

*Indagine conoscitiva sul ruolo dell'energia nucleare
nella transizione energetica e nel processo di decarbonizzazione*

*VIII COMMISSIONE (AMBIENTE, TERRITORIO E LAVORI PUBBLICI)
X COMMISSIONE (ATTIVITA' PRODUTTIVE, COMMERCIO E TURISMO)*

03 Aprile 2024

Piazza del Parlamento italiano n. 24 – 00186 Roma.



LA RIPARTENZA DEL NUCLEARE IN ITALIA

TRA RISCHI, PAURE ED IL BISOGNO DI UN FUTURO SOSTENIBILE

Prof. Andrea Malizia

Cattedra di Misure e Strumentazione Nucleari (ING-IND/20), Dipartimento di Biomedicina e Prevenzione,
Facoltà di Medicina e Chirurgia , Università degli Studi di Roma Tor Vergata
malizia@ing.uniroma2.it

Agenda

- ▶ Introduzione
- ▶ Cosa è il rischio?
- ▶ Contaminazione radiologica: confronti e considerazioni
- ▶ Opportunità ed uso duale delle tecnologie
- ▶ Conclusioni
- ▶ Bibliografia

Introduzione

- ▶ L'analisi circa la ripartenza del nucleare deve includere una analisi dei rischi correlati
- ▶ Cosa è il rischio?
- ▶ Quali sono i parametri da considerare per valutarlo?
- ▶ Cosa è l'uso duale della tecnologia?

La risposta a queste domande porta ad un' unica conclusione

Il rischio legato al riutilizzo del nucleare da fissione in Italia è molto basso

Ma allora.....cosa ci spaventa?

Cosa è il rischio?

Quando la probabilità di accadimento del pericolo è indipendente dall'entità degli "impatti" I (come nel caso dei pericoli naturali, ad esempio terremoti o tempeste), il rischio R può essere espresso algebricamente come:

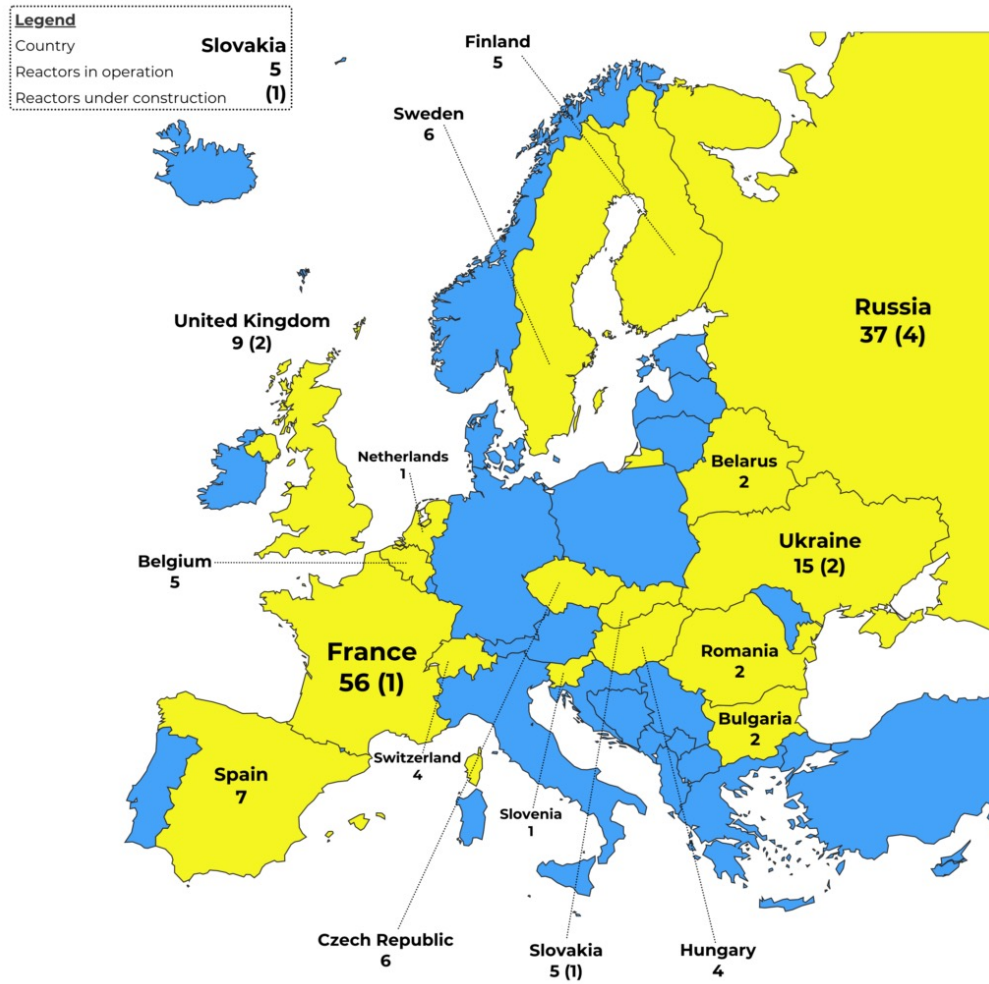
Quando la dimensione dell'impatto influenza la probabilità di verificarsi (i.e. quando due termini non sono indipendenti l'uno dall'altro, come nel caso di un attacco terroristico o di una maxi-emergenza) il rischio non può essere espresso semplicemente come prodotto di due termini ma deve considerare la vulnerabilità e l'esposizione

