

La Conversione delle Armi Nucleari in Energia e Sviluppo
Roma, 19 settembre 2022

Comitato per una Civiltà dell'Amore

**Il Combustibile nucleare proveniente
dal disarmo e le scorie radioattive**

Ing. Angelo Antonio Papa

IMPEDIRE PER SEMPRE L'USO DI ARMI NUCLEARI

- Non si impedisce l'uso delle armi nucleari racchiudendole in una fortezza inespugnabile: possono essere sempre recuperate
- Non si impedisce l'uso delle armi nucleari firmando un trattato: può essere sempre non rispettato
- Si impedisce per sempre l'uso delle armi nucleari distruggendole pacificamente
- Un arma nucleare contiene il 99% di isotopo fissile (Uranio, Plutonio)
- Con il 99% di fissile si costruisce combustibile nucleare per utilizzarlo nelle centrali di produzione di energia elettrica che ne contengono al massimo il 4 - 5%, e quindi non sono un arma, distruggendo il potenziale per sempre e senza possibilità di recupero

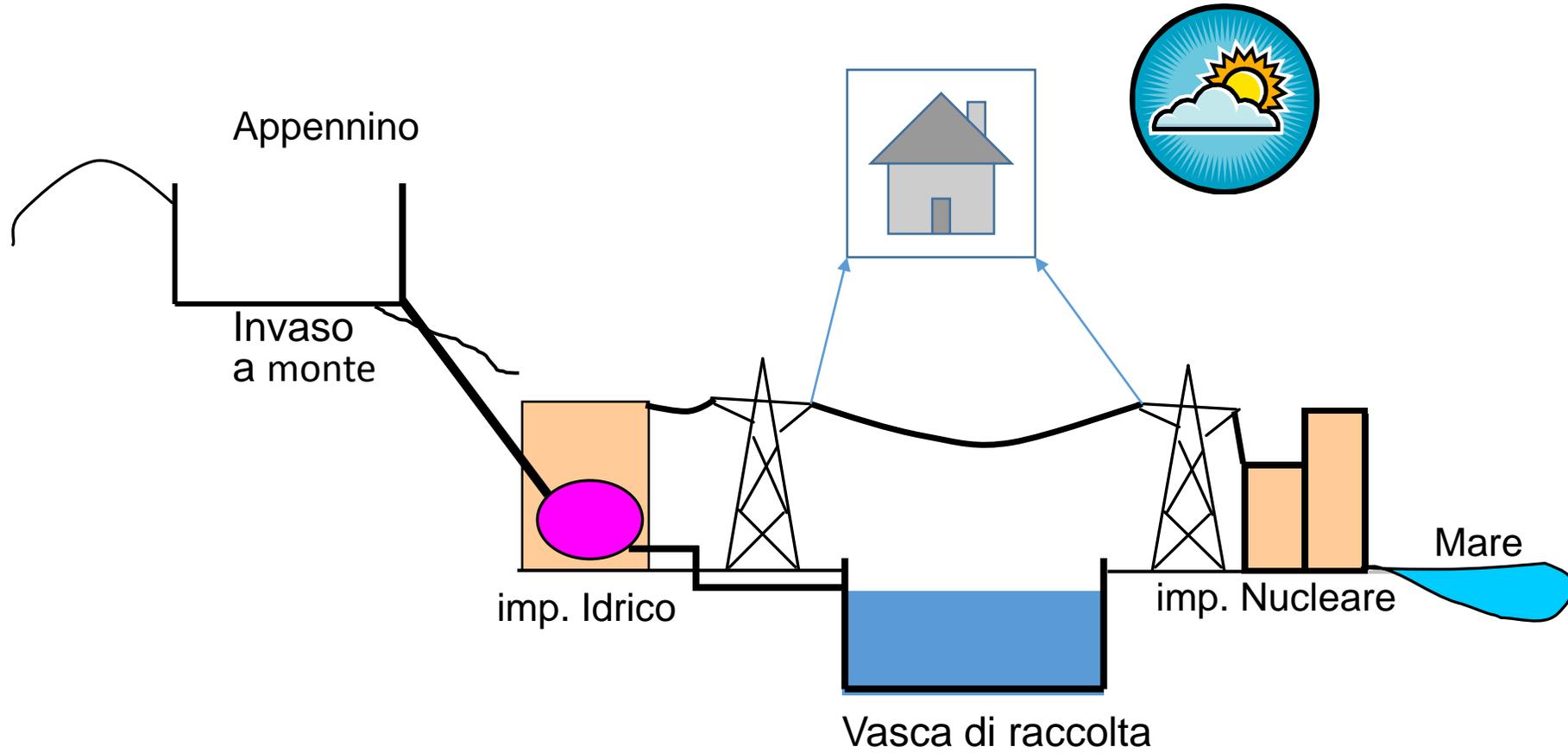
DISTRUGGERE LE ARMI NUCLEARI IRREVERSIBILMENTE

- Con 50.000 testate nucleari si possono produrre oltre 31.000 ton di combustibile nucleare
- Considerando 100 reattori nucleari si rendono disponibili 100 prime ricariche e 220 seconde ricariche (in totale 3 ricariche per reattore) ognuna delle quali produce energia per 5 anni
- Si possono, pertanto, alimentare 100 reattori da 1 GW (circa la potenza installata in Europa) per 15 anni producendo circa 700 TWh/anno in grado di soddisfare l'attuale produzione nucleare europea per 15 anni
- L'Italia può iniziare a partecipare alla riduzione delle testate nucleari realizzando già 1 reattore da dislocare in uno dei 5 siti già scelti in passato per tali impianti.

