norme nazionali discendenti, PNIEC inclusi, sono infatti inadeguate⁹⁶ al raggiungimento di tale obiettivo.

Esistono altresì forti interconnessioni del *Fit For 55* con altre strategie e piani della Commissione Europea, più o meno recenti, in materia di protezione e rafforzamento degli assorbimenti di carbonio basati sulla natura, di miglioramento della resilienza delle foreste rispetto ai cambiamenti climatici, di ripristino dei terreni e degli ecosistemi degradati, di riumidificazione di alcuni ecosistemi e di promozione della bioeconomia, compreso l'uso di prodotti legnosi durevoli.

⁹⁵ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/IP_21_3541 e Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni "Pronti per il 55 %": realizzare l'obiettivo climatico dell'UE per il 2030 lungo il cammino verso la neutralità climatica <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=CELEX:52021DC0550>

⁹⁶ Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni "Un traguardo climatico 2030 più ambizioso per l'Europa Investire in un futuro a impatto climatico zero nell'interesse dei cittadini" (COM/2020/562 final) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0562>; Valutazione "impatto <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020SC0176>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification

PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...

2023-04-28T07:58:21+02:00

SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



FOCUS SU ENERGIA, STOCCAGGIO, EFFICIENZA E POVERTÀ ENERGETICA



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



EFFICIENZA ENERGETICA AL PRIMO POSTO (FIRST FUEL)

Le politiche di efficienza energetica risultano essere centrali per le politiche europee di decarbonizzazione. L'efficienza energetica è infatti uno dei pilastri dell'Unione dell'Energia e nel Regolamento Governance Unione dell'energia⁹⁷ viene sancito il Principio di efficienza energetica al primo posto (*first fuel*) come:

“il principio che prevede di tenere nella massima considerazione, nelle decisioni di pianificazione energetica, di politica e di investimento, le misure alternative di efficienza energetica efficienti in termini di costi volte a rendere più efficienti la domanda e la fornitura di energia, in particolare per mezzo di risparmi negli usi finali dell'energia efficienti in termini di costi, iniziative di gestione della domanda, e una maggiore efficienza nella conversione, trasmissione e distribuzione di energia, che consentano comunque di conseguire gli obiettivi di tali decisioni”.

Pertanto, la riduzione delle perdite energetiche assume priorità assoluta, prima ancora (o contestualmente) dell'aumento della capacità di generazione di energia rinnovabile.⁹⁸

⁹⁷ Energy efficiency first. Regolamento UE 2018/1999 Governance unione dell'energia, art. 2 definizioni, paragrafo 18 (cfr. anche Direttiva UE 2018/ 2002 Efficienza energetica: considerando 2, fonte di energia a sé stante; art.1 par.1, obiettivo al 2030 del 32,5%)

⁹⁸ A livello nazionale il settore maggiormente emissivo è quello dei trasporti (25%; 104 Mton CO₂ eq) seguito dalle attività industriali (21%; 89 Mton CO₂ eq) e dal settore civile residenziale (12%; 50,3 Mton CO₂ eq). Anno di riferimento 2018. Fonte: Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra (gennaio 2021) https://www.mite.gov.it/sites/default/files/lts_gennaio_2021.pdf; L'analisi ENEA degli interventi previsti nelle diagnosi energetiche obbligatorie di grandi imprese ed imprese energivore in base al DECRETO 102/2014 rivela risultati di risparmio conseguiti in base agli interventi effettuati di 750 kTep annue 750 a fronte e dei risultati conseguibili in base alle indicazioni inviate di 3.735 kTep anno 3.735 https://www.enea.it/it/scuola/eventi/diagnosi_ico50001_16giu2020/CMartini16062020.pdf



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



EFFICIENZA ENERGETICO-AMBIENTALE

Il concetto di efficienza energetica nel contesto della transizione ecologica va accoppiato al miglioramento dell'ambiente circostante in modo particolare per quanto riguarda gli interventi di efficientamento in edilizia dove è preferibile usare il termine di efficientamento energetico-ambientale a indicare un approccio olistico capace di coniugare il minor consumo energetico degli edifici con la resilienza alle manifestazioni climatiche estreme, l'utilizzo di materiali salubri, rinnovabili e a basso tenore di carbonio e possibilmente di origine locale, la qualità dell'aria interna ed esterna, il benessere psicofisico degli occupanti, la vivibilità generale degli spazi adiacenti al costruito e la salute degli ecosistemi che lo circondano. Un tale approccio consente ridurre i consumi di energia, materia e acqua durante l'utilizzo dell'edificio, ma anche i consumi indiretti, dalla costruzione fino alla fine del suo ciclo di vita.

