

# Gazzetta ufficiale

delle Comunità europee

ISSN 0378-7028

L 367

37° anno

31 dicembre 1994

Edizione  
in lingua italiana

## Legislazione

---

### Sommario

I *Atti per i quali la pubblicazione è una condizione di applicabilità*

- ★ Regolamento (CE) n. 3381/94 del Consiglio, del 19 dicembre 1994, che istituisce un regime comunitario di controllo delle esportazioni di beni a duplice uso ..... 1
- 

*Azioni comuni adottate dal Consiglio dell'Unione europea*

94/942/PESC:

- ★ Decisione del Consiglio, del 19 dicembre 1994, relativa all'azione comune, adottata dal Consiglio in base all'articolo J.3 del trattato sull'Unione europea, riguardante il controllo delle esportazioni di beni a duplice uso ..... 8

Prezzo: 33 ECU

---

Gli atti i cui titoli sono stampati in caratteri chiari appartengono alla gestione corrente. Essi sono adottati nel quadro della politica agricola ed hanno generalmente una durata di validità limitata.

I titoli degli altri atti sono stampati in grassetto e preceduti da un asterisco.

---

Spedizione in abbonamento postale gruppo I / 70 % — Milano.

---

## I

*(Atti per i quali la pubblicazione è una condizione di applicabilità)*

## REGOLAMENTO (CE) N. 3381/94 DEL CONSIGLIO

del 19 dicembre 1994

che istituisce un regime comunitario di controllo delle esportazioni di beni a duplice uso

IL CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA,

visto il trattato che istituisce la Comunità europea, in particolare l'articolo 113,

vista la proposta della Commissione <sup>(1)</sup>,

visto il parere del Parlamento europeo <sup>(2)</sup>,

considerando che, nella realizzazione del mercato interno, la libera circolazione delle merci, ivi compresa quella dei beni a duplice uso, dev'essere assicurata in conformità alle pertinenti disposizioni del trattato; che gli scambi intracomunitari di taluni beni a duplice uso sono attualmente assoggettati a controlli da parte degli Stati membri; che una condizione per l'abolizione di detti controlli è costituita dall'applicazione ad opera degli Stati membri di controlli il più efficaci possibile all'esportazione dei suddetti beni, sulla base di norme comuni, nel quadro di un regime comunitario; che l'abolizione di tali controlli migliorerà la competitività internazionale dell'industria europea;

considerando che scopo del presente regolamento è altresì quello di sottoporre a controlli efficaci i beni a duplice uso quando sono esportati dalla Comunità;

considerando che è necessario un efficace sistema di controllo all'esportazione dei beni a duplice uso su una base comune anche per rispettare gli impegni internazionali degli Stati membri e dell'Unione europea, segnatamente in materia di non proliferazione;

considerando che degli elenchi comuni di beni a duplice uso, di destinazioni e di linee direttrici sono essenziali per un sistema di controllo efficace; che le decisioni riguar-

danti il contenuto di detti elenchi hanno natura strategica e sono quindi di competenza degli Stati membri; che tali decisioni sono oggetto di un'azione comune in base all'articolo J.3 del trattato sull'Unione europea;

considerando che i ministri degli Affari esteri della Comunità hanno adottato il 20 novembre 1984 la dichiarazione di politica comune, successivamente adottata dalla Spagna e dal Portogallo, riguardante in particolare le modalità relative ai trasferimenti intracomunitari di plutonio separato e di uranio arricchito al di là del 20 %, nonché gli impianti, le componenti principali di fondamentale importanza e la tecnologia per il trattamento, l'arricchimento e la produzione di acqua pesante;

considerando che la suddetta azione comune e il presente regolamento costituiscono un sistema integrato;

considerando che tale sistema costituisce un primo passo verso la creazione di un sistema comune di controllo delle esportazioni dei beni a duplice uso, completo e coerente in tutti i suoi elementi; che è particolarmente auspicabile che le procedure di autorizzazione applicate dagli Stati membri siano armonizzate progressivamente e rapidamente;

considerando che la Comunità ha adottato un insieme di norme doganali che costituiscono il codice doganale comunitario <sup>(3)</sup> e le relative disposizioni d'applicazione <sup>(4)</sup>, i quali stabiliscono, tra l'altro, le disposizioni relative all'esportazione e riesportazione di beni; che il presente regolamento non pone alcuna restrizione ai poteri attribuiti dal codice e dalle relative disposizioni d'applicazione ovvero da questi ultimi derivanti;

<sup>(1)</sup> GU n. C 253 del 30. 9. 1992, pag. 13.

<sup>(2)</sup> GU n. C 268 del 4. 10. 1993, pag. 26.

<sup>(3)</sup> Regolamento (CEE) n. 2913/92 del Consiglio (GU n. L 302 del 19. 10. 1992, pag. 1).

<sup>(4)</sup> Regolamento (CEE) n. 2454/93 della Commissione (GU n. L 253 dell'11. 10. 1993, pag. 1).

considerando che è opportuno che, nell'esaminare le condizioni riguardanti la riesportazione o l'utilizzazione finale dei beni a duplice uso, gli Stati membri tengano conto dei pertinenti principi del diritto internazionale;

considerando che le disposizioni degli articoli 4 e 5 del presente regolamento hanno lo scopo di assicurare un controllo efficace delle esportazioni di beni a duplice uso; che tali disposizioni non pregiudicano la possibilità degli Stati membri di adottare o di mantenere, allo stesso scopo e nel pieno rispetto del mercato interno, misure supplementari di controllo delle esportazioni che siano compatibili con gli obiettivi del presente regolamento;

considerando che, per eliminare i rischi di deviazioni di traffico di beni a duplice uso dalla destinazione dichiarata in un altro Stato membro verso una destinazione fuori della Comunità, durante la fase iniziale di adeguamento degli Stati membri alle disposizioni del presente regolamento, è opportuno prevedere per detto periodo l'applicazione di controlli semplificati sugli scambi intracomunitari dei beni a duplice uso; che tale applicazione può comprendere un sistema di autorizzazioni generali; che il periodo di applicazione deve avere una durata limitata; che durante il periodo di applicazione gli scambi intracomunitari di beni a duplice uso non devono essere soggetti a controlli più rigorosi di quelli applicati alle esportazioni dalla Comunità;

considerando che, in virtù ed entro i limiti dell'articolo 36 del trattato e in attesa di un'armonizzazione più approfondita, gli Stati membri conserveranno sia durante che dopo il periodo transitorio la possibilità di effettuare controlli su beni a duplice uso per garantire l'ordine pubblico o la pubblica sicurezza;

considerando che per garantire l'effettiva applicazione del presente regolamento, ciascuno Stato membro adotterà provvedimenti intesi a conferire adeguati poteri alle autorità competenti;

considerando che ciascuno Stato membro stabilisce le sanzioni da imporre in caso di violazione delle disposizioni del presente regolamento,

