

Depositi nucleari in Spagna e Portogallo

Contenuto:

1. *2 minuti a mezzanotte*
2. *Centrali Nucleari in Spagna: NPP Almaraz 1 e 2, NPP Trillo-1, NPP Ascò 1 e 2, NPP Vandellos-2, NPP Cofrentes*
3. *Progetti cancellati: NPP Lemonitz, NPP Valdecaballeros, NPP Aquilas in Murcia, NPP Trillo-2*
4. *Centrali nucleari chiuse: NPP Josè Cabrera (Zorita), NPP Santa Maria de Garona, NPP Vandellos-1*
5. *Gestione dei rifiuti e depositi geologici*
 - 5.1. *El Cabril, Andalusia, il deposito superficiale dei rifiuti nucleari*
 - 5.2. *Il deposito profondo geologico Centralized Temporary Storage (ATC) a Villar de Cañas, Cuenca*
6. *Miniere di uranio in Spagna*
 - 6.1. *Fabbrica di combustibile a Juzbado in Salamanca*
 - 6.2. *Miniera di uranio Andujar in Andalusia*
 - 6.3. *Miniera di uranio Retortillo in Salamanca*
7. *Miniere di uranio in Portogallo*
 - 7.1. *Miniera di Urgeiriça*
8. *Effetti dei rilasci nucleari sulla salute e sull'ambiente*
 - 8.1. *Spagna*
 - 8.2. *Altri siti radioattivi in Spagna*
 - 8.3. *La contaminazione radioattiva nel villaggio Palomares*
 - 8.4. *Portogallo*
9. *Lasciare alle spalle l'energia nucleare*

Bibliografia

1. 2 minuti a mezzanotte

Il Doomsday Clock, l'Orologio dell'Apocalisse è nato nel **1947** in piena **Guerra fredda**, come un avviso metaforico ai leader politici di tutto il mondo per scongiurare i pericoli di **un'autodistruzione dell'umanità**.

Nel 2019 l'Orologio dell'Apocalisse ha compiuto 72 anni.

La prima volta, nel **1947**, l'orologio fu impostato a **7 minuti** dalla mezzanotte, alle **23:53**.

Da allora, le lancette sono state spostate 21 volte.

2 anni dopo si arrivò a **3 minuti** dalla mezzanotte.

Nel **1953**, dopo il **1^{mo} test della bomba all'idrogeno**, le lancette **dell'Orologio dell'Apocalisse** furono poste a **2 minuti dalla mezzanotte, la soglia più vicina alla distruzione globale. Il Doomsday Clock segnò le 23:58 fino al 1960**, quando ci si allontanò di altri **5 minuti**, perché **la diplomazia internazionale** aveva cominciato a lavorare per evitare un vero e proprio **conflitto nucleare**.

Il periodo migliore per le sorti dell'umanità si è vissuto tra il **1991 e il 1995** quando l'orologio fu fissato a **17 minuti** dalla mezzanotte.

In quegli anni l'**URSS venne sciolta**, le relazioni tra Stati Uniti e Russia migliorarono fino alla firma del **trattato di riduzione delle armi strategiche (accordi START, Strategic Arms Reduction Treaty)**, che hanno comportato **l'eliminazione dell'80 % delle armi nucleari in circolazione**.

Dal **1995** la spesa militare e la possibilità che gli armamenti nucleari finiscano sul mercato nero cominciava **complicare la situazione**.

Da allora le lancette **dell'Orologio del Giudizio** non hanno fatto che avvicinarsi alla mezzanotte.

Fino al **2010** quando si allontanano a **6 minuti** grazie alla collaborazione tra **Usa, Russia, Unione Europea, India, Cina e Brasile** per affrontare sia il **terrore delle armi atomiche** che **il cambiamento climatico fuori controllo**. Nel **2012** un nuovo peggioramento di **1 minuto**.

Nel **2013** il promesso controllo politico sulle riserve di armi nucleari viene a mancare, e **si aggravano i cambiamenti climatici**.

Erano 60 gli Stati coinvolti nelle guerre sulla Terra nel 2013.

Secondo **Greenpeace** se nel **1980** furono registrati in tutto il mondo **400 disastri naturali**, 30 anni dopo siamo arrivati quasi a **1'000**.

Nel **2013** le lancette dell'**Orologio dell'Apocalisse** restavano a **5 minuti dalla mezzanotte**, che simbolicamente indica **la fine del mondo e della civiltà umana**. (1)

Nel gennaio **2017**, la lancetta dei minuti del **Doomsday Clock** si era mossa di 30 secondi, fino ad arrivare ai **2,5 minuti prima di mezzanotte**. Per la prima volta, il **Doomsday Clock** era stato influenzato dalle dichiarazioni di un nuovo presidente degli Stati Uniti, **Donald Trump**, riguardanti la **proliferazione nucleare** e per le dichiarazioni di Trump contro gli impegni presi dagli Usa in materia di **cambiamenti climatici**.

La massima vicinanza alla mezzanotte di **2 minuti** è stata raggiunta 2 volte, una **tra il 1953 e il 1960** e una nel **2018**.

All'inizio del **2019** lo **Science and Security Board** del **Bulletin of the Atomic Scientists**, dopo essersi consultato col **Board of Sponsors**, di cui fanno parte **14 Premi Nobel**, ha deciso che le lancette dell'orologio della fine del mondo, **Doomsday Clock**, restano ferme a **2 minuti** a mezzanotte, a causa della mancanza di progressi sui **rischi nucleari** e sui pericoli del **cambiamento climatico**.

Secondo il **Doomsday Clock-2019**, "L'umanità ora affronta due minacce esistenziali simultanee, entrambe le quali dovrebbero causare estrema preoccupazione e attenzione immediata. Queste importanti minacce – **le armi nucleari** e **il cambiamento climatico** – sono state esacerbate lo scorso anno dall'aumento del ricorso alla **guerra della disinformazione per indebolire la democrazia in tutto il mondo**, amplificando il rischio di queste e altre minacce e mettendo in uno straordinario pericolo il futuro della civiltà ... Mancano 2 minuti a mezzanotte, ma non c'è ragione per cui il Doomsday Clock non possa allontanarsi dalla catastrofe. Lo ha fatto in passato, perché i leader saggi hanno agito in tutto il mondo, sotto la pressione di cittadini informati e impegnati".

1. Doomsday clock: Obama a 5 minuti dal baratro, www.it.notizie.yahoo.com, 25.01.2013

Rachel Bronson, presidente del **Bulletin of the Atomic Scientists**, ha sottolineato: “Non c’è nulla di normale nella realtà complessa e spaventosa che stiamo descrivendo. Il Bulletin of the Atomic Scientists Science and Security Board oggi mette le lancette dell’orologio del giorno del giudizio a 2 minuti alla mezzanotte, più vicino che sia mai stato all’**Apocalisse**. ... Questa impostazione non dovrebbe essere presa come un segno di stabilità, ma come **un forte avvertimento ai leader e ai cittadini di tutto il mondo**”.

Il presidente esecutivo del **Bulletin of the Atomic Scientists**, l’ex governatore della California **Jerry Brown**, ha ribadito che “L’umanità deve affrontare due minacce esistenziali terribili e simultanee: **le armi nucleari** e **i cambiamenti climatici**. Più a lungo i leader e i cittadini del mondo vivranno spensieratamente questa realtà anormale, più è probabile che sperimenteremo l’impensabile”.

Sharon Squassoni dell’Istituto della George Washington University e responsabile rischio nucleare del **Bulletin of the Atomic Scientists Science and Security Board**, aggiunge che “A lungo termine, i rischi associati alle armi nucleari stanno aumentando per tre ragioni: programmi costosi per modernizzare gli arsenali nucleari, dottrine nucleari espansive e un ritorno indietro decisivo rispetto al controllo degli armamenti nucleari. Controlli, stabilità e riduzioni delle armi nucleari sono disperatamente necessarie”.

Herb Lin e **Hank J. Holland**, due esperti di sicurezza e cyber policy della **Stanford University** che si occupano anche di cyber/disruptive technologies per il **Bulletin of the Atomic Scientists Science and Security Board**, spiegano che “Gli eventi del **2018** ci hanno aiutato a comprendere meglio la **corruzione continua e intenzionale** dell’ambiente delle **informazioni**. I nostri leader si lamentano delle **fake news** e invocano fatti alternativi quando la realtà è scomoda. Sono spudoratamente **incoerenti**. Danneggiano le istituzioni governative, il giornalismo e le istituzioni educative che li ritengono responsabili. E Internet e i nuovi media consentono a questa **corruzione** di diffondersi in tutto il mondo, attaccando il ragionamento razionale necessario per risolvere tutti i complessi problemi che affliggono l’umanità, ma soprattutto quelli relativi alle **armi nucleari** e alla **distruzione climatica**”.

Il **Doomsday Clock-2019** è convinto che “La comunità internazionale dovrebbe avviare discussioni multilaterali volte a stabilire norme di comportamento, sia interne che internazionali, che scoraggino e penalizzino l’uso improprio delle tecnologie dell’informazione per **minare la fiducia dell’opinione pubblica nelle istituzioni politiche, nei media, nella scienza e nell’esistenza della realtà oggettiva**”.

La **cyber guerra dell’informazione** “E’ una minaccia per il bene comune. Le campagne ingannevoli – e i leader intenti a **confondere la linea di demarcazione tra i fatti e la fantasia** politicamente motivata – rappresentano una profonda **minaccia per le democrazie reali, riducendo la loro capacità di affrontare le armi nucleari, i cambiamenti climatici e altri pericoli esistenziali**”.

Robert Rosner, famoso astronomo e astrofisico dell’Università di Chicago e **William E. Wrather** del Bulletin of the Atomic Scientists Science and Security Board, hanno dichiarato: “Le minacce devono essere riconosciute prima che ce le

possiamo trovare di fronte. La situazione attuale, in cui **si intersecano le minacce nucleare, climatica e di guerra dell'informazione, tutte sottovalutate** e affrontate in modo insufficiente, quando non sono semplicemente ignorate o negate, è insostenibile. Più a lungo i leader e i cittadini del mondo vivranno incautamente questa realtà nuova e anormale, più è probabile che il mondo sperimenterà una catastrofe di proporzioni storiche". (2)

2. Centrali Nucleari in Spagna: NPP Almaraz 1 e 2, NPP Trillo-1, NPP Ascò 1 e 2, NPP Vandellos-2, NPP Cofrentes

Nel 2011 l'energia nucleare in Spagna ha generato il **19.5 %** dell'energia elettrica prodotta in totale nel paese. Nel 2019 sono presenti **5 centrali elettronucleari** in funzione con **7 reattori operativi** (**NPP Almaraz** con 2 reattori, **NPP Trillo-1** con 1 reattore, **NPP Ascò-1 e 2** con 2 reattori, **NPP Vandellos-2** con 1 reattore e **NPP Cofrentes** con 1 reattore), 3 NPP dismesse (**NPP José Cabrera (Zorita)**, **NPP Santa Maria de Garona** e **NPP Vandellos-1**) e 5 NPP cancellate (**NPP Regodola**, **NPP Lemoniz**, **NPP Valdecaballeros**, **NPP Aquilas** in Murcia e **NPP Trillo-2**). (Figura 1) (3)



Figura 1. In rosso – in funzione, ad eccezione chiusa nel 2017 NPP Santa Maria de Garona, in grigio –progetti cancellati, colore viola – centrale chiusa

2. Benvenuti nel “Nuovo Anormale”. Doomsday Clock: 2 minuti alla mezzanotte dell’umanità, Armi nucleari, cambiamenti climatici e la politica delle fake news ci portano verso il baratro, www.greenreport.it, 25 Gennaio 2019
3. ¿Qué pasa en la central nuclear de Ascó? <https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/que-pasa-en-la-central-nuclear-de->, 04.02.2019

NPP Almaraz 1 e 2

NPP Almaraz è situata nella parte ovest della Spagna nella comunità autonoma *Extremadura* nella provincia *Cáceres* a soli **100 km dalla frontiera con il Portogallo**. Ha 2 reattori PWR della Westinghouse. La costruzione del 1^{mo} e del 2^{do} è iniziata il 03.07.1973, il 1^{mo} è entrato in funzione il 01.09.1983, il 2^{do} il 01.07.1984. Il 7 giugno 2010 la licenza per l'utilizzo dei 2 reattori è stata prolungata di 10 anni fino all'08.06.**2020**. Nel 2020 i reattori della centrale di Almaraz saranno in esercizio 39 e 37 anni. (4)



Figura 2. La riserva di acqua Arrocampo sul fiume Tago che raffredda la NPP Almaraz. (5)

La NPP Almaraz è stata costruita sul **fiume Tago** lungo **1'000 km** che attraversa 2/3 del territorio della Spagna e sfocia nell'**Oceano Atlantico** vicino alla città di **Lisbona** (Figura 1). In particolare, sul fiume transfrontaliero Tago nel 1976 è stata costruita una **diga** sulla quale è stata creata una riserva d'acqua **Arrocampo Reservoir**. **L'acqua per raffreddare le turbine della NPP Almaraz viene presa dal fiume Tago e deviata lungo un circuito di 25 km.** (Figura 2) Nel circuito esiste un **muro di separazione termica** lungo 11 km ed alto 8 m. La riserva d'acqua Arrocampo è anche una **zona umida, Special Protection Zone (SPA)**, per gli uccelli acquatici. (6)

Negli anni 70 la costruzione della **NPP Almaraz** ha incontrato una forte opposizione degli antinuclearisti, che si opponevano anche al progetto in **Valdecaballeros** (alla fine il progetto è stato cancellato). Secondo gli antinuclearisti **NPP Almaraz** avrebbe creato un importante rischio per la regione transfrontaliera con il **Portogallo**. Secondo l'ong spagnola **Ecologistas en Acción**, tra il 2007 e il 2010, si sono registrati almeno 75 incidenti nella centrale. A oggi si è formata una rete di gruppi sociali transfrontalieri, uniti nel **Movimiento ibérico antinuclear**, che non solo esige la chiusura della centrale,

4. https://it.wikipedia.org/wiki/Centrale_nucleare_di_Almaraz

5. https://en.wikipedia.org/wiki/Almaraz_Nuclear_Power_Plant#/media/File:Embalse_arrocampo

6. https://en.wikipedia.org/wiki/Arrocampo_Reservoir

ma lancia l'allarme di potenziali **conflitti tra i 2 Stati, Spagna e Portogallo, per l'acqua**. La centrale pone **a rischio la salubrità delle acque del fiume Tago** e un incidente potrebbe diventare fonte di contaminazione radioattiva lungo tutto il bacino, come già è successo nel **1970**. (7)

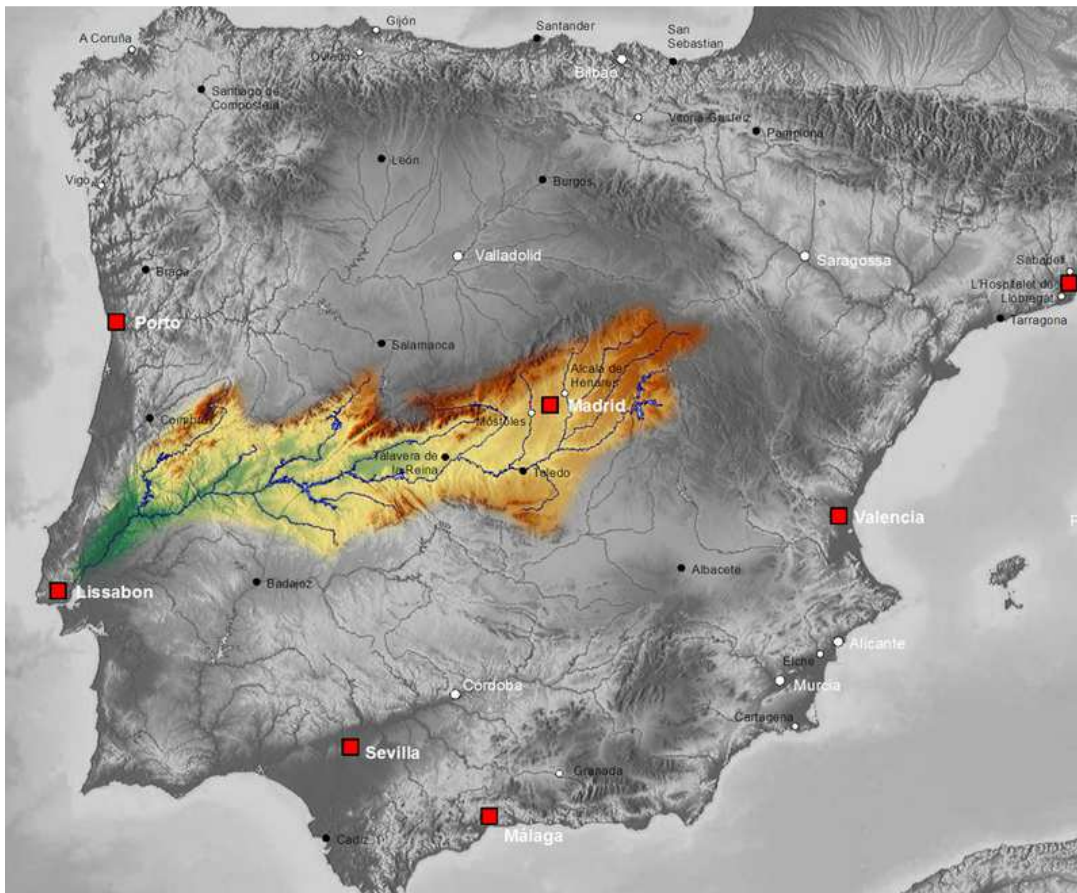


Figura 3. Il fiume Tago sulla quale è stata costruita la NPP Almaraz

I reattori di **NPP Almaraz** hanno una lunga storia di **incidenti**, incluse 2 uscite dell'acqua radioattiva e la corrosione di 6 generatori a vapore, cambiati negli anni 90, considerati resistenti, ma i primi segni della corrosione già ci sono. Più volte **NPP Almaraz** scaricava nel fiume **acqua troppo calda**, il che ha portato alla **moria** di grande quantità dei **pesci** e al peggioramento di qualità dell'acqua nel fiume. L'ultimo è stato un incidente molto serio, collegato con le pompe del sistema di rifornimento idrico dell'acqua tecnica. La centrale ha 4 pompe ESW, che prendono l'acqua dal **Reservoir Arrocampo** e 1 di riserva.

