

**Ordinanza  
concernente i recipienti e le tubazioni, negli impianti  
nucleari, classificati ai fini della sicurezza  
(ORTN)**

del 9 giugno 2006 (Stato 27 giugno 2006)

---

*Il Consiglio federale svizzero,*

visto l'articolo 101 capoverso 1 della legge federale del 21 marzo 2003<sup>1</sup>  
sull'energia nucleare (LENu),

*ordina:*

**Sezione 1: Disposizioni generali**

**Art. 1** Oggetto e campo di applicazione

<sup>1</sup> La presente ordinanza disciplina la pianificazione, la fabbricazione, il montaggio, la messa in esercizio nonché l'esercizio di recipienti e tubazioni classificati ai fini della sicurezza nonché dei relativi supporti e componenti a pressione per l'utilizzazione negli impianti nucleari (RTN).

<sup>2</sup> Sono parimenti considerati RTN i seguenti componenti con funzioni di sicurezza destinati alla protezione di RTN in caso di superamento dei limiti ammissibili:

- a. i dispositivi per la limitazione diretta della pressione, quali valvole di sicurezza, dispositivi a disco di rottura, barre di schiacciamento, dispositivi di sicurezza pilotati;
- b. i dispositivi di limitazione che attivano i sistemi di regolazione o che propongono funzioni di chiusura, rispettivamente chiusura e disattivazione, quali i commutatori attivati dalla pressione, dalla temperatura o dal livello del fluido e i dispositivi di protezione per la misurazione e la regolazione.

<sup>3</sup> La presente ordinanza non si applica agli apparecchi che rientrano nel campo di applicazione delle disposizioni concernenti il trasporto di merci pericolose.

<sup>4</sup> Per il rimanente si applicano le prescrizioni dell'ordinanza del 10 dicembre 2004<sup>2</sup> sull'energia nucleare (OENu).

RU 2006 2437

<sup>1</sup> RS 732.1

<sup>2</sup> RS 732.11

**Art. 2** Definizioni

Nella presente ordinanza si intende per:

- a. *recipiente*: un componente chiuso progettato e costruito per contenere fluidi pressurizzati o sostanze radioattive, compresi gli elementi annessi direttamente sino al dispositivo previsto per il collegamento con altri componenti; un recipiente può essere composto di uno o più scomparti;
- b. *tubazione*: componenti di una condotta destinati al trasporto di fluidi pressurizzati o sostanze radioattive, allorché essi sono collegati al fine di essere inseriti in un sistema a pressione; le tubazioni comprendono in particolare un tubo o un insieme di tubi, condotti, componenti, giunti a espansione, tubi flessibili o altri eventuali componenti a pressione;
- c. *pressione*: la pressione riferita alla pressione atmosferica;
- d. *pressione massima ammissibile*: la pressione massima specificata dal fabbricante per la quale sono progettati gli RTN. Essa è definita dal fabbricante per un punto specificato. Si tratta del punto in cui sono collegati componenti con funzione di sicurezza o del punto più alto degli RTN oppure, qualora tali punti siano inadeguati, di un altro punto che viene indicato;
- e. *temperatura minima/massima ammissibile*: la temperatura minima, rispettivamente massima indicata per la quale sono progettati gli RTN o ne è ammessa l'utilizzazione;
- f. *fluido*: gas, gas liquefatto, gas disciolto sotto pressione, liquido o vapore monofase nonché loro miscele; un fluido può contenere sostanze radioattive o una sospensione di solidi;
- g. *classificazione ai fini della sicurezza*: la suddivisione delle costruzioni, dei sistemi e degli equipaggiamenti di un impianto nucleare in classi di sicurezza, di terremoto e di costruzione sulla base della loro importanza per la sicurezza nucleare interna.

**Sezione 2: Sicurezza e manutenzione****Art. 3** Requisiti in materia di sicurezza

<sup>1</sup> I requisiti in materia di sicurezza degli RTN figurano nell'Allegato 1.

<sup>2</sup> La Divisione principale per la sicurezza degli impianti nucleari (DSN) è incaricata di disciplinare i requisiti dettagliati in materia di sicurezza degli RTN mediante direttive.