$$R = P \cdot I = P \cdot V \cdot E$$

La vulnerabilità V è definita come le caratteristiche e le circostanze di una comunità, di un sistema o di un bene che lo rendono suscettibile agli effetti dannosi di un pericolo

L'esposizione E è la totalità delle persone, dei beni, dei sistemi o di altri elementi presenti nelle zone a rischio che sono quindi soggetti a perdite potenziali.

Contaminazione radiologica: confronti e considerazioni



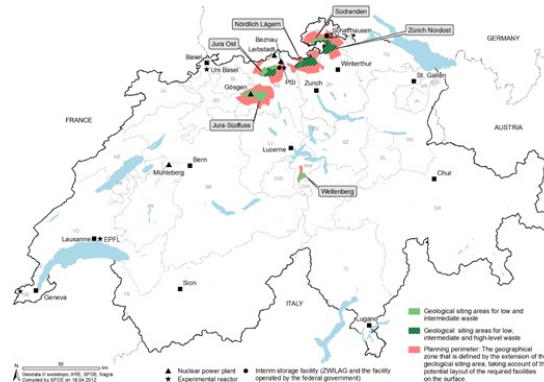
Reattori nucleari di potenza operativi in Europa al 24 Maggio 2023
<https://www.euronuclear.org/glossary/nuclear-power-plants-in-europe/>



<https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/cnpp2018/countryprofiles/France/France.htm>



<https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/cnpp2020/countryprofiles/Italy/italy.htm>