HA ADOTTATO IL PRESENTE REGOLAMENTO:

## TITOLO I

### Disposizioni generali

#### Articolo 1

Il presente regolamento istituisce un regime comunitario di controllo delle esportazioni dei beni a duplice uso:

#### Articolo 2

Ai fini del presente regolamento si intende per:

- a) «beni a duplice uso» i beni che possono avere un utilizzo sia civile che militare;
- b) «esportazione» il regime che permette l'uscita temporanea o definitiva di merci comunitarie dal territorio doganale della Comunità conformemente all'articolo 161 del codice doganale comunitario; tale regime comprende anche la riesportazione, ossia l'operazione che consiste nell'uscita di merci non comunitarie dal territorio doganale della Comunità, ai sensi dell'articolo 182 di detto codice;
- c) «esportatore» qualsiasi persona fisica o giuridica per conto della quale è resa la dichiarazione d'esportazione e che abbia la proprietà di beni a duplice uso o un analogo diritto di disporre di essi al momento dell'accettazione della dichiarazione. Qualora titolare del diritto di proprietà o del diritto analogo sia una persona stabilita fuori della Comunità secondo il contratto in base al quale è effettuata l'esportazione, si considera esportatore la parte contraente stabilita nella Comunità;
- d) «autorità competenti» le autorità incaricate dell'applicazione del presente regolamento negli Stati membri;
- e) «dichiarazione d'esportazione» l'atto con il quale una persona manifesta, nelle forme e secondo le modalità prescritte, la volontà di sottoporre un bene a duplice uso al regime doganale di esportazione.

## TITOLO II

### Ambito d'applicazione

#### Articolo 3

1. L'esportazione dei beni a duplice uso compresi nell'elenco di cui all'allegato I della decisione 94/942/PESC del Consiglio, del 19 dicembre 1994, relativa all'azione comune, adottata dal Consiglio in base all'articolo J.3 del trattato sull'Unione europea, riguardante il controllo delle esportazioni dei beni a duplice uso<sup>(1)</sup>, è subordinata ad autorizzazione.

2. Può essere subordinata ad autorizzazione conformemente agli articoli 4 o 5 anche l'esportazione verso tutte o talune destinazioni di determinati beni a duplice uso non compresi nell'elenco di cui all'allegato I della decisione 94/942/PESC.

3. I beni a duplice uso che attraversano semplicemente il territorio della Comunità, siano essi o meno sottoposti ad un regime di transito, non sono soggetti alle disposizioni

<sup>(1)</sup> Vedi pagina 8 della presente Gazzetta ufficiale.

del presente regolamento. Uno Stato membro può adottare le misure appropriate per quanto riguarda tali beni.

#### Articolo 4

1. L'esportazione di beni a duplice uso non compresi nell'elenco di cui all'allegato I della decisione 94/942/PESC dev'essere subordinata alla presentazione di un'autorizzazione d'esportazione non appena l'esportatore è informato dalle sue autorità che detti beni sono o possono essere destinati, in tutto o in parte, a contribuire allo sviluppo, alla produzione, al maneggio, al funzionamento, alla manutenzione, alla conservazione, all'individuazione, all'identificazione o alla disseminazione di armi chimiche, biologiche o nucleari o allo sviluppo, alla produzione, al mantenimento o alla conservazione di missili atti a portare tali armi, coperte dai corrispondenti regimi di non proliferazione.

2. L'esportatore, se ha conoscenza che i beni in questione sono destinati, in tutto o in parte, a una delle finalità di cui al paragrafo 1, deve informarne le sue autorità, che decidano in merito all'opportunità di sottoporre la suddetta esportazione ad autorizzazione.

3. Gli Stati membri possono adottare o conservare le normative nazionali in cui sia previsto che l'esportatore sia tenuto ad informare le autorità del suo paese qualora abbia motivo di sospettare che i beni in questione siano destinati, in tutto o in parte, a una delle finalità di cui al paragrafo 1 e che, in tal caso, l'esportazione possa essere soggetta ad autorizzazione.

#### Articolo 5

1. Al fine di perseguire in modo efficace gli obiettivi del presente regolamento in materia di controllo delle esportazioni uno Stato membro può vietare o subordinare ad autorizzazione l'esportazione di beni a duplice uso non compresi nell'elenco dell'allegato I della decisione 94/942/PESC.

2. Il paragrafo 1 si applica alle misure:

- a) esistenti alla data di entrata in vigore del presente regolamento;
- b) adottate dopo la data di entrata in vigore del presente regolamento.

3. Gli Stati membri notificano agli altri Stati membri e alla Commissione le misure di cui al paragrafo 2, lettera a), entro un mese dalla data di entrata in vigore del presente regolamento.

Gli Stati membri notificano agli altri Stati membri e alla Commissione le misure di cui al paragrafo 2, lettera b), immediatamente dopo la loro adozione.

Gli Stati membri notificano inoltre agli altri Stati membri e alla Commissione ogni modifica riguardante le misure di cui al paragrafo 2, lettere a) e b).

4. La Commissione pubblica le misure notificate ai sensi del paragrafo 3 nella *Gazzetta ufficiale delle Comunità europee*, serie C.

### TITOLO III

#### Autorizzazione d'esportazione

#### Articolo 6

1. Per ogni operazione di esportazione soggetta al presente regolamento è richiesta un'autorizzazione specifica. Tuttavia gli Stati membri possono concedere le agevolazioni di formalità semplificate come previsto ai punti seguenti:

- a) un'autorizzazione generale per un bene o una categoria di beni a duplice uso, in conformità alle disposizioni di cui all'allegato II della decisione 94/942/PESC;
- b) un'autorizzazione globale ad un determinato esportatore per un tipo o una categoria di beni a duplice uso, valida per le esportazioni dirette ad una o più destinazioni specifiche;
- c) procedure semplificate nel caso in cui uno Stato membro richieda un'autorizzazione in forza dell'articolo 5.