2 pompe si sono rotte a settembre 2015 e a gennaio 2016. Invece di fermare la centrale, è stato deciso di fare funzionare la NPP e riparare le pompe una per volta. Questo scenario è basato sul rapporto **Areva**, preparato dopo lo scandalo con i protocolli falsi che dicevano che la sicurezza veniva rispettata, rapporto, approvato dallo **Consiglio spagnolo per la Sicurezza Nucleare** (Consejo de Seguridad Nuclear, **CSN**). I proprietari della **NPP Almaraz** non vogliono che la centrale si fermi, in quanto porta al giorno oltre un milione di profitto.

7. *Rischi no border: la centrale nucleare di Almaraz in Spagna*, <https://ilmanifesto.it/dieci-conflitti-contro-natura>, 05.06.2016

In caso di avaria sulla **NPP Almaraz**, i radioisotopi possono diffondersi sia via aria, che sul **fiume Tago**. Il **Parlamento del Portogallo** e la città di **Lisbona** all'unanimità hanno votato per un appello ai vicini per chiudere la **NPP Almaraz**. I reattori 1 e 2 dovrebbero rimanere in funzione fino al **2023 e 2024**, rispettivamente. (8)

NPP Trillo-1

La costruzione della **NPP Trillo-1** è iniziata il 17.08.1979, la centrale è entrata in funzione il 06.08.1982. Anche questa centrale è situata sul **fiume Tago**, a 110 km da **Madrid** (3'140'000 abitanti), a 80 km da **Cuenca** (56'000 abitanti), produce il 40 % della potenza elettrica tra le 34 centrali idroelettriche costruite sul fiume Tago. La centrale di Trillo dovrebbe funzionare fino al **2028**.

Sulla centrale nucleare sono già accadute **20 avarie** e anche se il loro livello non supera **INES 2**, provoca umori negativi dei cittadini a causa della vicinanza alla capitale del paese, Madrid.

NPP Ascò-1 e Ascò-2

L'inizio della costruzione dell'**Ascò-1** risale al 16.05.1974, dell'**Ascò-2** – al 07.03.1975, entrate in funzione, rispettivamente, il 10.12.1984 e il 31.03.1986, e rimarranno in funzione fino al **2024 e 2026**.

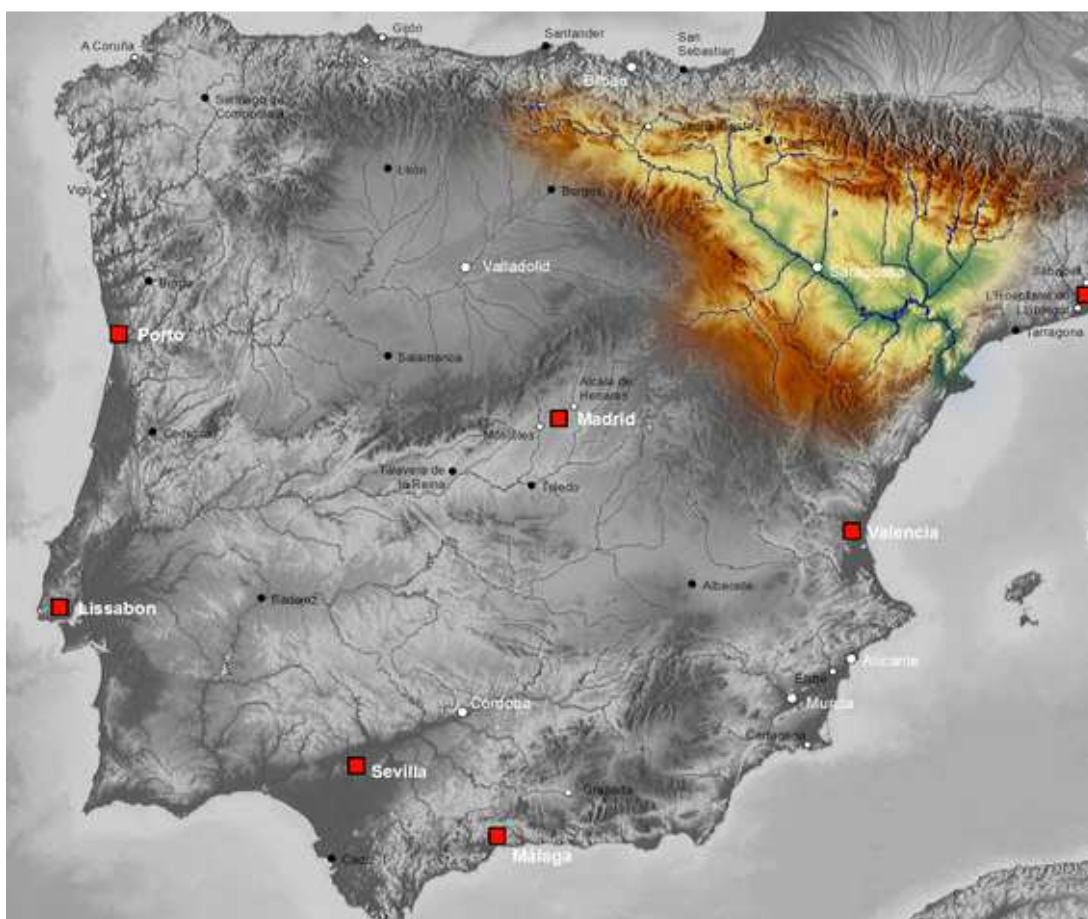


Figura 4. Il bacino del fiume Ebro dove situata la NPP Ascò

8. Испания: акция за закрытие АЭС Альмарас, <https://anti-atom.ru/2016/08/17/almaraz/>

I reattori sono costruiti sul **fiume Ebro**, a 60 km da **Tarragona** (130'000 abitanti). Le aree protette più vicine sono **LIC** (*Zona di Importanza Comunitaria*) **Riberes i illes de l'Ebre**, **LIC** e **ZEPA** (*Zona di Protezione Speciale*) **Serra de Montsant-Pas de l'Ase** (a 28 km a nord e a 2 km a sud della NPP). L'area della **Sierra del Montsant e Prades e Puertos de Beceite - Monte Turmell** è importante per la conservazione degli uccelli (*Important Bird Area*, **IBA**). (Figura 4)

Il funzionamento della **NPP Ascò** è collegato a tanti incidenti.

Nel **2008** si sono verificate fuoriuscite di particelle radioattive all'esterno della centrale, che presumibilmente hanno colpito le **culture** dell'area, il **fiume Ebro** con cui Ascó è refrigerato e l'ambiente in generale.

Ascó ha accumulato molti incidenti di questo tipo che mostrano **scarsa cultura della sicurezza** per poter ottenere benefici economici **a scapito della salute e della sicurezza delle persone e dell'ambiente circostante**.

Il **19 giugno 2018** uno studio legale, **Human Society**, consigliato da **Ecologisti in azione**, ha presentato una denuncia contro la **centrale nucleare di Ascó-2** dopo la scoperta di sostanze radioattive in uno dei pozzi che possiede l'impianto, che potevano provenire solo dal reattore o dal pool di combustibile esaurito. La denuncia è stata depositata presso il **Procuratore di Tarragona** ed è stata aperta una indagine.

Il **5 gennaio del 2019** la **CSN** in una nota su **Ascó-2** diceva che ha dovuto avviare una riparazione per la perdita di vapore radioattivo in una tubazione. Pochi giorni dopo, **l'8 gennaio**, il **CSN** emana un'altra nota in cui dice che il 6 gennaio l'impianto aveva superato per alcuni secondi la soglia di allarme del monitor della radiazione del gas nobile del **camino a scarica continua**. Cioè, ha avuto un'altra **fuga**. (3)

NPP Vandellòs-2

La centrale nucleare è situata a circa 40 km da **Tarragona** sul **mare Mediterraneo**. La costruzione è iniziata il 29.12.1980, la centrale è in esercizio dal 03.03.1988. Ha avuto alcuni seri **incidenti**: nel 2004 c'è stato un incidente **INES 2**, nel 2008 il fuoco è entrato nell'edificio della turbina (*incidente classificato INES 0*), il 02.03.2018 è stata rilevata una perdita di acqua nel sistema di raffreddamento. La **NPP Vandellòs-2** dovrebbe funzionare fino al **2028**.

NPP Cofrentes

La costruzione è iniziata il 17.08.1979, la centrale è stata messa in esercizio il 06.08.1988. **NPP Cofrentes** è stata costruita sul **fiume Júcar** che sfocia nel **mar Mediterraneo** nel Golfo di Valencia a 2 km dalla città di **Cofrentes** di 1'050 abitanti e in vicinanza di 3 km dal **vulcano Cofrentes**, considerato spento. Negli anni 90 sono stati registrati **3 incidenti di INES 1**, nel 2006 – 10 eventi di INES 0, nel 2007 – 15 incidenti di INES 0, nel 2008 – 11 eventi di INES 0, nel 2009 – 1 avaria di INES 0, nel 2010 – 1 evento di **INES 1**, negli anni 2011 e 2012 sono state registrate alcune avarie. In media, negli anni 2000-2010 sono state registrate 10 avarie all'anno. È previsto il funzionamento della **NPP Cofrentes** fino al **2024**.

3. **Progetti cancellati: NPP Lemonitz, NPP Valdecaballeros, NPP Aquilas in Murcia, NPP Trillo-2**

Nel **1973 La Compañía Sevillana de Electricidad** ha richiesto l'installazione di **4 reattori nucleari in Andalusia**. Il **14 dicembre 1973** ha richiesto la costruzione di 2 reattori, **Tarifa 1 e 2** nella baia di **Bolonia** a **Cádiz**, dove sorgono i resti dell'antica città romana di **Baelo Claudia**. 1,5 mesi dopo richiese altri 2 reattori, **Almonte 1 e 2** a **Doñana, Huelva**. L'inizio della costruzione era previsto nel 1981. Il disprezzo di *Sevillana de Electricidad* per i valori storici e ambientali dell'Andalusia è stato chiaro con la scelta di questi due luoghi per i loro progetti nucleari in **Andalusia**. Queste 4 NPP non sono state incluse nel piano energetico del 1979. (9)

Negli anni 80 si è formato un forte movimento basco contro la nuclearizzazione della Spagna che inizialmente prevedeva la costruzione di **41 centrali nucleari**: a **Coto Donana, Regodola, Santillan, Lemoniz, Sayago, Deva, Escatron, Ispaste, Tudela in Navarra, Aquilas, Valdecaballeros 1 e 2** etc. (Figura 5)

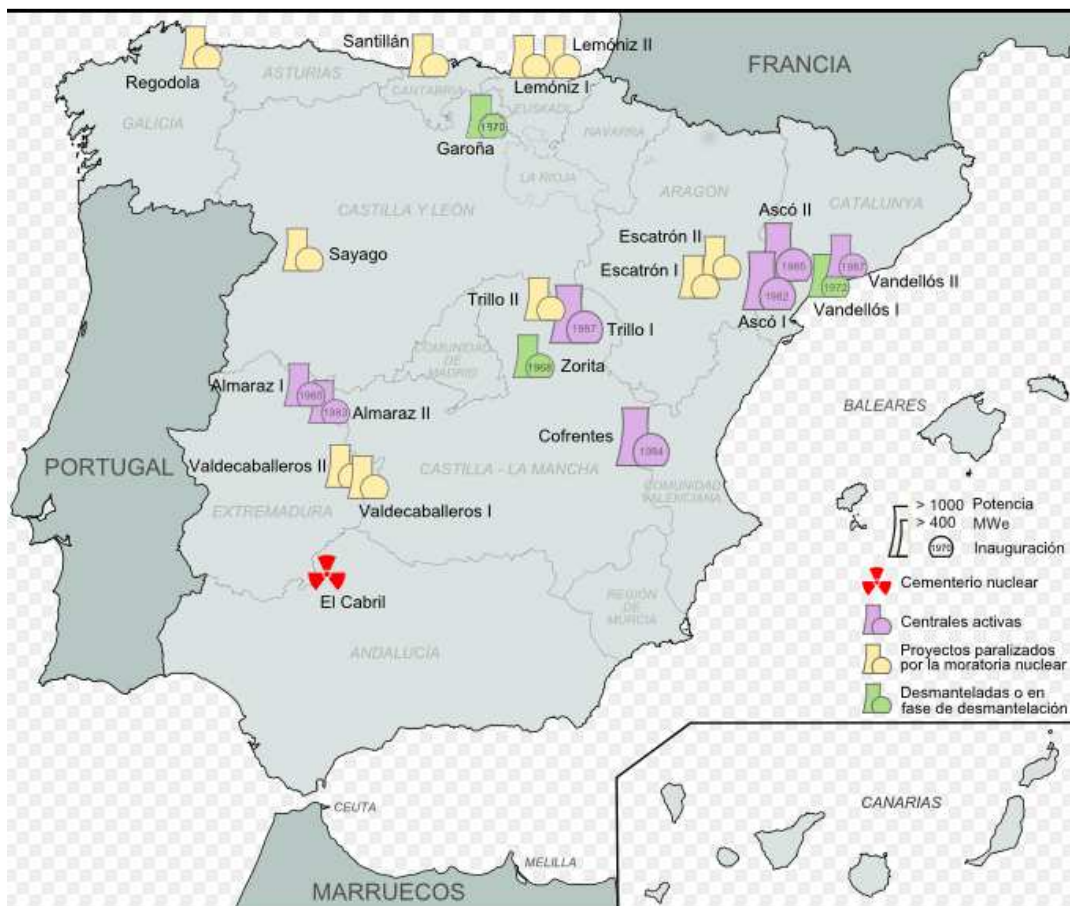


Figura 5. In giallo – centrali cancellate nelle varie regioni della Spagna (10)

9. Andalucía radiactiva, <https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/andaluciaradiactiva>, 21.01.2019
10. https://es.wikipedia.org/wiki/Central_nuclear_de_Lem%C3%B3niz#/media/File:Centrales_nucleares_Espa%C3%B1a.png

NPP Lemoniz

La costruzione della centrale è iniziata nel 1972 nei **Paesi Baschi** sull'**Oceano Atlantico** a 30 km dalla città di **Bilbao** ed è stata sospesa nel 1983 a causa della moratoria nucleare, approvata dal Governo spagnolo. (Figura 6)

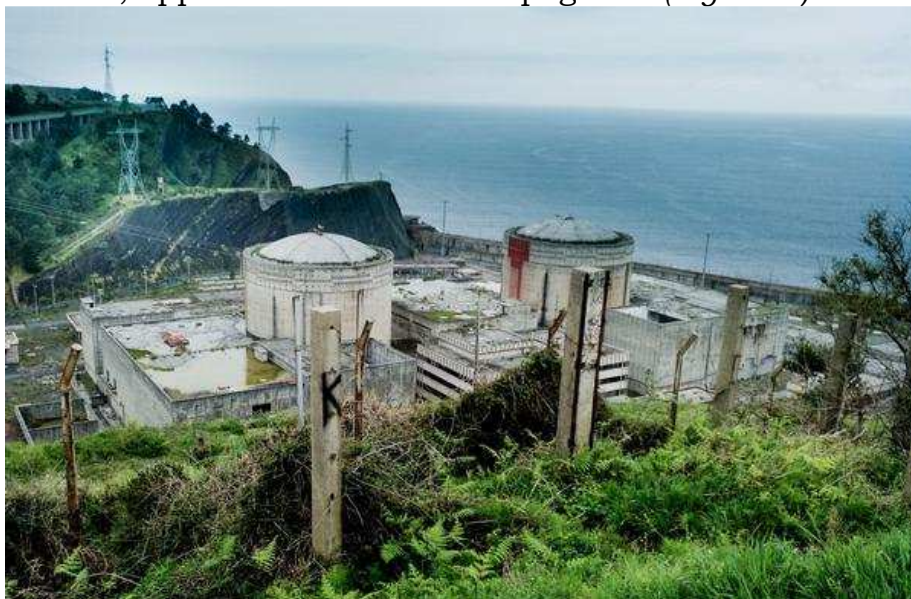


Figura 6. NPP di Lemoniz

NPP Valdecaballeros

La centrale è stata costruita nel 1983 vicino al **fiume Guadalupe**, tributario del **fiume Guadiana**, lungo 78 km che sfocia al sud nell'**Oceano Atlantico** tra il Portogallo e la Spagna (Figura 7). Sul fiume sono già state costruite **2'000 dighe**.

