

Relazione sul prodotto finale

Atomi per il clima

Il futuro dell'energia nucleare

Candidato: Lorenzo Colombo

Tutor: Luca Carra

Argomento e rilevanza del prodotto

"Atomi per il clima" è una inchiesta giornalistica con elementi di data-journalism il cui scopo è analizzare come l'energia nucleare civile può contribuire alla soluzione della crisi energetica (e climatica), e quali azioni stanno venendo intraprese in tal senso da alcuni paesi europei presi a scopo di esempio.

L'energia nucleare è probabilmente uno dei temi scientifici più controversi sul tavolo delle discussioni nella nostra società. Da un lato possiede indubbi vantaggi economici e energetici, ben supportati da dati e studi di settore, dall'altro ha una reputazione che dipende molto dal pubblico considerato e che nel continente europeo è più spesso negativa che positiva. Il fatto che l'energia nucleare potrebbe giocare un ruolo rilevante nella mitigazione della crisi energetica e climatica, rende questo argomento particolarmente interessante per la comunicazione della scienza, visto che le decisioni prese in questi anni in tale settore influenzeranno per molti decenni la produzione energetica continentale e globale. La controversia tecnico-scientifica che ne emerge esemplifica molto bene come la comunicazione di un tema così controverso riesca a collegare tra di loro strati e livelli della società molto diversi tra di loro, dall'ambito istituzionale a quello dei mass media o dei social media.

Scopo di questo prodotto giornalistico è fornire una fotografia della situazione attuale in Europa, di quali sono le direzioni delle principali spinte politiche, ed eseguire una sorta di "processo al nucleare" quanto più metodico possibile, esponendone i pro e i contro, utilizzando gli strumenti del data-journalism e dell'intervista a esperti di settore. La piattaforma immaginata è quella della pubblicazione giornalistica a puntate su supporto digitale (anche se è adattabile al supporto cartaceo), mentre il target è quello di un lettore che ha già conoscenza della controversia, o del problema che dir si voglia, e che ha interesse ad approfondirne le origini e formare una propria opinione. Il prodotto con la sua opera di riassunto vuole quindi fornire gli spunti e le fonti per tale esercizio, facendo da punto di partenza più che di arrivo.

Struttura

L'inchiesta è divisa in tre parti principali.

Nella prima parte viene esposto come l'Unione Europea ha deciso di affrontare la crisi energetica e climatica, prima con il piano denominato "European Green Deal" e poi, a

seguito della pandemia da COVID-19, con il piano di ripresa economica noto come "Next Generation EU", in Italia denominato anche "Recovery plan". Il piano prevede grandi riforme economiche e strutturali concertate dai vari paesi membri dell'Unione, al fine di rendere il continente carbon-neutral (emissioni di gas serra nette pari a zero) entro il 2050.

Siccome le posizioni dei paesi europei nei confronti dell'energia nucleare civile sono molto variegate, si procede ad analizzare quattro casi emblematici: Belgio e Germania, due paesi contrari e che stanno pianificando l'uscita dal nucleare, e Francia e Finlandia, due paesi in cui il supporto a questa forma di energia è ancora molto forte e che stanno effettivamente costruendo nuovi reattori. Utilizzando i dati forniti dall'Unione Europea stessa, tramite la piattaforma Eurostat, si analizzano i vari flussi di energia primaria delle quattro nazioni, mettendole a confronto e contestualizzando le loro politiche energetiche. Quella che emerge è una situazione molto eterogenea, in cui è difficile attribuire un giudizio di valore alle decisioni intraprese dai vari governi, ma emerge una significativa mancanza di sinergia.

Nella seconda parte viene analizzata nel dettaglio la produzione di energia nucleare, con i suoi pro e contro. In particolare, ci si concentra su tre vantaggi che offre per la lotta al cambiamento climatico (ridotte emissioni di gas serra, ridotta impronta ambientale, elevato fattore di capacità) e su tre problemi di difficile soluzione (la scalabilità, la gestione delle scorie e la non rinnovabilità dell'uranio). Anche in questa sezione si fa affidamento ai database dell'Unione Europea e ai dati pubblicati da varie agenzie internazionali che si occupano direttamente di energia nucleare (come la IAEA) o svolgono il ruolo di aggregatore (come ourworldindata.org).