2. Se del caso, un'autorizzazione d'esportazione può essere subordinata a determinati requisiti e condizioni. Le autorità competenti di uno Stato membro possono, in particolare, richiedere una dichiarazione sull'utilizzazione finale e imporre altre condizioni riguardanti l'utilizzazione finale e/o la riesportazione dei beni.

3. L'autorizzazione d'esportazione è valida nell'insieme della Comunità.

#### Articolo 7

1. L'autorizzazione di esportazione è rilasciata dalle autorità competenti dello Stato membro in cui risiede l'esportatore.

2. Se i beni a duplice uso per i quali è stata chiesta un'autorizzazione di esportazione individuale per una destinazione non specificamente menzionata nell'allegato II della decisione 94/942/PESC, o per tutte le destinazioni nel caso dei beni molto sensibili che figurano nell'allegato IV della stessa decisione si trovano o si troveranno in un altro Stato membro, ciò deve essere indicato nella richiesta. Le autorità competenti per il rilascio delle licenze dello Stato membro al quale viene chiesta l'autorizzazione consultano immediatamente le autorità competenti per il rilascio delle licenze dello Stato membro o degli Stati membri in questione e forniscono loro tutte le informazioni pertinenti. Lo Stato membro o gli Stati membri consultati comunicano, entro dieci giorni lavorativi dalla ricezione delle informazioni di cui all'articolo 14 o di

qualsiasi altra informazione complementare richiesta, eventuali riserve nei confronti del rilascio dell'autorizzazione che vincolano lo Stato membro in cui è stata fatta la richiesta.

In difetto di una risposta entro il termine suddetto, il parere dello Stato membro consultato sarà considerato positivo.

3. Qualora un'esportazione pregiudichi i suoi interessi vitali, uno Stato membro può chiedere a un altro Stato membro di non concedere un'autorizzazione d'esportazione, oppure, qualora siffatta autorizzazione sia stata concessa, chiederne l'annullamento, la sospensione, la modifica o la revoca. Lo Stato membro che ha ricevuto la richiesta avvia immediatamente consultazioni di natura non vincolante con lo Stato membro richiedente, che dovranno terminare entro dieci giorni lavorativi.

4. Gli Stati membri comunicano alla Commissione l'elenco delle autorità competenti per il rilascio delle autorizzazioni di esportazione di beni a duplice uso.

5. La Commissione pubblica l'elenco delle autorità di cui al paragrafo 4 nella *Gazzetta ufficiale delle Comunità europee*, serie C.

#### Articolo 8

Ai fini del rilascio di un'autorizzazione d'esportazione le autorità competenti tengono conto delle linee direttrici di cui all'allegato III della decisione 94/942/PESC.

#### Articolo 9

1. Gli esportatori mettono a disposizione delle autorità competenti tutte le informazioni richieste relative alla loro domanda d'autorizzazione d'esportazione.

2. Le autorità competenti dello Stato membro di cui all'articolo 7, paragrafo 1 possono, applicando il presente regolamento, negare l'autorizzazione di esportazione e annullamento, sospendere, modificare o revocare un'autorizzazione da esse già rilasciata. In caso di diniego, annullamento, sospensione, limitazione sostanziale o revoca dell'autorizzazione, esse informano le autorità competenti degli altri Stati membri e, ove opportuno, scambiano le informazioni pertinenti con gli altri Stati membri e con la Commissione nel rispetto della riservatezza di tali informazioni, in conformità alle disposizioni di cui all'articolo 13, paragrafo 2.

### TITOLO IV

#### Procedure doganali

#### Articolo 10

1. In occasione dell'espletamento delle formalità d'esportazione presso l'ufficio doganale competente per l'accetta-

zione della dichiarazione d'esportazione, l'esportatore deve fornire la prova che l'esportazione è stata debitamente autorizzata.

2. All'esportatore può essere richiesta una traduzione dei documenti prodotti nella lingua ufficiale o in una delle lingue ufficiali dello Stato membro nel quale la dichiarazione è presentata.

3. Fatte salve le competenze attribuitegli ai sensi del codice doganale comunitario, uno Stato membro può, inoltre, per un periodo complessivo non superiore a 10 giorni lavorativi, sospendere la procedura di svincolo ai fini dell'esportazione a partire dal proprio territorio o, se necessario, impedire in altro modo che beni a duplice uso, di cui all'allegato I della decisione 94/942/PESC, e coperti da autorizzazione rilasciata in buona e debita forma lascino la Comunità attraverso il proprio territorio qualora abbia ragioni di sospettare:

- che al momento del rilascio dell'autorizzazione non siano state prese in considerazione informazioni pertinenti;
- che le circostanze siano sostanzialmente cambiate rispetto al momento del rilascio dell'autorizzazione.

In tali casi le autorità competenti dello Stato membro che ha rilasciato l'autorizzazione di esportazione sono consultate immediatamente affinché possano adottare provvedimenti ai sensi dell'articolo 9, paragrafo 2.

Se dette autorità decidono di mantenere l'autorizzazione o se non è pervenuta alcuna risposta entro i 10 giorni lavorativi di cui al primo comma, i beni sono liberati automaticamente, a meno che lo Stato membro che ha richiesto la consultazione non faccia ricorso alle disposizioni di cui al paragrafo 4.

4. In circostanze eccezionali, uno Stato membro, allorché ritiene che l'esportazione sia in contrasto con i propri interessi essenziali di politica estera o di sicurezza, o con l'assolvimento dei propri obblighi o impegni internazionali, può impedire che i beni a duplice uso lascino la Comunità attraverso il suo territorio anche se l'esportazione è stata debitamente autorizzata.

Se uno Stato membro agisce ai sensi del presente paragrafo, i beni in questione sono messi a disposizione dell'esportatore.

Le autorità competenti dello Stato membro che ha rilasciato l'autorizzazione sono debitamente informate.

#### Articolo 11

1. Gli Stati membri possono disporre che le formalità doganali d'esportazione dei beni a duplice uso possano essere espletate esclusivamente presso determinati uffici doganali all'uopo abilitati.