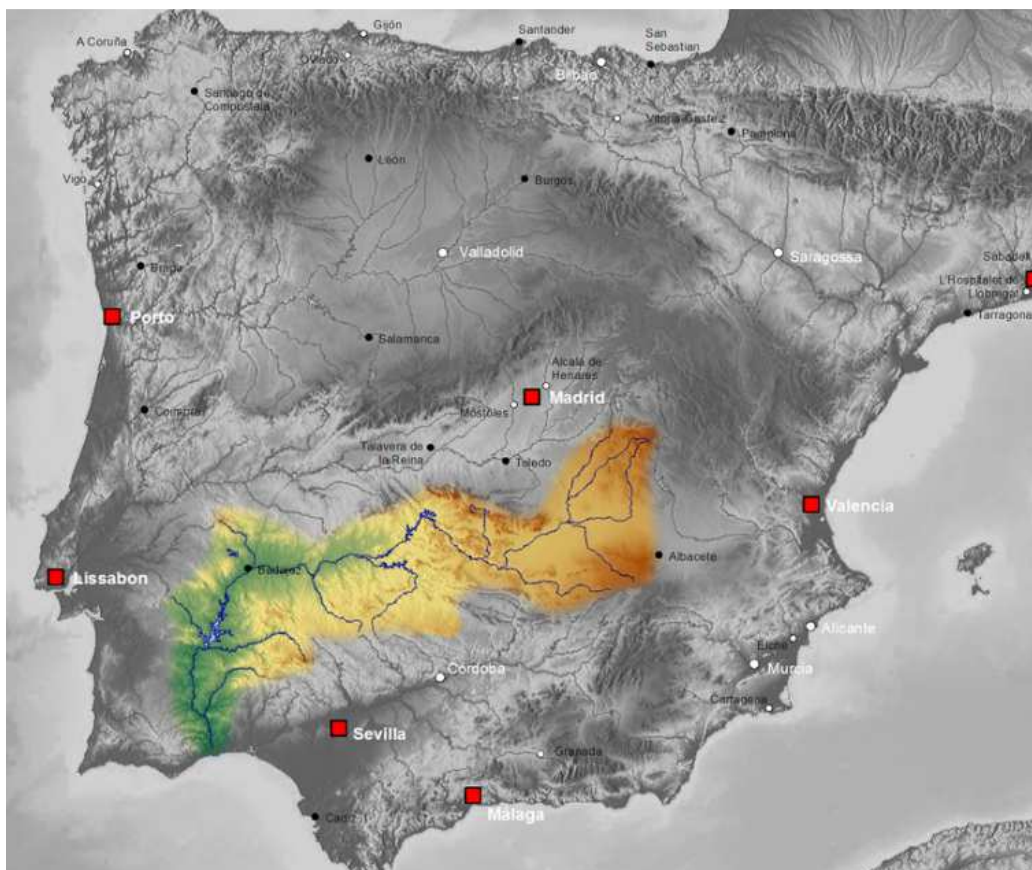


Figura 7. Il bacino del fiume Guadiana (11)

In questa zona esiste la **Riserva della Biosfera** che fa parte del **Corridoio Ecologico sul fiume Guadalupe** (2003), ricco di biodiversità, parte della rete **Natura 2000**. Questa zona naturale ospita *l'aquila imperiale, la cicogna nera e bianca, l'avvoltoio nero e marrone, i gufi, i mammiferi come il tasso, il meloncillo, il gatto selvatico, la lontra* etc.

Rete Natura 2000 è una rete ecologica europea di aree di conservazione della biodiversità. Consiste in zone speciali di conservazione (**ZEC**) istituite conformemente alla direttiva **Habitat** e zone di protezione speciale per gli uccelli (**ZEPA**) designate ai sensi della direttiva **Uccelli**. (12)
La centrale non è entrata in funzione a causa della moratoria nucleare nel 1983.

NPP Aquilas in provincia di Murcia

Il progetto fu fermato nel 1974, in quanto il capo della Protezione Civile sosteneva che la zona era a rischio sismico. Infatti, dopo 37 anni, l'11.05.2011, a 30 km dal luogo, previsto per la costruzione della **NPP Aquilas** sulle rive del **mare Mediterraneo**, è accaduto il **terremoto di Lorca di magnitudo 5,1 sulla scala Richter**.

NPP Trillo-2

La centrale non è stata costruita a causa della moratoria nucleare nel 1983.

4. Centrali nucleari chiuse: NPP José Cabrera (Zorita), NPP Santa Maria de Garona, NPP Vandellos-1

NPP José Cabrera (Zorita)

La costruzione della centrale nucleare **José Cabrera (Zorita)** è iniziata il 24.06.1964, in funzione dal 13.08.1969, chiusa il 30.04.2006.

La NPP è stata costruita sul **fiume Tago** a 70 km da **Madrid** e a 45 km da un'altra **NPP Trillo**.

NPP Santa Maria de Garona

La costruzione è iniziata il 01.09.1966, la centrale è entrata in funzione il 11.05.1971. La NPP è situata in vicinanza della città **Santa Maria de Garona**. In vicinanza della NPP sono situate le città: *Miranda de Ebro (23 km), Briviesca (36 km), Valle de Mena (37 km), Haro (37 km), Medina de Pomar (38 km), Vitoria (43 km), Llodio (45 km), Bilbao (58 km), Burgos (62 km), Logroño (71 km), Laredo (73 km) y Reinosa (80 km)*.

Nel bacino del fiume Ebro vivono circa 3 milioni di persone.

Per raffreddare il reattore la NPP utilizzava le acque del **fiume Ebro**.

Greenpeace ha criticato la centrale per l'**aumento di temperatura del fiume** per più di **15 gradi** che ha causato grossi problemi di **eutrofizzazione** e modifiche nel fiume. Dal 1990 al 2009 nella centrale sono accaduti **136 incidenti** di cui 6 sono stati classificati come **INES 1** e **130 INES 0,20**.

La centrale è stata definitivamente fermata il 02.08.2017, con 46 anni di esercizio (**6 anni oltre il termine pianificato dal progetto**). Il processo di smontaggio dovrebbe essere concluso nel 2033. (13)

11. <https://ru.wikipedia.org/wiki/File:SpainGuadianaBasin.png>

12. https://www.eldiario.es/eldiarioex/turismo/Guadia-Corredor-Ecologico-Guadalupejo-Europeo_0_772723642.html, 19.05.2018

13. https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_nucl%C3%A9aire_Santa_Mar%C3%ADa_de_Gar%C3%B1a

NPP Valdellos-1

La costruzione della centrale nucleare è iniziata il 21.06.1968, in funzione dal 02.08.1972, chiusa il 31.07.1990. La centrale è stata chiusa a causa di un incendio del **1989** che ha provocato un serio incidente valutato come **INES 3**.

5. Gestione dei rifiuti e depositi geologici

Il **31.01.2019** **Greenpeace** ha presentato il rapporto internazionale intitolato **The global crisis of nuclear waste**, in cui vari esperti indipendenti di tutto il mondo analizzano l'attuale situazione dei rifiuti nucleari in tutto il mondo.

Il rapporto mostra che nessuno stato è riuscito a gestire in modo sicuro i rifiuti generati e la ricerca sullo stoccaggio geologico non è stata in grado di fornire alcuna soluzione.

Per Greenpeace il primo passo deve essere quello di paralizzare la produzione di scorie radioattive il prima possibile.

L'incapacità globale di affrontare il problema delle scorie nucleari è ora una questione prioritaria, dal momento che centinaia di migliaia di tonnellate di rifiuti radioattivi ad alto livello vengono accumulate in tutto il mondo, così come i reattori che rimangono in operazione generano centinaia di tonnellate di combustibile esaurito ogni mese.

Raquel Montón, capo della campagna nucleare di **Greenpeace spagnola**, ricorda che il costo dello smantellamento nucleare e della gestione dei rifiuti radioattivi deve essere interamente coperto dalle società che hanno operato le centrali nucleari, e tale costo deve essere rigorosamente contemplato dal governo al momento dell'elaborazione del suo piano di Energia.

*"Ogni industria deve essere in grado di **pagare per** la gestione dei **rifiuti che produce**, oltre a impedire alla popolazione e all'ambiente di essere esposta a gravi rischi. Non ci possono essere eccezioni, specialmente in relazione ai rifiuti nucleari, alcuni dei quali estremamente **dannosi e pericolosi per migliaia di anni**", - ha aggiunto **Montón**.*

Gli specialisti dei rifiuti nucleari hanno identificato una serie di **rischi** comuni nei piani di smaltimento geologico profondo per i rifiuti nucleari, sia nei primi **100 anni** in cui il deposito sotterraneo è costruito e riempito con rifiuti che a lunghissimo termine. Tra questi: *rischio di incendio*, ad esempio, a causa di *esplosione*, guasto dei contenitori o *rilascio di gas radioattivi nell'ambiente*; *migrazione acquatica* e possibili *alluvioni* che colpiscono il sistema di contenitori e arrivano ad inquinare l'ambiente; difficoltà tecniche che testano la solidità e la resistenza alla *corrosione dei contenitori*; spese impreviste e *aumenti dei costi*, che le *generazioni future dovrebbero affrontare*; i tempi in cui le **scorie nucleari** continuano ad essere una **minaccia**, vengono ignorati e la questione dell'instabilità sociale nei prossimi **decenni, secoli e millenni** rimane senza risposta. (14)

14. "PELIGROSO SINSENTIDO" SEGUIR PROMOVRIENDO LA MINA DE URANIO DE LA AUSTRALIANA BERKELEY EN RETORTILLO (SALAMANCA), Gestionar los residuos nucleares de forma segura es una 'quimera', <https://jesusenlared.blogspot.com/31.01.2019>

In **Spagna** non esiste un deposito di **rifiuti di alta radioattività** che vengono immagazzinati nelle piscine delle NPP esistenti.

Nel 1984 è stata fondata la società di stato **ENRESA** (*Empresa Nacional de Residuos Radiactivos*), con il compito di gestire tutto il ciclo dei rifiuti dei reattori nucleari: **200'000 m³** per i rifiuti a **basso e medio** livello e **10'000 m³** per quelli ad **alto livello**. La gestione dei rifiuti e lo smantellamento è finanziato tramite un prelievo di circa l'1% su tutta l'elettricità consumata. Il combustibile usato inizialmente viene stoccato presso i reattori per un periodo di 10 anni. (15)

Secondo il recente **rapporto del 07.12.2018 del Parlamento Europeo**, il volume esistente in Spagna dei rifiuti radioattivi stoccati è così suddiviso:

HLW (high-level-waste) = **185 m³** stoccati nella NPP Vandellos+NPP José Cabrera;

LILW (low-and-intermediate-level-waste) = **5'748 m³** c/o vari NPP+ **33'198 m³** c/o **El Cabril**;

VLLW (very-low-level waste) = **3'964 m³** stoccati c/o vari NPP + **13'999 m³** c/o **El Cabril**.

In totale, sono stoccati c.a. **60'000 m³** dei rifiuti radioattivi e c.a. **88 milioni di t** del fango radioattivo proveniente dalle miniere. (Tabella 1) (16)

15. https://it.wikipedia.org/wiki/Energia_nucleare_in_Spagna

16. *The World Nuclear Waste, Report (WNWR), COMMISSIONED BY THE GREENS/EFA GROUP IN THE EUROPEAN PARLIAMENT, BRUSSELS, DECEMBER 7, 2018, 69 pp., Authors: Ian Fairlie, Gordon MacKerron, Ben Wealer, Editors: Arne Jungjohann, Anna Turmann, volume esistente dei rifiuti radioattivi in Spagna.*

SPAIN

Nuclear waste	Type of storage	Storage Site	Volume stored
SNF	Interim storage (wet)	Reactor storage pools	13,581 FA or 4,400 t HM
	Interim storage (dry)	Storage facilities at NPP sites	1,401 FA or 575 t HM
Special Waste (treated as HLW)	Interim storage	Storage facilities at Vandellos and José Cabrera sites (from decommissioning)	185 m ³
LILW ⁵⁰	Interim storage	Storage facilities at NPP sites	5,748 m ³
	Interim storage	Near-surface repository El Cabril in Córdoba	1,000 m ³
	Disposed waste	Near-surface repository El Cabril in Córdoba	32,198 m ³
VLLW ⁵¹	Interim storage	Storage facilities at NPP sites	3,964 m ³
	Interim storage	Near-surface repository El Cabril in Córdoba	3,912 m ³
	Disposed waste	Near-surface repository El Cabril in Córdoba	10,087 m ³
U-holding waste(Data from Neumann 2010, 79)	Mines + tips + slurry settling facilities (Salamance)	in recultivation	80.3 million t
	Mines + tips + slurry settling facilities (Badajoz)	shut-down and monitored	6.6 million t
	Mines + tips + slurry settling facilities (Jaen)	shut-down and monitored	1.2 million t

Table 40: Existing Waste Volumes in Spain

Tabella 1. Volume esistente dei rifiuti radioattivi in Spagna. (16)

Come si vede dalla *Tabella 1*, una parte dei rifiuti nucleari in Spagna vengono immagazzinati presso le centrali nucleari. Così, a dicembre **2016** il governo spagnolo ha rilasciato un permesso per la costruzione di un **deposito** per i rifiuti radioattivi vicino alla **NPP Almaraz**, che, ricordiamo, si trova circa **a 100 km** dalla **frontiera con il Portogallo**.

A **febbraio 2017** Madrid non ha fatto entrare gli specialisti portoghesi che stavano andando alla **NPP Almaraz** per una ispezione, precedentemente concordata. La delegazione era composta da alcuni autorevoli ingegneri portoghesi, specialisti in energia, che pianificavano di visionare il terreno destinato alla costruzione del deposito nucleare. Questa area preoccupa in particolar modo la parte portoghese, in quanto il **Portogallo non possiede nessuna centrale nucleare**. **NPP Almaraz** è situata vicino al fiume più

importante del Portogallo, il **fiume Tago**, e possibile uscita radioattiva sul territorio della Spagna può causare una vera catastrofe ecologica nell'altro paese. I piani di Madrid per la costruzione del deposito radioattivo vicino a **NPP Almaraz** hanno provocato una forte critica di Lisbona. E il **Portogallo** ha presentato una pretesa alla **Commissione Europea**, affermando che la **Spagna** non sta eseguendo le ricerche necessarie sull'impatto della **NPP Almaraz sull'ambiente**. (17, 18, 19)

Alla fine, la **Spagna** ha accettato di congelare la costruzione del deposito dei rifiuti radioattivi c/o **NPP Almaraz**, a condizione che il **Portogallo** ritirerà la sua pretesa. Secondo un articolo della rivista **El País** del **2017**, la Spagna ha preso questa decisione non perché si è resa conto del pericolo che rappresenterebbe questo deposito, ma perché una minaccia di **Lisbona** di portare la **Spagna** in tribunale dell'**Unione Europea** poteva rovinare i piani del governo spagnolo per prolungare il termine di esercizio delle centrali nucleari operanti nel paese. (20)

5.1. El Cabril, Andalusia, il deposito superficiale dei rifiuti nucleari

El Cabril, chiamato anche il "**cimitero nucleare**", proprietà dell'**ENRESA**, è situato nella **Sierra de Albarrana**, vicino al **fiume Bembézar**, affluente del **fiume Guadalquivir**, a 100 km da **Siviglia** e a 400 km da **Madrid**.

Il cimitero nucleare confina con il **Parco Naturale Hornachuelos** e **Cordova** di c.a. **330'000 abitanti**. **Guadalquivir** è uno dei fiumi più lunghi della Spagna che sfocia nell'**Oceano Atlantico** vicino alla **zona umida** del **Parco Nazionale di Donana**. (Figura 8)

Il cimitero nucleare **El Cabril** si è basato su un precedente cimitero che ha ricevuto nel **1961** illegalmente, in segreto e sotto l'autorità militare, dei rifiuti nucleari in una **miniera di uranio abbandonata**.

I depositi di uranio sono stati scoperti ad **El Cabriel** nel **1935**.

Il **25 giugno 1935** l'ingegnere minerario **Antonio Carbonell** e **Trillo Figueroa** scoprono l'uranio sul territorio di 20 ettari. Interrompono l'attività durante la guerra del 36. Dopodiché, **Antonio Carbonell** dirige l'azienda **Berilo e Radio SA** e poco dopo **EPALE**. Questa era una compagnia di copertura dell'esercito spagnolo per le **ricerche sulle armi nucleari** guidate dal **generale Juan Vigón**, che riprese le estrazioni dal 1949. La **Junta de Energía Nuclear (JEN)** consente nel 1961 di fare funzionare la miniera **Beta a El Cabril** per lo stoccaggio dei rifiuti nucleari prodotti dalle **NPP spagnole**, illegalmente per 30 anni, fino al 1992.

(21, 9)

17. Разгорается конфликт между Португалией и Испанией из-за ядерного объекта, <https://www.bfm.ru/news/346684>, 14 февраля 2017
18. Португалия продолжает протестовать против испанской АЭС "Альмарас" <http://www.atomic-energy.ru/news/2017/06/06/76551>, 6 июня 2017
19. Португалия пожаловалась в Брюссель на испанские ядерные отходы у своих границ, <https://comments.ua/world/572921-portugaliya-pozhalovalas-bryussel.html>, 29/01/2017
20. Мадрид и Лиссабон заморозили конфликт из-за хранилища РАО, <http://bezrao.ru/n/801>, 22.02.2017
21. https://it.wikipedia.org/wiki/Energia_nucleare_in_Spagna

Negli anni 80 gli ambientalisti hanno avviato una lunga battaglia legale, conclusasi nel **1996**, per ottenere il giudizio favorevole della **High Court of Justice** di **Madrid**, per smantellare **El Cabril**. Nel frattempo, in piena procedura legale, viene eseguita la costruzione di nuove strutture che occupano **20 ettari**. La struttura deposita rifiuti radioattivi a **bassa e media attività (LILW)** e a livello **molto basso (VLLW)**. Il **deposito El Cabril** dovrebbe ricevere solo rifiuti nucleari di **bassa, molto bassa ed intermedia attività**, con un periodo di vita **non superiore a 300 anni**, ma è stato constatato che il cimitero riceve anche rifiuti di **alta attività**, con un periodo di vita di **milioni di anni**, violando la limitazione stabilita. (22)

Secondo l'articolo "*Breve historia y planes para el cementerio nuclear de El Cabril, Córdoba*" del 09.04.2018, un lavoratore di questo impianto nucleare se sta **1 ora** accanto a uno dei fusti avrebbe ricevuto la dose massima ammissibile di **1 anno**. (23)

È prevista la costruzione di una seconda cella di capacità simile ed altre 2 sono pianificate per il futuro, in modo da completare la capacità di **130'000 m³**. (24) Il sito dovrebbe essere riempito entro il **2030**, secondo le previsioni e attualmente è riempito al **70 %**. Ogni anno riceve oltre **1'000 m³ di rifiuti**: quasi il **95% proviene dalle centrali nucleari spagnoli**, il resto proviene da ospedali, università e laboratori di ricerca pubblici e privati. (25, 26)



Figura 8. Il “cimitero nucleare” El Cabril per i rifiuti LW, LILW e VLLW.

5.2. Il deposito profondo geologico Centralized Temporary Storage (ATC) a Villar de Cañas, Cuenca

Il **30 dicembre 2011** il **Consiglio dei Ministri della Spagna** ha scelto **Villar de Cañas**, tra gli altri 10 comuni proposti, per ospitare il deposito di scorie nucleari, **Centralized Temporary Storage (ATC)**, che conterrà per **100 anni 6'700 tonnellate** di combustibile utilizzato, **2'600 m³** di rifiuti a livello intermedio e **12 m³** di rifiuti ad alto livello. Il deposito a **Villar de Cañas (Cuenca)** è stato scelto come soluzione per interrimento profondo delle scorie provenienti dalle centrali nucleari spagnole (**Deep Geological Storage, AGP**). (27, 28)
Villar de Cañas si trova ad una altitudine di 820 m slm e a soli 117 km da Madrid. E' un piccolo comune spagnolo di 447 abitanti nel bacino del **fiume Guadiana**.