Si ritiene centrale inoltre:

- la elettrificazione dei consumi energetici in particolare nel settore del riscaldamento-raffrescamento degli edifici e dei trasporti e della mobilità per la maggiore efficienza che l'energia elettrica garantisce rispetto alle forme di energia termica derivanti dalla combustione o utilizzate nei motori endotermici
- il miglioramento dei processi industriali laddove si migliori il recupero del calore di scarto o si innovi verso sistemi di produzione a freddo o con minore impiego di energia termica
- la promozione del modello ESCo, anche con forme di Partnership Pubblico private
- il ruolo sociale delle azioni di efficientamento energetico nell'alleviare la povertà energetica di cittadini e imprese, in particolare nell'attuale contesto di costi energetici crescenti.
- la formazione e l'educazione al risparmio e alla efficienza nell'uso delle risorse energetiche anche al fine di prevenire effetti psicologici o di mercato legati all'*effetto rimbalzo* che possano ridurre l'efficacia delle politiche di efficienza energetica



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



EFFETTO RIMBALZO E PARADOSSO DI JEVONS

L'Effetto Rimbalzo nell'economia dell'ambiente e dell'energia — in particolare, nell'ambito del risparmio energetico — si verifica a seguito dell'introduzione di tecnologie efficienti, e si riferisce a specifiche risposte comportamentali che tendono a ridurre o annullare gli effetti benefici attesi dagli interventi di efficientamento adottati. Analogamente, una diminuzione dei prezzi derivanti dall'accresciuta disponibilità di energia conseguente a interventi di efficientamento può favorire un aumento della domanda, e quindi un aumento dei consumi che vanificherebbe in parte o del tutto i risparmi conseguiti.

Il fenomeno descritto dimostra quanto, oltre alle soluzioni tecniche, giuridiche e finanziarie, sia importante agire parallelamente anche sull'informazione, la consapevolezza e l'innovazione sociale affinché gli sforzi di decarbonizzazione raggiungano realmente i risultati teorici che ci si aspetta, in base a calcoli prettamente di ordine termodinamico.

Definizione tratta dal glossario ENEA <https://www.energiaenergetica.enea.it/glossario-efficienza-energetica/lettera-e/effetto-rimbalzo.html>

Il *Paradosso di Jevons* descrive un meccanismo simile.

Cfr. anche: Steven Sorrell *The rebound effect: An assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency* UK Energy Research Centre, 2007 <https://ukerc.ac.uk/publications/the-rebound-effect-an-assessment-of-the-evidence-for-economy-wide-energy-savings-from-improved-energy-efficiency/>; Qualenergia.it *L'efficienza energetica e il 'paradosso di Jevons'*. (10 giugno 2013) <https://www.qualenergia.it/articoli/video-20150610-l-efficienza-energetica-e-il-paradosso-di-jevons/>; Bauer, Diana; Papp, Kathryn *Book Review Perspectives: The Jevons Paradox and the Myth of Resource Efficiency Improvements* in Sustainability: Science, Practice, & Policy (March 18, 2009) <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/15487733.2009.11908028>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



LA PRIMA FORMA DI STOCCAGGIO DI ENERGIA: L'AGRICOLTURA

Lo sviluppo delle tecnologie, lo sfruttamento delle forme di energia e il progresso dell'umanità e delle città sono strettamente legati tra loro fin dagli albori della civiltà .

L'agricoltura è stata una delle prime forme di tecnologia che l'uomo ha sviluppato e che ne ha permesso il passaggio dall'attività di cacciatore-raccoglitore a quella di coltivatore-costruttore. Ad opera dei primi contadini, l'energia del sole che irradia la terra sotto forma di calore e di luce, tramite lo straordinario processo della fotosintesi clorofilliana, è essere immagazzinata in maniera sistematica nel cibo coltivato grazie allo sviluppo delle tecniche e conoscenze agricole umane.

Si può affermare che l'agricoltura sia stata la prima forma di stoccaggio organizzato dell'energia rinnovabile del sole e del lavoro umano, attività che ha dato il via alla civiltà. Per curare i campi e per difendere i raccolti, l'uomo ha cominciato a vivere in forma stanziale; la disponibilità di un flusso alimentare più sicuro ha permesso e ha reso necessario che alcuni soggetti delle comunità umane potessero e dovessero dedicarsi ad altre attività (difesa del campo, raccolta dell'acqua, etc.) che non fossero quelle esclusive del procacciare il cibo per sé e per la propria famiglia.

Stanzialità e organizzazione dell'approvvigionamento alimentare della comunità, ovvero lo stoccaggio dell'energia solare sotto forma di cibo, sono le basi grazie alle quali sono state possibili l'edificazione delle città e la nascita di un'organizzazione sociale dotata di divisione di ruoli e lavori di crescente complessità.

La storia ha dimostrato più volte che a ogni cambio radicale delle fonti energetiche, avviene sempre una conseguente ampia mutazione di paradigma, strettamente legata alle caratteristiche della fonte energetica stessa. I fattori che influenzano a fondo il paradigma energetico sono la disponibilità locale o meno della fonte; se la fonte è sempre disponibile o se lo è solo in certi momenti della giornata o dell'anno; se ha una densità energetica più o meno alta; e se il suo uso è più o meno possibile in rapporto alla tecnologia disponibile e agli impieghi cui è destinata.