2. Qualora ricorrano alla facoltà di cui al paragrafo 1 gli Stati membri comunicano alla Commissione l'elenco degli uffici doganali abilitati a tal fine. La Commissione pubblica tali informazioni nella *Gazzetta ufficiale delle Comunità europee*, serie C.

*Articolo 12*

Quando i beni a duplice uso circolano all'interno della Comunità passando attraverso il territorio di un paese AELS, si applicano le disposizioni della parte II, titolo II, capitolo 11 delle disposizioni di applicazione del codice doganale comunitario e dell'articolo 22 dell'appendice I della Convenzione relativa a un regime di transito comune <sup>(1)</sup> stipulata il 20 maggio 1987 tra la Comunità e i paesi AELS.

## TITOLO V

## Cooperazione amministrativa

*Articolo 13*

1. Gli Stati membri, di concerto con la Commissione, adottano tutte le disposizioni utili per istituire una cooperazione diretta e uno scambio d'informazioni tra le autorità competenti, in particolare per evitare il rischio che eventuali disparità di applicazione dei controlli all'esportazione provochino deviazioni di traffico che possano creare difficoltà ad uno o più Stati membri.

2. Si applicano, mutatis mutandis e fatto salvo l'articolo 16 del presente regolamento, le disposizioni del regolamento (CEE) n. 1468/81 del Consiglio, del 19 maggio 1981, relativo alla mutua assistenza tra le autorità amministrative degli Stati membri e alla collaborazione tra queste e la Commissione per assicurare la corretta applicazione della regolamentazione doganale o agricola <sup>(2)</sup>, e segnatamente quelle relative alla riservatezza delle informazioni.

## TITOLO VI

## Misure di controllo

*Articolo 14*

1. Gli esportatori devono tenere registri commerciali o estratti dettagliati delle loro attività, secondo la prassi in vigore nello Stato membro rispettivo. Tali registri o estratti devono contenere in particolare i documenti commerciali, quali fatture, manifesti, documenti di trasporto o altri documenti di spedizione che contengono gli elementi necessari per determinare:

- la designazione dei beni a duplice uso;

- la quantità dei beni a duplice uso;
- il nominativo e l'indirizzo dell'esportatore e del destinatario,
- qualora siano conosciuti, l'utilizzazione finale e l'utilizzatore finale dei beni a duplice uso.

2. I registri o gli estratti e i documenti di cui al paragrafo 1 devono essere conservati per una durata di almeno tre anni a decorrere dalla fine dell'anno civile nel corso del quale ha luogo l'operazione di cui al paragrafo 1. Essi devono essere presentati su richiesta delle autorità competenti.

*Articolo 15*

Per assicurare la corretta applicazione del presente regolamento ogni Stato membro adotta le misure necessarie per consentire alle autorità competenti:

- a) di raccogliere informazioni su qualsiasi ordine o operazione riguardante beni a duplice uso;
- b) di verificare la corretta applicazione dei controlli, segnatamente accedendo ai locali nei quali ha luogo l'attività professionale delle persone che effettuano un'operazione di esportazione.

## TITOLO VII

## Disposizioni comuni e finali

*Articolo 16*

1. È istituito un gruppo di coordinamento composto da un rappresentante per ogni Stato membro e presieduto da un rappresentante della Commissione.

2. Il gruppo di coordinamento di cui al paragrafo 1 è incaricato di esaminare:

- a) qualsiasi questione riguardante l'applicazione del presente regolamento che può essere sollevata dal presidente o dal rappresentante di uno Stato membro, e
- b) i provvedimenti che dovrebbero essere presi dagli Stati membri per informare gli esportatori degli obblighi imposti loro dal presente regolamento.

3. Il gruppo di coordinamento, ogniqualevolta lo ritenga necessario, può consultare le organizzazioni che rappresentano gli esportatori interessati dal presente regolamento.

*Articolo 17*

Ogni Stato membro adotta le misure appropriate per assicurare la piena applicazione di tutte le disposizioni del presente regolamento e in particolare determina le sanzioni da irrogare in caso di violazione delle norme del presente regolamento e di quelle adottate in esecuzione di quest'ultimo; le sanzioni devono essere effettive, proporzionate e dissuasive.

<sup>(1)</sup> GU n. L 226 del 13. 8. 1987, pag. 2; così come modificata dalla GU n. L 402 del 31. 12. 1992, pag. 1.

<sup>(2)</sup> GU n. L 144 del 2. 6. 1981, pag. 1. Regolamento modificato dal regolamento (CEE) n. 945/87 (GU n. L 90 del 2. 4. 1987, pag. 3).

In particolare, ai fini dell'applicazione dell'articolo 4, paragrafo 2, ogni Stato membro definisce e qualifica la natura dell'infrazione nel diritto nazionale e determina il tipo di sanzione da irrogare.

#### Articolo 18

Ogni Stato membro informa la Commissione delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative da esso adottate in applicazione del presente regolamento e della decisione 94/942/PESC.

La Commissione comunica tali informazioni agli altri Stati membri. Essa trasmette ogni due anni al Parlamento europeo e al Consiglio una relazione sull'applicazione del presente regolamento.

#### Articolo 19

1. Per un periodo transitorio, si applicano le seguenti disposizioni alle spedizioni di beni a duplice uso da uno Stato membro all'altro:

- a) per i beni a duplice uso compresi nell'elenco di cui all'allegato I della decisione 94/942/PESC, i relativi documenti commerciali devono indicare chiaramente che essi sono soggetti a controllo in caso di esportazione dalla Comunità;
- b) per i beni a duplice uso compresi nell'elenco di cui all'allegato IV della decisione 94/942/PESC, tutti gli Stati membri esigono delle autorizzazioni che non potranno in nessun caso essere delle autorizzazioni generali.

2. I documenti e i registri relativi alle spedizioni di beni a duplice uso il cui elenco è pubblicato nell'allegato I della decisione 94/942/PESC devono essere conservati per almeno tre anni a decorrere dalla fine dell'anno civile nel quale l'operazione ha avuto luogo e devono essere presentati alle autorità competenti su richiesta. La persona fisica o giuridica che intraprende degli scambi intracomunitari di beni a duplice uso compresi nell'elenco di cui all'allegato I della decisione 94/942/PESC è tenuta a dichiarare alle autorità competenti, anteriormente o nel termine di trenta giorni dalla prima operazione di questo tipo, il suo nome e l'indirizzo presso il quale i documenti e i registri di cui sopra possono essere ispezionati.