Contro questa decisione subito sono state organizzate manifestazioni.

La popolazione portava con se i manifesti **"NO al business nucleare!"** (29)

A **febbraio 2012** a **Villar de Cañas** si è svolta una grande manifestazione, dove migliaia di persone hanno ribadito che "Non c'è né consenso sociale, né politico, né imprenditoriale per l'installazione del **"cementerio nuclear"** in Spagna per lo **stoccaggio sotterraneo** delle scorie nucleari. ... Questo progetto è solo **a beneficio dell'industria nucleare** che cerca di liberarsi del combustibile nucleare esausto che ha prodotto, ospitato nelle centrali nucleari. Vogliono disfarsi di queste scorie nucleari per allungare la vita delle centrali nucleari, scaricando il problema sui cittadini".

Secondo **Greenpeace España**, "quello che è in gioco e che il conflitto del **"cementerio nuclear"** pone in rilievo ... è la lotta contro il vecchio modello di produzione elettrica, basato su **energie sporche** come il **nucleare** ed il **carbone**, difeso dalle grandi imprese elettriche e basato sul controllo, la centralizzazione ed il **monopolio** della produzione e vendita di elettricità, rispetto ad un nuovo modello di produzione nei luoghi di consumo, decentralizzato, più efficiente, economico e con maggiore produzione di posti di lavoro locali, che però sfuggirebbe al controllo delle grandi imprese elettriche a favore di nuovi protagonisti specializzati in energie rinnovabili ed efficienza energetica". (30)

22. La ampliación de El Cabil no tiene ningún sentido, <https://movimientoibericoantinuclear.com/2017/10/20/la-ampliacion-del-cementerio-nuclear-de-el-cabil-no-tiene-ningun-sentido>
23. <https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/el-cementerio-nuclear-de-el-cabil-cordoba>, Breve historia y planes para el cementerio nuclear de El Cabil, Córdoba, 09.04.2018
24. El Cabil, <https://nucleareeragione.org/2015/06/09/el-cabil/> giugno 9, 2015 nucleareeragione2 deposito nazionale deposito nazionale, el cabil, spagna
25. https://es.wikipedia.org/wiki/El_Cabil
26. La ampliación de El Cabil no tiene ningún sentido, <https://movimientoibericoantinuclear.com/2017/10/20/la-ampliacion-del-cementerio-nuclear-de-el-cabil-no-tiene-ningun-sentido>
27. https://es.wikipedia.org/wiki/Villar_de_Canas
28. https://it.wikipedia.org/wiki/Energia_nucleare_in_Spagna
29. <http://larivera.info/news/france12/index2013/05/20/2118.html>, 20.05.2013
30. www.greenreport.it, Spagna via libera alla centrale nucleare di Garoña fino al 2019. Doveva chiudere nel 2009, 21 febbraio 2012.

Di fronte alla costruzione dell'**ATC** al comune sono stati promessi da 700 a 900 miliardi di euro. Ma il governo socialista di **Castilla-La Mancha** ha preso tempo dichiarando l'area come **territorio di protezione speciale per gli uccelli, la Riserva Naturale Laguna de El Hito**. (Figura 9) (31)



Fuentes: Junta de Castilla-La Mancha e Instituto Geográfico Nacional.

N. CATALÁN / EL PAÍS

Figura 9. La presunta costruzione del deposito profondo geologico ATC in Villar de Cañas (in rosso) fa parte della **Riserva Naturale Laguna de El Hito** (31)

La **Riserva Naturale Laguna de El Hito**, l'oggetto protetto **ZEC/ZEPA**, ha ampliato il suo territorio da 1'000 ha a 25'000 ha, di cui anche **Villar de Cañas** con la possibile costruzione del **deposito profondo geologico ATC**, fa parte. (32)

Un rapporto preparato da *Ecologisti in azione* mette in evidenza che il **trasporto dei rifiuti di alta radioattività** verso il sito **ATC a Villar de Cañas** metterebbe in pericolo **35'000 persone** provenienti da 27 comuni della provincia di Cuenca. 12 di questi luoghi, con quasi 8'000 abitanti, sarebbero più colpiti perché i convogli sarebbero passati a 500 m dalle case.

In condizioni normali le dosi ricevute dalla popolazione sarebbero molto basse, ma poiché il convoglio circola a **40 km/h** non sono trascurabili dosi nei punti di

31. *Il magazzino nucleare, sepolto prima della nascita, Il sogno di Villar de Cañas svanisce mentre il governo ripensa a cosa fare con i rifiuti radioattivi generati in Spagna,* https://elpais.com/elpais/2018/07/20/opinion/1532100877_202121.html, 21.07.2018
32. *Protección medioambiental y almacenamiento nuclear*
Choque de intereses entre la ampliación de un espacio natural y el almacén de residuos nucleares previsto en Villar de Cañas (Cuenca), Protezione ambientale e stoccaggio, nucleare
https://elpais.com/elpais/2015/07/28/media/1438108627_029380.htm
 28.07.2015, *Scontro di interessi tra l'espansione di uno spazio naturale e il deposito di scorie nucleari pianificato a Villar de Cañas (Cuenca), Castilla-La Mancha declara la guerra al cementerio nuclear, La Junta incluye los terrenos del futuro almacén de Cuenca dentro de un espacio protegido*, 29.07.2015

riposo o soste. Una persona a **1 m** dal contenitore assorbirebbe una dose di radiazioni **80 μ Sv/h**. Inoltre, l'elevato numero di viaggi, fino a **1'254 da tutte le centrali nucleari**, moltiplica il rischio di incidenti. 1'254 viaggi all'anno bisogna anche moltiplicarli per **20 anni** di cui si utilizzerà il sito **ATC**. Sarebbero coinvolti comuni di Villares del Saz, Villar de Cañas, Barajas de Melo, Belinchón Villarrubio, Saelices, Honrubia, L'Almarcha, Hinojosa, Cervera Llano, Pozoamargo e Sisante etc.

Tra il **1971** e il **1996**, solo negli **Stati Uniti**, ci sono stati **58 incidenti durante il trasporto dei rifiuti radioattivi del combustibile esaurito dalle centrali nucleari**. In diversi paesi europei negli anni 90 è stato scoperto che l'esterno di un'alta percentuale di container sul terminale ferroviario di **Valognes (La Hague)** era contaminato da particelle radioattive.

Anche in assenza di incidenti, la **cattiva reputazione** che riguarda il **trasporto di rifiuti ad alto livello di radioattività** causerà un deterioramento del valore del settore immobiliare e del turismo.

La perdita di valore degli immobili situati nelle vicinanze delle vie di trasporto di materiale radioattivo è stata ampiamente studiata negli **Stati Uniti**, indicando svalutazioni future entro un raggio di **5 km** attorno alle rotte di trasporto.

Ci sono sondaggi di opinione che stabiliscono che il **70 %** degli intervistati **non acquisirà proprietà** vicino a una strada utilizzata come mezzo di trasporto dei rifiuti. *Ecologisti in azione*, la piattaforma contro il cimitero nucleare di **Cuenca** e **Greenpeace**, ha chiesto al governo centrale di fermare il progetto **ATC** a **Villar de Cañas**. (33)

Il **18.07.2018** la rivista **El Pais** ha informato che il **Ministero di Transizione Ecologica della Spagna** ha preso la decisione di **sospendere** il permesso per la costruzione del **deposito profondo geologico Centralized Temporary Storage (ATC)** a **Villar de Cañas in Cuenca**. (34, 35)

6. Miniere di uranio in Spagna

Secondo dati del **Ministero di Transizione Ecologica** del 2015, in Spagna ci sono **73 cave minerarie abbandonate con rifiuti pericolosi** che hanno un grave impatto ambientale o possono diventare una seria **minaccia per la salute umana o l'ambiente** a medio o breve termine: Touro, A Coruna; Llanera, Asturias; Mieres, Lena, Quiros, Favero, Leon; Torre del Bierzo Sobrado, Pedrafita do Cebreiro, Lugo; Torrelavega, Cantabria; Cartes, Mutiloa-Gabiria, Guipuzcoa; Aranguren-Pamplona, Navarra; Mazarambroz, Toledo; La Capolina, Jaen; Mestanza, Ciudad Real; Villamayor de Calatrava, Ciudad Real; Almodovar del Campo, Villanueva de Duque, Cordoba; Azuaga, Badajoz; Castuera, La Nava, Huelva; Nerva, Minas de Rio Tinto etc. (36, 37) (Figura 10)

33. Cuenca la provincia más afectada por el transporte de residuos nucleares, 21/09/2015 , <https://www.ecologistasenaccion.org/?p=30738>

34. The Government paralyzes the permit of the nuclear store in Villar de Cañas, <http://www.tellerreport.com/business/--the-government-paralyzes-the-permit-of-the-nuclear-store-in-villar-de-canas>,

35. El Ejecutivo estudiará la gestión de los residuos radiactivos tras el freno al almacén de Cuenca, 19.07.2018, https://elpais.com/politica/2018/07/18/actualidad/1531912692_947110.html

36. Arranca la extracción de uranio cerca de Canarias, El polvo sahariano ya trae a las islas isótopos radiactivos como cesio o berilio procedente de Mauritania <https://www.abc.es/espana/canarias/abci-arranca-extraccion-uranio-cerca-canarias-01/07/2019>

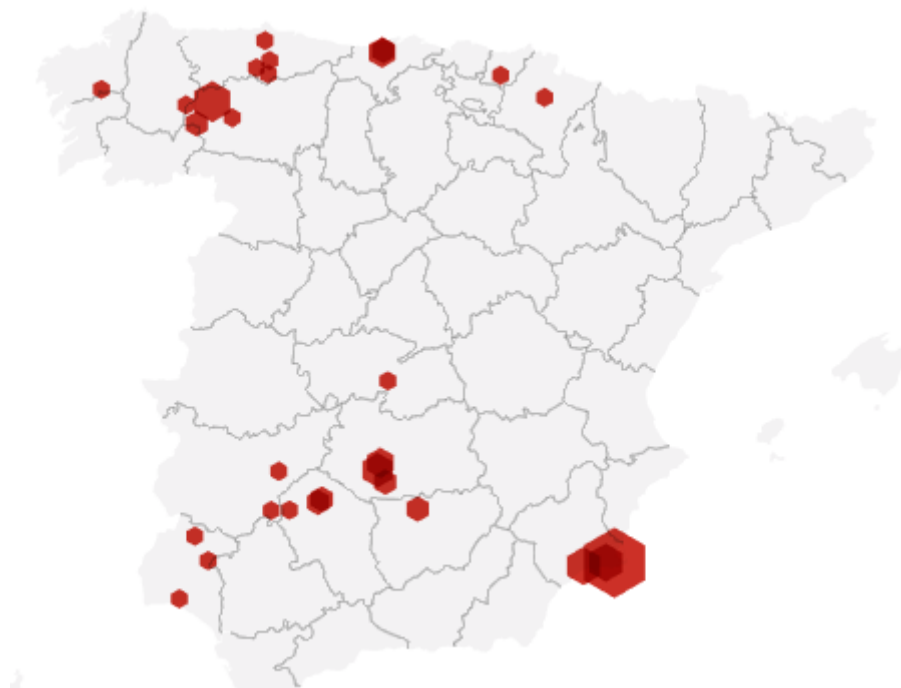


Figura 10. La mappa delle miniere in Spagna. Novembre 2015. (37)

Oltre ai **rifiuti pericolosi**, ci sono milioni di tonnellate di altri tipi di rifiuti, come gli sterili derivanti dall'**estrazione dell'uranio**, che vengono immagazzinati e scaricati in tutto il pianeta e rimangono un grave problema di salute ambientale. È risaputo che le attività minerarie comportano **rischi** molto importanti per la **salute dell'ambiente** che li circonda, soprattutto **effetti sulla salute umana**, poiché sono stati i più studiati, questi danni sono estendibili a resto degli **esseri viventi**. Molte pubblicazioni hanno affrontato in modo intenso i rischi dell'estrazione a cielo aperto, tra i quali possiamo evidenziare gli **effetti respiratori** associati al *sollevamento e alla sospensione di particelle di polvere a seguito di esplosioni* o altri processi di estrazione, che non riguardano solo gli operai ma le **popolazioni vicine** e l'ambiente naturale provocando un continuo **degrado della salubrità di un'area immensa**. Il che è peggio quando si tratta di **minerali radioattivi**.

37. https://www.eldiario.es/sociedad/balsas-mineras_0_861964494.html

6.1. Fabbrica di combustibile a Juzbado in Salamanca



Figura 11. Fabbrica di combustibile ENUSA a Juzbado in Salamanca



Figura 12. La vicinanza della fabbrica ENUSA al fiume Tormes

Dal **1985** la **Fabbrica di combustibile ENUSA Industrias Avanzadas S.A** (*Empresa Nacional del Uranio S.A.*) sorge a 2,2, km dal comune **Juzbado** e a 1,5 km dal **fiume Tormes**, affluente del **fiume Douro**, uno dei fiumi più lunghi della **Spagna** e del **Portogallo**. Il centro copre l'intero ciclo di produzione del combustibile: fornitura, stoccaggio di uranio, produzione di carburante, distribuzione alle centrali nucleari spagnole e di tutta Europa. (*Figura 11, Figura 12*)

Nel **2017** ENUSA ha fornito agli impianti spagnoli nucleari di **Almaraz-2, Ascó-2, Cofrentes, Trillo e Vandellós-2** un totale di **150 tonnellate** di **uranio** (TU) in vari gradi di arricchimento. **Il 57% del TU è stato esportato per gli impianti in Francia, Belgio, Germania e Stati Uniti**. Nel 2016 la fabbrica di elementi di combustibile **Juzbado** è stata autorizzata ad operare per altri 10 anni. (38)

6.2. Miniera di uranio Andujar in Andalusia

La **miniera dell'uranio Andujar sulle rive del fiume Guadalquivir** è stata inaugurata nel 1959, chiusa nel 1981, smantellata nel 1995. Una notevole radioattività persiste intorno alla miniera chiusa. Anche adesso. Non si sa quanto uranio si è infiltrato nel sottosuolo. Nel **2016** sono state svolte 2 ispezioni dal **Consiglio della Sicurezza Nucleare** per verificare le condizioni generali e di idrologia della **miniera di Andujar**. Lo Stato ha ammesso che la radioattività è ancora presente nell'Andujar. (39) Il generale della fabbrica di uranio **Hernández Vidal** a suo tempo è stato denunciato per la fuga di materiale radioattivo nei pozzetti dei terreni, da parte dell'idrogeologo *Ramon Llamas Madurga*. (9)

Il **72 %** dei 126 lavoratori della fabbrica di uranio sono morti di **cancro**, causato dall'esposizione all'uranio. Non sono stati avvertiti del pericolo di maneggiare l'uranio. Era il 1991 quando gli ex lavoratori della fabbrica iniziarono la loro battaglia legale, portando il loro caso alla **Corte di Strasburgo**. Sono stati fatti tutti i tipi di test, come i test delle urine per verificare il livello di uranio nei loro corpi. Il risultato è stato di **116 microgrammi per litro quando il limite è 0.8. 145 volte più del limite** ammesso. Non sono mai stati risarciti. (40)

38. Juzbado, fábrica de elementos combustibles, 10 Mayo 2016,

<https://www.fornuclear.org/es/energia-nuclear/energia-nuclear-en-espana/juzbado>

39. Las razones por las que solo viven 20 de los 126 trabajadores de una fábrica en Jaén, FUA es una factoría situada en Andújar y que lleva cerrada 36 años, pero sus efectos se dejan notar hasta la actualidad, 02.10.2017

40. https://www.lespanol.com/reportajes/20171005/251975786_0.html

Los muertos por cáncer del uranio en Andújar, el otro Valle de los Caídos
Solo quedan vivos 20 de los 126 trabajadores de aquella fábrica de uranio creada por Franco en 1959: 74 de los fallecidos, un 70%, lo hicieron de cáncer, que fue provocado por la exposición al uranio. Nunca han sido indemnizados, 8 octubre, 2017



Figura 13. Miniera dell'uranio ad Andujar in Andalusia

Il sito spagnolo ***www.abs.es*** informa che il governo della **Mauritania** ha dato una licenza mineraria alla società australiana **Aura Energy** per lo sfruttamento dell'**uranio**, nei limiti del **progetto TIRIS**, 385 t all'anno.

Secondo Google Maps ci sono **1'008 km** di distanza tra le **Isole Canarie (Spagna)** e la regione di sfruttamento dell'**uranio** (Ain Ben, Bir Moghreïn, Bir En Nar, Lazare. e Agouyame). Gli impianti saranno a cielo aperto. Le **Isole Canarie** sono uno dei territori più colpiti dal calore o dal vento del Sahara. Silvia Alonso Perez del **Dipartimento di Fisica** di base presso **l'Università di La Laguna** nella sua tesi "Caratterizzazione delle intrusioni di polveri africane nelle isole Canarie" ha dimostrato che **"l'arrivo di polvere africana nelle Isole Canarie porta aumenti delle concentrazioni di alcuni isotopi radioattivi, come il cesio, il potassio o il berillio"**. Il nuovo centro di produzione di **uranio in Mauritania** sarà sviluppato a partire dal **2020**. Secondo le previsioni dell'**Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica (AIEA)**, nel **2030** il consumo globale di energia aumenterà del 18% e nel **2050 del 39%**. **AIEA** ritiene che **"c'è l'uranio per altri 118 anni e ci saranno anche nuovi depositi da scoprire"**. Peccato che dopo queste esplorazioni la terra venga lasciata inquinata per secoli.