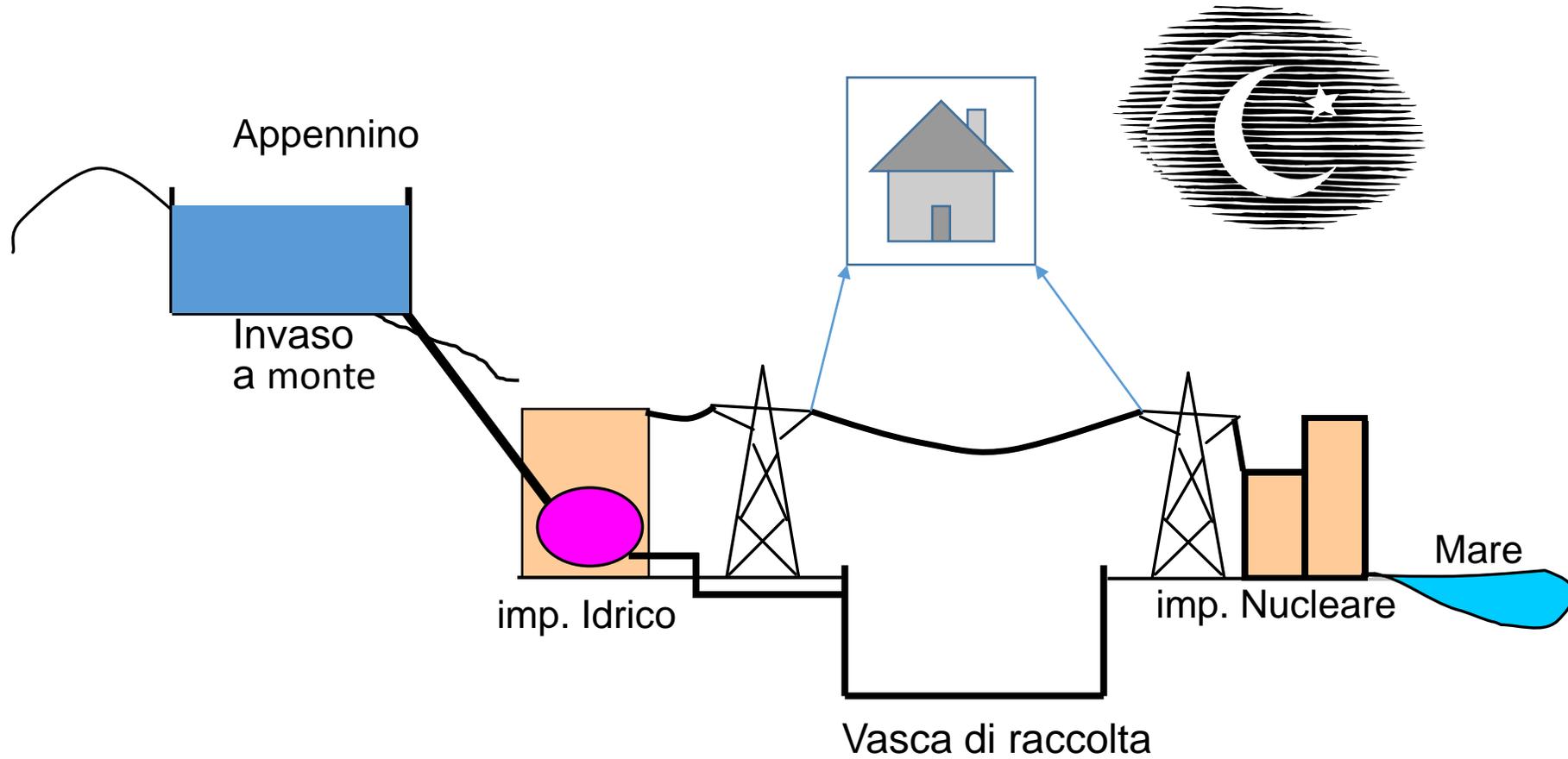
CONFRONTI AMBIENTALI

- L'utilizzo delle testate nucleari permette il riciclo dell'uranio e plutonio da riprocessamento attualmente immagazzinato onerosamente presso depositi esteri e quindi verrebbe riciclata la parte più pericolosa delle scorie nucleari
- La radioattività presente nelle emissioni delle centrali a carbone è maggiore di quella emessa dalle centrali nucleari
- Supponendo in Italia una produzione di energia elettrica da combustibile fossile pari al 60% vengono emesse circa 170.000 ton di CO₂. Se fosse prodotta solamente da gas sarebbero 71.000 tonnellate oltre NO_x e SO_x. Se fosse prodotta da combustibile nucleare le emissioni di CO₂, NO_x e SO_x sarebbero zero.
- Occorre aggiungere le emissioni del trasporto annuo del combustibile fossile pari a 45 petroliere da 30.000 ton per 1 centrale da 1 GW contro 6 tir per l'equivalente nucleare
- 1 Kg di Uranio 235 fornisce energia equivalente a 2.000 tonnellate di combustibile fossile

Schema Impianto Idro-Nucleare - Giorno



Schema Impianto Idro-Nucleare - Notte



RIFIUTI RADIOATTIVI

- In natura la radioattività esiste da sempre
- I rifiuti radioattivi prodotti dalle centrali nucleari decadono nel tempo fino a livelli naturali
- Il 98% decade in tempi compresi fra qualche anno e 200 anni
- Il 2% decade in circa 2.000 anni
- Tutti i rifiuti radioattivi si possono isolare dalla biosfera per i periodi necessari con strutture adeguate e controllabili. Ciò è impossibile per i rifiuti dei combustibili fossili che rimangono tossici per l'eternità e non sono isolabili dalla biosfera