3. a) Uno Stato membro può imporre un'autorizzazione per il trasferimento di un bene a duplice uso dal suo territorio verso un altro Stato membro se, al momento del trasferimento:

- all'operatore consta che la destinazione finale del bene in questione si trova al di fuori della Comunità, e
- l'esportazione dei beni verso detta destinazione è soggetta ad autorizzazione in forza degli articoli 3, 4 o 5, e

— i beni non devono essere sottoposti a trasformazione o a lavorazione ai sensi dell'articolo 24 del Codice doganale comunitario nello Stato membro verso il quale vengono trasferiti.

- b) L'autorizzazione di trasferimento dev'essere richiesta nello Stato membro dal quale è stato trasferito il bene a duplice uso.
- c) Lo Stato membro che adotta una tale regolamentazione informa immediatamente gli altri Stati membri e la Commissione delle disposizioni che ha adottato in conformità all'articolo 13.

4. Le disposizioni del presente articolo non comportano l'effettuazione di controlli alle frontiere interne della Comunità, ma unicamente dei controlli effettuati nell'ambito delle normali procedure di controllo applicate in modo non discriminatorio in tutto il territorio delle Comunità.

5. La necessità delle disposizioni previste dal presente articolo è riesaminata entro tre anni dalla data di entrata in vigore del presente regolamento.

6. L'applicazione delle disposizioni del presente articolo non può in ogni caso avere come conseguenza che le spedizioni da uno Stato membro ad un altro di un determinato bene siano subordinate a condizioni più restrittive di quelle imposte per le esportazioni dello stesso bene verso paesi terzi.

#### Articolo 20

1. Per le spedizioni da uno Stato membro all'altro di beni a duplice uso elencati nell'allegato V della decisione 94/942/PESC, gli Stati membri come indicato nel suddetto allegato possono richiedere delle autorizzazioni specifiche (ivi comprese, se del caso, le condizioni riguardanti l'utilizzazione finale e/o la successiva cessione).

2. Le disposizioni di cui al paragrafo 1 non implicano l'effettuazione di controlli alle frontiere interne della Comunità ma unicamente controlli effettuati nell'ambito delle normali procedure di controllo applicate in modo non discriminatorio in tutto il territorio della Comunità.

#### Articolo 21

1. È richiesta un'autorizzazione per il trasferimento intracomunitario di plutonio separato e di uranio arricchito oltre il 20 %, come pure di impianti e di componenti principali di fondamentale importanza nonché di tecnologie per il ritrattamento, l'arricchimento e la produzione di acqua pesante, ai sensi della dichiarazione di politica comune del 20 novembre 1984.

2. Le disposizioni di cui al paragrafo 1 non implicano l'effettuazione di controlli alle frontiere interne della

Comunità, ma unicamente controlli effettuati nell'ambito delle normali procedure di controllo applicate in modo non discriminatorio in tutto il territorio della Comunità.

#### *Articolo 22*

Il presente regolamento non pregiudica:

- l'applicazione dell'articolo 223 del trattato che istituisce la Comunità europea;
- l'applicazione del trattato che istituisce la Comunità europea dell'energia atomica.

Il presente regolamento è obbligatorio in tutti i suoi elementi e direttamente applicabile in ciascuno degli Stati membri.

Fatto a Bruxelles, addì 19 dicembre 1994.

#### *Articolo 23*

Il regolamento (CEE) n. 428/89 del Consiglio, del 20 febbraio 1989, relativo all'esportazione di taluni prodotti chimici <sup>(1)</sup> è abrogato.

#### *Articolo 24*

Il presente regolamento entra in vigore il giorno della sua pubblicazione.

Esso si applica dal 1° marzo 1995.

*Per il Consiglio*

*Il Presidente*

K. KINKEL

---

<sup>(1)</sup> GU n. L 50 del 22. 2. 1989, pag. 1.

(Azioni comuni adottate dal Consiglio dell'Unione europea)

## DECISIONE DEL CONSIGLIO

del 19 dicembre 1994

relativa all'azione comune, adottata dal Consiglio in base all'articolo J.3 del trattato sull'Unione europea, riguardante il controllo delle esportazioni di beni a duplice uso

(94/942/PESC)

IL CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA,

visto il trattato sull'Unione europea, in particolare l'articolo J.3,

visti gli orientamenti generali del Consiglio europeo del 26 e 27 giugno 1992,

DECIDE:

### Articolo 1

È adottata un'azione comune intesa, ai fini della tutela degli interessi essenziali di sicurezza degli Stati membri e del rispetto dei loro impegni internazionali, a controllare l'esportazione dalla Comunità di taluni beni che possono essere utilizzati per scopi sia civili che militari, denominati «beni a duplice uso».

La presente decisione e il regolamento (CE) n. 3381/94 del Consiglio, del 19 dicembre 1994, che istituisce un regime comunitario di controllo delle esportazioni di beni a duplice uso<sup>(1)</sup>, costituiscono un sistema integrato cui partecipano, ognuno secondo le proprie competenze, il Consiglio, la Commissione e gli Stati membri.

### Articolo 2

L'elenco dei beni a duplice uso è quello di cui all'allegato I. Si fa riferimento a tale elenco per l'applicazione degli articoli 3, paragrafo 1, e 19, paragrafo 1, lettera a) e paragrafo 2 del regolamento (CE) n. 3381/94.

### Articolo 3

L'elenco delle destinazioni cui si applica l'articolo 6, paragrafo 1, lettera a), del regolamento (CE) n. 3381/94 figura nell'allegato II.

### Articolo 4

Nell'allegato III figurano le linee direttrici da applicare ai sensi dell'articolo 8 del regolamento (CE) n. 3381/94.

### Articolo 5

L'elenco dei beni cui si applica l'articolo 19, paragrafo 1, lettera b) del regolamento (CE) n. 3381/94 figura nell'allegato IV.

### Articolo 6

L'elenco dei beni e degli Stati membri cui si applica l'articolo 20, paragrafo 1 del regolamento (CE) n. 3381/94 figura nell'allegato V.

### Articolo 7

La presente decisione è pubblicata nella *Gazzetta ufficiale delle Comunità europee*, lo stesso giorno del regolamento (CE) n. 3381/94.

Le eventuali successive modifiche della presente decisione saranno pubblicate anch'esse nella *Gazzetta ufficiale delle Comunità europee*.