6.3. Miniera di uranio Retortillo in Salamanca

Greenpeace ricorda che, alla luce delle analisi dell'impatto di queste miniere sull'ambiente, è una pericolosa assurdità continuare a promuovere **l'estrazione di uranio in Spagna**, come intende fare l'azienda australiana **Berkeley in Salamanca solo a 2,5 km dal villaggio Retortillo, a 40 km dalla frontiera con il Portogallo**, che sarebbe la **più grande in Europa a cielo aperto**. (Figura 14) (14)



Figura 14. Miniera di uranio Retortillo in Salamanca

Il **14.02.2008** la società australiana **Berkeley** ha annunciato il suo interesse di avviare il progetto di **estrazione di uranio a Salamanca**.

La zona in questione è inclusa nel **Natural Network 2000** e molto vicina a una delle porte d'ingresso del **Douro International Natural Park** e dell'**Arribes de Duero International Park**, che metterebbe in pericolo, secondo l'opinione degli ambientalisti portoghesi e spagnoli, un intero ecosistema e la qualità ambientale dell'aria, del suolo e dell'acqua. Solo nel **Douro International Natural Park** sono state confermate circa **60 specie degli uccelli**. (41)

Vale la pena sapere che ciò che **Berkeley** chiama "**Mina Salamanca**" sono **diverse miniere di uranio** in quella provincia e una a **Caceres**, in **Gambuta**, di cui non sappiamo nulla. A **Retortillo** sarebbe stata costruita anche una miniera di uranio, che includerebbe terreni nel vicino comune di **Villavieja de Yeltes**, in un'area chiamata **Sanctidad**. Questa miniera si trova in uno stato di trasformazione più avanzata, in quanto nel 2014 la **Junta de Castilla y Leon** gli concesse la concessione mineraria, ma non può aprire perché manca la **licenza edilizia** del comune di **Retortillo**, che, nonostante essere favorevole alla compagnia mineraria non può dare la licenza per l'esistenza di un rapporto negativo del **Consiglio Provinciale di Salamanca**. Il più grande ostacolo di **Berkeley** è che la miniera colpisce una strada provinciale e i proprietari rifiutano di vendere la terra necessaria per questo progetto.

41. Cerca de duas centenas manifestam-se contra exploração de urânio junto à fronteira com Portugal, <https://sicnoticias.sapo.pt/pais/2019-01-19-Cerca-de-duas-centenas-manifestam-se-contr-exploracao-de-uranio-junto-a-fronteira-com-Portugal?fbclid=IwAR00oADrDoKxU5BEQ4ZWEUj0pDkj-kzXNN7d05z8yFyGEwra7KyexLeiCoc>, 19.01.2019

Il secondo progetto minerario **Berkeley a Salamanca** si troverebbe nel comune di **Alameda de Gardón**, al confine con il **Portogallo**. Il progetto della miniera a cielo aperto che **Berkeley** definisce “**Zona 7**”, si trova a soli **100 metri** dal centro urbano di **Villavieja de Yeltes**. La società ha richiesto la concessione mineraria nel 2016. Le difficoltà incontrate dall'azienda in questo caso sono innumerevoli, con una città così vicina allo sfruttamento. (Figura 15, Figura 16) (42)

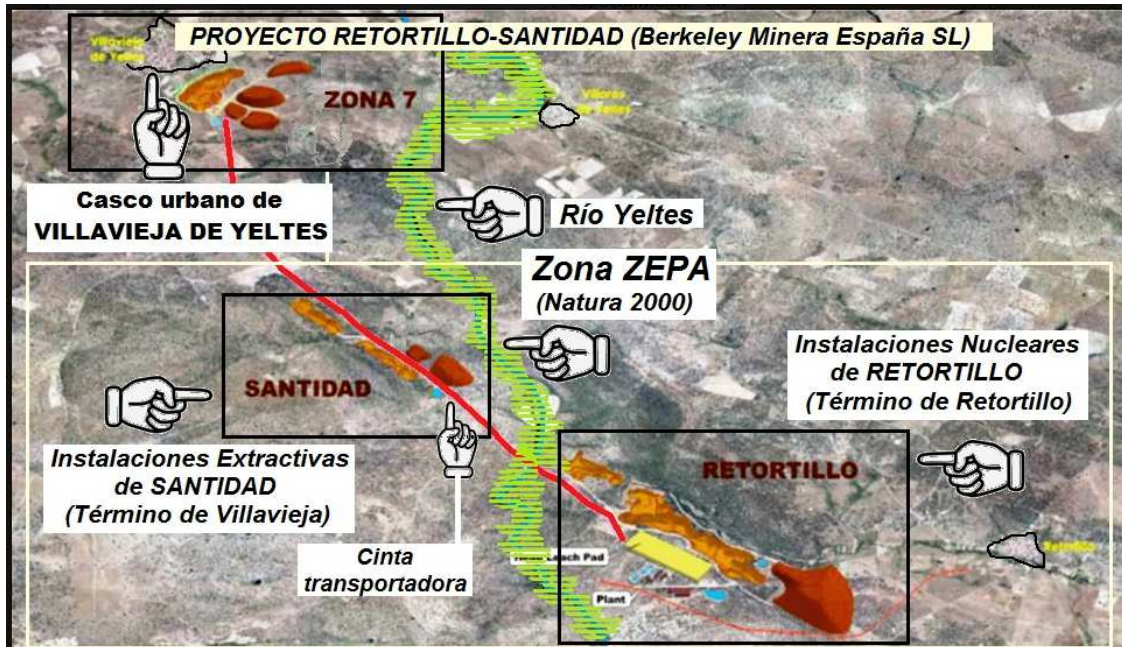


Figura 15. Mappa delle miniere di uranio a Retortillo, Santidad e Zona 7 situate lungo Zona ZEPA (Natura 2000) e fiume Yeltes, che prevede di aprire la società australiana Berkeley Miniera Espana SL (42)

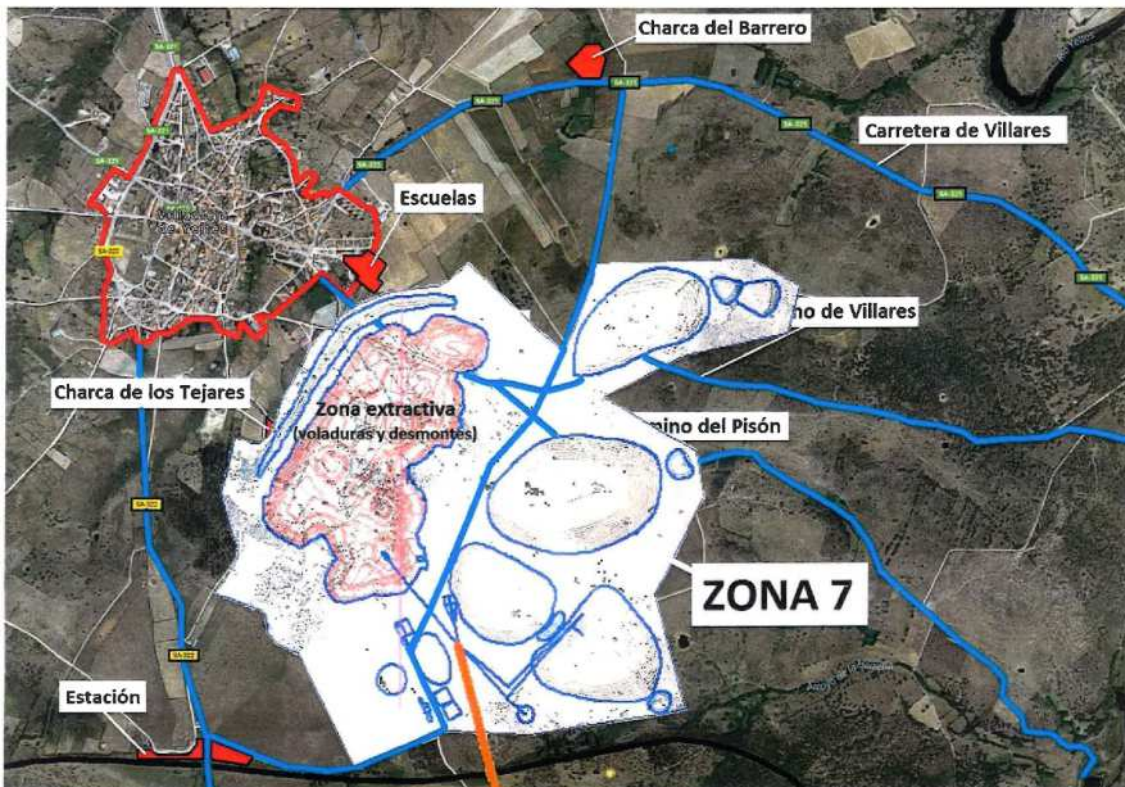


Figura 16. Miniera di uranio nella Zona 7 (a 100 m da Villavieja de Yeltes) (42)

L'08.10.2013 il **Ministero dell'Ambiente** del governo regionale di **Castilla y León** ha rilasciato una dichiarazione favorevole sull'impatto ambientale ("Licenza ambientale") per l'estrazione di uranio dalla **miniera di Retortillo**, da parte di una società australiana **Berkeley**, che la società che si batte contro la miniera di uranio di Salamanca, **STOP URANIUM**, ha descritto come un "**incubo ambientale**".

Il **10.11.2013** gli **Ecologisti in azione** hanno presentato i loro commenti al Servizio Territoriale dell'Industria, Commercio e Turismo di Salamanca, criticando la valutazione dell'impatto ambientale presentata dalla società **Berkeley** la quale **non indica né esposizione al radon e ai suoi prodotti di decadimento, né rilascio di radionuclidi nei fiumi e nelle acque sotterranee a lungo termine**. Spiegano i commenti che nell'estrazione dell'uranio i rischi radiologici sono dovuti a radionuclidi sospesi nell'aria, costituiti da **radon** e **derivati a breve durata, Po²¹⁸, Pb²¹⁴, Bi²¹⁴ e Po²¹⁴**. Il **radon (Rn²²²)** è un gas inerte, che quindi entra facilmente nei polmoni. Al contrario, i derivati del radon sono **solidi** e possono aderire alle particelle di polvere sospese nell'aria, o precipitare nel tratto respiratorio.

Dal punto di vista della **contaminazione interna, U²³⁸, U²³⁴, Th²³⁰, Ra²²⁶ e Po²¹⁰ sono importanti**. Operazioni di estrazione mineraria come perforazione e esplosioni producono la **sospensione nell'aria di polvere** che contiene **nuclidi radioattivi** che saranno dispersi a diversi chilometri di distanza. Questi radionuclidi precipiteranno con la pioggia o verranno depositati sia in terra che in acqua producendo radiazione permanente che aumenterà la radioattività di un'area della provincia di Salamanca e che potrà interessare anche altre regioni.

Un immenso movimento di rocce, per ottenere poche tonnellate di uranio, provoca una **contaminazione radiologica** che può essere corretta utilizzando l'irrigazione, che, a sua volta, oltre ad avere una scarsa efficienza, provoca la **contaminazione dell'acqua** utilizzata e la sua **infiltrazione nelle falde acquifere** con i corrispondenti effetti tossici. Pertanto, è essenziale dire che questo impatto critico, causa effetti diretti sulla **salute umana** e genera assoluto **degrado dell'ambiente**. In quel territorio sarà difficile stabilire qualsiasi altra attività economica, e specialmente quelle legate al **cibo**. L'emivita della radioattività di alcuni dei componenti trattati è molto **più grande di 200 anni**. La bonifica di questi territori condanna le generazioni future a mantenere la vigilanza e a subire gli effetti di una probabile **rottura delle geomembrane** in essi contenuti. Gli effetti cumulativi della radioattività causeranno un continuo deterioramento delle condizioni dell'intero ecosistema. L'acqua a contatto con la radioattività viene trasformata in **acqua radioattiva**, che attraverso diversi processi di infiltrazione finirà per colpire le **falde acquifere sotterranee** causando la sua contaminazione. Gli effetti cumulativi della radioattività possono causare **eventi catastrofici anche dopo l'abbandono** delle miniere. (43)

42. Los últimos estertores de Berkeley Minera, Debido a las noticias de las últimas semanas sobre el futuro de Berkeley Minera en España se ha producido una gran confusión sobre si su aventura aquí ha terminado o no. En este artículo repasamos cuáles han sido sus planes, los escollos que encuentran y si toca despedirse de ella o no.

<https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/los-ultimos-estertores-de-berkeley-minera>, 29.10.2018

43. New Uranium Mining Projects – Spain, last updated 21 Jan 2019, <http://www.wise-uranium.org/upes.html>

I **fiumi**, le **arterie dell'acqua**, sono veloci vettori delle sostanze inquinanti, come possono essere **radionuclidi, pesticidi, idrocarburi PFAS** etc.

Una drammatica conferma che non si può negare o minimizzare tutto ciò che viene scaricato nei fiumi, per ignoranza o per negligenza, è l'attività della ditta **MITENI** che dal **1974** opera nel comune **Trissino**, nella **Valle dell'Agno in Italia**. L'attività della ditta che produce **idrocarburi PFAS** ha portato alla **contaminazione delle acque** sia superficiali che sotterranee, nelle province di **Verona, Padova e Vicenza**, su un territorio di **180 km²**, inquinando l'acqua potabile di c.a. **500'000 persone** nei bacini dei **fiumi Fratta-Gorzone e Battiglione**. Queste acque entrano poi nel **fiume Brenta** e poi **nel mare Adriatico**. (65, 66, 67)

Il 30.09.2015 il Consiglio per la Sicurezza Nucleare (CSN) ha approvato **Radiological Analytical Study** del progetto di miniera di uranio a **Retortillo** che consente di stimare teoricamente il potenziale **impatto radiologico sulla popolazione e sull'ambiente**.

Il 31.03.2016 il progetto della **miniera di uranio di Salamanca** ottiene il permesso per l'uso dell'acqua: l'autorità di bacino del **fiume Douro** ha concesso alla società australiana Berkeley l'uso annuo fino a **1'337'455 m³**, sia per l'acqua di superficie, che per le acque sotterranee, per il progetto di estrazione e lavorazione dell'**uranio**. (43)

Il 06.02.2017 la **WWF Spagna** ha denunciato alla **Commissione Europea** la più grande **miniera di uranio** in Europa a **Retortillo**, nel cuore di un'area protetta, inviando un rapporto che denuncia i **gravi impatti ambientali** causati da parte dell'azienda mineraria australiana **Berkeley Energía** nell'area di **Red Natura 2000** "**Riberas de los Ríos Huebras, Yeltes, Uces e affluenti**", a Salamanca. L'organizzazione si è opposta a questo progetto che porterà alla **distruzione** di un'area **Natura 2000** con habitat unici, metterà in pericolo l'economia locale, ponendo fine alle attività tradizionali come l'allevamento del bestiame o il turismo rurale e termale. (43)

Dopo la presentazione della causa da parte del **WWF**, la **procura di Salamanca** ha iniziato l'indagine per il fatto di **abbattimento delle querce**, dell'impatto sulla rete **Natura 2000** e stava indagando sul **delitto ecologico** che può commettere la società **Berkeley**. (44)

El Pais il **05.07.2017** informava che la **Comunità Europea** ha avviato una indagine sulla miniera di uranio che sarebbe l'**unica miniera per l'esplorazione del minerale radioattivo a cielo aperto nell'Europa occidentale**.

65. <http://www.plumatella.it/wp/?cat=1372>, Stop idrocarburi in ACQUA, 13.09.2017

66. I Pfas alterano la funzione dell'utero causando aborti e nascite premature: la scoperta shock, <https://www.padovaoggi.it/cronaca/pfas-aborti-nascite-premature-studio-scoperta-foresta-padova-27-febbraio-2019.html>, 27 febbraio 2019

67. Il Pfas altera la fertilità della donna <https://www.avvenire.it/attualita/pagine/pfas-rabbia-dopo-lo-choc-quanti-bimbi-mai-nati>, 28.02.2019

44. La mina de uranio de Salamanca: un atentado ecológico y social, https://www.wwf.es/nuestro_trabajo/especies_y_habitats/stop_uranio/2017

A **marzo 2018** l'Assemblea della **Repubblica Portoghese** ha approvato all'unanimità alla Camera una risoluzione che raccomanda al governo di prevenire l'esplorazione di uranio a Salamanca ed eseguire uno **studio sull'impatto ambientale transfrontaliero**. **STOP URANIO** ha criticato la posizione della **Junta de Castilla y León**, perché ha approvato la dichiarazione dell'impatto ambientale di **Retortillo** senza sottoporre il progetto al governo portoghese, come indicato dagli accordi con il paese vicino. (45)

Nell'**ottobre 2018**, il **progetto Retortillo** sembrava iniziare il cammino verso l'abbandono definitivo.

Il **4 gennaio 2019**, inaspettatamente, si è appreso che le **azioni** della società **Berkeley Resources Limited** hanno aumentato il proprio valore di **borsa** del **51 %**. Il **6 gennaio 2019** il consiglio comunale di **Retortillo** vota **contro** l'approvazione della licenza urbanistica per l'esecuzione dei lavori della società nel comune.

L'**11.01.2019** il **Mining Weekly** ha informato che il progetto di estrazione dell'**uranio a Salamanca** è stato approvato dalla **CSN**. **Berkeley** ha ancora bisogno di un più ampio consenso da parte dei governi locali, regionali e nazionali prima che possa iniziare il lavoro. (46)

Il **19.01.2019** una catena umana, con partecipanti dalla **Spagna** e dal **Portogallo**, organizzata dal gruppo **STOP URANIO**, **AZU** (Ambiente en Zonas Uraníferas) e gruppo ambientalista **QUERCUS**, è riunita sul **confine tra la Spagna e il Portogallo** per protestare **contro la miniera di uranio** che **Berkeley** vuole aprire a Salamanca. **STOP URANIO** ha ricordato che **l'Agenzia del Portogallo dell'Ambiente (APA)** considera che **l'estrazione di uranio** proposta a **Retortillo a Salamanca** rischia di avere effetti significativi **sull'ambiente in Portogallo** per la sua vicinanza al confine a causa della direzione dei venti, e rappresentare un pericolo di contaminazione del **fiume Yeltes**, tributario del **fiume Douro** che fornisce **l'acqua a 2 milioni di persone** nel paese confinante. (47)

Migliaia di persone della provincia di Salamanca hanno protestato **contro la miniera uranifera** e per la chiusura delle **NPP spagnoli** anche prima: nel 2013, 2014, 2015, 2016, 2017. A febbraio 2018 la manifestazione di protesta contava **5'000 persone** e includeva i rappresentanti delle società ambientali come **Ecologisti in Azione, EQUO, PSOE, Spanish Ornithological Society, Farmes Union of Castilla y León, Greenpeace, Balneario de Retortillo workes** etc.