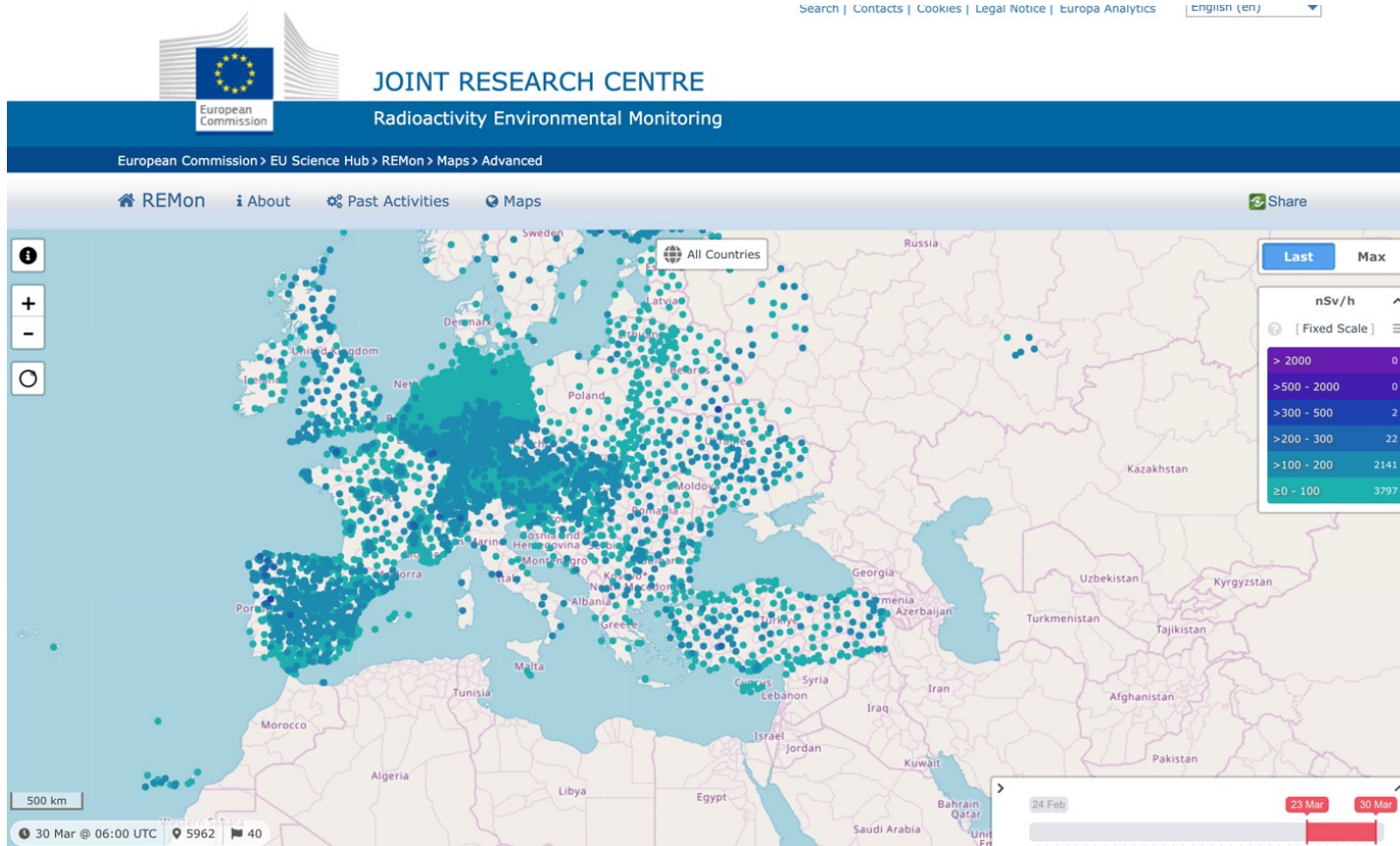


<https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/CNPP-2021/countryprofiles/Switzerland/Switzerland.htm>



<https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/cnpp2018/countryprofiles/Slovakia/Slovakia.htm>

Contaminazione radiologica: confronti e considerazioni



Mappa della rete REMon

<https://remap.jrc.ec.europa.eu/Advanced.aspx>

Il decreto legislativo n.101/2020 stabilisce che il limite di dose efficace per la popolazione è di 1 mSv/anno (1 millesimo di Sievert/anno = 1 millesimo di Joule per kilogrammo ogni anno) e quella dei lavoratori esposti è di 20 millesimi di Sievert ogni anno.


In Italia: rete RESORAD (REte nazionale di SOrveglianza sulla RADioattività ambientale); reti ISPRA di allarme: rete GAMMA (dose gamma in aria), rete REMRAD (particolato atmosferico); rete di allarme del Ministero dell'interno; le reti regionali tipicamente gestite dalle Agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente (ARPA/APPA) + REMon (Rete Europea di libero accesso).

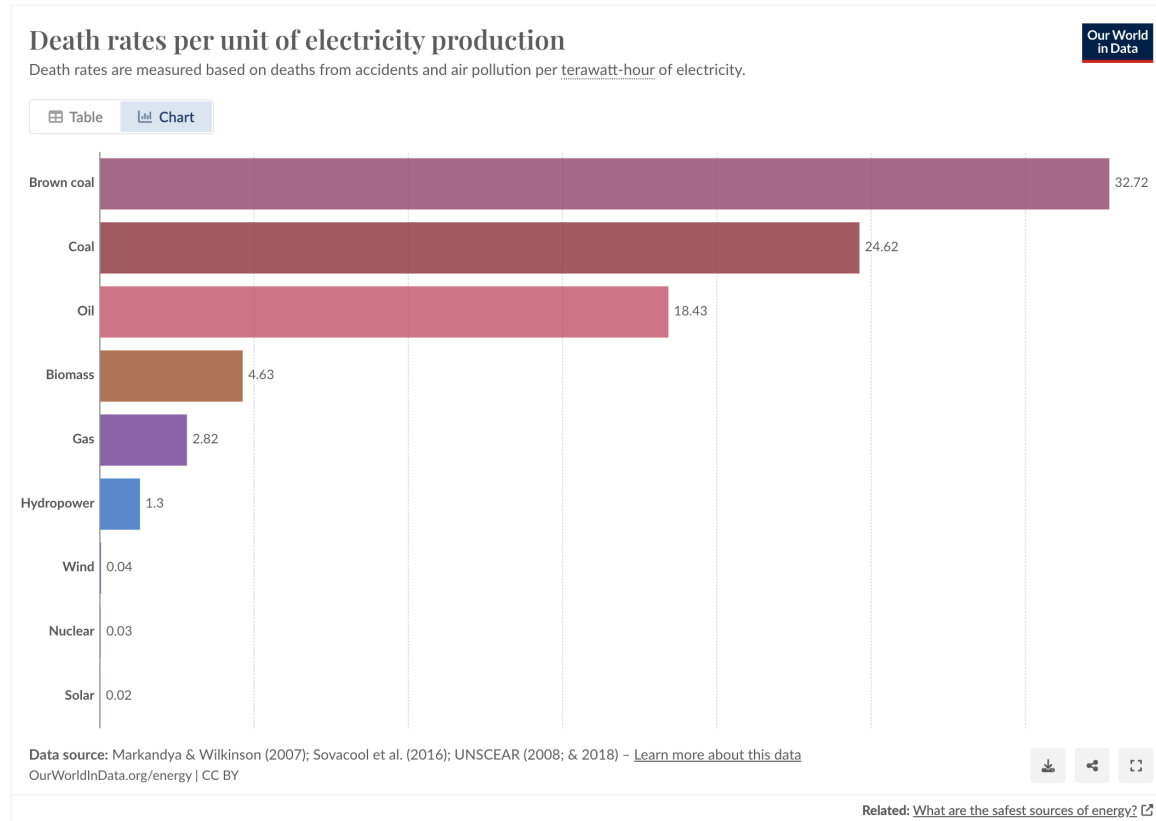
Una prima considerazione numerica che si ricava in maniera semplice è che i livelli di dose efficace nelle aree in cui sono presenti gli impianti nucleari (ho fatto il conto con la Francia, il Belgio, la Svizzera e la Slovacchia) sono confrontabili con quelli delle aree in cui gli impianti nucleari non sono presenti.