### Articolo 8

La presente decisione entra in vigore il giorno della sua pubblicazione.

Essa si applica a decorrere dal 1° marzo 1995.

Fatto a Bruxelles, addì 19 dicembre 1994.

Per il Consiglio

Il Presidente

K. KINKEL

<sup>(1)</sup> Vedi pagina 1 della presente Gazzetta ufficiale.

## ALLEGATO I

Elenco di cui all'articolo 2 della decisione e all'articolo 3, paragrafo 1 del regolamento (CE) n. 3381/94  
(Elenco comune dei beni a duplice uso la cui esportazione dalla Comunità europea è soggetta a controllo)

## ELENCO DEI BENI A DUPLICE USO

Il presente elenco costituisce la concretizzazione tecnica degli accordi internazionali sul controllo dei beni a duplice uso, in particolare il controllo strategico comunitario, il regime di controllo della tecnologia relativa ai missili, il gruppo di fornitori di articoli nucleari e il gruppo Australia. Non è stato tenuto conto degli articoli che gli Stati membri desiderano iscrivere in un elenco di esclusione. Non è stato tenuto conto dei controlli nazionali (controlli non effettuati a titolo di un regime) eventualmente mantenuti da Stati membri.

## NOTE GENERALI ALL'ELENCO DELLE MERCI A DOPPIO USO

1. Le merci progettate o modificate per uso militare, sono specificate nei paragrafi pertinenti dell'Elenco dei materiali di armamento.
2. È sottoposta ad autorizzazione per l'esportazione ed il transito qualsiasi merce (compresi gli impianti) non specificata nel presente elenco qualora in tale merce (compresi gli impianti) siano contenuti componenti — specificati nell'elenco — che ne costituiscano l'elemento principale e da questa possano essere facilmente rimossi per altre utilizzazioni.  
*NB: Per giudicare se i componenti specificati nel presente elenco devono essere considerati elementi principali occorre tener conto della loro quantità, valore e contenuto tecnologico nonché di altri fattori e circostanze particolari che potrebbero far individuare tali componenti come l'elemento principale della merce in esportazione.*
3. L'autorizzazione all'esportazione delle tecnologie elencate nel presente elenco è limitata alle sole tecnologie in forma tangibile.
4. Le merci specificate nel presente elenco sono da intendersi sia nuove che usate.

**Nota della tecnologia nucleare (NTN)**

(Da leggersi congiuntamente alla sezione E della categoria 0)

L'esportazione della «tecnologia» direttamente associata ad una qualsiasi merce specificata nella categoria 0, è sottoposta ad autorizzazione con le stesse modalità previste per quella merce.

La «tecnologia» per lo «sviluppo», «produzione» o «utilizzazione» di merci sottoposte ad autorizzazione rimane sottoposta ad autorizzazione anche quando utilizzabile per altre merci non sottoposte ad autorizzazione.

L'autorizzazione all'esportazione di una qualsiasi merce, comprende anche la cessione allo stesso utente finale della quantità minima di tecnologia necessaria per l'installazione, funzionamento, manutenzione e riparazione di quella merce.

L'autorizzazione all'esportazione di «tecnologia» non è richiesta per le informazioni «di pubblico dominio» o per la «ricerca scientifica di base».

**Nota generale della tecnologia (NGT)**

(Da leggersi congiuntamente alla sezione E delle categorie da 1 a 9)

L'esportazione della «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo», «produzione» o «utilizzazione» di merci specificate nelle categorie da 1 a 9, è sottoposta ad autorizzazione dalle disposizioni riportate in ciascuna di queste categorie.

La «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo», «produzione» o «utilizzazione» di merci specificate nell'elenco rimane sottoposta ad autorizzazione anche quando utilizzabile per merci non specificate nell'elenco.

L'autorizzazione all'esportazione di merci, comprende anche la cessione allo stesso utente finale della quantità minima di tecnologia necessaria per l'installazione, funzionamento, manutenzione e riparazione delle merci.

*NB: La presente disposizione non si applica alla «tecnologia» di riparazione specificata in 8E002.a.*

L'autorizzazione all'esportazione di «tecnologia» non è richiesta per le informazioni «di pubblico dominio» o per la «ricerca scientifica di base».

**Nota generale del «Software» (NGS)**

La presente Nota non sottopone ad autorizzazione il «software» specificato alla sezione D delle categorie da 0 a 9 quando è:

- a. generalmente disponibile al pubblico in quanto:
  1. venduto direttamente a stock, senza restrizioni, nei punti di vendita al dettaglio:
    - a. al banco,
    - b. per corrispondenza, o
    - c. su ordinazione telefonica, e
  2. progettato per essere installato dall'utilizzatore senza ulteriore significativa assistenza da parte del fornitore, o
- b. «di pubblico dominio».

## Definizioni dei termini usati nell'elenco delle merci a doppio uso

I riferimenti alle categorie sono riportati tra parentesi dopo le definizioni.