**Art. 4** Requisiti in materia di manutenzione

<sup>1</sup> Gli RTN devono essere sottoposti a manutenzione secondo le indicazioni del fabbricante e in considerazione dei requisiti d'esercizio e delle esperienze d'esercizio. A tale riguardo dev'essere tenuto conto delle relative condizioni d'impiego.

Gli RTN devono essere regolarmente sottoposti a manutenzione e controllo secondo un programma sistematico prestabilito.

<sup>2</sup> Ulteriori controlli devono essere intrapresi in seguito a eventi soggetti all'obbligo di notifica e a riscontri suscettibili di compromettere la sicurezza degli RTN.

<sup>3</sup> I requisiti applicabili ai controlli periodici degli RTN figurano nell'Allegato 2.

<sup>4</sup> La DSN è incaricata di disciplinare i requisiti dettagliati in materia di manutenzione degli RTN mediante direttive.

### Sezione 3: Norme tecniche e documentazione

#### Art. 5 Norme tecniche

<sup>1</sup> La DSN definisce regole tecniche atte a concretizzare le esigenze in materia di sicurezza e di manutenzione degli RTN.

<sup>2</sup> Per quanto possibile, definisce norme armonizzate a livello internazionale.

#### Art. 6 Lingua di redazione della documentazione

<sup>1</sup> Le istruzioni per l'uso e per la manutenzione devono essere redatte nelle lingue ufficiali svizzere delle regioni in cui gli RTN sono utilizzati.

<sup>2</sup> La documentazione tecnica ulteriore è redatta in una lingua ufficiale svizzera o in inglese.

### Sezione 4: Disposizioni finali

#### Art. 7 Adeguamento degli allegati

Il Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni può adeguare gli allegati agli sviluppi tecnici o internazionali.

#### Art. 8 Modifica del diritto vigente

Le seguenti ordinanze sono modificate come segue:

*1. Ordinanza del 9 aprile 1925<sup>3</sup> concernente l'impianto e l'esercizio dei generatori di vapore e dei recipienti di vapore*

*Art. 4 n.1 lett. d*

...

<sup>3</sup> RS 832.312.11. Le modifiche menzionate qui di seguito sono state inserite nell'O menzionata.

*Art. 5 n. 3*

...

*2. Ordinanza del 19 marzo 1938<sup>4</sup> concernente l'impianto e l'esercizio dei recipienti a pressione*

*Art. 4 lett. d*

...

**Art. 9**           Entrata in vigore

La presente ordinanza entra in vigore il 1° luglio 2006.

<sup>4</sup> RS 832.312.12. La modifica qui di seguito è stata inserita nell'O menzionata.

*Allegato 1*  
(art. 3 cpv. 1)

## **Requisiti in materia di sicurezza**

### **1                   Requisiti essenziali**

Gestori e fabbricanti di RTN hanno l'obbligo di effettuare un'analisi dei rischi per individuare i rischi connessi con gli RTN; gli RTN devono di conseguenza essere progettati e costruiti in considerazione dei risultati dell'analisi. Siffatta procedura dev'essere applicata anche in caso di modifiche di RTN.

I requisiti in materia di sicurezza vanno interpretati e applicati in modo da tenere conto dello stato della tecnica e dell'esperienza al momento della progettazione e della fabbricazione.

La scelta delle soluzioni costruttive deve aver luogo in osservanza dei seguenti principi:

- a. eliminazione o riduzione dei rischi, nella misura in cui ciò sia ragionevolmente fattibile;
- b. applicazione delle opportune misure di protezione contro i rischi che non possono essere eliminati;
- c. informazione degli utilizzatori circa i rischi residui, se del caso, e indicazione della necessità di adottare adeguate misure speciali di attenuazione dei rischi durante l'installazione o l'utilizzazione.

I requisiti che stanno alla base dell'analisi dei rischi devono essere fissati in una specifica di progettazione.

