



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Il Protocollo Aggiuntivo Allegati 1 e 2: Attività ed apparecchiature

Ing. Giuseppe Sedda



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Allegato I: Attività di cui all'articolo 2, lettera a, punto iv

Ciascuno Stato rilascia all'Agenzia.....:

iv) una descrizione dell'entità delle operazioni condotte in ognuna delle località in cui sono svolte le attività indicate nell'allegato I del presente Protocollo;

Allegato II: Elenco di attrezzature e materiali non nucleari specificati ai fini della comunicazione di informazioni sulle esportazioni e importazioni ai sensi dell'art. 2 lettera a), punto ix

Ciascuno Stato rilascia all'Agenzia.....:

ix) per ogni esportazione dalla Comunità di tali attrezzature e materie, l'identità, la quantità, la località in cui ne è previsto l'uso nello stato di destinazione e la data o, se del caso, la data presunta di esportazione;



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Fabbricazione di tubi rotorii per centrifughe o assemblaggio di centrifughe a gas

- Per tubi rotorii per centrifughe s'intendono i cilindri a parete sottile descritti al punto 5.1.1, lettera b) dell'allegato II.
- Per centrifughe a gas s'intendono le centrifughe descritte nella nota introduttiva al punto 5.1 dell'allegato II



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Fabbricazione di barriere di diffusione

Per barriere di diffusione s'intendono i filtri porosi sottili di cui al punto 5.3.1, lettera a) dell'allegato II.



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Fabbricazione o assemblaggio di sistemi a laser

Per sistemi a laser s'intendono i sistemi contenenti gli elementi di cui al punto 5.7 dell'allegato II.

- **AVLIS** Atomic Vapor Laser Isotopic Separation;
- **MLIS** Molecular Laser Isotopic Separation;
- **CRISLA** Chemical Reaction Isotopic Separation Laser Activation.



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Fabbricazione o assemblaggio di separatori elettromagnetici di isotopi (EMIS).

Per separatori elettromagnetici di isotopi s'intendono gli elementi di cui al punto 5.9.1 dell'allegato II che contengono le sorgenti di ioni di cui al medesimo paragrafo 5.9.1, lettera a) dell'allegato II.



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Fabbricazione o assemblaggio di colonne o attrezzature di estrazione

- Per colonne o attrezzature di estrazione s'intendono gli elementi di cui ai punti 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3, 5.6.5, 5.6.6, 5.6.7 e 5.6.8 dell'allegato II.



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Fabbricazione o assemblaggio di ugelli di separazione aerodinamici o tubi vortex.

Per ugelli di separazione aerodinamici o tubi vortex s'intendono gli ugelli separatori e i tubi vortex descritti rispettivamente ai punti 5.5.1 e 5.5.2 dell'allegato II



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Fabbricazione o assemblaggio di generatori di plasma di uranio

Per generatori di plasma di uranio s'intendono i sistemi per la generazione di plasma di uranio descritti al punto 5.8.3 dell'allegato II



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Fabbricazione di tubi di zirconio.

Per tubi di zirconio s'intendono i tubi descritti al punto 1.6 dell'allegato II.



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Produzione o arricchimento di acqua pesante o deuterio.

Per acqua pesante o deuterio s'intende il deuterio, l'acqua pesante (ossido di deuterio) e ogni altro composto del deuterio nel quale il rapporto deuterio-parti di idrogeno è superiore a 1:5000



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Produzione di grafite di purezza nucleare.

Per grafite di purezza nucleare s'intende la grafite con un livello di purezza superiore a cinque parti per milione di boro equivalente, e con una densità superiore a 1,50 g/cm³.



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Fabbricazione di contenitori per combustibile irradiato.

Per contenitore per combustibile irradiato s'intende un contenitore adibito al trasporto e/o allo stoccaggio di combustibile irradiato che garantisce una protezione chimica, termica e radiologica e che garantisce la dissipazione del calore di decadimento durante la manipolazione, il trasporto e lo stoccaggio.



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Fabbricazione di barre di controllo del reattore.

Per barre di controllo del reattore s'intendono le barre descritte al punto 1.4 dell'allegato II.



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Fabbricazione di contenitori e serbatoi aventi requisiti di sicurezza alla criticità.

Per contenitori e serbatoi aventi requisiti di sicurezza alla criticità s'intendono gli elementi di cui ai punti 3.2 e 3.4 dell'allegato II.



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Costruzione di celle calde.