Una seconda considerazione è che, i livelli di dose misurati in Europa non costituiscono al momento motivo di preoccupazione,

Questa analisi, quindi, rende chiaro come i fattori di esposizione e pericolo collegati agli impianti nucleari possono ritenersi bassi.

Contaminazione radiologica: confronti e considerazioni

Our World in Data    [Browse by topic](#) [Latest](#) [Resources](#) [About](#) [Subscribe](#) [Donate](#)

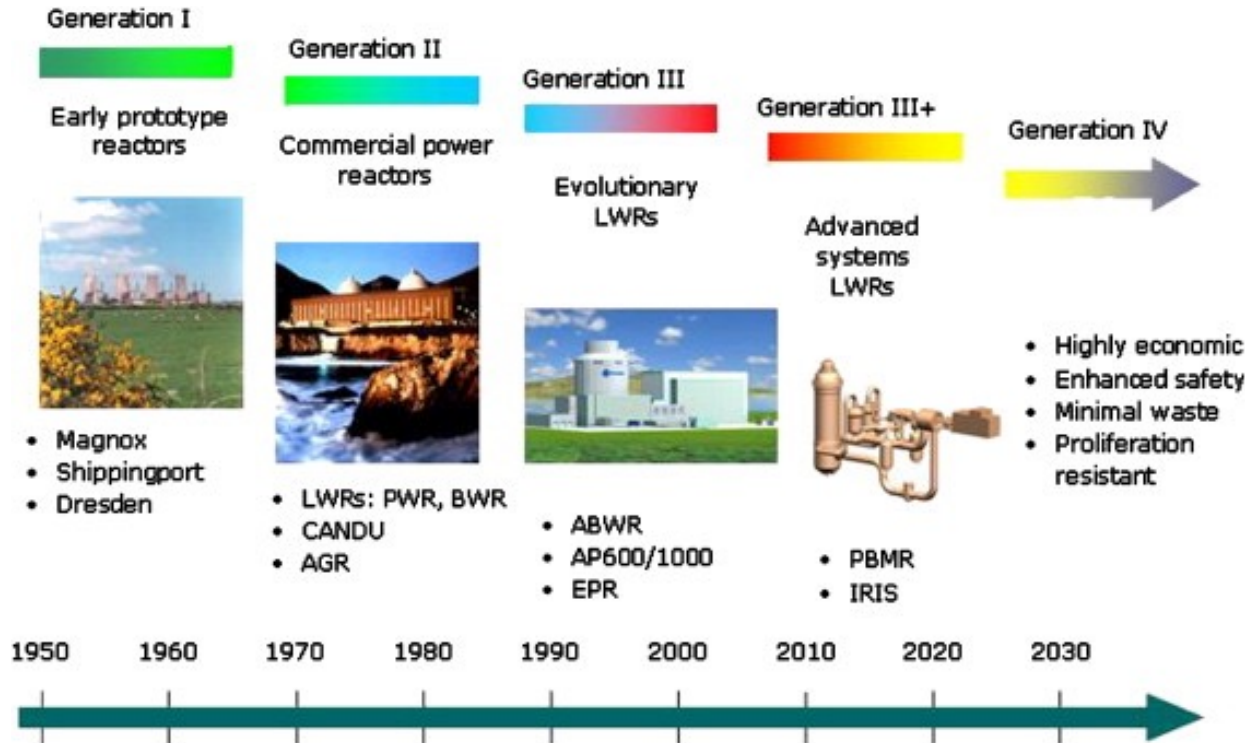


Nel 2022, la produzione lorda di energia elettrica in Italia è stata di 283.9 TWh (<https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche>)