### **2                   Progettazione**

#### **2.1                Disposizioni generali**

Gli RTN devono essere opportunamente progettati in considerazione di tutti i requisiti in materia di sicurezza nucleare interna e di radioprotezione. La progettazione prevede coefficienti di sicurezza appropriati e metodi di provata efficacia.

Gli RTN devono essere concepiti in osservanza delle norme di fabbricazione, sollecitazione e controllo. Il loro approntamento dev'essere conforme alle prescrizioni di controllo se avviene in considerazione dei controlli di fabbricazione, di verifica e periodici.

Il numero di saldature dev'essere ridotto al minimo per quanto tecnicamente possibile.

Mediante misure costruttive occorre garantire che gli RTN possano estendersi di quanto necessario senza ostacoli. Ulteriori sollecitazioni, causate da forze di reazione, accelerazioni sismiche ecc., vanno limitate al minimo attraverso un'adeguata costruzione e idonei mezzi di sostegno.

Appropriate misure costruttive devono garantire la necessaria ermeticità degli RTN. Di regola occorre prevedere sistemi fissi e chiusi che presentino esclusivamente giunzioni permanenti. Le giunzioni permanenti sono giunzioni la cui separazione richiede metodi distruttivi. Giunzioni a flangia e filettate devono essere impiegate solo laddove è necessario per la manutenzione.

## 2.2 Progettazione dei carichi ammissibili

Gli RTN devono essere progettati per i carichi durante il normale esercizio e in caso d'incidenti. Sono considerati segnatamente i fattori seguenti:

- a. pressione interna ed esterna;
- b. temperatura ambiente e d'esercizio;
- c. pressione statica e peso alle condizioni di esercizio, di montaggio e di prova;
- d. sollecitazioni dovute a traffico e vento;
- e. forze e momenti di reazione provocati da sostegni, collegamenti, tubazioni, correnti, dilatazioni termiche impedito;
- f. corrosione ed erosione, fatica del materiale;
- g. carico dovuto alle radiazioni;
- h. sollecitazioni dovute a terremoti, incendi e altri incidenti.

È necessario tenere in considerazione le diverse sollecitazioni che possono verificarsi contemporaneamente, valutando la probabilità della loro simultaneità.

Nella progettazione occorre tenere in considerazione i cambi di sollecitazioni provocati da un mutamento della pressione interna, da variazioni di temperatura o da forze esterne e momenti.

La progettazione dei carichi ammissibili può fondarsi su metodi di calcolo o metodi sperimentali.

### Metodi di calcolo:

Le sollecitazioni ammissibili devono essere fissate in considerazione dei possibili modi di fallimento e in relazione alle condizioni d'esercizio. A tal fine è necessario applicare coefficienti di sicurezza che consentano di eliminare le incertezze derivanti dalla fabbricazione, dalle effettive condizioni d'esercizio, dalle sollecitazioni, dai modelli di calcolo nonché dalle proprietà e dal comportamento dei materiali.

**Metodi sperimentali:**

La progettazione può essere completamente o parzialmente convalidata da un programma di prove da effettuare su un campione rappresentativo e con sollecitazioni rappresentative.

Prima dell'esecuzione delle prove occorre definire chiaramente il suddetto programma. Tale programma deve contenere le condizioni in cui effettuare le prove e i criteri di approvazione e di rigetto.

**2.3 Disposizioni a garanzia del funzionamento e dell'esercizio in condizioni di sicurezza**

Gli RTN devono essere tali da escludere qualsiasi rischio ragionevolmente prevedibile derivante dal loro funzionamento ed esercizio (p. es. mediante apertura e chiusura, scarichi delle valvole di sicurezza, temperatura e irraggiamento).

Devono essere progettati e costruiti in modo tale che sia possibile effettuare tutte le ispezioni necessarie.

Ove occorra, vanno previsti mezzi per lo svuotamento e lo sfiato degli RTI, tali da garantire che essi siano riempiti e svuotati in condizioni di sicurezza.

Ove occorra, va previsto un sufficiente spessore o una protezione adeguata contro la corrosione o altre aggressioni chimiche.

Ove sussista la possibilità di erosioni o di abrasioni di notevole entità, vanno prese misure adeguate.