1. «Accordabile» (6)  
Capacità di un «laser» di produrre energia continua su tutte le lunghezze d'onda comprese nella gamma di più transizioni «laser». Un «laser» a selezione di riga produce lunghezze d'onda discrete con una transizione «laser», e quindi non è considerato accordabile.
2. «Addensamento isostatico a caldo» (2)  
Processo di compressione di una fusione a temperature superiori a 375 K (102°C) in cavità chiusa tramite vari mezzi (gas, liquido, particelle solide, ecc.) in modo da creare forze uguali in tutte le direzioni per ridurre o eliminare vuoti interni nella fusione.
3. «Aeromobile» (7) (9)  
Veicolo aereo ad ala fissa, ala a geometria variabile, ala rotante (elicottero), rotore basculante o ala basculante.  
*NB: Vedere anche «aeromobile civile».*
4. «Aeromobile civile» (7) (9)  
Il termine «aeromobile civile» comprende solo quei tipi di «aeromobili» elencati per deliberazione nelle liste pubbliche di certificazione di navigabilità aerea emesse dai servizi dell'Aviazione civile per linee commerciali civili nazionali ed internazionali o per uso dichiaratamente civile, privato o di affari.  
*NB: Vedere anche «aeromobile».*
5. «Agilità di frequenza» (salti di frequenza) (5)  
Forma di «spettro esteso» nel quale la frequenza di trasmissione di un canale di comunicazione singolo è modificata in progressione discontinua.
6. «Agilità di frequenza per radar» (6)  
Tecnica di qualsiasi tipo che modifica, secondo una sequenza pseudo-casuale, la frequenza portante di un trasmettitore radar ad impulsi, tra gli impulsi o gruppi di impulsi, di una quantità uguale o superiore alla banda passante dell'impulso.
7. «Altre materie fissili» (0)  
Rientrano in questa definizione l'americio-242 m, il curio-245 e -247, il californio-249 e -251, gli isotopi di plutonio diversi dagli isotopi di plutonio-238 e -239 «precedentemente separati», e qualsiasi prodotto contenente i suddetti elementi.
8. «Amplificazione ottica» (5)  
Tecnica di amplificazione nel campo delle comunicazioni ottiche che introduce un guadagno di segnali ottici, generati da una sorgente ottica separata, senza conversione in segnali elettrici, cioè mediante l'uso di amplificatori ottici a semiconduttore, amplificatori di luce a fibre ottiche.
9. «Analizzatori di rete a spazzolamento di frequenza» (3)  
Analizzatori che consentono la misura automatica dei parametri del circuito equivalente su una gamma di frequenze, mediante tecniche di misura a spazzolamento di frequenza ma non con misure ad onda continua punto-punto.
10. «Analizzatore di segnali» (3)  
Strumento in grado di misurare e visualizzare le proprietà fondamentali delle singole componenti di frequenza di segnali multifrequenza.

11. «Analizzatori dinamici di segnali» (3)  
«Analizzatori di segnali» che impiegano tecniche numeriche di campionamento e di trasformazione per visualizzare uno spettro di Fourier di una data forma d'onda contenente informazioni di ampiezza e di fase.  
NB: *Vedere anche «analizzatori di segnali»*
12. «Antenna ad allineamento di fase e fascio orientabile elettronicamente» (6)  
Antenna che forma un fascio a mezzo di un accoppiamento di fase, cioè la direzione del fascio è controllata dai coefficienti complessi di eccitazione degli elementi radianti e la direzione del fascio può essere modificata in azimuth o in elevazione, o in entrambi, mediante l'applicazione di un segnale elettrico sia in trasmissione che in ricezione.
13. «Apparecchiature di produzione» (9)  
Tali apparecchiature sono costituite da: utensili, sagome, maschere, mandrini, stampi, matrici, attrezzi, meccanismi di allineamento, apparecchiature di collaudo, altri macchinari e loro componenti, limitatamente a quelli appositamente progettati o modificati per lo «sviluppo» o per una o più fasi di «produzione».
14. «Apparecchiature terminali di interfaccia» (4)  
Apparecchiature nelle quali le informazioni entrano in un sistema di telecomunicazioni o ne escono, cioè telefono, dispositivo di dati, calcolatore, dispositivo facsimile.
15. «Assieme elettronico» (3) (4)  
Insieme di componenti elettronici (cioè «elementi di circuiti», «componenti discreti», circuiti integrati, ecc.) collegati assieme per realizzare una o più funzioni specifiche, sostituibili come entità e normalmente smontabili.  
NB: 1. «Elemento di circuito»: *parte funzionale singola attiva o passiva di un circuito elettronico, quale un diodo, un transistor, un resistore, una capacità, ecc.*  
2. «Componente discreto»: *«elemento di circuito» in contenitore separato avente connessioni esterne proprie.*
16. «Assistenza tecnica» (NGT) (NTN)  
L'«assistenza tecnica» può rivestire varie forme quali istruzione, trasferimento di specializzazioni, addestramento, organizzazione del lavoro e servizi di consulenza e può comportare il trasferimento di «dati tecnici».
17. «Atomizzazione a gas» (1)  
Processo per ridurre una colata di lega metallica in goccioline di diametro uguale o inferiore a 500 micrometri per mezzo di un flusso di gas ad alta pressione.
18. «Atomizzazione centrifuga» (1)  
Processo per ridurre una colata o un bagno di metallo fuso in goccioline di diametro uguale o inferiore a 500 micrometri per mezzo di una forza centrifuga.
19. «Atomizzazione sottovuoto» (1)  
Processo per ridurre una colata di metallo fuso in goccioline di diametro uguale o inferiore a 500 micrometri per mezzo di evaporazione rapida di un gas disciolto in condizioni di esposizione al vuoto.
20. «Autorità dell'aviazione civile»  
Ai fini del presente elenco, per «autorità dell'aviazione civile», si intendono quelle dei seguenti paesi: Austria, Australia, Belgio, Canada, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Giappone, Grecia, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Olanda, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia, Turchia, Stati Uniti d'America.
21. «Banda passante di un canale a frequenza vocale» (5)  
Nel caso di apparecchiature di comunicazione dati, progettate per funzionare con un solo canale a frequenza vocale di 3.100 Hz, la banda passante è quella definita dalla Raccomandazione G.151 del CCITT.

22. «Banda passante in tempo reale» (3)  
 Per «gli analizzatori dinamici di segnale» è la più ampia gamma di frequenza che l'analizzatore può fornire all'indicatore o alla memoria di massa senza causare discontinuità nell'analisi dei dati di ingresso. Per gli analizzatori con più di un canale, si utilizzerà, per effettuare il calcolo, la configurazione dei canali che diano la più larga «banda passante in tempo reale».
23. «Banda passante istantanea» (3) (5)  
 Larghezza di banda sulla quale la potenza di uscita rimane costante entro 3 dB senza variazione degli altri parametri di funzionamento.
24. «Boro equivalente» (BE) (0)  
 È definito come segue:  