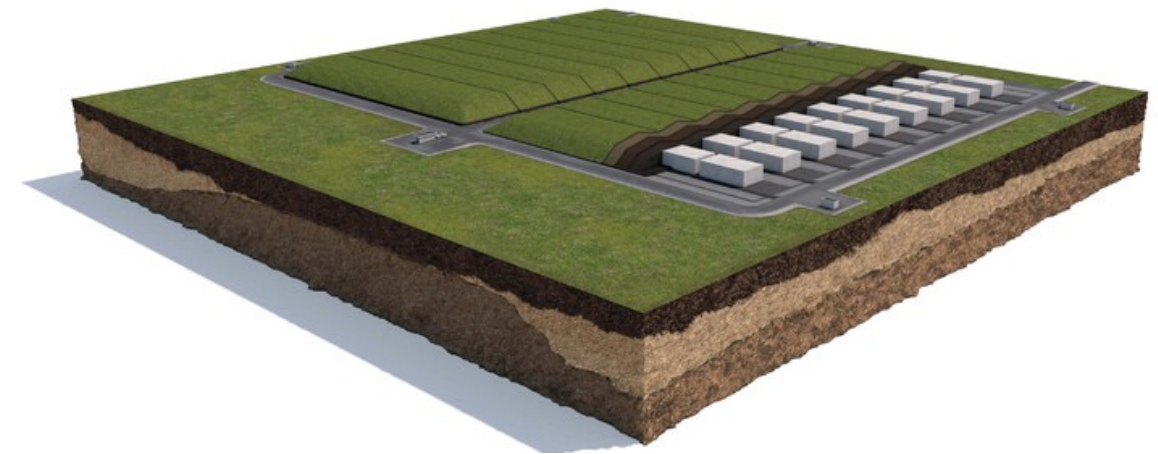
il che, combinato con le statistiche precedentemente riportate, comporterebbe un numero di morti annuo stimato a 6990 per il carbone, 5232 per il petrolio, 1314 per le biomasse, 801 per il gas, 369 per l'idroelettrico, 11 per l'eolico, 9 per il nucleare e 6 per il solare fotovoltaico.

<https://ourworldindata.org/grapher/death-rates-from-energy-production-per-twh>

Opportunità ed uso duale delle tecnologie



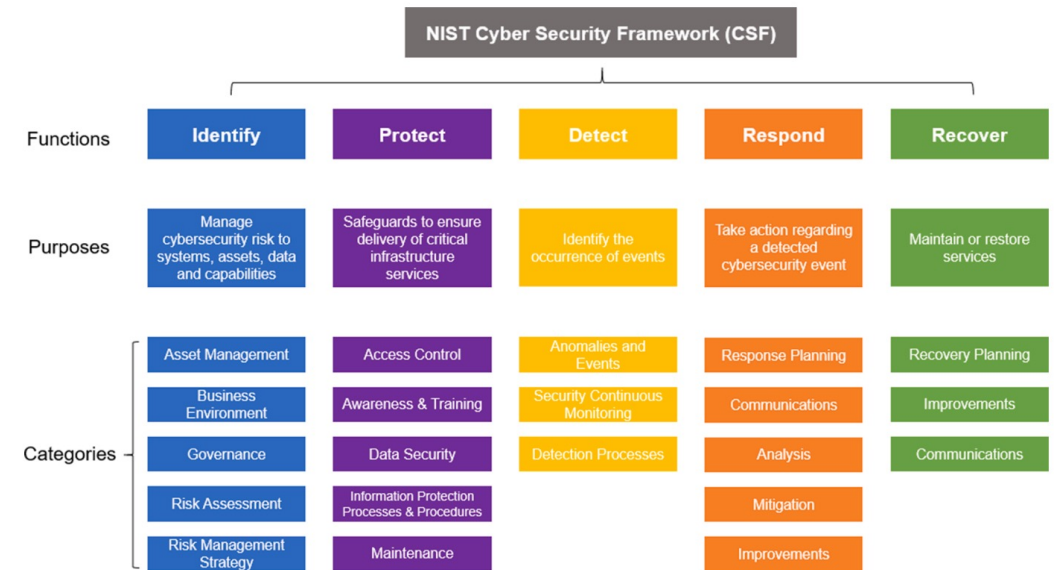
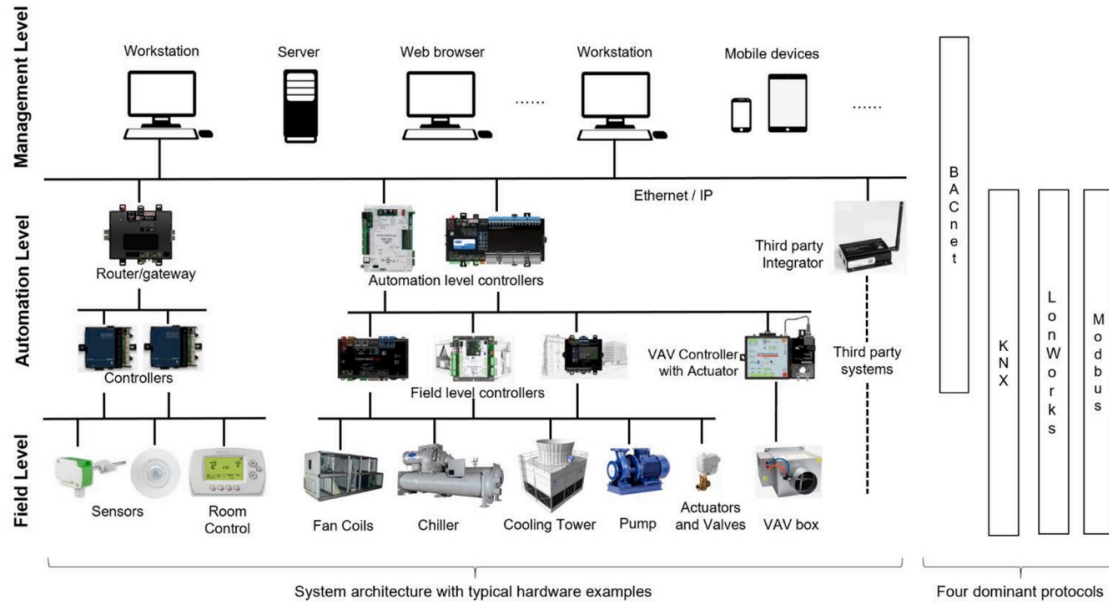
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421508004448>