Gli RTN da assemblare insieme devono essere compatibili e la loro integrazione e montaggio devono essere garantiti.

**2.4 Protezione contro il superamento dei limiti ammissibili degli RTN**

Ove è possibile che vengano superati i limiti ammissibili, gli RTN vengono dotati o preparati per la dotazione di adeguati dispositivi di protezione, a meno che gli RTN non siano già protetti da altri dispositivi di protezione.

Il dispositivo di protezione adeguato o la combinazione dei dispositivi di protezione adeguati sono determinati in funzione dei singoli RTN, del sistema specifico o delle loro condizioni di funzionamento specifiche.

I dispositivi di protezione adeguati e le relative combinazioni comprendono:

- a. i componenti con funzioni di sicurezza;
- b. se del caso, adeguati dispositivi di controllo quali indicatori o allarmi che consentano di mantenere in modo automatico o manuale i parametri operativi degli RTN entro i limiti ammissibili.

## **2.5 Componenti con funzioni di sicurezza**

I componenti con funzioni di sicurezza:

- a. devono essere progettati e costruiti in modo da essere affidabili e adatti alle condizioni d'esercizio previste, tenendo conto dei requisiti in materia di manutenzione e di prova dei dispositivi;
- b. non devono adempiere altri compiti eccetto nel caso in cui le loro funzioni di sicurezza non siano pregiudicate da questi compiti;
- c. devono essere conformi ad appropriati principi di progettazione al fine di ottenere una protezione adeguata e affidabile. Detti principi comprendono segnatamente la sicurezza passiva (fail-safe), la ridondanza, la diversità e l'autosorveglianza.

### **Equipaggiamenti per la limitazione della pressione**

Tali dispositivi devono essere progettati in modo tale che durante l'esercizio la pressione non superi la pressione massima ammissibile; è tuttavia ammesso un superamento di breve durata nella misura del 10 per cento della pressione massima ammissibile.

### **Equipaggiamenti per la sorveglianza della temperatura**

Tali dispositivi devono garantire una misurazione rappresentativa e avere un tempo di risposta coerente con le funzioni di misurazione e adeguato ai fini della sicurezza.

## **3 Fabbricazione**

### **3.1 Fabbricazione e montaggio**

Mediante l'applicazione delle tecniche idonee e delle procedure opportune, il fabbricante deve garantire la corretta esecuzione delle istruzioni previste durante la progettazione.

Egli deve, segnatamente per la fabbricazione di giunzioni permanenti, impiegare il personale qualificato e l'equipaggiamento appropriato, nonché applicare procedure di lavoro e di controllo qualificate.

### **3.2 Verifica finale**

Prima di consegnare gli RTN all'uso per cui sono destinati, il fabbricante deve sottoporli a una verifica finale. Questa consiste in un controllo finale e in una prova di resistenza della pressione, nonché in un controllo della funzionalità. Occorre documentare in modo esauriente la verifica finale e i suoi risultati.

#### **Controllo finale**

Gli RTN devono essere sottoposti a un controllo finale volto a verificare, visivamente e mediante esame della relativa documentazione, l'adempimento dei requisiti



della presente ordinanza e della specifica di progettazione. In caso di elementi non più ispezionabili all'atto dell'esame finale, occorre effettuare l'esame finale durante il processo di fabbricazione.

### **Prova di resistenza alla pressione**

Gli RTN devono essere sottoposti a una prova di resistenza alla pressione, di norma costituita da una prova a pressione idrostatica. La pressione di prova deve corrispondere almeno al più alto dei seguenti valori:

- la pressione di prova corrispondente alle norme tecniche impiegate per la progettazione degli RTN conformemente all'articolo 5 o
- il carico massimo sopportato dagli RTN in condizioni d'esercizio, tenuto conto della pressione massima ammissibile e della temperatura massima ammissibile, moltiplicato per il coefficiente 1.25 o
- la pressione massima ammissibile moltiplicata per il coefficiente 1.43.

Nei casi in cui la prova a pressione idrostatica risulti svantaggiosa o non possa essere effettuata, si possono eseguire anche altre prove di efficacia equivalente.