- Nel mondo già sono operativi decine di depositi per rifiuti radioattivi
- L'Italia non ha ancora ottemperato alle direttive europee

1 - SISTEMAZIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI PREGRESSI E CORRENTI

- L'Italia ha preso accordi governativi con Inghilterra e Francia che nel 2025 avrebbe ritirato dai loro depositi i rifiuti radioattivi derivanti dal riprocessamento del combustibile nucleare italiano
- Nel 2005 si è iniziato a progettare un deposito nazionale; nel 2022 si è conclusa la consultazione pubblica prevista dal decreto 31
- Tutte le aree potenzialmente idonee si sono dichiarate contrarie ad ospitare il deposito per cui la sua realizzazione non è ancora prevedibile non essendo riconosciuta la autocandidatura analogamente alle esperienze estere

2 - SISTEMAZIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI PREGRESSI E CORRENTI

- E' difficile fare previsioni economiche, ma si può stimare, alla luce della esperienza passata, che prima di altri 20 anni il deposito non sarà disponibile
- Con le stime attuali di stoccaggio all'estero si può ipotizzare un costo di centinaia di milioni di euro (stima attuale 900 milioni in 20 anni) comprendendo i contenitori di stoccaggio, la strumentazione di controllo e le revisioni annuali dei contratti
- Senza il deposito anche lo smantellamento delle attuali strutture nucleari subirà ritardi con aggravii economici per il cittadino
- Senza il deposito anche i rifiuti radioattivi di origine sanitaria, industriale e di ricerca non troveranno sistemazione con aggravii economici e possibili danni ambientali