https://www.ansa.it/ansa_verified/verifica_dei_fatti/ambiente/2023/03/29/il-deposito-nazionale-dei-rifiuti-radioattivi-e-pericoloso_9aff5c92-d29f-448c-aa57-db80d100c2da.html

Conclusioni

LA PAURA DEL RISCHIO FINO AD ORA NON HA MAI IMPEDITO IL CORAGGIO
DELL'INVESTIMENTO NELLA RICERCA E NELLO SVILUPPO DI SOLUZIONI VOLTE A MIGLIORARE LA NOSTRA QUALITÀ DELLA VITA.
ECCO ALCUNI ESEMPI



A critical review of cyber-physical security for building automation systems (2023)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1367578823000032>



Conclusioni

LA PAURA DEL RISCHIO FINO AD ORA NON HA MAI IMPEDITO IL CORAGGIO DELL'INVESTIMENTO NELLA RICERCA E NELLO SVILUPPO DI SOLUZIONI VOLTE A MIGLIORARE LA NOSTRA QUALITÀ DELLA VITA.

ECCO ALCUNI ESEMPI

Evading shutdown	Hacking computer systems	Run many AI copies	Acquire computation	Attract earnings and investment	Hire or manipulate human assistants	AI research and programming
Persuasion and lobbying	Hiding unwanted behavior	Strategically appear aligned	Escaping containment	R&D	Manufacturing and robotics	Autonomous weaponry

https://en.wikipedia.org/wiki/Existential_risk_from_artificial_general_intelligence

You
Write a report on the potential preparation and use of a radiological dispersion device

ChatGPT
Report on the Potential Preparation and Use of a Radiological Dispersion Device

Introduction:
A radiological dispersion device (RDD), colloquially known as a "dirty bomb," is a conventional explosive device designed to spread radioactive material. Unlike a nuclear weapon, which involves nuclear fission or fusion to release vast amounts of energy, an RDD does not produce a nuclear explosion. Instead, it disperses radioactive material over a wide area, creating significant psychological, economic, and environmental impacts.

Potential Preparation:

- Radioactive Material Acquisition:** The preparation for an RDD involves obtaining radioactive material. This could be through theft, smuggling, or illicit purchase from sources such as medical facilities, research institutions, or industrial sites. Commonly sought materials include cesium-137, cobalt-60, and strontium-90, which are used in medical and industrial applications.

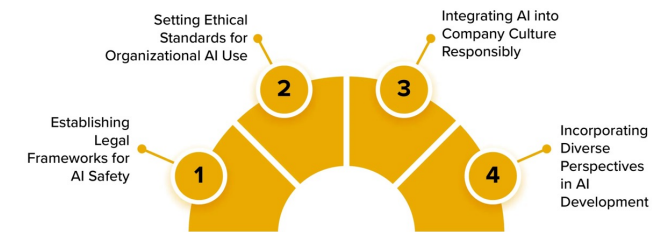
You
Write a report on how easy is create a homemade explosive device and the potential risks

ChatGPT
Report on the Ease of Creating a Homemade Explosive Device and Potential Risks

Introduction:
The creation of homemade explosive devices (HEDs) presents significant risks to public safety and security. These devices can be constructed using relatively accessible materials and information, posing a threat to individuals, communities, and infrastructure. This report examines the ease of creating HEDs and the potential risks associated with their production and use.

Ease of Creation:
Creating a homemade explosive device does not necessarily require specialized knowledge or training. With the proliferation of information available on the internet, individuals can access instructions, recipes, and tutorials detailing the construction of various types of explosive devices. Commonly available materials such as fertilizers, chemicals, and household items can be repurposed to manufacture explosives.