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



FONTI DI ENERGIA E CAMBI DI PARADIGMA. RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

Dalle fonti energetiche a bassa densità energetica del passato, come la legna o fiumi e il vento per i mulini (o il cibo), che sono fonti energetiche rinnovabili, locali, distribuite sul territorio ma non sempre disponibili in ogni momento temporale, con la rivoluzione industriale si è passati all'utilizzo di fonti fossili ad alta densità energetica, carbone e poi petrolio e gas, che sono fonti energetiche non rinnovabili, non locali, reperibili solo in alcune aree precise e limitate, ma potenzialmente sempre disponibili (almeno fino al loro esaurimento).

L'alta densità energetica del carbone (e poi del petrolio e del gas), pur essendo fonti presenti solo in aree circoscritte del Pianeta, ne ha reso comunque conveniente il trasporto e l'uso, anche a grandi distanze dal luogo di approvvigionamento. La trasportabilità delle fonti fossili e grandi quantitativi di energia ottenibili che potevano alimentare i grandi macchinari delle fabbriche (e successivamente anche le centrali termoelettriche) hanno permesso la rivoluzione industriale e in ultima analisi gettato le basi stesse della società industrializzata.

La potenza manifatturiera e trasportistica dell'umanità è quindi esplosa in magnitudine declinata necessariamente in una forma di produzione centralizzata, sia essa di beni con le fabbriche, sia di energia con le centrali termoelettriche. Questo a causa delle grandi economie di scala, necessarie a costruire la fabbrica e a trasportare continuamente le fonti energetiche nel luogo di loro utilizzo; dalla successiva possibilità, grazie sempre alla alta densità energetica e trasportabilità delle fonti energetiche, di spedire in zone remote i grandi quantitativi di merci prodotte.



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



ENERGIA, CLASSE OPERAIA, TRASPORTI E GLOBALIZZAZIONE

La fabbrica dove la fonte energetica fossile produce beni su larga scala diventa il fulcro dell'attività economica, sottraendone la centralità all'agricoltura, la precedente forma di utilizzo locale e distribuito dell'energia solare rinnovabile per produrre il cibo. Questo, insieme alla necessità di manodopera e all'aumento delle possibilità di movimento delle persone, anche esso permesso dalle fonti fossili, conduce al fenomeno dello spopolamento delle campagne e all'esplosione dell'urbanizzazione.

L'uomo muta ancora una volta, e da agricoltore diventa operaio.

Successivamente, con il passaggio dal carbone agli idrocarburi, fonte ancora più trasportabile e più densa energeticamente del carbone, aumenta la capacità produttiva e della distribuzione delle merci. Grazie anche agli Accordi di libero scambio (FTA), nasce il commercio globalizzato senza limitazioni che ha contribuito all'aumento delle emissioni globali, oltre che alla delocalizzazione delle stesse, disaccoppiando definitivamente il luogo della produzione da quello del consumo dei beni.

La disponibilità non sempre locale, ma indipendente dalle stagioni, la trasportabilità e gli alti rendimenti delle fonti energetiche fossili ad alta densità energetica, cambiarono così anche la geopolitica, la società e il paradigma d'utilizzo stesso dell'energia.

Questo è stato l'unico modello energetico, industriale e urbano per secoli ed è tuttora quello maggiormente dominante in molte parti del mondo.



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



LE FONTI RINNOVABILI COME VALORE LOCALE DISTRIBUITO

L'introduzione progressiva delle fonti rinnovabili in sostituzione delle fonti fossili come sistema di approvvigionamento energetico è spesso percepita esclusivamente come la conseguenza della imperativa necessità di ridurre l'inquinamento migliorando la qualità dell'aria e le emissioni di gas serra mitigando quindi il cambiamento climatico.

Ma vi sono altre questioni che giustificano e influenzano il passaggio a una società basata sulle fonti rinnovabili. L'energia è infatti un asset che ha un valore intrinseco per l'economia di una nazione o di una città essendo il mezzo tramite il quale è possibile compiere un lavoro: trasformare materiali, produrre beni, muovere merci e persone, riscaldare, raffrescare illuminare gli edifici, conservare e cucinare il cibo etc.

Il passaggio di uno Stato membro UE, o dell'Unione Europea, le cui fonti energetiche fossili sono in buona parte esaurite, a un'economia sostenuta da fonti rinnovabili offre l'opportunità di recidere la dipendenza energetica dalle forniture esterne, sostituendole con fonti pulite e rinnovabili e soprattutto locali e distribuite sul territorio. Questa opzione ha dei vantaggi positivi da tenere in alta considerazione per quanto concerne sia l'indipendenza economica, che quella geopolitica.

In scala più piccola, la generazione di energia rinnovabile all'interno delle città e delle campagne ha delle ricadute positive sulla indipendenza economica e sul livello di resilienza di territori e comunità le quali, diventando localmente e progressivamente energeticamente più autosufficienti si mettono al riparo dalla volatilità dei prezzi delle fonti fossili, forniscono il loro contributo agli obiettivi di decarbonizzazione generale e migliorano localmente la qualità dell'aria e la vivibilità dell'ecosistema urbano.