Nella terza e ultima parte si affronta il problema della percezione pubblica dell'energia nucleare, della comunicazione del rischio che è stata fatta in merito e si cerca di dare una dimensione al problema della "pericolosità", confrontandolo ad altre fonti di energia. Come le sezioni precedenti, anche questa sezione si affida ai database e alle stime che sono state pubblicate dagli enti e dalle riviste scientifiche del settore.

Il prodotto contiene tre interviste originali, una per sezione:

1. **Flavio Parozzi:** ingegnere nucleare e presidente del CISE2007. Ha partecipato alla progettazione e costruzione del modello di reattore nucleare di terza generazione avanzata noto come EPR (European Pressurized Reactor). La scelta è ricaduta su Parozzi in quanto molto favorevole a questa fonte di energia, e pienamente informato sulla sua situazione in Europa e sugli sviluppi futuri.
2. **Vincenzo Balzani:** professore emerito di chimica presso l'Università di Bologna e autore di numerosi libri, articoli e saggi sul tema della crisi e della transizione energetica. In questo caso la scelta è motivata dalla sua forte opposizione al nucleare civile e al suo sostegno argomentato per fonti di energia alternativa che possono svolgere lo stesso lavoro.
3. **Giancarlo Sturloni:** esperto di comunicazione del rischio e uno dei primi in Italia a trattare l'argomento. Durante la sua carriera (e il suo corso presso il Master) ha toccato più volte il tema dell'energia nucleare e di come la comunicazione del

rischio in questo settore sia materia particolarmente complessa e intrecciata con la politica.

Ogni sezione è corredata da materiale grafico e da tabelle che riportano i dati a supporto del testo e delle sue argomentazioni.

Conclusioni

Nello svolgimento di questo lavoro è stato fondamentale l'impulso iniziale fornitomi dal tutor, Luca Carra, in particolare per le interviste e le fonti bibliografiche. Da queste ho poi proceduto di mia iniziativa, costruendo progressivamente il discorso mano a mano che identificavo le principali aree tematiche che intendevo svolgere più nel dettaglio.

Ho imparato a coniugare la mia formazione prettamente scientifica con uno stile comunicativo più narrativo e giornalistico, adatto al target e allo scopo che ho immaginato per questa inchiesta, sperando di esserci riuscito. La parte più difficile è stato cercare di impedire alla mia opinione personale, formatasi prima e durante lo svolgimento del lavoro, di influenzare eccessivamente il testo e le sue conclusioni.

L'esecuzione delle interviste è stata forse la parte più importante dell'intera opera, nonostante ne rappresentino una parte piuttosto ridotta della stesura, in quanto mi ha permesso di confrontarmi con esperti dalle opinioni contrastanti, tra di loro e con la mia personale. Avrei voluto eseguirne di più, così come avrei voluto interagire maggiormente con il tutor, ma la mia situazione personale non lo ha permesso. Sono grato a Luca per il tempo che mi ha potuto dedicare e ai preziosi consigli che mi ha fornito, sperando che questo elaborato possa presto trovare uno spazio esterno a quello del semplice conseguimento titolo di questo Master.

Bibliografia

Libri:

Vincenzo Balzani, Nicola Armaroli: *Energia per l'astronave Terra* (Zanichelli, 2017)

Nicola Armaroli, Vincenzo Balzani: *Energia oggi e domani* (Bononia university press, 2004)

Luca Carra, Margherita Fronte: *Enigma nucleare* (Scienza express, 2011)

Jonathan Franzen: *E se smettessimo di fingere?* (Giulio Einaudi, 2019)

Articoli:

Cheng, V.K.M., Hammond G.P.: "*Life-cycle energy densities and land-take requirements of various power generators: A UK perspective*" (Journal of the Energy Institute, 90, 2) - 2017

Petersen, E *et al.*: "*Comparing SARS-CoV-2 with SARS-CoV and influenza pandemics*" (The Lancet, 20, 9) - 2020

Kharecha , P. A., Hansen, J.E.: "*Prevented Mortality and Greenhouse Gas Emissions from Historical and Projected Nuclear Power*", (Environmental Science Technology, 47, 9) - 2013

