



Scheda informativa sulle revisioni parziali dell'ordinanza sull'energia nucleare, dell'ordinanza sulle ipotesi di pericolo, dell'ordinanza sulla messa fuori servizio e dell'ordinanza sulla responsabilità civile in materia nucleare.

7 dicembre 2018 / aggiornamento del 10 giugno 2024

Chi è responsabile della sicurezza delle centrali nucleari?

La responsabilità della sicurezza di una centrale nucleare è del suo esercente. L'Ispettorato federale della sicurezza nucleare (IFSN), in qualità di autorità indipendente di vigilanza in materia di sicurezza nucleare interna ed esterna, verifica il rispetto dei requisiti da parte degli esercenti degli impianti nucleari svizzeri. Questo è quanto stabilisce la legge federale sull'energia nucleare. L'IFSN esercita la propria attività di vigilanza sulla base dello stato attuale della scienza e della tecnica. La Commissione federale per la sicurezza nucleare (CSN), in quanto commissione indipendente, fornisce consulenza al Consiglio federale, al Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC) e all'IFSN per le questioni riguardanti la sicurezza degli impianti nucleari.

Basi legali

L'attività di vigilanza dell'IFSN e le prescrizioni tecniche sulla sicurezza degli impianti nucleari e sulla radioprotezione sono ampiamente disciplinate dal diritto svizzero, a partire dall'[articolo costituzionale](#) fino alle direttive tecniche (link: [Basi legali](#)). La legislazione sulla radioprotezione regola tutte le possibili applicazioni della radioattività: pertanto, si applica agli impianti nucleari solo nella misura in cui la legge sull'energia nucleare non preveda diversamente.¹ La legge federale sull'energia nucleare si riferisce specificamente agli impianti nucleari e alle analisi dei relativi incidenti. In quanto legge specifica, prevale sulla più generale legge sulla radioprotezione.

La maggior parte delle modifiche alla base legale introdotte con la revisione riguardano non solo le centrali nucleari, ma tutti gli impianti nucleari. La presente scheda informativa si concentra sulle centrali nucleari, che sono oggetto di particolare attenzione da parte dell'opinione pubblica.

Radiazioni ionizzanti

Il millisievert (mSv, un millesimo di sievert) è un'unità di misura dell'esposizione di una persona alle radiazioni ionizzanti. Essa consente di quantificare e confrontare il potenziale di danno di diverse dosi di radiazione.

L'esposizione media alle radiazioni della popolazione svizzera è di circa 6 mSv all'anno. Di questi, 3,3 mSv derivano dal gas nobile di origine naturale radon, 1,5 mSv da esami medici (radiografie, tomografia computerizzata), 0,7 mSv dalla radiazione emessa dal suolo e da quella proveniente dallo spazio, 0,35 mSv dall'alimentazione e 0,1 mSv da fonti artificiali (Fonte: [Ufficio federale della sanità pubblica \(UFSP\)](#)).

¹ [Articolo 2 capoverso 3 della legge federale sull'energia nucleare](#)



Non vi è una linea di demarcazione netta fra dosi di radiazione pericolose e dosi innocue. In linea di principio, l'esposizione alle radiazioni - indipendentemente dalla sorgente - dovrebbe essere evitata il più possibile o mantenuta al livello più basso possibile.

Sicurezza delle centrali nucleari nell'esercizio quotidiano

Durante il normale esercizio di una centrale nucleare si generano sostanze radioattive, la maggior parte delle quali decade molto rapidamente. Gli esercenti delle centrali nucleari svizzere hanno il diritto di rilasciare in modo controllato nell'ambiente quantità molto piccole di sostanze radioattive. Per garantire la protezione delle persone e dell'ambiente, nella licenza d'esercizio di ciascuna centrale nucleare sono stabiliti limiti massimi di rilascio, in base ai quali, con metodi di calcolo conservativi, si possono determinare le dosi effettive di radiazione. Nella sua [direttiva G15 sugli obiettivi di radioprotezione per gli impianti nucleari](#), l'IFSN ha fissato a 0,3 millisievert all'anno la cosiddetta dose di radiazioni riferita alla sorgente² per la popolazione. In tal modo viene assicurato il rispetto del [valore limite di dose di 1 mSv all'anno](#) per la popolazione stabilito nell'ordinanza sulla radioprotezione. A titolo di confronto: il valore limite di dose per le persone esposte professionalmente alle radiazioni (personale delle centrali nucleari, medici radiologi) è di 20 mSv all'anno.

I limiti di rilascio definiti nella licenza d'esercizio devono essere rispettati in ogni momento. Se vengono superati, l'esercizio della centrale nucleare deve essere immediatamente sospeso. La presente revisione non modifica in alcun modo questa regola.