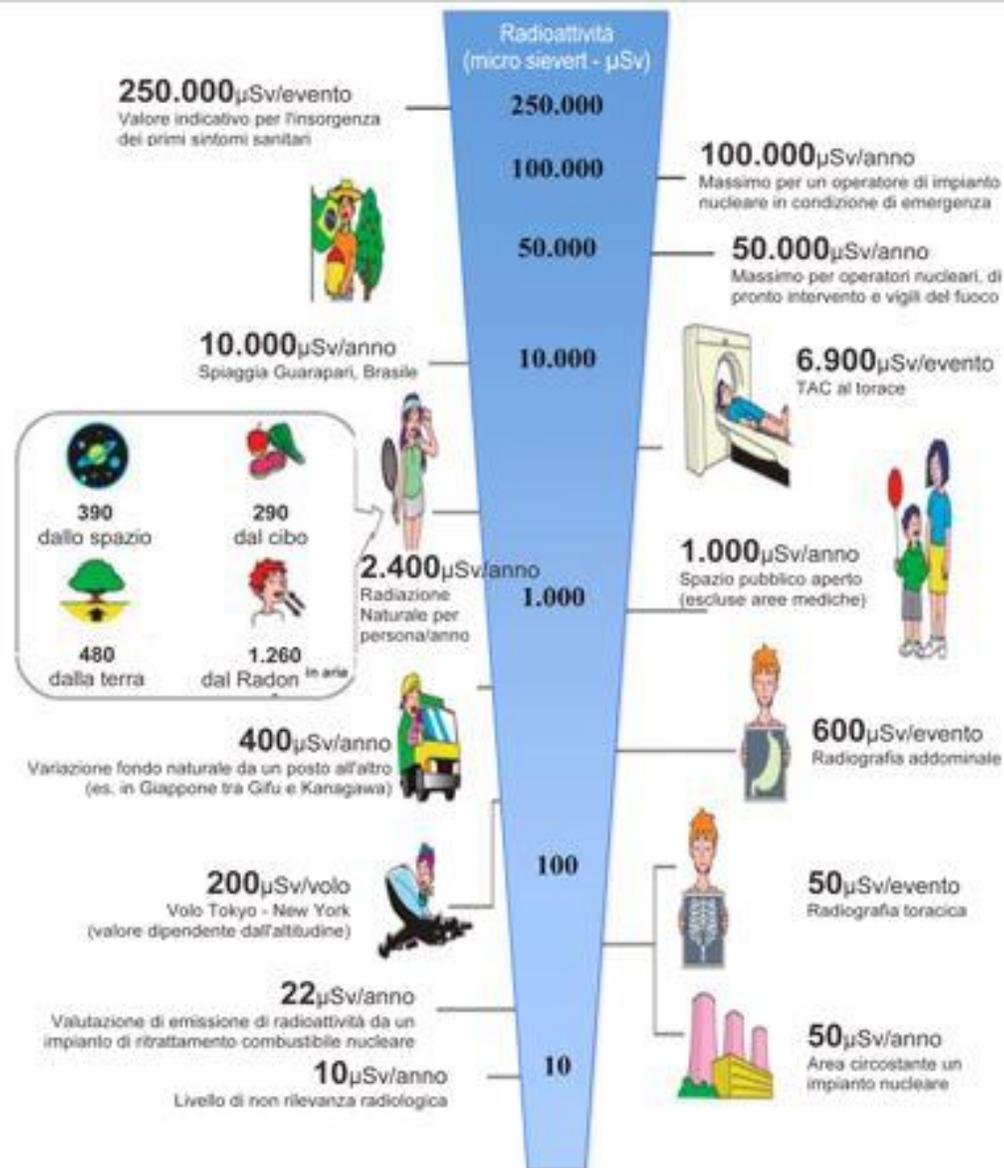
1 - DEPOSITO NAZIONALE

- Il deposito nazionale è destinato ad ospitare i rifiuti radioattivi provenienti dallo smantellamento delle 8 installazioni nucleari italiane, dalle attività sanitarie, industriali e di ricerca
- Lo smantellamento produrrà circa 78.000 m³ di bassa radioattività e 17.000 m³ di media e alta radioattività. Dalle altre attività derivano circa 500 m³/anno di bassa e media radioattività
- La sezione alta attività ospiterà provvisoriamente anche i rifiuti immagazzinati all'estero in attesa che questi vengano conferiti ad un deposito geologico europeo
- Il deposito nazionale non prevede la produzione di energia per cui non è possibile un evento incidentale tipo centrale nucleare