45. Una cadena humana unirá España y Portugal como rehazo a minas de uranio, <https://www.lavanguardia.com/vida/20190117/454179560034/una-cadena-humana-unira-espana-y-portugal-como-rechazo-a-minas-de-uranio.html?fbclid=IwAR0s-ZjWYr6ccsY7VSsfDqj83R9cf9NExVsw2BwAnx5BILXWbJz1ffDCwCI>, 17.01.2019

46. LA MINA DE URANIO ATENTA A LOS INTERESES, ECONÓMICOS, SOCIALES, CULTURALES Y SANITARIOS DE LOS CIUDADANOS. LA PELIGROSIDAD DE LA MINA DE URANIO EN RETORTILLO (SALAMANCA), <https://jesusenlared.blogspot.com/> 22 de enero de 2019

47. Una cadena humana unirá España y Portugal como rehazo a minas de uranio, <https://www.lavanguardia.com/vida/20190117/454179560034/una-cadena-humana-unira-espana-y-portugal-como-rechazo-a-minas-de-uranio.html?fbclid=IwAR0s-ZjWYr6ccsY7VSsfDqj83R9cf9NExVsw2BwAnx5BILXWbJz1ffDCwCI>, 17.01.2019

Il **23.01.2019 Berkeley** comunica alla **CNMV (Comisión Nacional del Mercado de Valores)** che ha “relazioni favorevoli” al progetto, il prezzo dell'**uranio** continua a salire e, che aveva trovato nel territorio **oro, litio, cobalto e stagno**, per cui richiede 12 nuovi permessi di ricerca per un'area di **350 km²**. Nello stesso giorno il valore delle azioni aumenta del **25 %**.

Il **24.01.2019** le contraddizioni della relazione dell'azienda sono denunciate dalla piattaforma **STOP URANIO**.

Il **25.01.2019** le azioni, che sono scambiate simultaneamente a **Londra, Sydney e Madrid**, sono state valutate a \$ 0,53, lontano dai valori spettacolari di agosto 2018, ma ben al di sopra del calo che hanno avuto a dicembre.

Il **28.01.2019** è apparso un altro calo dei prezzi.

Retortillo è la fase più avanzata del “**Salamanca Uranium Project**” di **Berkeley**. Le poche informazioni disponibili su Internet dimostrano che **Berkeley** è stato incorporato in Australia, intorno al 2006. Il **7 novembre del 2006** appare un unico riferimento commerciale, un rapporto per operare sulla **Borsa di Londra** e si riferisce alla **compagnia nucleare francese Areva** come “**alleato strategico**”. **Salamanca** è già menzionata in quel rapporto.

Sebbene sia presentata come “**Berkeley Energy**”, la presunta “compagnia” sembra più un'agenzia di investimenti con un solo “asset”: il “**Progetto Salamanca**” e le azioni che lo supportano. Nei siti web che riportano l'evoluzione delle loro azioni, la società si definisce “**Berkeley Resources Limited**” e si dedica all'esplorazione, valutazione e sviluppo delle proprietà dell'**uranio in Spagna**.

Berkeley Resources Limited ha sede a **Perth, in Australia**.

La proprietà emblematica della compagnia è il **progetto Salamanca**, che comprende i depositi di **Retortillo, Alameda, Gambuta e Zona 7**, nonché altri giacimenti satellitari, si trova nella Spagna occidentale.

In un articolo del **29.01.2019** il sito **www.mientrastanto.org** scrive che per valutare la portata del **conflitto**, non abbiamo a che fare con una società mineraria attiva, che può chiudere un deposito se i suoi risultati sono mediocri, ma con un ufficio di investimento che cerca redditività senza nulla di reale dietro. Da qui l'**oro**, il **litio**, il **cobalto**, lo **stagno**... L'unica cosa tangibile relativa a **Berkeley** è stata finora la distruzione di oltre un **migliaio di querce** e un **buco** di notevoli dimensioni nella terra che occupa.

Che **Berkeley sia un'agenzia finanziaria**, dedicata solo alla finanza internazionale, e **non una società mineraria** - implica un **rischio** in termini di **protezione del territorio**. Il rischio è ovviamente di essere **l'economia speculativa** che può mantenere una pressione continua e incontrollata, “fare” alzare le azioni, e aumentare la **disinformazione** per anni, sfruttando la velocità e l'opacità del “**casino globale**” per **costruire finzioni senza alcuna base**.

La perseveranza spiega la capacità del capitalismo di imporre i suoi progetti. **Berkeley** può essere non autorizzata più e più volte, e manovrare la finzione finanziaria per rimanere presente; speriamo che, sulla base dell'insistenza, non raggiunga quello che sembra un segno di questi tempi: che la **finzione** si sia imposta alla **realtà**. Di fronte alla perseveranza del **cacciatopediniere**, la tenacia del difensore, la piattaforma **STOP URANIO**, è

l'unico vero ostacolo in tutto ciò che vogliono.

Per quanto riguarda la chiusura dei 7 reattori spagnoli, il **23.01.2019 ENEL-ENDESA, IBERDROLA, NATURGY ed EDP** sono apparsi nel Congresso “a porte chiuse”, come dovrebbe essere. La lettura delle **scarse informazioni pubblicate mostra la discrezione e lo squisito trattamento riservato ai leader nucleari: totale anonimato**, né una risposta concreta, né una parola fuori luogo. (48)

La presunta riapertura dell'**estrazione di uranio** nella provincia di **Salamanca**, da parte di **Berkeley Minera**, costituisce un attacco agli interessi economici, sociali, culturali e sanitari dei cittadini che vivono a diversi chilometri di distanza dalla miniera.

Esperti di energia nucleare di vari paesi hanno espresso il loro sostegno alle azioni portate avanti da **STOP URANIO**, una piattaforma sociale che si oppone ai piani di **Berkeley Minera España** di aprire una miniera nella città spagnola di **Retortillo**. L'attivista anti-nucleare di **Greenpeace**, **Raquel Montón**, ha affermato che la **Spagna non ha bisogno di impianti nucleari o miniere** perché il paese è promettente per lo sviluppo di **fonti sostenibili di energia pulita**. **Greenpeace** e **WWF** si preoccupano dell'impatto che i rifiuti nucleari potrebbero avere sull'ambiente e sulla popolazione locale.

Il **fisico nucleare** e portavoce di **Ecologistas en Acción**, **Francisco Castejón**, ha detto che la **miniera di Berkeley** sottopone a rischi inutili la popolazione di **Retortillo**: “Stanno distruggendo l'ambiente e comprando i politici per poter costruire la loro miniera... Permettere a questo progetto di andare avanti metterebbe a repentaglio il futuro di questa comunità”.

Intervistato su questo argomento, **l'ingegnere nucleare francese Bruno Chareyron**, il **direttore del laboratorio indipendente CRIIRAD**, ha affermato che né i lavoratori né la popolazione locale sono ben consapevoli delle implicazioni dell'**estrazione dell'uranio**. In generale, afferma **Chareyron**, le aziende non offrono soluzioni adeguate per proteggere le persone dai pericoli derivanti dalla manipolazione di qualsiasi tipo di materiale radioattivo estratto dalle miniere di uranio. La licenza mineraria dell'azienda australiana per il sito è valida per un periodo iniziale di **30 anni**, rinnovabile per altri due periodi di **30 anni**. (49)

Fonti anonime hanno riferito che **mineraria australiana Berkeley** è ogni giorno più vicina a ricevere il permesso di aprire **l'unica miniera di uranio a cielo aperto in Europa**. (50)

48. [http://www.mientrastanto.org/boletin-176/notas/retortillo-nunca-cantar-victoria-sin-conocer-la-respuesta-del-](http://www.mientrastanto.org/boletin-176/notas/retortillo-nunca-cantar-victoria-sin-conocer-la-respuesta-del-adversario?fbclid=IwAR1AeFCJr3Uwh9EtJ1bDAIlxnvuO6IFDNDCM394QvpXoFH5kuz5u_Uk_3RQ)

[adversario?fbclid=IwAR1AeFCJr3Uwh9EtJ1bDAIlxnvuO6IFDNDCM394QvpXoFH5kuz5u_Uk_3RQ](http://www.mientrastanto.org/boletin-176/notas/retortillo-nunca-cantar-victoria-sin-conocer-la-respuesta-del-adversario?fbclid=IwAR1AeFCJr3Uwh9EtJ1bDAIlxnvuO6IFDNDCM394QvpXoFH5kuz5u_Uk_3RQ), Retortillo, nunca cantar victoria sin conocer la respuesta del adversario 29.01.2019

49. More opposition to Berkeley's uranium mine in Spain, Valentina Ruiz Leotaud | Sep. 28, 2017, <http://www.mining.com/opposition-berkeleys-uranium-mine-spain/>

50. Un paso al frente. El plan de cierre del parque nuclear, aunque imperfecto y tardío, empieza a brotar, 28.01.2019, <https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/un-paso-al-frente-el-plan-de-cierre-del-parque-nuclear-aunque-imperfecto-y-tardio-empieza-a-brotar>

La **miniera di uranio a Retortillo** interesserà 2 aree protette di **Natura 2000**, il **Douro International Natural Park (Portogallo, 85'150 ha)**, **Arribes del Duero Natural Park (Spagna, comunità Castilla y León, 106'105 ha)** con il sito **LIC** (Zona di interesse comunitario), il sito **ZEPA** (Zona di Protezione Speciale degli Uccelli o SPA, Special Bird Protection Area), riserve della **BIOSFERA**, il **fiume Yeltes**, il **fiume Huebra**, il **fiume Douro**, che forniscono l'**acqua** a **2 milioni di portoghesi**, metterà in pericolo l'economia locale, il turismo rurale e termale.

7. Miniere di uranio in Portogallo

Il **Portogallo** non possiede nessuna centrale nucleare.

Ma in questo paese ci sono tante **miniere di uranio abbandonate** nell'area di **Coimbra-Viseu-Guarda-Castelo Branco** che hanno avuto un forte impatto radiologico sulla popolazione e sull'ambiente.

Nel **2002** ex dipendenti dell'**ENU** e membri della comunità hanno creato **Ambiente em Zonas Uraníferas - Associação Ambiental (AZU, Associazione ambientale)**. **António Minhoto**, leader dell'**AZU**, ritiene che in **Portogallo** ci sono problemi con **66 miniere di uranio** chiuse e per oltre **40 anni** rimane ancora un problema ambientale. "Le miniere che hanno chiuso più di 40 anni fa continuano ad avere un impatto negativo sull'ambiente causato dalle **acque radioattive** che devono essere controllate e questo non viene fatto correttamente", - ha avvertito l'ex minatore. (51, 52)

Nel 2004 in occasione della **Giornata Mondiale dell'Ambiente**, l'associazione portoghese ambientalista **AZU** ha annunciato di andare in tribunale per la presunta negligenza del governo sulle **miniere di uranio** abbandonate nel **Portogallo**. (43)

7.1. Miniera di Urgeiriça

In **Portogallo** le esplorazioni delle miniere di uranio si eseguono da almeno **100 anni**, quando nel **1907** è stato scoperto il primo deposito a **Barracão**, villaggio vicino a **Guarda**. Negli anni 30 è stato aperto il deposito **Urgeiriça** vicino a **Viseu**, uno dei più grandi d'Europa. Negli anni 40 sono stati aperti altri 16 depositi.

Nel **1949** il **Portogallo** firmò un **accordo con l'Inghilterra per lo sfruttamento di 4'370 t di ossido di uranio** in 61 piccole miniere situate nei quartieri di **Guarda, Viseu e Coimbra**. Attualmente tutti sono chiusi e in stato di abbandono. Con sede a **Urgeiriça, l'Empresa Nacional do Urânio (ENU, National Uranium Company)** è stata responsabile dello sfruttamento di tutte le **miniere di uranio** in **Portogallo** dal **1977 al 2003**.

51. Cerca de duas centenas manifestam-se contra exploração de urânio junto à fronteira com Portugal, <https://sicnoticias.sapo.pt/pais/2019-01-19-Cerca-de-duas-centenas-manifestam-se-contra-exploracao-de-uranio-junto-a-fronteira-com-Portugal?fbclid=IwAR00oADrDoKxU5BEQ4ZWEUj0pDkj-kzXNN7d05z8yFyGEwra7KyexLeiCoc>, 19.01.2019
52. Protesto contra a exploração de urânio junto à fronteira, <https://www.esquerda.net/artigo/protesto-contra-exploracao-de-uranio-junto-fronteira/59174>, 20 de Janeiro 2019

La miniera **Urgeiriça** è stata chiusa, lasciando dietro di sé grandi responsabilità socio-ambientali. Anni di lavorazione dell'uranio in questa miniera hanno contribuito alla contaminazione del **fiume Mondego**, uno dei più grandi fiumi portoghesi.

Nel 2002 AZU ha chiesto di eseguire una ricerca epidemiologica per studiare la relazione tra **l'estrazione dell'uranio** nella regione del municipio di **Nelas** situato nel distretto di **Viseu (2002)** e **l'alta incidenza di cancro** nella popolazione. Lo studio ha concluso che il tasso di mortalità per **“neoplasia maligna della trachea, dei bronchi e dei polmoni” nella zona era elevato**. Ha confermato la possibilità che questo aumento fosse **correlato alle estrazioni di uranio** in **Urgeiriça. (53)**

Nel **2004** a **Canas de Senhorim** si sono svolte diverse manifestazioni che hanno coinvolto scontri con la polizia. Nel novembre **2007** si è svolta una nuova ondata di manifestazioni ed è stato creato il movimento civico *Movimento Urânio em Nisa Não* (**MUNN, No all'uranio di Nisa**).

Nel settembre **2010** è stata approvata una nuova legge che prevede il risarcimento per i minatori di superficie per garantire il diritto al *prepensionamento*. In **Portogallo 115 dei 500** ex dipendenti della società di uranio sono morti a causa di problemi di salute dovuti al lavoro in condizioni non sicure. Solo nel **2016** è stata adottata una legge che stabilisce il diritto dei lavoratori dell'**ENU** al risarcimento per il decesso causato da malattie professionali.

Nel **2015** è stato creato il **Movimento Antinucleare Iberico** che combatte per la **chiusura degli impianti nucleari** nella penisola iberica e per affrontare altri problemi relativi all'industria nucleare come **l'estrazione dell'uranio** o la gestione dei rifiuti. Secondo i dati di **febbraio 2017**, sono ancora pendenti lavori per **20 delle 61 miniere in Portogallo**. Il termine per la loro conclusione è il **2022. (54)**

8. Effetti dei rilasci nucleari sulla salute e sull'ambiente

8.1. Spagna

Diversi studi che coinvolgono sia persone umane che specie non umane dei diversi livelli trofici, hanno dimostrato l'esistenza di diversi effetti delle attività svolte nelle **centrali nucleari**, nei **depositi nucleari**, nelle **miniere uranifere** sull'organizzazione biologica, sul livello molecolare, cellulare, sui tessuti, individuale, della popolazione e, in generale, sui servizi ecosistemici.

I rilasci nucleari hanno fortissimi effetti sulla contaminazione del suolo, desertificazione, siccità, inquinamento delle acque freatiche, dell'aria, contaminazione genetica, perdita di biodiversità, insicurezza alimentare etc.

53. Andalucía radiactiva, <https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/andaluciaradiactiva>, 21.01.2019

54. <https://ejatlas.org/conflict/uranium-mining-can-de-senhorim-portugal>
Abandoned uranium mines, Portugal, 18.04.2018

L'estrazione e il trattamento dell'uranio e il funzionamento delle centrali hanno quasi il 90 % dell'impatto radiologico sulle diverse fasi del ciclo nucleare:

47,6 % - estrazione e trattamento;

41,2 % - funzionamento delle centrali;

7,9 % - ritrattamento;

3,2 % - trasporto.

Non esiste un bilancio rigoroso di tutti i rilasci radioattivi nell'aria, nell'acqua e nel suolo dell'intero ciclo nucleare. Da decenni viene contestata l'ingannevole filosofia dell'industria nucleare, le soglie **"accettabili"**, che si vorrebbero stabilire non solo per i radionuclidi, ma anche per contaminanti chimici o agenti cancerogeni, per una semplice ragione, che è sufficiente un **evento molecolare** per scatenare un processo cancerogeno o mutageno. In più, se ciascun contaminante può apparire insignificante, l'insieme di **molti contaminanti** con effetto cumulativo, possono scatenare un processo cancerogeno. (55)

Jan Willen Storm van Leewn, un fisico-chimico, specialista in chimica e in sistemi energetici, in particolare, in energia nucleare, nella sua monografia *Health risks of nuclear power*, pubblicata il 22.11.2010, scrive:

"L'industria nucleare non spende una sola parola sui grandi volumi delle scorie residue, né sui rilasci di quantità sostanziali di radioattività nella biosfera, né sui massicci volumi delle scorie dal decommissioning e lo smantellamento..."

Il ciclo nucleare comporta la generazione di colossali quantità di sostanze radioattive e di radiazioni ionizzanti, miliardi di volte superiori al fondo naturale: "Un reattore di 1000 NWe produce ogni anno una quantità di radioattività equivalente all'esplosione di **1'000 bombe da 15 chilotoni**, che equivale alla potenza della **bomba di Hiroshima**" (56).

I rischi di un reattore aumentano con il tempo a causa della progressiva ed inevitabile **perdita di qualità dei materiali e delle strutture**, dovuta al deterioramento dei contenitori di materiali radioattivi. Il **ritmo di dispersione aumenta esponenzialmente, causando, anche esponenzialmente, i rischi per la salute con il tempo.** (56).

Ogni anno viene aggiunta alla quantità mondiale di radioattività **l'equivalente di 370'000 esplosioni nucleari**, incorporata nel combustibile esaurito dei reattori nucleari civili.