Sicurezza delle centrali nucleari in situazioni estreme

Nel valutare la sicurezza delle centrali nucleari si considera, da un lato, l'[esercizio quotidiano](#), in cui possono effettivamente verificarsi danni alle persone e ai beni materiali. Il comportamento delle centrali nucleari nell'esercizio quotidiano è osservabile e misurabile: il normale funzionamento è costantemente sorvegliato dall'esercente e controllato dall'autorità di vigilanza, mentre il monitoraggio delle radiazioni è effettuato da sistemi di misurazione automatizzati. Se i limiti di rilascio vengono superati, la centrale nucleare deve essere messa immediatamente fuori servizio (cfr. capitolo «Sicurezza delle centrali nucleari nell'esercizio quotidiano».)

Dall'altro lato devono essere considerate le [situazioni estreme](#), come gravi terremoti, inondazioni o tornado, e i loro effetti sulla sicurezza di una centrale nucleare. Il modo in cui una centrale si comporta in situazioni del genere non può essere osservato o misurato, perché simili situazioni estreme si verificano solo molto raramente. Al fine di verificare il «progetto» di una centrale nucleare (l'idoneità degli edifici, degli impianti e dei sistemi di sicurezza a resistere in sicurezza a situazioni estreme), è quindi necessario «immaginare in anticipo» le situazioni estreme. A tale scopo gli esercenti delle centrali nucleari, sulla base di situazioni estreme rare [ipotizzate](#), effettuano le cosiddette analisi degli incidenti, che sono utilizzate per la [prevenzione](#). L'esercente deve dimostrare che, in caso di un evento naturale con frequenza di accadimento pari a una volta ogni 10 000 anni, non verrà rilasciata nell'ambiente una quantità di radioattività superiore a quella consentita dalla legge (la quantità massima di radioattività che può essere rilasciata in un tale ipotetico evento estremo è fissata dalla legge in modo tale che non possa essere superato il valore di dose di 100 mSv). Se l'esercente della centrale nucleare non è in grado di fornire questa prova, deve mettere fuori servizio la centrale. Solamente una volta adottate le misure necessarie per garantire il rispetto dei valori di dose, l'IFSN rilascia l'autorizzazione a riavviare il sistema.

Analisi degli incidenti

In cosiddette analisi degli incidenti (cfr. capitolo «Sicurezza delle centrali nucleari in caso di

Riferite alla sorgente = emissioni che fuoriescono da una fonte di pericolo



situazioni estreme») gli esercenti degli impianti devono dimostrare attraverso calcoli matematici che la loro centrale nucleare è in grado di resistere tra l'altro anche a forti terremoti e che è sufficientemente sicura. Nell'ordinanza sulla radioprotezione, tali requisiti di sicurezza sono fissati come criteri di dose per la popolazione tali da garantire un margine di sicurezza. Il valore massimo di dose ammissibile in caso di terremoti che possono verificarsi una volta ogni 10 000 anni è pari a 100 mSv e per quelli che possono verificarsi una volta ogni 1000 anni a 1 mSv. I valori fissati dalla normativa svizzera sono in linea con le pratiche di altri Paesi (v. rapporto IRSN, pagina 3).

La dose di cui bisogna fornire la prova non corrisponde alla dose cui sarebbe generalmente esposta la popolazione nel caso di un incidente di questo genere. Questo valore massimo di dose si riferisce a una persona di riferimento fittizia corrispondente alla persona più fortemente esposta. Tale persona di riferimento vive e lavora nel luogo con la maggiore contaminazione radioattiva. Si nutre esclusivamente di frutta, verdura, carne e latte prodotti in tale luogo e copre il proprio fabbisogno di acqua e di pesce attingendo al fiume che si trova nelle immediate vicinanze dell'impianto. Inoltre viene ipotizzata una situazione meteorologica sfavorevole e si presuppone che la persona di riferimento si trovi all'aperto al momento del passaggio della nube radioattiva. I gestori delle centrali nucleari devono dimostrare matematicamente che il valore massimo di dose per questa persona di riferimento può essere rispettato nel primo anno dopo l'evento.

Importante: questa prova non riguarda il rilascio effettivo di radioattività in caso di incidente, ma la prova matematica che il valore di dose della persona di riferimento più fortemente esposta può essere rispettato. Per il resto della popolazione, si può partire dal presupposto che i valori di dose nell'ipotesi di un evento molto raro sarebbero significativamente inferiori anche a una distanza di pochi chilometri dalla centrale nucleare.