Ancora una volta, come in passato, il tipo di fonte energetica che alimenta le attività umane ha delle conseguenze sul tipo di economia e società che ne deriva.



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



STOCCAGGIO ENERGETICO. ACCUMULO ELETTROCHIMICO E IDROGENO

L'obiettivo della decarbonizzazione passa attraverso la transizione a un sistema energetico e dei trasporti che sia alimentato da fonti energetiche rinnovabili con un bilancio netto del carbonio prossimo allo zero o completamente neutro.

Come è noto, tra le fonti di energia rinnovabile alcune sono in grado di fornire un output energetico continuo e regolabile (biomasse, biogas, geotermia e idroelettrico) mentre altre, quelle potenzialmente in grado di fornire la maggior quota necessaria alla transizione energetica presentano lo svantaggio dell'intermittenza e di non poter essere fisicamente accumulate e trasportabili in serbatoi.

Pertanto, contemporaneamente alla installazione di nuova capacità rinnovabile, si deve provvedere ad accumulare l'energia prodotta per garantire la disponibilità di un accesso costante all'energia per i consumi residenziali e per mantenere l'operatività e l'efficienza delle attività industriali e del sistema dei servizi, della mobilità e dei trasporti.

L'adattamento a un sistema energetico rinnovabile, al netto dei prioritari interventi di efficienza e risparmio energetico, è realizzabile in parte con il cambio dei pattern circadiani dei consumi (come l'autoconsumo) e la realizzazione di sistemi di gestione intelligenti di edifici, attività produttive, trasporti e reti elettriche (smart grid), ma non può prescindere dalla creazione di una sufficiente capacità di accumulo dell'energia rinnovabile, in modo che questa possa essere conservata, nel caso trasportata, e utilizzata in momenti successivi non obbligatoriamente coincidenti con i momenti di produzione energetica.

Lo stoccaggio di energia rinnovabile può essere realizzato tramite accumulo elettrochimico con le batterie, con la produzione di idrogeno verde o la sintesi di composti chimici o di carburanti sintetici (power to fuel).

Altre forme di stoccaggio sono possibili, anche tramite energia termica o usando le batterie delle auto elettriche come sistema di stoccaggio distribuito (vehicle to grid)



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



IL GLOBAL ENERGY SHARING NETWORK, UTOPIA E REALTÀ DI B. FULLER.

Buckminster Fuller⁹⁹, più conosciuto come architetto e inventore, lo è assai meno per le sue dissertazioni degli anni 80 sulle rinnovabili, le reti elettriche di condivisione mondiale¹⁰⁰, e il kilowatt dollaro¹⁰¹.

"Correlando i grafici che mostrano la produzione di energia pro-capite e quelli della natalità in ogni nazione del mondo nel corso del XX secolo dimostrano senza alcuna eccezione che i tassi di natalità diminuiscono esattamente alla stessa velocità con cui aumenta il consumo pro-capite di energia elettrica inanimata. La popolazione mondiale smetterà di aumentare quando e se sarà realizzata una rete elettrica integrata mondiale. Questa rete è tra i giochi del mondo, l'obiettivo prioritario"
Critical Path, 1981, Fuller and Kuromiya

"Ho riassunto la mia scoperta riguardante la possibilità per l'umanità di avere il pieno successo in campo economico e nella sostenibilità del nostro pianeta eliminando definitivamente l'uso di combustibili fossili e la generazione di energia atomica, ovvero l'uso di energia che sia diversa da quella solare. Ho presentato il mio piano per utilizzare la nostra crescente capacità tecnica per costruire linee di trasmissione ad alta tensione e superconduttive e implementare una rete elettrica mondiale che integri gli emisferi diurni e notturni, aumentando rapidamente la capacità operativa del sistema energetico elettrico mondiale e, contemporaneamente, la qualità della vita in un'impresa senza precedenti di cooperazione internazionale."
Cosmosgraphy, 1993, Fuller and Kuromiya

Quando a Buckminster Fuller fu chiesto da un ragazzo di 12 anni come avrebbe risolto i problemi internazionali senza l'impiego della violenza, egli rispose: "Cerco sempre di risolvere i problemi con qualche artefatto, qualche strumento o invenzione che renda obsolete le cose che le persone fanno, in modo che il particolare tipo di problema non sia più rilevante. La mia risposta è nello sviluppo di una rete energetica mondiale, una rete elettrica in cui tutti siano sulla stessa rete. Improvvisamente non ci sarebbero più problemi, né difficoltà internazionali. La nostra nuova base economica non sarebbe più l'oro o i dollari; sarebbero i kilowattora"
Fuller's Earth, 1983, Richard Brenneman

"Poiché l'energia è ricchezza, le reti industriali mondiali integrate promettono l'accesso finale ed ovunque di tutta l'umanità a un commonwealth laborioso di tutta la Terra"
Utopia or Oblivion, 1969, Fuller