- Per celle calde s'intendono una cella o più celle collegate tra loro, con un volume complessivo minimo di 6 m³ e una schermatura pari o superiore all'equivalente di 0,5 m di calcestruzzo e con una densità minima di 3,2 g/cm³, dotate di dispositivi per eseguire operazioni a distanza.



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Fabbricazione di macchine di taglio di elementi di combustibile irradiato.

- Per macchine di taglio di elementi di combustibile irradiato s'intendono le attrezzature di cui al punto 3.1 dell'allegato II.



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Allegato II: Elenco di attrezzature e materiali non nucleari specificati ai fini della comunicazione di informazioni sulle esportazioni e importazioni ai sensi dell'art. 2 lettera a), punto ix

Ciascuno Stato rilascia all'Agenzia.....:

ix) per ogni esportazione dalla Comunità di tali attrezzature e materie, l'identità, la quantità, la località in cui ne è previsto l'uso nello stato di destinazione e la data o, se del caso, la data presunta di esportazione;



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

1. Reattori e relative attrezzature

- Reattori nucleari completi
- Recipienti in pressione dei reattori
- Macchine per il carico e lo scarico del combustibile del reattore
- Barre di controllo del reattore
- Tubi del reattore resistenti alla pressione
- Tubi di zirconio
- Pompe per la circolazione del refrigerante primario



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

2. Materiali non nucleari per reattori

- Deuterio e acqua pesante
- Grafite di purezza nucleare



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

3. Impianti per il ritrattamento di elementi di combustibile irraggiato e loro attrezzature appositamente progettate o preparate

- Macchine di taglio di elementi di combustibile irraggiato
- Dissolutori
- Estrattori con solventi e attrezzature di estrazione con solventi
- Recipienti di contenimento o stoccaggio
- Sistema di conversione del nitrato di plutonio in ossido di plutonio
- Sistemi per la produzione di plutonio metallico dall'ossido di plutonio



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

4. Impianti per la fabbricazione di elementi di combustibile.

Comprendono attrezzature che:

- Entrano normalmente in contatto diretto, e/o processano direttamente, o controllano, il flusso produttivo di materiali nucleari;
- Sigillano il materiale nucleare all'interno del rivestimento



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

5. Impianti per la separazione di isotopi di uranio e attrezzature, diverse da strumentazione per analisi, appositamente progettate e preparate.

5.1 Centrifughe a gas e assiemi e componenti appositamente progettati o preparati per l'impiego in centrifughe a gas:

- *Componenti rotanti:*

- *Assiemi rotor completi;*
- *Tubi rotor;*
- *Anelli o soffietti;*
- *Diaframmi;*
- *Coperchi superiori o inferiori.*

Componenti statici:

- *Cuscinetti a sospensione magnetica;*
- *Cuscinetti/smorzatori;*
- *Pompe molecolari;*
- *Statori;*
- *Contenitori/alloggiamenti di centrifuga;*
- *Prese di estrazione.*



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

5.2 Sistemi ausiliari, attrezzature e componenti appositamente progettati o preparati per impianti di arricchimento con centrifughe a gas:

- *Sistemi di alimentazione e sistemi di prelievo del “prodotto” e delle “code”;*
- *Sistemi di tubi collettori;*
- *Spettrometri di massa/sorgenti di ioni per l'UF₆;*
- *Variatori di frequenza*



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

5.3 Insiemi e componenti appositamente progettati e preparati per l'impiego nel processo di arricchimento per diffusione gassosa:

- *Barriere di diffusione gassosa;*
- *Alloggiamenti dei diffusori;*
- *Compressori e soffianti per gas*
- *Dispositivi di tenuta dell'asse rotante;*
- *Scambiatori di calore per il raffreddamento dell'UF6*



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

5.4 Sistemi, attrezzature e componenti ausiliari appositamente progettati e preparati per l'impiego nel processo di arricchimento per diffusione gassosa

- *Sistemi di alimentazione e sistemi di prelievo del "prodotto" e delle "code";*
- *Sistemi di tubi collettori;*
- *Sistemi sottovuoto;*
- *Speciali valvole di intercettazione e di controllo;*
- *Spettrometri di massa/sorgenti di ioni per UF6*
- *Sistemi di separazione UF6/veicolo gassoso*



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

5.5 Sistemi, attrezzature e componenti appositamente progettati e preparati per l'impiego negli impianti di arricchimento aerodinamici.