La situazione estrema rappresentata dal terremoto

Gli incidenti causati da gravi eventi sismici rappresentano il rischio maggiore per le centrali nucleari svizzere, perché si prevedono in genere danni maggiori rispetto a quelli causati da altri incidenti aventi la medesima frequenza. Gli esercenti delle centrali nucleari devono quindi aggiornare regolarmente l'ampia documentazione relativa alla prova della sicurezza in caso di terremoti. Essa deve tenere anche conto delle più recenti conoscenze scientifiche. Nel 2011, in seguito all'incidente nucleare di Fukushima, l'IFSN ha chiesto agli esercenti delle centrali nucleari nuove prove della sicurezza in caso di terremoti. Dai risultati è emerso che tutte le centrali nucleari svizzere sono sufficientemente protette contro i terremoti e le inondazioni che possono essere provocate dal cedimento di una diga in seguito a un terremoto. Nel 2016 l'IFSN ha richiesto nuove approfondite prove basate su ipotesi di pericolo aggiornate. Queste prove sono state presentate in più fasi e confermano che le centrali nucleari sono adeguatamente protette contro i terremoti gravi anche con le nuove ipotesi. L'IFSN sta per terminare le verifiche di queste prove.

Le disposizioni di legge per la sicurezza delle centrali nucleari in caso di terremoti vengono precisate

La sicurezza in caso di terremoti è regolamentata sia nella legislazione sull'energia nucleare che in quella sulla radioprotezione. tuttavia non in modo completamente identico. Ciò è causa di ambiguità:

- per esempio, il vigente [articolo 1 lettera a dell'ordinanza sulle ipotesi di pericolo](#) attribuisce un forte terremoto che statisticamente può verificarsi solamente una volta ogni 10 000 anni inequivocabilmente alla categoria di incidente 3. Una centrale nucleare deve essere «progettata» (e costruita) in modo tale che in caso di un simile terremoto la persona di riferimento più fortemente esposta riceva una dose massima di radiazioni pari a 100 mSv. Secondo l'ordinanza sulle ipotesi di pericolo, i terremoti che statisticamente si verificano una volta ogni 1000 anni rientrano nella categoria di incidente 2, alla quale corrisponde un valore massimo della dose di 1 mSv;



- l'ordinanza sulla radioprotezione, all'[articolo 123 capoverso 2 lettere c e d](#) disciplina i valori di dose, ma lo fa in modo non preciso per i terremoti con probabilità di verificarsi una volta ogni 10 000 anni. Prendendo alla lettera il testo dell'articolo (in cui manca l'elemento «maggiore o uguale» utilizzato nell'ordinanza sulle ipotesi di pericolo), il terremoto con questa specifica frequenza di accadimento potrebbe essere attribuito sia alla categoria di incidente 2 che alla categoria 3.³ Se il terremoto con probabilità di verificarsi una volta ogni 10 000 anni fosse attribuito alla categoria 2, le analisi degli incidenti dovrebbero dimostrare che può essere rispettato un valore di dose massimo di 1 mSv. Questo requisito sarebbe sproporzionatamente severo;
- nell'[articolo 8 capoverso 4 dell'ordinanza sull'energia nucleare](#) in vigore sino a fine gennaio 2019 si rinvia all'articolo 123 dell'ordinanza sulla radioprotezione, stabilendo che gli incidenti devono essere suddivisi nelle categorie di frequenza definite in tale ordinanza. Tali categorie sono imprecise, come sopra illustrato;
- l'[articolo 8 capoverso 4 dell'ordinanza sull'energia nucleare](#) in vigore sino a fine gennaio 2019 tiene inoltre conto in misura insufficiente della differenza fra incidenti dovuti a cause tecniche e incidenti provocati da eventi naturali. Gli incidenti dovuti a cause tecniche (per es. avarie del sistema) hanno ciascuno una frequenza di accadimento unica e ben definita. Gli eventi naturali, invece, possono verificarsi con qualsiasi frequenza; quanto più raro è un evento naturale, tanto più grave tende a essere il suo impatto.

Sia per gli esercenti delle centrali nucleari che per l'autorità di vigilanza, ne conseguiva un'incertezza giuridica sulla quale la CSN aveva richiamato l'attenzione già nel 2012. La presente revisione elimina tali ambiguità.

Quali cambiamenti comporta la revisione?

Concretamente, vengono precisati gli articoli 8 e 44 dell'ordinanza sull'energia nucleare e due ordinanze che si basano su di essa ([ordinanza sulle ipotesi di pericolo](#) e [ordinanza sulla messa fuori servizio](#)). Il loro tenore corrisponde ora in modo inequivocabile all'intenzione originaria del Consiglio federale, alla prassi adottata dall'IFSN ormai da anni e alle norme internazionali.

Inoltre viene disciplinato lo stoccaggio per il decadimento di scorie radioattive provenienti da impianti nucleari.