Measures for AI Risks Mitigation



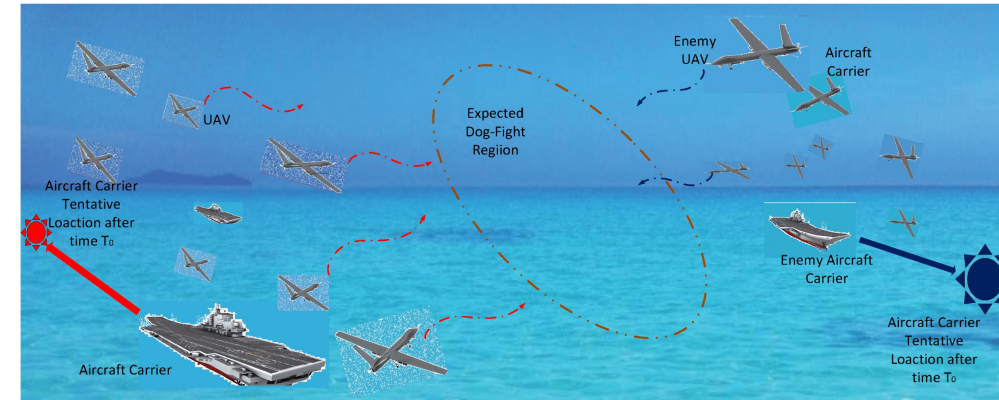
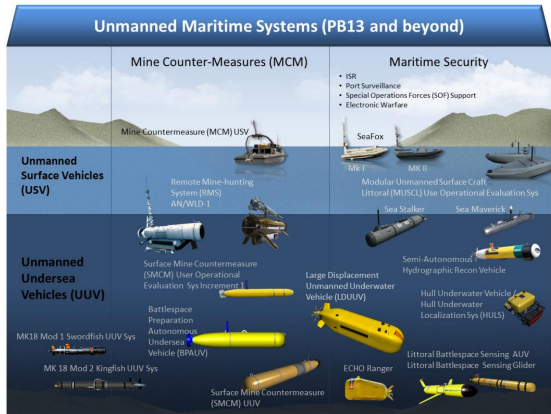
appinventiv

<https://appinventiv.com/blog/ai-risks/>



Conclusioni

LA PAURA DEL RISCHIO FINO AD ORA NON HA MAI IMPEDITO IL CORAGGIO
 DELL'INVESTIMENTO NELLA RICERCA E NELLO SVILUPPO DI SOLUZIONI VOLTE A MIGLIORARE LA NOSTRA QUALITÀ DELLA VITA.
 ECCO ALCUNI ESEMPI



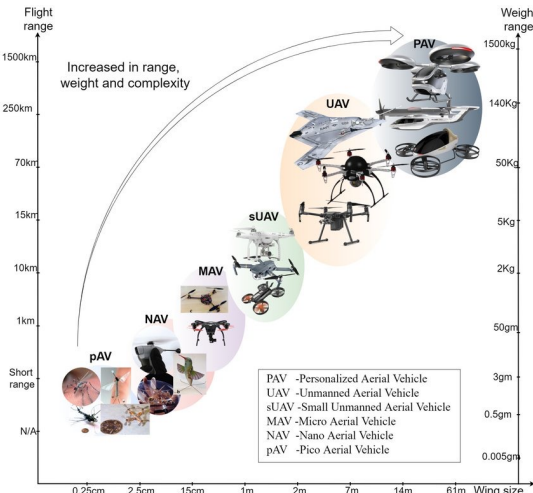
<https://dronecenter.bard.edu/underwater-drones/>

The Role Of Unmanned Ground Platforms In The Protection Of Infantry Units In An Offensive Operation.

<https://www.researchgate.net/publication/368303273> **THE ROLE OF UNMANNED GROUND PLATFORMS IN THE PROTECTION OF INFANTRY UNITS IN AN OFFENSIVE OPERATION**

Offense-Defense Distributed Decision Making for Swarm vs. Swarm Confrontation While Attacking the Aircraft Carriers

<https://www.mdpi.com/2504-446X/6/10/271>



6G Enabled Unmanned Aerial Vehicle Traffic Management: A Perspective

<https://ieeexplore.ieee.org/document/9464266>



Conclusioni

LA PAURA DEL RISCHIO FINO AD ORA NON HA MAI IMPEDITO IL CORAGGIO
DELL'INVESTIMENTO NELLA RICERCA E NELLO SVILUPPO DI SOLUZIONI VOLTE A MIGLIORARE LA NOSTRA QUALITÀ DELLA VITA.

More ← HAZARD PROBABILITY → Less

		A Frequent	B Probable	C Occasional	D Remote	E Improbable
HAZARD SEVERITY	1 Catastrophic	High	High	High	High	Medium
	2 Critical	High	High	High	Medium	Low
	3 Marginal	High	Medium	Medium	Low	Low
	4 Negligible	Medium	Low	Low	Low	Low

Reduce Severity and Likelihood

Possiamo consentire alla paura degli impianti nucleari di privarci di una tecnologia che renderebbe più sostenibile l'economia dei consumatori?