Dagli anni 70 il quantitativo mondiale di radioattività è aumentato di un fattore 1'000. (56)

55. ANGELO BARACCA, FERRARI RUFFINO GIORGIO, SCRAM OVVERO LA FINE DEL NUCLEARE, JAKA BOOK, 2011, 412 PP.

56. Jan Willen Storm van Leewn, *Health risks of nuclear power*, 22.11.2010, 76 pp., www.nirs.org.

I ricercatori A.Silva-Mato, M.I.Fernandez-San Martin, J.Cobos, M.Viana in un articolo pubblicato nel **2003** sulla rivista *Occupational & Environmental Medicine* hanno trovato che intorno alle **fabbriche dell'uranio** ad **Andujar** e **Ciudad Rodrigo** si osserva l'eccesso dei casi di mortalità per **leucemia** e l'eccesso per **mieloma** intorno alla **centrale nucleare Zorita**. E' stato osservato che le persone che vivono in un'area inferiore a **10 km** dalla **NPP Trillo** hanno un rischio di sviluppare tumore **1,7 volte maggiore** rispetto a quelli che vivono ad una distanza tra **20 e 30 km**. L'articolo conferma il **rapporto lineare** tra la causa e l'effetto: se l'esposizione alla radioattività diminuisce, diminuisce anche il rischio di tumore. (57)

I ricercatori López-Abente, Aragonés e Pollán in un articolo pubblicato nel **2001** nella rivista *Environ. Health Perspect.* hanno analizzato **204'627** e **308'578** persone residenti nel raggio di **30 km** intorno alle **NPP spagnole** e intorno agli **impianti del combustibile**, rispettivamente, e hanno scoperto che per tutte le NPP tutti i tipi di cancro sono aumentati del **32 %** (4'686 casi contro 3'552). Per **NPP Zorita** l'aumento risultava del **9,8 %** (1979-1993, 1040/947), per **NPP Garona** – **3,6 %** (1981-1993, 1709/1354), per **NPP Vandellos** – **67 %** (1982-1993, 1656/980), per **NPP Almaraz** – **3,6 %** (1991-1993, 281/271). Invece, per **El Cabril**, il **deposito radioattivo spagnolo**, la frequenza di tutti i tipi di cancro è aumentata del **45,4 %** (1'845/1'269), rispetto al controllo, con prevalenza di cancro ai **polmoni**, alla **mammella**, allo **stomaco** e al **colon**. Per il controllo sono stati utilizzati i dati sulle persone che abitavano nel raggio di 50-100 km.

E' interessante la dinamica della frequenza del cancro prima e dopo lo startup delle centrali nucleari. (Tabella 2)

	prima dello start-up	dopo lo start-up, %
NPP Zorita	(1975-1978) 269	(1979-1993) 1040 (387 %)
NPP Garona	(1975-1980) 632	(1981-1993) 1709 (270 %)
NPP Vandellos	(1975-1981) 683	(1982-1993) 1656 (242 %)

Tabella 2. L'aumento della frequenza dei cancri sulle centrali nucleari spagnoli prima e dopo lo start-up (anni di costruzione/anni in funzione/ dati assoluti, persone ammalate/ % del cancro. (58)

La maggior parte dei **tumori** cresciuti erano il **cancro ai polmoni**, alla **mammella**, allo **stomaco** e al **colon**. (58)

57. Cancer risk around the nuclear power plants of Trillo and Zorita (Spain), *Occupational & Environmental Medicine*, 2003, vol.60, issue 7, 521-527 pp., A.Silva-Mato, M.I.Fernandez-San Martin, J.Cobos, M.Viana
58. Solid-tumor mortality in the vicinity of uranium cycle facilities and nuclear power plants in Spain, G. López-Abente, N. Aragonés, and M. Pollán, *Environ Health Perspect.* 2001 Jul; 109(7): 721-729, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1240377>

8.2. Altri siti radioattivi in Spagna

Il **04.10.2018** **El Pais** ha rivelato che **CSN** della Spagna ha ammesso l'esistenza di **contaminazione radioattiva** in un'area situata tra **Madrid e Toledo**, elencando **6 siti contaminati**. Tuttavia, nessuna delle **6 zone** elencate dal **CSN** è ufficialmente classificata come terreno contaminato perché la Spagna deve ancora produrre un inventario formale dei siti interessati da perdite radioattive.

1. Il **7 novembre 1970**, diverse decine di litri di liquido altamente radioattivo contenenti **cesio-137** e **stronzio-90**, provenienti da un'operazione di ritrattamento del combustibile nucleare esaurita sono state sversate dal **Centro Nazionale per l'Energia Nucleare** di **Juan Vigón**, situato all'interno del campus universitario di Madrid. Il liquido fu versato nel sistema fognario e raggiunse il **fiume Manzanares**, poi il **fiume Jarama**, il canale di irrigazione adiacente e il **fiume Tago**. Il **regime di Franco**, che era impegnato nello sviluppo di una **bomba atomica** sotto il **Progetto Islero**, ha messo a tacere l'incidente e l'esistenza del suolo contaminato. Il fango fu poi seppellito in **8 fossati** lungo il corso d'acqua. Tuttavia, il **CSN** afferma che *“si stima che non vi sia alcun rischio radiologico significativo”*.

Ci sono altri **2 siti** contaminati sul **fiume Tinto** nella provincia di **Huelva**.

2. Uno si trova nelle **paludi di Mendaña**, sull'estuario del **Tinto**, dove ci sono alti livelli di **cesio 137**.

3. L'altro sito è vicino al punto in cui il **Tinto** incontra il **fiume Odiel**.

A **Huelva** si trova la fabbrica di **fosfogesso** (oggi **Fertiberia**), che funziona dal **1965** ed è impegnata nella produzione di **acido fosforico e solforico** utilizzato come materia prima. **Fosfati** hanno tracce di **uranio, U²³⁸**, con un'attività media **1'500 Bq /kg** e il suo derivato è **Ra²²⁶**.

Nel 1968 iniziarono a riversare questi rifiuti nella palude di Tinto e nei letti dei fiumi.

Negli anni '70, senza licenza, **Fertiberia** faceva estrazione di **uranio** dalle paludi di **Tinto** per venderlo come combustibile. Non ci sono molte informazioni, ma il progetto è stato abbandonato a causa della mancanza di redditività.

Nel novembre **2003** un ordine ministeriale ha dichiarato la concessione scaduta. Tra alcuni dei motivi ci sono i valori di default di **Fertiberia** ma questa azienda ha continuato scaricare **fosfogesso radioattivo nell'estuario di Huelva**, dove ci sono più di **120 milioni di t di fosfogesso**, che occupano una superficie di **1'200 ettari nelle paludi di Huelva**, tra i **fiumi Tinto e Odiel**. (53)

4. Nella lista c'è anche **El Hondón**, un'area rurale di **Cartagena (Murcia)**, che contiene **fanghi di fosfato e uranio-238**.

5. Nel bacino idrico del **fiume Ebro** a **Flix (Tarragona)** si osserva un elevato contenuto di **uranio-238**. (59)

59. Six sites in Spain have radioactive contamination, nuclear agency admits
https://elpais.com/elpais/2018/10/04/inenglish/1538636406_969260.html
Yet none of the areas are officially classified as contaminated ground due to a legal limbo, 4 OCT 2018

8.3. La contaminazione radioattiva nel villaggio Palomares

In cima alla lista dei siti contaminati da elementi radioattivi c'è il **villaggio Palomares**, dove un bombardiere americano B-52 si è scontrato con un aereo di rifornimento il **17 gennaio 1966**, facendo cadere **4 bombe nucleari**. Mentre le bombe non sono esplose e nessuno è stato ucciso, 2 di loro hanno rilasciato **plutonio** in tutto il paese. **40 anni dopo**, il territorio spagnolo è stato analizzato ancora per la presenza di transuranici. I ricercatori *Jiménez-Ramos, García-Tenorio, Vioque, Manjón e García-León* in un articolo pubblicato nel **2006**, hanno mostrato che la contaminazione da **Pu** diminuisce, mentre la distanza dal villaggio Palomares cresce (Tabella 3).

Punto di prelievo	Pu ²³⁹⁺²⁴⁰ , Bq/m ²
A1	57'900
A2	6'450, 8'210, 56'800
A3	2'070, 4'320
A6	250, 310
A7	110
A8	20
A9	8
A10	25

Tabella 3. La concentrazione di Pu ²³⁹⁺²⁴⁰ (Bq/m²) nei diversi punti di prelievo del villaggio Palomares. (60)

I campioni sono stati analizzati anche per la presenza di **“hot particles”**. Degli inizialmente presenti nel suolo c.a. 90 % di **Am** (c.a. 50 g) è stato trovato circa **1 mg** delle **“hot particles”**. Questa analisi ha confermato la presenza nelle particelle calde anche dell'**uranio**. Gli autori concludono che **Pu** e **U**, probabilmente, sono elementi predominanti nelle **“hot particles”**. Ricordiamo che l'emivita del **Pu²³⁹ – 24'100 anni**, **Pu²⁴⁰ – 6'500 anni**, **Pu²⁴⁴ - 80 milioni di anni**, **U²³⁸ -4'500'000'000 anni**. (60)

Nel 2015 l'amministrazione **Obama** si è impegnata per la bonifica totale dell'area **Palomares** che occupa fino a **50'000 m³ di terra contaminata**, ma non è ancora stata effettuata e l'amministrazione Trump non riconosce l'accordo. (53)

8.4. Portogallo

Il campionamento eseguito dall'**Istituto Nazionale di Sanità** per lo studio **“Projecto MinUrar”** del **2007** ha confermato che livelli elevati di radioattività esistevano nei **terreni**, nell'**acqua** e nell'**aria** intorno alle **ex miniere di uranio** di **Urgeiriça**. Un'indagine sulla salute dei residenti dell'area mostrava **l'inibizione della funzione tiroidea e riproduttiva nei maschi e nelle donne**. (43)

60. Presence of plutonium contamination in soils from Palomares (Spain), M.C. Jiménez-Ramos, R. García-Tenorio, I. Vioque, G. Manjón, M. García-León Environmental Pollution 142 (2006) 487-492 pp., https://www.academia.edu/19922924/Presence_of_plutonium_contamination_in_soils_from_Palomares_Spain

Nell'articolo *Biomonitoring a human population inhabiting nearby a deactivated uranium mine* pubblicato nella rivista **Tossicologia** il **28.01.2013** dai ricercatori Lourenco J., Pereira R., F. Pinto, et al è stato dimostrato un danno significativo al **DNA** nei campioni del **sangue** prelevati da residenti che vivono nei pressi del sito minerario abbandonato in **Portogallo** nel villaggio **Cunha Baixa**, nonché un più alto livello di **uranio** e di **manganese**. (61)

Nell'articolo *Metal bioaccumulation, genotoxicity and gene expression in the European wood mouse (Apodemus sylvaticus) inhabiting an abandoned uranium mining area*, pubblicato il **06.12.2012** da un gruppo di ricercatori Lourenco J., Pereira R., Goncalves F., et al, nella rivista **The Science of the Total Environment** è stato dimostrato un grave danno al **DNA** nei **topi** che vivono nei dintorni di un sito minerario di **uranio** abbandonato in **Portogallo**. I risultati hanno confermato il **bioaccumulo** di **cadmio** e **uranio** negli organismi esposti ai rifiuti di estrazione dell'**uranio**, **gravi danni** al **DNA** ed **instabilità genomica**, significative **rottture** di filamenti di **DNA**. Questi effetti hanno gravi conseguenze, poiché possono contribuire alla comparsa di gravi **malattie genetiche**. Il fatto che i **topi** spesso utilizzati come bioindicatore per la valutazione dei rischi di esposizione ambientale agli esseri umani, solleva preoccupazioni sui rischi per le popolazioni umane che vivono vicino alle aree **minerarie dell'uranio**. (62)

Rischi associati alla lunga esposizione della popolazione nelle **miniere di uranio** spesso sono molto **minimizzati**, dicono i ricercatori Ruth Pereira dell'Università di Porto, Sofia Barbosa dell'Università di Lisbona e Fernando Carvalho dell'Università Tecnica di Lisbona in un articolo pubblicato sulla rivista *Environmental Geochemistry and Health* nel **2014**.

Vicino a **Viseu** si trova un'altra **miniera di uranio**, **Cunha Baixa**, ha un area di **16 km²**, è stata esplorata dal 1967 al 1991. Dopo la fine dell'attività, le acque superficiali e sotterranee erano inquinate, i rifiuti avevano **pH=3** e alta concentrazione di **U²³⁸** e **Ra²²⁶** (**2'220 e 84 mBq/l**, rispettivamente), inoltre contenevano i metalli **berillio**, **zinco**, **manganese**, **ferro** e **cobalto**.

Nel bacino del **fiume Castelo** si trova la **miniera di uranio Quinta do Bispo**, scoperta nel 1957, che occupa **158 km²**. Queste 2 miniere erano fonte di **particolato radioattivo**. Correnti che passavano vicino alla miniera del bacino del **fiume Castelo**, avevano alte concentrazioni di **Ra²²⁶**, **Po²¹⁰**, **Th²³⁰**, **Th²³²**, **Pb²¹⁰**. Queste **miniere radioattive** situate nel centro del **Portogallo**, erano fonte di rifiuti radioattivi che penetravano in alcuni importanti fiumi portoghesi, come **Mondego**, **Vouga**, **Dao** e **Tavora**, dove nell'acqua e nei sedimenti sono state riscontrate alte concentrazioni di **radio**.

Durante c.a. **100 anni** di attività esplorativa radioattiva **13 milioni di t di rifiuti radioattivi** sono stati prelevati dalle miniere. Questi rifiuti hanno contribuito molto alla **contaminazione del suolo, della terra e della catena alimentare**. Dopo un controllo radiologico svolto su c.a. **60 miniere**

61. *Biomonitoring a human population inhabiting nearby a deactivated uranium mine*, Lourenco J., Pereira R., F. Pinto, et al *Tossicologia*, 28.01.2013

62. *Metal bioaccumulation, genotoxicity and gene expression in the European wood mouse (Apodemus sylvaticus) inhabiting an abandoned uranium mining area*, Lourenco J., Pereira R., Goncalves F., et al, *The Science of the Total Environment*, 06.12.2012

abbandonate, è stato rilevato che la maggioranza di questi piccoli siti non aveva alta radioattività nei rifiuti stoccati, in quanto il minerale veniva trasportato per estrarre chimicamente il **radio** e l'**uranio** nei complessi grossi, come **Barracão** o **Urgeirica**. Invece nei siti **Quinta do Bispo**, **Cunha Baixa** e **Bica** (vicino **Sabugal**) la radioattività dei rifiuti arrivava a **20 $\mu\text{Sv/h}$** , che era molto preoccupante, paragonando con la radioattività del fondo (**0,1-0,2 $\mu\text{Sv/h}$**). Nei **capelli** e nelle **ossa** degli individui che abitavano vicino alla miniera di **Urgeirica**, aumentavano i livelli di **Po²¹⁰**. Le anomalie cromosomiche aumentavano di poco nel gruppo esposto, come anche segni di riduzione dell'attività della **tiroide** e la funzione riproduttiva. Parametri **ematologici** erano compromessi negli abitanti di **Canas de Senhorim**, in particolare, i livelli di **creatinina** erano più alti, suggerendo che la **funzione renale** era ridotta nel gruppo esposto.

E' stato trovato che il **mais** (*Zea mays*) e la **lattuga** (*Lactuca sativa*) accumulavano alte concentrazione di metalli nel suolo della **Cunha Baixa** (**Co**, **Cu**, **Ba**, **Sr**, **Ni**), suggerendo che molto probabilmente questa ed altra verdura e frutta che crescono nelle aree vicine alle miniere, possono rappresentare una strada di esposizione per l'uomo. Così, sono state trovate alte concentrazioni di **uranio** nelle foglie delle verdure, come **lattuga** (**5,373 $\mu\text{g/kg}$**), **cavolo** (**255 $\mu\text{g/kg}$**), **patate** (**589 $\mu\text{g/kg}$**).

Queste verdure avevano alta concentrazione di **alluminio** e **manganese**, se crescevano nelle zone vicine alla miniera di **Cunha Baixa** e venivano irrigate dai pozzi privati che avevano **pH=4.2-6.2** con concentrazione media di **uranio**, **alluminio** e **manganese**, rispettivamente, **1,035**, **7,750** e **4,520 $\mu\text{g/l}$** .

Il contributo di irrigazione era più rilevante vicino alle miniere, rispetto al suolo. Alta concentrazione di **uranio U²³⁸** è stata trovata nella **lattuga** che cresceva nei giardini vicino alla miniera di **Urgeirica**, irrigata con l'acqua dal **fiume Ribeira** e **Pantanha**, che ricevevano le acque reflui dall'impianto di trattamento delle acque.

Alti livelli di **uranio** e di **manganese** e basso livello di **zinco** sono stati trovati nel **sangue** degli adulti che vivevano vicino alla miniera **Cunha Baixa**, rispetto al gruppo di controllo. Il gruppo che aveva tra 40 e 60 e oltre anni mostrava anche una significativa diminuzione dell'integrità del **DNA** vicino alla miniera. E' stata trovata la **riduzione** di **T-linfociti** che indicano danno agli organi emopoietici, responsabili della produzione delle cellule immunologiche.

Rana perezi che abitava nello stagno nell'area della miniera **Cunha Baixa** aveva livelli significativi di **Be**, **Al**, **Mn**, **Fe** e **U** nel **fegato**, come **Pb** e **U** nei **reni**.