I requisiti di sicurezza per le centrali nucleari rimangono elevati e invariati

Nel merito, per quanto riguarda l'analisi degli incidenti la revisione non cambia nulla rispetto alla prassi attuale. L'elevato livello di protezione della popolazione svizzera rimane quindi invariato:

- come in precedenza, per fornire la prova matematica della sicurezza di una centrale nucleare in caso di un terremoto con probabilità di verificarsi una volta ogni 10 000 anni (o in caso di un altro incidente con la medesima frequenza) si applica un valore di dose massimo di 100 mSv. Questo valore di dose figura nell'ordinanza sulla radioprotezione dal 2005 per gli incidenti rari (categoria 3). Se l'esercente della centrale nucleare non è in grado di fornire questa prova,

³ Per gli incidenti con una frequenza di accadimento compresa fra una volta ogni 100 e una volta ogni 10 000 anni, la vigente ordinanza sulla radioprotezione prevede una dose calcolata massima di 1 mSv. Per gli incidenti con una frequenza di accadimento compresa fra una volta ogni 10 000 e una volta ogni 1 000 000 anni, la dose massima è invece di 100 mSv. L'evento con una frequenza di accadimento pari a una volta ogni 10 000 anni è quindi contemplato due volte e in due categorie diverse. L'ordinanza sulla radioprotezione lascia anche irrisolta la questione se per gli incidenti ancora più rari, in particolare per quelli che si verificano solamente una volta ogni milione di anni, debba essere fornita la prova che può essere rispettata una dose calcolata massima di 100 mSv.



l'impianto deve essere subito messo temporaneamente fuori servizio ed essere adeguatamente riequipaggiato;⁴

- per le prove della sicurezza relative agli incidenti causati da eventi di natura tecnica continuano a valere le categorie d'incidente dell'ordinanza sulla radioprotezione. Per quanto riguarda gli incidenti causati da eventi naturali (terremoti ecc.), si precisa che devono essere considerati gli eventi con una frequenza di una volta ogni 1000 e di una volta ogni 10 000 anni; per tali eventi deve essere dimostrato matematicamente il rispetto di una dose di 1 mSv e, rispettivamente, di 100 mSv;
- per gli eventi di natura tecnica che si verificano più spesso di una volta ogni 10 000 anni (ma meno spesso di una volta ogni 100 anni) e per gli incidenti causati da eventi naturali con una frequenza di una volta ogni 1000 anni, gli esercenti delle centrali nucleari devono dimostrare matematicamente, com'è già ora il caso, che può essere rispettato un valore di dose di al massimo 1 mSv⁵. Se questa prova non può essere fornita, la centrale nucleare non deve però più essere immediatamente fuori servizio, ma deve essere riequipaggiata. Per un valore di dose così basso (inferiore a quello causato dalla radiazione naturale), una messa fuori servizio immediata sarebbe una misura non corretta dal punto di vista tecnico e sproporzionata. Se tuttavia non è assicurata la protezione delle persone e dell'ambiente o se l'esercente della centrale nucleare, nonostante diffida, non si conforma a un onere o a un provvedimento deciso, il DA-TEC può, come avviene già ora, revocare la licenza d'esercizio ([articolo 67 legge federale sull'energia nucleare](#)).

Stoccaggio per il decadimento radioattivo

La futura disattivazione delle centrali nucleari svizzere darà luogo anche a scorie caratterizzate da una radioattività molto bassa, che non dovranno essere stoccate in un deposito in strati geologici profondi. Al più tardi dopo 30 anni saranno decadute al punto tale da non costituire più alcun pericolo. Queste scorie molto debolmente radioattive, se debitamente manipolate, costituiscono un rischio esiguo per l'essere umano e l'ambiente. Con la presente revisione dell'ordinanza sull'energia nucleare, dell'ordinanza sulla radioprotezione e dell'ordinanza sulla responsabilità civile in materia nucleare vengono chiarite le competenze in merito all'autorizzazione di depositi di decadimento e questioni di responsabilità civile. Lo stoccaggio per il decadimento di tali scorie derivanti dalla disattivazione verrà così reso possibile anche al di fuori degli impianti nucleari.

⁴ Confronto internazionale: numerosi Paesi non richiedono la prova del rispetto di valori massimi di dose nel quadro delle prove della sicurezza che devono essere fornite dagli esercenti delle centrali nucleari e, in particolare, neanche l'immediata messa fuori servizio in caso di mancato rispetto dei criteri. Nel confronto internazionale, il valore di dose di 100 mSv per un terremoto con una frequenza di una volta ogni 10 000 anni è uno dei valori più alti, ma è compensato da uno scenario svizzero conservativo - che ipotizza un bambino che mangia cibo locale prodotto vicino al recinto della centrale nucleare. La normativa svizzera è quindi molto severa.

⁵ Il valore di dose massimo ammissibile di 1 mSv per la prova della sicurezza relativa a un terremoto con probabilità di verificarsi una volta ogni 1000 anni è molto più restrittivo di quanto previsto dagli standard internazionali comunemente applicati.