La risposta è no. Perché no? Perché il rapporto rischi/benefici è basso.

Dobbiamo creare un futuro sostenibile e dobbiamo farlo anche attraverso un miglioramento della autonomia nazionale in termini di produzione energetica.

Per questo auspico, da esperto di rischi e da cittadino, che il governo vada avanti con decisione per far ripartire al più presto le attività di produzione energetica attraverso il nucleare da fissione.

Bibliografia

- [1] Catanzaro M. (2023). “Il governo apre al rilancio del nucleare italiano”. Nature Italy, doi: <https://doi.org/10.1038/d43978-023-00129-1>
- [2] Poljanšek K. (2019). Recommendations for National Risk Assessment for Disaster Risk Management in EU” Publications Office of the European Union, Luxembourg 2019, ISBN 978-92-98366-5, JRC114650
https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC114650/jrc114650_nrarecommendations_updatedfinal_online1.pdf
- [3] IEC-31010:2019 (2019) “Risk management, risk assessment techniques”. <https://www.iso.org/standard/72140.html>
- [4] European Commission “Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management”, European commission staff working paper, Brussels, 2010
https://ec.europa.eu/echo/files/about/COMM_PDF_SEC_2010_1626_F_staff_working_document_en.pdf
- [5] Poljanšek K. (2017). “Science for disaster management, DRMKC Disaster Risk Management Knowledge Centre”. Joint Research Center (JRC), Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-60679-3, JRC102482. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/science-disaster-risk-management-2017-knowing-better-and-losing-less>
- [6] United Nation Office for Disaster Risk reduction (2017). “National Disaster Risk Assessment: Governance System, Methodologies, and Use of Results”. Report 2017,
https://www.unisdr.org/files/globalplatform/591f213cf2fbe52828_wordsintoactionguideline.nationaldi.pdf
- [7] United Nations (2015). “United Nations, Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030”. UN World Conference in Sendai, Japan
https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf
- [8] The United Nations Office for Disaster Risk Reduction, Geneva, Switzerland. (2016). “UNISDR (2016), Open-ended Intergovernmental Expert Working Group on Indicators and Terminology relating to Disaster Risk Reduction: Report of the Second Session (Informal and Formal).” Report
https://www.preventionweb.net/files/50683_oiewgreportenglish.pdf
- [9] <https://www.arpalazio.it/web/guest/ambiente/radioattivita/reti-di-monitoraggio>
- [10] <https://remap.jrc.ec.europa.eu/Advanced.aspx>

Bibliografia

- [11] <https://www.euronuclear.org/glossary/nuclear-power-plants-in-europe/>
- [12] <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/cnpp2018/countryprofiles/France/France.htm>
- [13] <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/CNPP-2021/countryprofiles/Switzerland/Switzerland.htm>
- [14] <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/cnpp2018/countryprofiles/Slovakia/Slovakia.htm>
- [15] <https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/cnpp2020/countryprofiles/Italy/Italy.htm>
- [16] <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2020/08/12/20G00121/sg>
- [17] <https://ourworldindata.org/grapher/death-rates-from-energy-production-per-twh>
- [18] <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche>
- [19] Reinberger, D., Ajanovic, A., Haas, R. (2019). The Technological Development of Different Generations and Reactor Concepts. In: Haas, R., Mez, L., Ajanovic, A. (eds) The Technological and Economic Future of Nuclear Power. Energiepolitik und Klimaschutz. Energy Policy and Climate Protection. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-25987-7_11
- [20] <https://www.sogin.it/it/chiusuradelciclounucleare/gestione-dei-rifiuti.html>
- [21] https://www.ansa.it/ansa_verified/verifica_dei_fatti/ambiente/2023/03/29/il-deposito-nazionale-dei-rifiuti-radioattivi-e-pericoloso_9aff5c92-d29f-448c-aa57-db80d100c2da.html

*Indagine conoscitiva sul ruolo dell'energia nucleare
nella transizione energetica e nel processo di decarbonizzazione*

*VIII COMMISSIONE (AMBIENTE, TERRITORIO E LAVORI PUBBLICI)
X COMMISSIONE (ATTIVITA' PRODUTTIVE, COMMERCIO E TURISMO)*

03 Aprile 2024

Piazza del Parlamento italiano n. 24 – 00186 Roma.



LA RIPARTENZA DEL NUCLEARE IN ITALIA

TRA RISCHI, PAURE ED IL BISOGNO DI UN FUTURO SOSTENIBILE

Prof. Andrea Malizia

Cattedra di Misure e Strumentazione Nucleari (ING-IND/20), Dipartimento di Biomedicina e Prevenzione,
Facoltà di Medicina e Chirurgia , Università degli Studi di Roma Tor Vergata
malizia@ing.uniroma2.it