2 - DEPOSITO NAZIONALE

- Nel 2025 dovremo trattare un accordo con Francia e Inghilterra per prolungare la permanenza onerosa dei nostri rifiuti nei loro depositi senza avere una alternativa valida e credibile e verosimilmente dovremo cedere alle loro richieste economiche
- Nel Decreto 31 non viene prescritto che il deposito nazionale di bassa e media attività e la sezione di alta attività debbono essere realizzati nello stesso luogo per cui è possibile realizzare il tutto risparmiando costi e tempi scegliendo le località più opportune
- Per i rifiuti che debbono rientrare dall'estero basta avere la possibilità di immagazzinare 100 m³ oltre il volume dei contenitori

SCALA DELLE DOSI



Sv (sievert) = costante * relativa agli effetti biologici delle radiazioni x Gy (Gray)

* Raggi X, Beta e Gamma = 1; Raggi alfa = 20; Protoni ad alta energia = 5; Neutroni: da 5 a 20, dipendente dall'energia (fonte ICRP 60 del 1991)

1 μSv (micro Sievert) = 1 milionesimo di Sievert

DOSI ELEMENTI NATURALI

1 mrem = 10 μ Sv
 10 mrem = 100 μ Sv
 50 mrem = 500 μ Sv

Fondo naturale medio
 da
 100 mrem = 1000 μ Sv
 a
 300 mrem = 3000 μ Sv

Tabella delle dosi naturali

natural and man-made sources are in the picocurie (one-trillionth of a curie) range.

Radiation levels are measured in various units. Radiation absorbed by humans is measured in either rad or rem. The rem is the most descriptive because it measures the ability of

the specific type of radiation to do damage to biological tissue. Again, typical measurements are often in the millirem (mrem), or one-thousandth of a rem, range. On the average, Americans receive about 360 mrem of radiation a year. Most of this (97%) is from natural radiation and medical exposure.

Common Sources of Radiation

Because the radioactivity of individual samples varies, the numbers given here are approximate or represent an average. They are shown to provide a perspective for concentrations and levels of radioactivity rather than dose.