"Questa rete intercontinentale che è oggi realizzabile integrerebbe l'America, l'Asia e l'Europa, nonché le zone di ombra e di luce tondenggianti del Pianeta Terra. E ciò comporterebbe l'utilizzo 24 ore su 24 della capacità di generazione in standby che ora è utilizzata solo per il cinquanta per cento del tempo in tutto il mondo. Quel cinquanta per cento di capacità inutilizzata finora obbligatoriamente richiesto solo per fornire il servizio di picco degli usi energetici locali che non sono interconnessi. Tale integrazione intercontinentale della rete raddoppierebbe all'istante la capacità di generazione di energia elettrica già installata e in uso sul nostro pianeta."
Telegram to Senator Edmund Muskie, Earth, Inc., 1973, Fuller

⁹⁹ https://en.wikipedia.org/wiki/Buckminster_Fuller

¹⁰⁰ <http://www.geni.org/globalenergy/library/newsletters/1995/buckminster-fuller-on-the-global-energy-grid.shtml#GlobalEnergyGrid>

¹⁰¹ <https://ddcolrs.wordpress.com/2018/09/27/edisons-energy-dollar/>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



L'UTOPIA DI BUCKINSTER FULLER È OGGI POSSIBILE

Oggi molte delle cose teorizzate da Buckminster Fuller sono davvero tecnicamente realizzabili, grazie al miglioramento di efficienza del fotovoltaico, dell'eolico, degli stoccaggi, delle connessioni (anche tra continenti) ad alto voltaggio in corrente continua¹⁰² e delle ICT con la capacità predittiva per bilanciare la produzione intermittente delle rinnovabili, possibile grazie alle previsioni meteo, e ai Big Data prodotti dalla sensoristica disseminata e analizzati da computer ad alte prestazioni e dalla AI.

Più la rete elettrica è estesa e capace di essere reattiva e flessibile e maggiore sarà la sua resilienza e minore l'approvvigionamento intermittente delle rinnovabili meteo e circadiane dipendenti. L'intelligenza artificiale è già in grado di effettuare analisi predittive della produzione in aree distinte e di introdurre il bilanciamento del sistema. Gli ostacoli maggiori sono in alto di tipo geopolitico-economico-militare, e in basso di tipo amministrativo-informativo-culturale.

¹⁰² <https://www.renewableenergymagazine.com/miscellaneous/global-market-insights-study-shows-hvdc-cables-20220518>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



AUTOCONSUMO E COMUNITÀ DELL'ENERGIA

Le Comunità energetiche rinnovabili (CER) e la loro declinazione minore, definibile di *stretto vicinato*, denominata Gruppi di autoconsumo collettivo (GAC) rappresentano una innovazione giuridica europea introdotta dalla nuova Direttiva rinnovabili del 2018¹⁰³, rese possibili in Italia in via sperimentale da un decreto legge del dicembre 2019¹⁰⁴. Il decreto di completo recepimento della Direttiva rinnovabili, il quale norma le CER e i GAC e in maniera completa e conforme alle norme UE le è avvenuto in novembre 2021.¹⁰⁵

Il governo non ha ancora emanato i decreti attuativi causando uno stallo nella diffusione di questo modello ed è a rischio di procedura di infrazione da parte dalla Commissione Europea

L'innovazione normativa prevede che persone fisiche (cittadini), piccole e medie imprese, enti pubblici (come le amministrazioni comunali)¹⁰⁶, enti del terzo settore e di ricerca abbiano il diritto di autoprodurre, autoconsumare, scambiare, vendere e accumulare l'energia rinnovabile da impianti comuni o messi in condivisione. Tale modalità di produzione e consumo collettivo che precedentemente non era permessa dalle norme nazionali, è attualmente invece premiata con incentivi erogati dal GSE ancora regolati dalla precedente legislazione sperimentale.¹⁰⁷

¹⁰³ Direttiva Rinnovabili UE 2001/2018 art. 21 e 22 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=CELEX:32018L2001>;

¹⁰⁴ Articolo 42-bis del Decreto legge n. 162/2019 <https://temi.camera.it/leg18/post/autoconsumatori-e-comunita-di-energia-rinnovabile.html> e convertito con modificazioni dalla L. 28 febbraio 2020, n. 8

¹⁰⁵ D.lgs. 8 novembre 2021, n. 199 art. 30 e 31 <https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:2021-11-08;199>

¹⁰⁶ E altri soggetti come gli Enti del terzo settore, gli Istituti di ricerca, le Ferrovie dello Stato L'elenco completo dei soggetti eleggibili è contenuto nell'articolo 30 del D.lgs. 8 novembre 2021, n. 199 ed esteso dai decreti legge inerenti alla emergenza energetica della primavera del 2022 (Decreto Legge del 1 marzo 2022, n. 17 <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2022/03/01/22G00026/sg> e del "Decreto aiuti" (Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina)

¹⁰⁷ Gestore dei servizi energetici <https://www.gse.it/servizi-per-te/autoconsumo/gruppi-di-autoconsumatori-e-comunita-di-energia-rinnovabile>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



VANTAGGI DELL'AUTOCONSUMO E DELLE COMUNITÀ ENERGETICHE

Il nuovo modello di produzione e autoconsumo collettivo permesso dalle CER e GAC porta a una serie di benefici, sia per la collettività che per i partecipanti, che sono sinteticamente elencati e descritti in tabella.