Sitografia:

Lo European Green Deal:

https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_it
<https://www.neweurope.eu/article/the-european-green-deal-is-missing-the-most-efficient-energy-source-of-all-nuclear/>
<https://energytransition.org/2020/06/eu-recovery-plan-goes-green-and-excludes-nuclear/>
<https://europeangreens.eu/content/resolution-no-new-nuclear-power-europe>
<https://www.foratom.org/blog/whats-on-the-table-for-nuclear-in-the-final-months-of-2020/>
<https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/leak-eu-experts-to-say-nuclear-power-qualifies-for-green-investment-label/>
<https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/leak-eu-to-table-climate-taxonomy-leaving-gas-and-nuclear-for-later/>
<https://www.europeanbusinessreview.eu/page.asp?pid=4833>
<https://www.smart-energy.com/features-analysis/its-official-nuclear-is-green/>
<https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/the-green-brief-europes-anti-nuclear-madness/>

Energia e consumi in Europa:

<https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/index.html>
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rd300/default/table?lang=en

Dati per il Belgio:

<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Belgium/Belgium.htm>
<https://www.oecd-neo.org/general/profiles/belgium.html>
<https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/belgium.aspx>
<https://www.forumnucleaire.be/actus/nouvelle/tendance-principale-le-soutien-%C3%A0-l%C3%A9nergie-nucl%C3%A9aire-augmente-au-sein-de-la-population-belge>
http://www.standaard.be/cnt/dmf20180822_03678038

Dati per la Germania:

<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Germany/Germany.htm>
<https://www.oecd-neo.org/general/profiles/germany.html>
<https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/germany.aspx>
https://www.cleanenergywire.org/sites/default/files/german_ghg_emissions1990_2019_3.png
<https://haas.berkeley.edu/wp-content/uploads/WP304.pdf>
<https://www.tse-fr.eu/costs-nuclear-phase-out-germany>

Dati per la Finlandia:

<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Finland/Finland.htm>
<https://www.oecd-neo.org/general/profiles/finland.html>
<https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/finland.aspx>

Dati per la Francia:

<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/France/France.htm>

<https://www.oecd-nea.org/general/profiles/france.html>

<https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/france.aspx>

[https://international.andra.fr/sites/international/files/2020-03/Andra-](https://international.andra.fr/sites/international/files/2020-03/Andra-MAJ_Essentiels_2020_UK.pdf)

[MAJ_Essentiels_2020_UK.pdf](https://international.andra.fr/sites/international/files/2020-03/Andra-MAJ_Essentiels_2020_UK.pdf)

Dati per il mondo:

<https://www.world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/nuclear-power-in-the-world-today.aspx>

<https://ourworldindata.org/energy-mix>

Emissioni di CO₂:

<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

<https://www.carbonbrief.org/solar-wind-nuclear-amazingly-low-carbon-footprints>

<https://www.world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/co2-implications-of-electricity-generation.aspx>

Miscellanea:

https://energyeducation.ca/encyclopedia/Energy_density

<https://www.epa.gov/coalash/coal-ash-basics>

<https://www.scientificamerican.com/article/coal-ash-is-more-radioactive-than-nuclear-waste/>

<https://www.ilpost.it/2021/01/09/dove-mettere-le-scorie-nucleari-italiane/>

<https://ukinventory.nda.gov.uk/>

<https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/uranium-resources/supply-of-uranium.aspx>

<https://ourworldindata.org/nuclear-energy>

Un ruolo fondamentale è stato svolto dalla versione inglese della enciclopedia online Wikipedia. Di seguito riporto una selezione degli articoli più importanti, in quanto riportare la lista delle fonti in essi contenuti e utilizzate per la realizzazione di questo lavoro sarebbe scarsamente pratico. La lista non è esaustiva, data la vastità dell'argomento.

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

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

<https://en.wikipedia.org/wiki/Energiewende>

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

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

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

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

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

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

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_commercial_nuclear_reactors (per le tabelle reattori)

https://en.wikipedia.org/wiki/Radioactive_waste (per la tabella isotopi)

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

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

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

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