mrem = millirem
 pCi = picocurie

<p>Cosmic Radiation Cosmic radiation is high-energy gamma radiation that originates in other space and filters through our atmosphere.</p> <p>Sea Level 26 mrem/year <i>(increases about 1/2 mrem for each additional 100 feet in elevation)</i></p> <p>Atlanta, Georgia 31 mrem/year <i>(1,050 feet)</i></p> <p>Denver, Colorado 50 mrem/year <i>(5,300 feet)</i></p> <p>Minneapolis, Minnesota 30 mrem/year <i>(815 feet)</i></p> <p>Salt Lake City, Utah 46 mrem/year <i>(4,400 feet)</i></p> <p>Terrestrial Radiation Terrestrial sources are naturally radioactive elements in the soil and water such as uranium, radium, and thorium. Average levels of these elements are 1 pCi/gram of soil.</p> <p>United States (avg.) 26 mrem/year</p> <p>Denver, Colorado 63 mrem/year</p> <p>Nile Delta, Egypt 350 mrem/year</p> <p>Paris, France 350 mrem/year</p> <p>Coast of Kerala, India 400 mrem/year</p> <p>MoAlpe, Brazil 2,558 mrem/year</p> <p>Pocos De Caldas Brazil 7,000 mrem/year</p>	<p>Buildings Many building materials, especially granite, contain naturally radioactive elements.</p> <p>U.S. Capitol Building 85 mrem/year</p> <p>Base of Statue of Liberty 325 mrem/year</p> <p>Grand Central Station 525 mrem/year</p> <p>The Vatican 800 mrem/year</p> <p>Radon Radon levels in buildings vary, depending on geographic location, from 0.1 to 200 pCi/liter.</p> <p>Average indoor Radon Level 1.5 pCi/liter</p> <p>Occupational Working Limit 200.0 pCi/liter</p> <p>Food Food contributes an average of 20 mrem/year, mostly from potassium-40, carbon-14, hydrogen-3, radium-226, and thorium-232.</p> <p>Beer 390 pCi/liter</p> <p>Tap Water 29 pCi/liter</p> <p>Milk 1,400 pCi/liter</p> <p>Salad Oil 4,900 pCi/liter</p> <p>Whiskey 1,200 pCi/liter</p> <p>Brazil Nuts 14 pCi/g</p> <p>Bananas 3 pCi/g</p> <p>Flour 0.14 pCi/g</p> <p>Peanuts & Peanut Butter 0.12 pCi/g</p> <p>Tea 0.40 pCi/g</p>	<p>Medical Treatment The exposures from medical diagnosis vary widely according to the required procedure, the equipment and film used for X-rays, and the skill of the operator.</p> <p>Chest X-Ray 10 mrem</p> <p>Dental X-Ray, Each 100 mrem</p> <p>Consumer Goods Cigarettes - two packs/day (polonium-210) 8,000 mrem/year</p> <p>Color Television <1 mrem/year</p> <p>Gas Lantern Mantle (thorium-232) 2 mrem/year</p> <p>Highway Construction 4 mrem/year</p> <p>Airplane Travel at 39,000 feet (cosmic) 0.5 mrem/hour</p> <p>Natural Gas Heating and Cooking (radon-222) 2 mrem/year</p> <p>Phosphate Fertilizers 4 mrem/year</p> <p>Porcelain Dentures (uranium) 1,500 mrem/year</p> <p>Radioluminescent Clock (promethium-147) <1 mrem/year</p> <p>Smoke Detector (americium-241) 0.01 mrem/year</p> <p>International Nuclear Weapons Test Fallout from pre-1980 atmospheric tests average for a U.S. citizen 1 mrem/year</p>
---	---	--

References:
 Effect of Ionizing Radiation on Human Health, The Arthur G. Upton, New York University Medical Center, Atomic Industrial Forum, 1964.
 Effects on Populations of Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation, 1985, Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiation, National Academy Press, 1985.
 Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States, Report Number 25, National Council on Radiation Protection and Measurements, 1987.
 Radiation Exposure of the U.S. Population from Consumer Products and Miscellaneous Sources, Report Number 56, National Council on Radiation Protection and Measurements, 1987.
 Radiation in Medicine and Industry, A.P. Jacobsohn and G.P. Sakolsky, 1980.
 Radioactivity in Consumer Products, U.S. Nuclear Regulatory Commission, 1978.

U.S. Department of Energy
 Office of Environmental Restoration
 and Waste Management
 November 1991

Printed on recycled and recyclable paper.