BENEFICI COLLETTIVI	Contributo alla decarbonizzazione e al miglioramento della qualità dell'aria
	Riduzione della dipendenza geopolitica dall'importazione di energia
	Stabilizzazione del sistema elettrico nazionale
	Diminuzione del carico sulle reti di distribuzione e/o di distribuzione
	Diminuzione delle perdite energetiche legate al trasporto dell'energia
	Aumento della coesione sociale
	Miglioramento dell'economia locale
	Diminuzione del livello di povertà energetica
BENEFICI PER I PARTECIPANTI (diretti e di tipo fiscale)	Riduzione delle bollette
	Stabilizzazione del costo dell'energia
	Incentivi ventennali erogati dal GSE
	Detraibilità fiscale fino a 96.000 euro



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



EQUITÀ DI ACCESSO ALL'ENERGIA. LA POVERTÀ ENERGETICA

L'energia va considerata come uno dei beni primari, al pari del cibo e della casa, poiché è condizione indispensabile per poter vivere una vita dignitosa e in salute oltre che per potersi muovere e accedere al mercato del lavoro. La povertà energetica è stata definita nell'*European Commission Citizen Energy Forum* del 2016 come:

"una situazione nella quale una famiglia o un individuo non sia in grado di pagare i servizi energetici primari (riscaldamento, raffrescamento, illuminazione, mobilità e corrente) necessari per garantire un tenore di vita dignitoso, a causa di una combinazione di basso reddito, spesa per l'energia elevata e bassa efficienza energetica nella propria abitazione"

Le spese energetiche dei singoli cittadini e delle famiglie sono tra le spese cosiddette *anelastiche*¹⁰⁸, ovvero quelle spese che, a prescindere dal costo del bene, sono scarsamente comprimibili perché necessarie a vivere in salute; una loro contrazione per mancanza di reddito sufficiente (o scarsa efficienza energetica) porta alla impossibilità di climatizzare gli ambienti in cui si vive, illuminare adeguatamente per lavorare o studiare, conservare e cucinare gli alimenti. Tra le situazioni di povertà energetica, limitanti le possibilità lavorative, ricade l'impossibilità di poter pagare i consumi ed accedere a adeguati mezzi di trasporto, pubblici o privati.

In Unione Europea, la mancanza di indicatori uniformi tra i diversi Stati membri risulta in una oggettiva difficoltà nella rilevazione e confronto tra aree diverse sul numero di famiglie e di cittadini che soffrono di povertà energetica. Si stima che prima della attuale crisi energetica in Europa il numero dei cittadini in povertà energetica fosse di 50 milioni e Italia tra i 4 ai 9 milioni. Ad oggi non si hanno dati ufficiali, ma si può affermare che attualmente con i prezzi elevati di gas, carburanti ed elettricità, la maggior parte dei cittadini ed aziende in Europa ne siano colpiti.

¹⁰⁸ Elasticità della domanda e dell'offerta: <https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/elasticita-domanda-offerta168.htm>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



GLOSSARIO



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



Ecologia Sociale

L'*ecologia sociale* è una teoria filosofica e politica che mette in relazione le questioni sociali con quelle ecologiche ed ambientali.

Bookchin, Murray (2006). *Social Ecology and Communalism*. AK Press. ISBN 978-1-904859-49-9 (pg. 19) <http://new-compass.net/sites/new-compass.net/files/Bookchin%27s%20Social%20Ecology%20and%20Communalism.pdf>; Bookchin, Murray (2007). *What is Social Ecology?* <http://www.psichenatura.it/fileadmin/img/M. Bookchin What is Social Ecology.pdf>

Transizione Ecologica

La *Transizione Ecologica* è un processo tramite il quale le società umane si relazionano con l'ambiente fisico, puntando a relazioni più equilibrate e armoniose nell'ambito degli ecosistemi locali e globali. In senso più limitato e concreto, è un processo di riconversione tecnologica finalizzato a produrre meno sostanze inquinanti.

Tratto dal vocabolario dei neologismi Treccani <https://www.treccani.it/vocabolario/transizione-ecologica> (Neologismi)

Disaccoppiamento (*Decoupling*)

Il *Disaccoppiamento* è un termine adoperato per indicare la perdita di correlazione o la diminuzione di dipendenza tra variabili, utilizzato in economia con riferimento a una varietà di contesti differenti. Nel campo della sostenibilità ambientale il disaccoppiamento si riferisce allo sganciamento del tasso di crescita del PIL da quello di crescita degli indicatori di pressione ambientale.