L'esposizione ai rifiuti radioattivi era la maggiore causa dell'alta incidenza di anomalie osservate nei nuclei di eritrociti delle rane che vivono vicino alle miniere. Il suolo della **miniera di uranio Cunha Baixa** era tossico e compromesso per gli invertebrati e le piante. I livelli di organizzazione biologica, molecolare, cellulare, dei tessuti, individuale e di popolazione erano seriamente compromessi nei **lombrichi** (*Eisenia andrei*), esposti al suolo proveniente dalla **miniera di uranio**. Al livello di popolazione si osservava la **perdita di biomassa** e l'**assenza di riproduzione** tra gli esemplari giovani, **bassa attività nutritiva**. **Uranio** e **Al** erano metalli che più velocemente si muovevano nel suolo acquoso, diventando bioaccumulabili, in particolare in alta concentrazione nei **lombrichi**. Il bioaccumulo di metalli e di radionuclidi nei corpi di **lombrichi** fa capire come

potrebbe essere il potenziale trasferimento lungo la catena alimentare nell'area contaminata da materiale radioattivo. I **pesci** *Barbus bocagei* e *Chondrostoma polylepis*, pescati nel **fiume Mondego, a valle dopo la miniera**, contenevano alta concentrazione di **U²³⁸, Ra²²⁶, Po²¹⁰**. (63)

9. Lasciare alle spalle l'energia nucleare

La **dipendenza dall'energia nucleare** ha prodotto i numerosi problemi che comprendono i pericoli di inquinamento a causa di errore umano, enormi quantità di acqua utilizzata nelle miniere di uranio, alti livelli di radiazioni vicino alle miniere, effetti dannosi per i lavoratori, per la catena alimentare, per l'ambiente, la questione di dove tenere i rifiuti radioattivi che rimarranno tali per millenni.

L'Osservatorio Europeo sulla Sicurezza ha pubblicato a gennaio 2019 i risultati del sondaggio, eseguito da *Demos & Pi* per *Fondazione Unipolis*. Tra i **1'603 intervistati** tra il **2016** e il **2019**, il **69 %**, il **65 %** e il **67 %**, rispettivamente, credono che la **protezione dell'ambiente dovrebbe avere priorità, anche a costo di frenare la crescita economica**.

Il **64 %** degli intervistati sono preoccupati per l'**inquinamento**, il **60 %** - per la **distruzione dell'ambiente**, il **44 %** - per la **sicurezza del cibo** che mangiamo e solo dopo figurano la *globalizzazione* (36 %) e il *terrorismo* (34 %).

I **giovani (83 %)** sono più sensibili alla protezione dell'ambiente, rispetto agli anziani. Il **77 %** degli intervistati **non sono informati** sul **Programma** promosso dall'**ONU "Obiettivi di Sviluppo Sostenibile su scala globale da realizzare entro il 2030"**. Comunicare questi Obiettivi tramite il vasto **mondo di informazione** è oggi una necessaria e urgentissima priorità. (64)

Se in **Germania** nel 2018 il **40 % dell'energia** consumata proveniva da **fonti rinnovabili**, in **Spagna** si prevede di raggiungere l'obiettivo fissato dalla **Commissione Europea** del **20 %** entro il **2020**.

Se la **Germania** può cambiare, in **Spagna** ci sono **più ore di sole** rispetto a qualsiasi altro Stato Europeo, tanto **vento** e **l'energia delle maree**. (50)

06.03.2019

Dr. Tatiana Mikhaevitch

Ph.D. in Ecology

Academy of Sciences of Belarus

Member of the Italian Ecological Society (S.IT.E.)

Member of the International Bryozoological Society (I.B.A.)

Member of the International Society of Doctors for the Environment (I.S.D.E.)

info@plumatella.it

tatianamikhaevitch@gmail.com

www.plumatella.it

63. Uranium mining in Portugal: A review of the environmental legacies of the largest mines and environmental and human health impacts, *Environmental Geochemistry and Health*, 2014, 36:285-301, Ruth Pereira, University of Porto & CIIMAR-UP, Sofia Barbosa, New University of Lisbon, Fernando Carvalho, Technical University of Lisbon, https://www.researchgate.net/publication/256540260_Uranium_mining_in_Portugal_A_review_of_the_environmental_legacies_of_the_largest_mines_and_environmental_and_human_health_impacts
64. Osservatorio europeo sulla sicurezza, oggi è l'ambiente a far più paura agli italiani, www.greenreport.it, 26 Febbraio 2019

Bibliografia:

1. Doomsday clock: Obama a 5 minuti dal baratro, www.it.notizie.yahoo.com, 25.01.2013
2. Benvenuti nel "Nuovo Anormale". Doomsday Clock: 2 minuti alla mezzanotte dell'umanità, Armi nucleari, cambiamenti climatici e la politica delle fake news ci portano verso il baratro, www.greenreport.it, 25 Gennaio 2019
3. ¿Qué pasa en la central nuclear de Ascó?
<https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/que-pasa-en-la-central-nuclear-de->, 04.02.2019
4. https://it.wikipedia.org/wiki/Centrale_nucleare_di_Almaraz
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Almaraz_Nuclear_Power_Plant#/media/File:Embalse_arrocampo
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Arrocampo_Reservoir
7. Rischi no border: la centrale nucleare di Almaraz in Spagna, <https://ilmanifesto.it/dieci-conflitti-contro-natura>, 05.06.2016
8. Испания: акция за закрытие АЭС Альмарас, <https://anti-atom.ru/2016/08/17/almaraz/>
9. Andalucía radiactiva, <https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/andaluciaradiactiva>, 21.01.2019
10. https://es.wikipedia.org/wiki/Central_nuclear_de_Lem%C3%B3niz#/media/File:Centrales_nucleares_Espa%C3%B1a.png
11. <https://ru.wikipedia.org/wiki/File:SpainGuadianaBasin.png>
12. https://www.eldiario.es/eldiarioex/turismo/Guadia-Corredor-Ecologico-Guadalupejo-Europeo_0_772723642.html, 19.05.2018
13. https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_nucl%C3%A9aire_Santa_Mar%C3%ADa_de_Garo%C3%B1a
14. "PELIGROSO SINSENTIDO" SEGUIR PROMOVRIENDO LA MINA DE URANIO DE LA AUSTRALIANA BERKELEY EN RETORTILLO (SALAMANCA), Gestionar los residuos nucleares de forma segura es una 'quimera', <https://jesusenlared.blogspot.com/> 31.01.2019
15. https://it.wikipedia.org/wiki/Energia_nucleare_in_Spagna
16. The World Nuclear Waste, Report (WNWR), COMMISSIONED BY THE GREENS/EFA GROUP IN THE EUROPEAN PARLIAMENT, BRUSSELS, DECEMBER 7, 2018, 69 pp., Authors: Ian Fairlie, Gordon MacKerron, Ben Wealer, Editors: Arne Jungjohann, Anna Turmann, volume esistente dei rifiuti radioattivi in Spagna.
17. Разгорается конфликт между Португалией и Испанией из-за ядерного объекта, <https://www.bfm.ru/news/346684>, 14 февраля 2017
18. Португалия продолжает протестовать против испанской АЭС "Альмарас" <http://www.atomic-energy.ru/news/2017/06/06/76551>, 6 июня 2017
19. Португалия пожаловалась в Брюссель на испанские ядерные отходы у своих границ, <https://comments.ua/world/572921-portugaliya-pozhalovalas-bryussel.html>, 29/01/2017
20. Мадрид и Лиссабон заморозили конфликт из-за хранилища РАО, <http://bezrao.ru/n/801>, 22.02.2017
21. https://it.wikipedia.org/wiki/Energia_nucleare_in_Spagna
22. La ampliación de El Cabil no tiene ningún sentido, <https://movimientoibericoantinuclear.com/2017/10/20/la-ampliacion-del-cementerio-nuclear-de-el-cabil-no-tiene-ningun-sentido>
23. <https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/el-cementerio-nuclear-de-el-cabil-cordoba>, Breve historia y planes para el cementerio nuclear de El Cabil, Córdoba, 09.04.2018
24. El Cabil, <https://nucleareeragione.org/2015/06/09/el-cabil/> giugno 9, 2015 nucleareeragione2 deposito nazionale deposito nazionale, el cabil, spagna
25. https://es.wikipedia.org/wiki/El_Cabil
26. La ampliación de El Cabil no tiene ningún sentido, <https://movimientoibericoantinuclear.com/2017/10/20/la-ampliacion-del-cementerio-nuclear-de-el-cabil-no-tiene-ningun-sentido>
27. https://es.wikipedia.org/wiki/Villar_de_Canas
28. https://it.wikipedia.org/wiki/Energia_nucleare_in_Spagna
29. <http://larivera.info/news/france12/index2013/05/20/2118.html>, 20.05.2013
30. www.greenreport.it, Spagna via libera alla centrale nucleare di Garoña fino al 2019. Doveva chiudere nel 2009, 21 febbraio 2012.

31. *Il magazzino nucleare, sepolto prima della nascita, Il sogno di Villar de Cañas svanisce mentre il governo ripensa a cosa fare con i rifiuti radioattivi generati in Spagna,*
https://elpais.com/elpais/2018/07/20/opinion/1532100877_202121.html, 21.07.2018
32. *Protección medioambiental y almacenamiento nuclear*
Choque de intereses entre la ampliación de un espacio natural y el almacén de residuos nucleares previsto en Villar de Cañas (Cuenca), Protezione ambientale e stoccaggio, nuclearehttps://elpais.com/elpais/2015/07/28/media/1438108627_029380.htm
28.07.2015, *Scontro di interessi tra l'espansione di uno spazio naturale e il deposito di scorie nucleari pianificato a Villar de Cañas (Cuenca), Castilla-La Mancha declara la guerra al cementerio nuclear, La Junta incluye los terrenos del futuro almacén de Cuenca dentro de un espacio protegido*, 29.07.2015
33. *Cuenca la provincia más afectada por el transporte de residuos nucleares*, 21/09/2015 ,
<https://www.ecologistasenaccion.org/?p=30738>
34. *The Government paralyzes the permit of the nuclear store in Villar de Cañas,*
<http://www.tellerreport.com/business/--the-government-paralyzes-the-permit-of-the-nuclear-store-in-villar-de-canas>,
35. *El Ejecutivo estudiará la gestión de los residuos radiactivos tras el freno al almacén de Cuenca*, 19.07.2018,
https://elpais.com/politica/2018/07/18/actualidad/1531912692_947110.html
36. *Arranca la extracción de uranio cerca de Canarias, El polvo sahariano ya trae a las islas isótopos radiactivos como cesio o berilio procedente de Mauritania*
<https://www.abc.es/espana/canarias/abci-arranca-extraccion-uranio-cerca-canarias-01/07/2019>
37. https://www.eldiario.es/sociedad/balsas-mineras_0_861964494.html
38. *Juzbado, fábrica de elementos combustibles*, 10 Mayo 2016,
<https://www.foronuclear.org/es/energia-nuclear/energia-nuclear-en-espana/juzbado>
39. *Las razones por las que solo viven 20 de los 126 trabajadores de una fábrica en Jaén, FUA es una factoría situada en Andújar y que lleva cerrada 36 años, pero sus efectos se dejan notar hasta la actualidad*, 02.10.2017
40. https://www.lespanol.com/reportajes/20171005/251975786_0.html
Los muertos por cáncer del uranio en Andújar, el otro Valle de los Caídos
Solo quedan vivos 20 de los 126 trabajadores de aquella fábrica de uranio creada por Franco en 1959: 74 de los fallecidos, un 70%, lo hicieron de cáncer, que fue provocado por la exposición al uranio. Nunca han sido indemnizados, 8 octubre, 2017
41. *Cerca de duas centenas manifestam-se contra exploração de urânio junto à fronteira com Portugal*, <https://sicnoticias.sapo.pt/pais/2019-01-19-Cerca-de-duas-centenas-manifestam-se-contr-exploracao-de-uranio-junto-a-fronteira-com-Portugal?fbclid=IwAR00oADrDoKxU5BEQ4ZWEUj0pDkj-kzXNN7d05z8yFyGEwra7KyexLeiCoc>, 19.01.2019
42. *Los últimos estertores de Berkeley Minera, Debido a las noticias de las últimas semanas sobre el futuro de Berkeley Minera en España se ha producido una gran confusión sobre si su aventura aquí ha terminado o no. En este artículo repasamos cuáles han sido sus planes, los escollos que encuentran y si toca despedirse de ella o no.*
<https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/los-ultimos-estertores-de-berkeley-minera>, 29.10.2018
43. *New Uranium Mining Projects – Spain, last updated 21 Jan 2019*, <http://www.wise-uranium.org/upes.html>
44. *La mina de uranio de Salamanca: un atentado ecológico y social*,
https://www.wuf.es/nuestro_trabajo_/especies_y_habitats/stop_uranio/2017
45. *Una cadena humana unirá España y Portugal como rehazo a minas de uranio*,
<https://www.lavanguardia.com/vida/20190117/454179560034/una-cadena-humana-unira-espana-y-portugal-como-rechazo-a-minas-de-uranio.html?fbclid=IwAR0s-ZjWYr6ccsY7VSsfDqj83R9cf9NExVsw2BwAnx5BILXWbJz1ffDCwCI>, 17.01.2019
46. *LA MINA DE URANIO ATENTA A LOS INTERESES, ECONÓMICOS, SOCIALES, CULTURALES Y SANITARIOS DE LOS CIUDADANOS. LA PELIGROSIDAD DE LA MINA DE URANIO EN RETORTILLO (SALAMANCA)*, <https://jesusenlared.blogspot.com/> 22 de enero de 2019
47. *Una cadena humana unirá España y Portugal como rehazo a minas de uranio*,
<https://www.lavanguardia.com/vida/20190117/454179560034/una-cadena-humana-unira-espana-y-portugal-como-rechazo-a-minas-de-uranio.html?fbclid=IwAR0s-ZjWYr6ccsY7VSsfDqj83R9cf9NExVsw2BwAnx5BILXWbJz1ffDCwCI>, 17.01.2019

48. http://www.mientrastanto.org/boletin-176/notas/retortillo-nunca-cantar-victoria-sin-conocer-la-respuesta-del-adversario?fbclid=IwAR1AeFCJr3Uwh9EtJ1bDAIlxnvuO6IFDND394QvpXoFH5kwz5u_Uk_3RQ, Retortillo, nunca cantar victoria sin conocer la respuesta del adversario 29.01.2019
49. More opposition to Berkeley's uranium mine in Spain, Valentina Ruiz Leotaud | Sep. 28, 2017, <http://www.mining.com/opposition-berkeleys-uranium-mine-spain/>
50. Un paso al frente. El plan de cierre del parque nuclear, aunque imperfecto y tardío, empieza a brotar , 28.01.2019, <https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/un-paso-al-frente-el-plan-de-cierre-del-parque-nuclear-aunque-imperfecto-y-tardio-empieza-a-brotar>
51. Cerca de duas centenas manifestam-se contra exploração de urânio junto à fronteira com Portugal, <https://sicnoticias.sapo.pt/pais/2019-01-19-Cerca-de-duas-centenas-manifestam-se-contr-a-exploracao-de-uranio-junto-a-fronteira-com-Portugal?fbclid=IwAR00oADrDoKxU5BEQ4ZWEUj0pDkj-kzXNN7d05z8yFyGEwra7KyexLeiCoc>, 19.01.2019
52. Protesto contra a exploração de urânio junto à fronteira, <https://www.esquerda.net/artigo/protesto-contr-a-exploracao-de-uranio-junto-fronteira/59174>, 20 de Janeiro 2019
53. Andalucía radiactiva, <https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/andaluciaradiactiva>, 21.01.2019
54. <https://ejatlas.org/conflict/uranium-mining-can-as-de-senhorim-portugal>
Abandoned uranium mines, Portugal, 18.04.2018
55. ANGELO BARACCA, FERRARI RUFFINO GIORGIO, SCRAM OVVERO LA FINE DEL NUCLEARE, JAKA BOOK, 2011, 412 PP.
56. Jan Willen Storm van Leewn, Health risks of nuclear power, 22.11.2010, 76 pp., www.nirs.org.
57. Cancer risk around the nuclear power plants of Trillo and Zorita (Spain), Occupational & Environmental Medicine, 2003, vol.60, issue 7, 521-527 pp., A.Silva-Mato, M.I.Fernandez-San Martin, J.Cobos, M.Viana
58. Solid-tumor mortality in the vicinity of uranium cycle facilities and nuclear power plants in Spain, G. López-Abente, N. Aragonés, and M. Pollán, Environ Health Perspect. 2001 Jul; 109(7): 721-729, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1240377>
59. Six sites in Spain have radioactive contamination, nuclear agency admits https://elpais.com/elpais/2018/10/04/inenglish/1538636406_969260.html
Yet none of the areas are officially classified as contaminated ground due to a legal limbo, 4 OCT 2018
60. Presence of plutonium contamination in soils from Palomares (Spain), M.C. Jiménez-Ramos, R. Garcia-Tenorio, I. Vioque, G. Manjón, M. Garcia-León Environmental Pollution 142 (2006) 487-492 pp., https://www.academia.edu/19922924/Presence_of_plutonium_contamination_in_soils_from_Palomares_Spain
61. Biomonitoring a human population inhabiting nearby a deactivated uranium mine, Lourenco J, Pereira R, F. Pinto, et al Tossicologia, 28.01.2013
62. Metal bioaccumulation, genotoxicity and gene expression in the European wood mouse (Apodemus sylvaticus) inhabiting an abandoned uranium mining area, Lourenco J, Pereira R, Goncalves F, et al, The Science of the Total Environment, 06.12.2012
63. Uranium mining in Portugal: A review of the environmental legacies of the largest mines and environmental and human health impacts, Environmental Geochemistry and Health, 2014, 36:285-301, Ruth Pereira, University of Porto & CIIMAR-UP, Sofia Barbosa, New University of Lisbon, Fernando Carvalho, Technical University of Lisbon, https://www.researchgate.net/publication/256540260_Uranium_mining_in_Portugal_A_review_of_the_environmental_legacyes_of_the_largest_mines_and_environmental_and_human_health_impacts
64. Osservatorio europeo sulla sicurezza, oggi è l'ambiente a far più paura agli italiani, www.greenreport.it, 26 Febbraio 2019
65. <http://www.plumatella.it/wp/?cat=1372>, Stop idrocarburi in ACQUA
66. I Pfas alterano la funzione dell'utero causando aborti e nascite premature: la scoperta shock, <https://www.padovaoggi.it/cronaca/pfas-aborti-nascite-premature-studio-scoperta-foresta-padova-27-febbraio-2019.html>, 27 febbraio 2019

67. *Il Pfas altera la fertilità della donna*, <https://www.avvenire.it/attualita/pagine/pfas-rabbia-dopo-lo-choc-quant-bimbi-mai-nati>, 28.02.2019