- *Ugelli di separazione;*
- *Tubi vortex;*
- *Compressori e soffianti per gas;*
- *Dispositivi di tenuta dell'asse rotante;*
- *Scambiatori di calore per il raffreddamento del gas;*
- *Alloggiamenti degli elementi di separazione;*
- *Sistemi di alimentazione e sistemi di prelievo del "prodotto" e delle "code";*
- *Sistemi di tubi collettori;*
- *Sistemi e pompe per vuoto;*
- *Speciali valvole di intercettazione e di controllo;*
- *Spettrometri di massa/sorgenti di ioni per UF6*
- *Sistemi di separazione UF6/veicolo gassoso*



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

5.6 Sistemi, attrezzature e componenti appositamente progettati o preparati per l'impiego in impianti di arricchimento a scambio chimico o a scambio ionico:

- Colonne di scambio liquido-liquido (scambio chimico);
- Contattori centrifughi liquido-liquido (scambio chimico);
- Sistemi e attrezzature di riduzione dell'uranio (scambio chimico);
- Sistemi di preparazione della carica (scambio chimico);
- Sistemi per l'ossidazione dell'uranio (scambio chimico);
- Resine e adsorbenti scambiatori di ioni a reazione rapida (scambio ionico);
- Colonne di scambio ionico (scambio ionico);
- Sistemi di scambio ionico a riflusso (scambio ionico);



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

5.7 Sistemi, attrezzature e componenti appositamente progettati o preparati per l'utilizzo in impianti di arricchimento a laser:

- *Sistemi di vaporizzazione dell'uranio (AVLIS)*
- *sistemi di manipolazione dell'uranio metallico in forma liquida (AVLIS)*
- *sistemi collettori dell'uranio metallico ("prodotto" e "code") (AVLIS)*
- *alloggiamenti dei moduli di separazione (AVLIS)*
- *ugelli a espansione supersonica (MLIS)*
- *dispositivi collettori del prodotto del fluoruro di uranio (MLIS)*
- *Compressori per UF_6 /veicolo gassoso (MLIS)*
- *dispositivi di tenuta dell'asse rotante (MLIS)*
- *sistemi di fluorurazione (MLIS)*
- *Spettrometri di massa/sorgenti di ioni per UF_6 (MLIS)*
- *sistemi di alimentazione e sistemi di prelievo del "prodotto" e delle "code" (MLIS)*
- *sistemi di separazione UF_6 /veicolo gassoso (MLIS)*
- *sistemi laser (AVLIS, MLIS e CRISLA)*



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

5.8 Sistemi, attrezzature e componenti appositamente progettati o preparati per l'impiego negli impianti di arricchimento per separazione a plasma

- *Sorgenti di potenza a microonde e antenne*
- *Bobine di eccitazione ionica*
- *Generatori di plasma di uranio*
- *Sistemi di manipolazione dell'uranio metallico in forma liquida*
- *Sistemi collettori dell'uranio metallico ("prodotto" e "code")*
- *Alloggiamenti dei moduli di separazione*



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

5.9 Sistemi, attrezzature e componenti appositamente progettati o preparati per l'impiego in impianti di arricchimento per via elettromagnetica

- *Separatori elettromagnetici di isotopi*
- *Alimentatori ad alta tensione*
- *Alimentatori per magneti*



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

6. Impianti per la produzione di acqua pesante, deuterio e composti del deuterio, attrezzature appositamente progettate o preparate:

- Torri di scambio acqua-acido solfidrico.
- Ventilatori e compressori.
- Torri di scambio ammoniaca-idrogeno.
- Componenti interni delle torri e pompe a stadi.
- Piroscissori (cracker) di ammoniaca.
- Analizzatori ad assorbimento. dell'infrarosso.
- Bruciatori catalitici.



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

7. Impianti per la conversione di uranio e loro attrezzature appositamente progettate o preparate.

- Sistemi appositamente progettati o preparati per la conversione di concentrati di minerale di uranio in UO_3 .
- Sistemi appositamente progettati o preparati per la conversione di UO_3 in UF_6 .
- Sistemi appositamente progettati o preparati per la conversione di UO_3 in UO_2 .

- Continua



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

-segue

- Sistemi appositamente progettati o preparati per la conversione di UO₂ in UF₄.
- Sistemi appositamente progettati o preparati per la conversione di UF₄ in UF₆.
- Sistemi appositamente progettati o preparati per la conversione di UF₄ in uranio metallico.
- Sistemi appositamente progettati o preparati per la conversione di UF₆ in UO₂.
- Sistemi appositamente progettati o preparati per la conversione di UF₆ in UF₄.



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

SEMINARIO

Le salvaguardie internazionali con il Protocollo Addizionale

Grazie per la Vostra attenzione