Definizione tratta dall'Enciclopedia Treccani https://www.treccani.it/enciclopedia/disaccoppiamento_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/ e https://www.treccani.it/enciclopedia/decoupling-e-sostenibilita-ambientale_%28Lessico-del-XXI-Secolo%29/. Cfr. anche <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/assessing-decoupling-economic-growth-environmental-impacts-european-union-consumption-based-approach>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



Sindemia

A differenza della pandemia, che indica il diffondersi di un agente infettivo in grado di colpire più o meno indistintamente il corpo umano con la stessa rapidità e gravità ovunque, la *sindemia* implica una relazione tra più malattie e condizioni ambientali o socioeconomiche. L'interagire tra queste patologie e situazioni rafforza e aggrava ciascuna di esse.

Tratto dal vocabolario dei neologismi Treccani https://www.treccani.it/vocabolario/sindemia_%28Neologismi%29/

Alimenti di Base (Staple Foods)

Un alimento di base, talvolta indicato semplicemente come "base", è un alimento mangiato regolarmente e in quantità tali da costituire la parte dominante della dieta standard di una determinata popolazione. Esso fornisce una grossa frazione dei bisogni di alimenti ricchi di energia e generalmente una percentuale significativa del fabbisogno di altri nutrienti. La maggior parte delle persone vive con una dieta che si fonda su un piccolo numero di basi alimentari

Su, Wen-Hao; He, Hong-Ju; Sun, Da-Wen (24 March 2017). *Non-Destructive and rapid evaluation of staple foods quality by using spectroscopic techniques: A review*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 57 (5): 1039–1051

<https://in.booksc.eu/dl/46916585/d89dff> ; United Nations Food and Agriculture Organization: Agriculture and Consumer Protection, *Dimensions of Need - Staples: What do people eat?* <http://www.fao.org/docrep/u8480e/u8480e07.htm>

Antroposfera e Tecnosfera

Il termine *Antroposfera* rappresenta sia la popolazione umana che quella parte dell'ambiente che è stato creato o modificato dall'uomo per il suo uso, inclusi quindi anche gli habitat umani artificiali. Questi ultimi vengono anche indicati con il termine *Tecnosfera*, parola coniata nel 2014 da Peter Haff per indicare quella parte dell'Antroposfera che a partire dalla prima rivoluzione industriale in poi l'uomo ha realizzato e mantiene in funzione grazie all'evolversi della tecnologia



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



e al flusso di energia e materia che la Terra ci fornisce: città e infrastrutture fisiche, ma anche le reti di comunicazione, le relazioni sociali, gli archivi di dati e conoscenze, il cyberspazio.

Kuhn, A.; Heckeley, T. (4 June 2010). Speth, Peter; Christoph, Michael; Dieckrüger, Bernd (eds.). *Anthroposphere. Impacts of Global Change on the Hydrological Cycle in West and Northwest Africa*. pp. 282–341. ISBN 978-3-642-12956-8; Peter Haff. *Humans and technology in the Anthropocene: Six rules*. The Anthropocene Review July 2014 - 1(2):126-136

<http://pne.people.si.umich.edu/PDF/Haff%202014%20Humans%20and%20Technology%20in%20the%20Anthropocene.pdf>; Zalasiewicz, Jan *The unbearable burden of the technosphere*. UNESCO (27 March 2018) <https://en.unesco.org/courier/2018-2/unbearable-burden-technosphere>; *Earth's 'technosphere' now weighs 30 trillion tons, research finds*". phys.org. University of Leicester. 30 November 2016 <https://phys.org/news/2016-11-earth-technosphere-trillion-tons.html>

Capitale Naturale e Servizi Ecosistemici

Il valore del *Capitale Naturale* è strettamente collegato al buon funzionamento dei *Servizi Ecosistemici*, i quali forniscono beni e servizi essenziali come terreni fertili, mari produttivi, acque potabili, aria pura, impollinazione, prevenzione delle alluvioni, regolazione del clima. La perdita di biodiversità può indebolire un ecosistema, compromettendo la fornitura di tali servizi. Nel 2005 il Millennium Ecosystem Assessment ha classificato i *Servizi Ecosistemici* in quattro gruppi funzionali:

1. di fornitura, cioè prodotti ottenuti dagli ecosistemi quali cibo, acqua pura, fibre, combustibile, medicine;
2. di regolazione, in quanto i benefici sono ottenuti dalla regolazione di processi ecosistemici, ad esempio, in relazione al clima, al regime delle acque, all'azione di agenti patogeni;
3. culturali, intesi come l'insieme dei benefici non materiali ottenuti dagli ecosistemi come il senso spirituale, etico, ricreativo, estetico, le relazioni sociali;



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



4. di supporto, in cui rientrano i servizi necessari per la produzione di tutti gli altri servizi ecosistemici come la formazione del suolo, il ciclo dei nutrienti e la produzione primaria di biomassa.

Dal *Capitale Naturale* dipende la vita, la salute e pertanto l'economia stessa, ma poiché il suo valore economico non è di prassi contabilizzato sul mercato, di conseguenza, gli ecosistemi e servizi ad essi collegati sono eccessivamente utilizzati, danneggiati o inquinati. Il concetto di *Capitale Naturale* è stato pertanto strumentalmente mutuato dal settore economico per indicare il valore fisico, di benessere e monetario che la biodiversità offre al genere umano, anche al fine di orientare le scelte dei decisori pubblici.