Le Manche

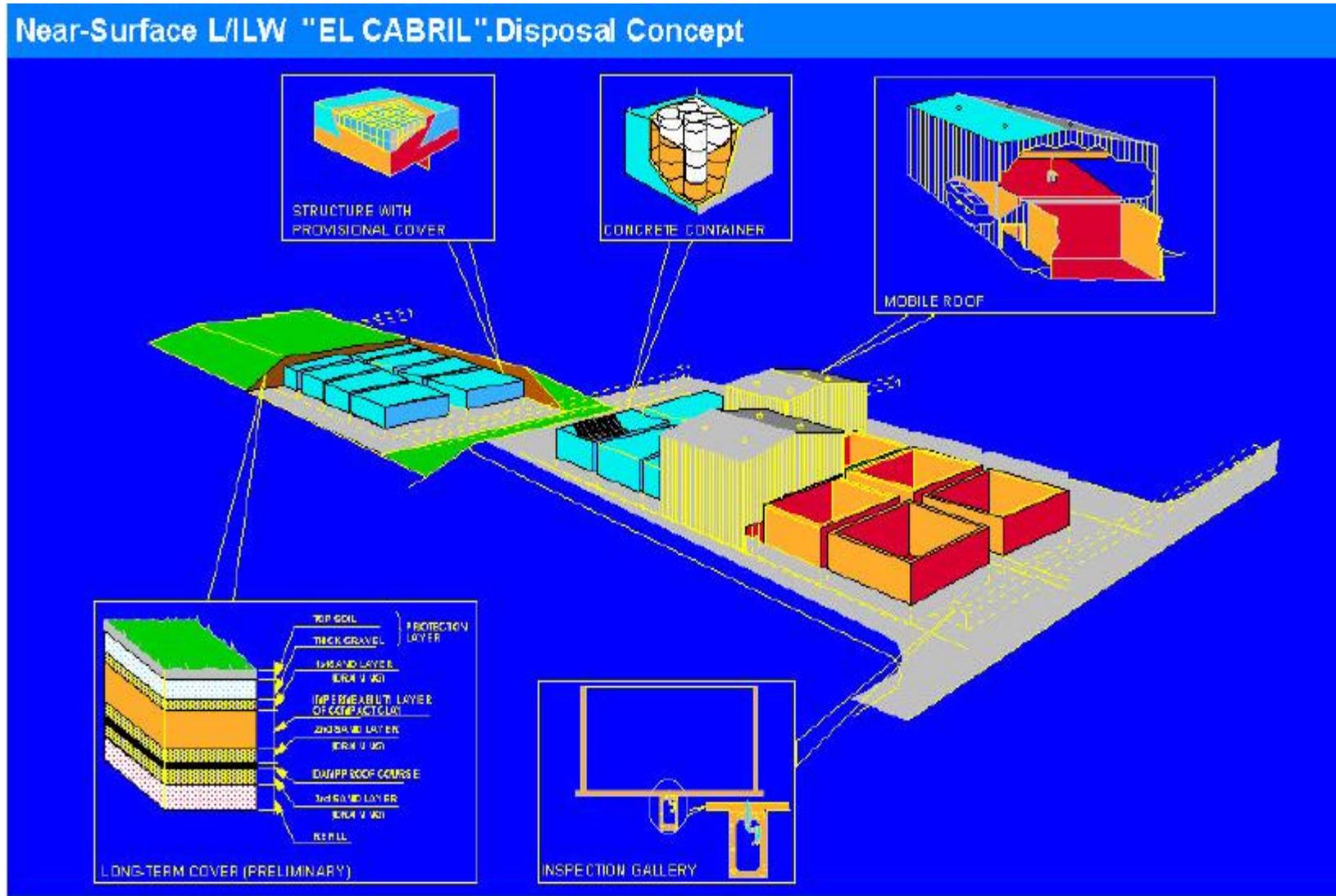
Figure 2:
Facility after
the
installation of
the cover