### **Controllo della funzionalità**

Speciali controlli della funzionalità che tengano conto dei comportamenti del sistema e del contorno devono essere eseguiti sulla base dei requisiti contenuti nella specifica di progettazione. La verifica finale include anche un controllo dei componenti con funzioni di sicurezza.

## **3.3 Caratterizzazione ed etichettatura**

Gli RTN devono essere provvisti di un'indicazione con tutti i dati necessari a garantire la sicurezza durante il montaggio, la messa in esercizio, l'esercizio e, all'occorrenza, la manutenzione. Tali dati concernono segnatamente:

- a. l'identificazione del fabbricante;
- b. l'anno di fabbricazione;
- c. le indicazioni che consentono di identificare gli RTI, per esempio il tipo, la serie o il numero di identificazione della partita, il numero di fabbricazione e l'indicazione dell'impianto;
- d. le indicazioni concernenti i principali valori limite massimi e minimi ammissibili.

Siffatti dati possono essere resi disponibili sul posto mediante una caratterizzazione chiara e permanente degli RTN nonché mediante una relativa documentazione dell'impianto.

## **3.4 Istruzioni operative**

Il fabbricante deve allegare agli RTN un foglio illustrativo destinato all'utilizzatore contenente tutte le informazioni utili ai fini della sicurezza concernenti:

- a. il montaggio, compreso l'assemblaggio, dei vari RTN;
- b. la messa in esercizio;
- c. l'impiego;
- d. la manutenzione.

## **4 Materiali**

I materiali utilizzati per la fabbricazione degli RTN devono essere adatti per tale scopo tenendo conto della durata d'impiego prevista degli RTN e dello smaltimento.

### **4.1 Scelta dei materiali**

I materiali devono avere caratteristiche adeguate a tutte le condizioni d'esercizio e d'incidente ragionevolmente prevedibili così come a tutte le condizioni di prova e, soprattutto, presentare duttilità e tenacia sufficienti. Devono essere adeguati per tutte le fasi di lavorazione previste nella fabbricazione (fasi di giunzione, deformazione, lavorazione meccanica ecc.).

Devono presentare una resistenza sufficiente alle sostanze, alle condizioni ambientali e ai processi previsti o ipotizzabili durante l'esercizio e le verifiche; le proprietà chimiche e fisiche necessarie per la sicurezza operativa (inclusa la radioprotezione operativa) non devono essere influenzate in modo rilevante nel corso della durata di vita prevista per gli RTN (resistenza all'invecchiamento).

È possibile utilizzare solo materiali che rispettino le norme tecniche di cui all'articolo 5 della presente ordinanza o la cui idoneità sia riconosciuta da una valutazione specifica.

È vietato l'impiego di acciai effervescenti.

I requisiti sono applicabili per analogia nel caso dei materiali di saldatura.

Le proprietà dei materiali e dei loro prodotti che stanno alla base della progettazione degli RTN devono essere inserite in una specifica dei materiali.

### **4.2 Certificato dei materiali**

Il fabbricante degli RTN deve accertarsi che il materiale impiegato sia conforme ai requisiti richiesti di cui al numero 4.1. Per tutti i materiali occorre fornire i relativi certificati del fabbricante di materiali.

## **5 Documentazione**

La documentazione deve servire ai seguenti scopi:

- a. assicurare la tracciabilità e comprovare che le fasi di fabbricazione e le verifiche si sono svolte conformemente alle prescrizioni;
- b. documentare i dati e i fatti più importanti della fabbricazione e del montaggio, al fine da valutare futuri difetti, guasti, risultati di controlli e osservazioni particolari.

*Allegato 2*  
(art. 4 cpv. 3)

## **Controlli periodici**

### **1 Disposizioni generali**

Obiettivo dei controlli periodici è stabilire lo stato effettivo, l'integrità e il corretto funzionamento degli RTN. Eventuali divergenze rispetto allo stato previsto devono poter essere constatate tempestivamente.

Per ogni impianto nucleare il gestore elabora programmi di controlli periodici in modo sistematico e li sottopone per verifica alla DSN. Occorre riesaminare periodicamente tali programmi per valutarne l'efficacia e, all'occorrenza, adeguarli.