Definizione tratta e adattata dal sito del MITE <https://www.mite.gov.it/pagina/capitale-naturale-e-servizi-ecosistemici>

Biosfera

La *Biosfera* indica quella parte della Terra nella quale si riscontrano le condizioni indispensabili alla vita animale e vegetale. Comprende la parte bassa dell'atmosfera, tutta l'idrosfera e la parte superficiale della litosfera, fino a 2 km di profondità. Insieme alle forme di vita che ospita, costituisce un sistema complesso, in equilibrio dinamico con le altre componenti della Terra.

Definizione tratta dall'Enciclopedia Treccani <https://www.treccani.it/enciclopedia/biosfera/>

Machine Learning (apprendimento automatico)

Il *Machine Learning* è un'espressione anglosassone composta dal sostantivo *machine*, usato in funzione di aggettivo ('automatico'), e dal sostantivo *learning* ('apprendimento'). È una branca dell'Intelligenza Artificiale che si occupa dello sviluppo di algoritmi e tecniche finalizzate all'apprendimento automatico mediante la statistica computazionale e l'ottimizzazione matematica.



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



Tratto dal vocabolario dei neologismi Treccani [https://www.treccani.it/vocabolario/machine-learning_\(Neologismi\)](https://www.treccani.it/vocabolario/machine-learning_(Neologismi))

Analisi Predittiva

L'*Analisi Predittiva* comprende una varietà di sofisticate tecniche statistiche (*data mining*, modelli predittivi, *machine learning*) che analizzano eventi presenti e storici per formulare previsioni sul futuro di eventi non ancora avvenuti.

Nyce, Charles (2007), *Predictive Analytics White Paper*, American Institute for Chartered Property Casualty Underwriters/Insurance Institute of America <https://www.the-digital-insurer.com/wp-content/uploads/2013/12/78-Predictive-Modeling-White-Paper.pdf>

Tecnologie a Registro Distribuito e Blockchain

Con il termine *Tecnologie a Registro Distribuito* o *Distributed Ledger Technologies* (DLT) si fa riferimento a “libri mastri” (o registri) elettronici, distribuiti geograficamente su un’ampia rete di nodi, i cui dati sono protetti da potenziali attacchi informatici grazie al fatto che le stesse informazioni sono ridondate, verificate e validate mediante l’adozione di diversi protocolli (o regole) comunemente accettati da ciascun partecipante.

La gestione di tali registri è di fatto decentralizzata, in quanto l’archiviazione in modo sicuro di informazioni criptate è basata su algoritmi di consenso che coinvolgono tutti o parte dei partecipanti, ovvero su meccanismi utili a far sì che tutti i nodi della rete concordino sull’insieme di transazioni valide.

Con il termine *Blockchain* si fa riferimento a un particolare tipo di *Distributed Ledger*, in cui i dati delle transazioni sono raccolti in blocchi collegati secondo una sequenza temporale e questi sono inseriti nel registro. In questo modo le informazioni archiviate, una volta immesse nel registro e validate, sono inalterabili perché ogni nuova informazione è indissolubilmente legata allo storico



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification
PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...
2023-04-28T07:58:21+02:00
SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d



delle transazioni precedenti: eventuali manipolazioni di dati, pertanto, sarebbero immediatamente evidenziate, non consentendo la successiva validazione. (n.d.r. la più nota applicazione della blockchain, il Bitcoin, è nel campo delle criptovalute, sebbene gli ambiti possano essere molto più vasti).

<https://uibm.mise.gov.it/index.php/en/lotta-alla-contraffazione/servizi-per-imprese-e-consumatori/tecnologie-anticontraffazione/sot-servizio-orientamento-tecnologie-anticontraffazione/tecnologie-distributed-ledger>

Agricoltura di precisione (e 4.0)

L'*Agricoltura di Precisione* è una strategia di gestione aziendale che usa le tecnologie dell'informazione per acquisire dati che portino a decisioni finalizzate alla produzione agricola. Lo scopo è quello di mettere in sintonia la gestione del terreno e delle colture con le specifiche esigenze di un campo eterogeneo al fine di migliorare la produzione, minimizzare i danni ambientali ed elevare gli standard qualitativi dei prodotti agricoli.

Il concetto di Agricoltura di Precisione si è sviluppato sin dagli inizi della moderna agricoltura, con la divisione della terra in parcelle (campi) al fine di gestire le colture in relazione alle condizioni del terreno, valutando di volta in volta gli effetti positivi dei fattori produttivi in funzione delle varietà in campo, con l'obiettivo di incrementare le rese.

<https://agrireregionieuropa.univpm.it/it/content/article/31/53/agricoltura-di-precisione-pubblicate-le-linee-guida-nazionali>



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis / Marque de certification

PPT_traccia_lezione_Tamburrano_per_Lincei_Scuola_176_2023042...

2023-04-28T07:58:21+02:00

SHA:4d43c9cfa92ffc542340542e8ac581e6975b7bbf91717871ecce85b15203937d