El Cabril



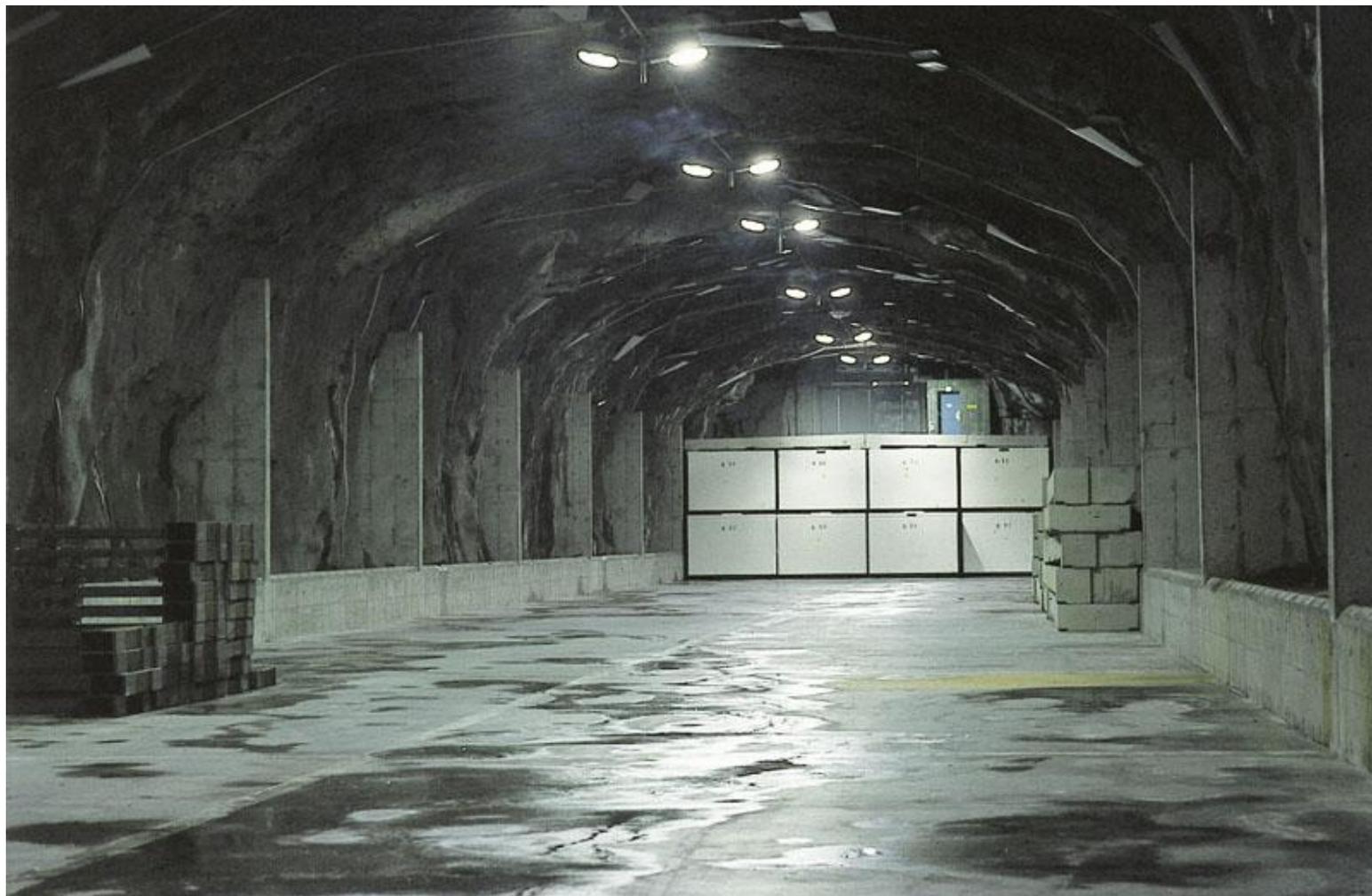
EL CABRIL



Forsmark



Forsmark



PROPOSTA DI TRANSIZIONE ENERGETICA 1/2

- Almeno 1 centrale nucleare da 1,5 GW già reperibile sul mercato internazionale
(1,5 GW) per convertire oltre 160 atomiche equivalenti all' 11% della elettricità per una Città come Milano almeno per 10 anni
- Impianti fotovoltaici (già installati 22 GW) di potenza globale ragionevole e gestibile
(15 GW utilizzabili che vuol dire 115 GW installati – fattore di utilizzo 0,13)
- Centrali idroelettriche di pompaggio (anche per accumulo) distribuite sul tutto il territorio italiano utilizzando la catena montuosa degli Appennini presente in quasi tutte le regioni utilizzando sempre la stessa acqua (anche marina) considerando anche che lungo la catena appenninica vi sono già invasi non utilizzati da ristrutturare mettendo in sicurezza idrogeologica gran parte degli stessi Appennini e creando migliaia di posti di lavoro pagati dal risparmio sulla bolletta energetica verso l'estero.
(16 da 0,25 GW = 4 GW)
- Generatori eolici (già installati 11 GW) per una potenza utile di 6 GW (pari a circa 28 GW installati – fattore di utilizzo 0,21)

PROPOSTA DI TRANSIZIONE ENERGETICA 2/2

- Totale 26,5 GW pari al 72% della potenza utilizzata in Italia nel 2019 (36 GW) con 2 GW di riserva calda gratuita (geotermico installato) ed una produzione di 190 TWh conteggiando l'idroelettrico già installato e riducendo la dipendenza dall'estero dall'80% al 28%. Si potranno raggiungere i 380 TWh prevedibili nel 2050 realizzando ulteriori 16 reattori nucleari da 1,5 GW e contribuendo notevolmente alla distruzione di ulteriori testate nucleari ottenendo energia carbon free a bassissimo costo.
- **L'Italia compirebbe così la transizione energetica di elettricità carbon free al 100%**