I controlli periodici devono essere pianificati in anticipo e sulla base dei programmi summenzionati. Essi sono eseguiti a intervalli di tempo regolari (intervalli dei controlli) lungo l'intera durata di attività dell'impianto.

I controlli devono essere eseguiti da personale qualificato, secondo modalità operative ed equipaggiamenti qualificati e all'avanguardia.

Il gestore deve eseguire una valutazione dei risultati dei controlli. La valutazione dei risultati costituisce la base per un eventuale ripristino degli RTN o per un eventuale adeguamento del programma.

### **2 Natura dei controlli**

Nella misura in cui i seguenti controlli non permettono di stabilire lo stato degli RTN, il gestore deve prevederne altri per garantire la sicurezza.

#### **Ispezioni del sistema e dei componenti**

Le ispezioni del sistema e dei componenti sono controlli visivi. Esse servono alla constatazione di perdite nonché alla valutazione dello stato generale degli RTN.

Le ispezioni del sistema e dei componenti devono essere eseguite in condizioni prossime a quelle d'esercizio, prima di ogni riattivazione dell'impianto in seguito alla revisione annuale, in caso di eventi straordinari o di modifiche degli RTN, o secondo il programma.

#### **Controlli interni ed esterni**

I controlli interni ed esterni sono controlli visivi. Servono a valutare lo stato dei recipienti e dei loro equipaggiamenti e a controllarne la manutenzione. L'esame interno si effettua di regola sul recipiente depressurizzato, raffreddato e pulito. Se non è possibile effettuare il controllo interno, occorre prevedere altri controlli o misure analoghe. Nel limite del possibile il controllo esterno si effettua durante l'esercizio o in condizioni prossime all'esercizio.

**Controlli sotto pressione**

I controlli sotto pressione servono ad accertare l'integrità degli RTN. Essi devono segnatamente tener conto della pressione massima ammissibile nonché della temperatura massima e minima ammissibili.

**Controlli non distruttivi**

I controlli non distruttivi servono a individuare precocemente danneggiamenti alla superficie o in profondità del materiale che potrebbero provocare il cedimento degli RTN.

Con il controllo di base, il primo dei controlli periodici, viene fissato il quadro di riferimento per i successivi controlli periodici. Di regola, il controllo di base è eseguito prima della messa in esercizio degli RTN e in caso di modifica dell'entità o del metodo di controllo.

**Controlli della funzionalità dei sistemi di sicurezza per la limitazione della pressione**

I controlli della funzionalità dei sistemi di sicurezza servono soprattutto ad accertare il rispetto dei valori previsti per:

- a. la sovrappressione dovuta all'azionamento e alla chiusura;
- b. il tempo di apertura e di chiusura.

Gli intervalli dei controlli e i requisiti sono fissati nelle specifiche tecniche (all. 3 n. 2 OENu<sup>5</sup>) sulla base di considerazioni riguardanti la sicurezza e l'esperienza d'esercizio.

**Controlli della funzionalità degli ammortizzatori**

Questi controlli permettono di controllare l'efficacia e le funzioni di ammortizzamento.

**Controlli locali e integrali di ermeticità del confinamento di sicurezza**

I controlli locali e integrali di ermeticità permettono di accertare la portata ammissibile delle perdite del contenitore di sicurezza, delle sue penetrazioni e delle relative valvole d'isolamento (confinamento di sicurezza). Gli intervalli dei controlli e i requisiti sono fissati nelle specifiche tecniche (all. 3 n. 2 OENu).

**Controlli in funzione dell'impiego**

Questi controlli permettono di sorvegliare i processi legati a specifiche condizioni d'impiego di determinati RTN negli impianti nucleari, i quali potrebbero pregiudicare la sicurezza, come p. es. l'infragilimento neutronico o termico.

La pianificazione e l'esecuzione di questi controlli è stabilita in considerazione dell'evoluzione della scienza e della tecnica, dell'esperienza d'esercizio nonché di conoscenze desunte da eventi o riscontri.