$$BE = FC \times \text{concentrazione dell'elemento Z in ppm}$$
 dove FC è il fattore di conversione =  $\frac{\text{gamma}_Z \times A_B}{\text{gamma}_B \times A_Z}$   
 e B e Z sono le sezioni d'urto di cattura dei neutroni termici (in barns) rispettivamente per il boro e per l'elemento Z;  
 e  $A_B$  e  $A_Z$  sono i pesi atomici rispettivamente del boro e dell'elemento Z.
25. «Calcolatore ibrido» (4)  
 Apparecchiatura in grado di:  
 a. accettare dati,  
 b. trattare dati sia in rappresentazione analogica che numerica, e  
 c. fornire l'uscita di dati:
26. «Calcolatore neurale» (4)  
 Dispositivo di calcolo progettato o modificato per imitare il comportamento di un neurone o di una collezione di neuroni (cioè un dispositivo di calcolo che si distingue per la sua capacità fisica di modulare i pesi e i numeri delle interconnessioni di un gran numero di componenti di calcolo basata su dati precedenti).
27. «Calcolatore numerico» (4) (5)  
 Apparecchiatura in grado, sotto forma di una o più variabili discrete di:  
 a. accettare dati,  
 b. immagazzinare dati o istruzioni in dispositivi di memoria fissi o modificabili (con riscrittura)  
 c. trattare dati mediante una sequenza immagazzinata di istruzioni modificabili, e  
 d. fornire l'uscita di dati.  
 NB: *Le modifiche della sequenza immagazzinata di istruzioni comprendono la sostituzione di dispositivi di memorie fisse, ma non la modifica materiale del cablaggio o delle interconnessioni.*
28. «Calcolatore ottico» (4)  
 Calcolatore progettato o modificato per utilizzare la luce per rappresentare i dati, i cui elementi logici di calcolo sono basati su dispositivi ottici direttamente accoppiati.
29. «Calcolatori a reti sistoliche» (4)  
 Calcolatori in cui il flusso e la modifica dei dati sono controllabili dinamicamente dall'operatore a livello di porta logica.
30. «Carico di rottura specifico» (0) (1)  
 Carico di rottura in Pascal, equivalente a  $N/m^2$  diviso per il peso specifico, espresso in  $N/m^3$ , misurato alla temperatura di  $(296 \pm 2)$  K  $[(23 \pm 2)^\circ]$  ed umidità relativa del  $(50 \pm 5 \%)$ .

31. «Carta di controllo di movimento» (2)  
«Assieme elettronico» appositamente progettato per fornire ad un sistema informatico la capacità di coordinare simultaneamente il movimento degli assi di macchine utensili per il «controllo di contornatura».
32. «Carta personalizzata a microcircuito» (5)  
«Carta a microcircuito», in conformità alle norme ISO/CEI 781, il cui microcircuito è stato programmato all'origine e non può essere modificato dall'utilizzatore.
33. «Centralino automatico privato derivato» (PABX) (5)  
Centralino telefonico automatico che comporta normalmente un posto di operatore, progettato per assicurare l'accesso alla rete pubblica e per servire posti telefonici interni nell'ambito di un organismo di affari, governativo, di servizio pubblico o similari.
34. «CEP» (Cerchio di eguale probabilità) (7)  
Misura di precisione, raggio del cerchio con centro nel bersaglio, a distanza specificata, dentro il quale avviene l'impatto del 50 % dei carichi utili.
35. «Circuito integrato a film» (3)  
Rete di «elementi di circuiti» e di interconnessioni metalliche realizzate con tecniche di deposito di film sottile o spesso su «substrato» isolante.  
NB: «Elemento di circuito»: parte funzionante singola attiva o passiva di un circuito elettronico, quale un diodo, un transistor, un resistore, una capacità, ecc.
36. «Circuito integrato a micropiastrine multiple» (3)  
Due o più «circuiti integrati monolitici» fissati su «substrato» comune.
37. «Circuito integrato ibrido» (3)  
Qualsiasi combinazione di circuiti integrati, o di circuiti integrati con «elementi di circuiti» o «componenti discreti» collegati assieme al fine di eseguire una o più funzioni specifiche ed aventi tutte le caratteristiche seguenti:  
— contenenti almeno un dispositivo non incapsulato,  
— collegati assieme usando metodi tipici di produzione di circuiti integrati,  
— rimpiazzabili come una entità, e  
— normalmente non disassemblabili.  
NB. 1. «Elemento di circuito»: parte funzionale singola attiva o passiva di un circuito elettronico, quale un diodo, un transistor, un resistore, una capacità, ecc.  
2. «Componente discreto»: «elemento di circuito» in contenitore separato avente connessioni esterne proprie.
38. «Circuito integrato monolitico» (3)  
Combinazione di «elementi di circuiti» passivi od attivi od entrambi:  
a. fabbricati con processi di diffusione, di impiantazione o di deposito entro o supra un singolo elemento semiconduttore, cioè una micropiastrina,  
b. considerati come associati in maniera inscindibile, e  
c. in grado di eseguire le funzioni di un circuito.  
NB: «Elemento di circuito»: parte funzionante singola attiva o passiva di un circuito elettronico, quale un diodo, un transistor, un resistore, una capacità ecc.
39. «Circuito integrato ottico» (3)  
«Circuito integrato monolitico» o «circuito integrato ibrido» contenente uno o più parti, progettato per funzionare come dispositivo fotosensibile o fotoemettitore, o per eseguire una o più funzioni ottiche o elettroottiche.
40. «Codice oggetto» (o linguaggio oggetto) (4) (5)  
Forma eseguibile dalla macchina di una espressione appropriata di uno o più processi («codice sorgente» o «linguaggio sorgente») tradotto da un sistema di programmazione.

41. «Codice sorgente» (o linguaggio sorgente) (4) (5)  
Espressione appropriata di uno o più processi che possono essere convertiti da un sistema di programmazione in una forma eseguibile dalla macchina («codice oggetto»).
42. «Colture vive isolate» (1)  
Sono comprese le colture vive in forma latente e le preparazioni essiccate.
43. «Commutazione ottica» (5)  
L'instradamento o la commutazione di segnali sotto forma ottica senza conversione in segnali elettrici.
44. «Complesso di commutazione» (5)  
Materiale e relativo «software» che fornisce il percorso di connessione fisico o virtuale del traffico di messaggi commutati in transito.
45. «Complesso di guida» (7)  
Complesso che integra il processo di misura e di calcolo della posizione e della velocità di un veicolo (cioè navigazione) con il calcolo e l'invio di comandi ai sistemi di controllo di volo del veicolo per correggerne la traiettoria.
46. «Composito» (1) (6) (8) (9)  
«Matrice» ed una o più fasi aggiuntive di particelle, materiali filiformi, fibre o loro combinazioni presenti per scopi specifici.
47. «Compressione dell'impulso» (6)  
Codifica e trattamento di un impulso di un segnale radar di lunga durata in un impulso di breve durata, pur conservando i vantaggi di una elevata energia impulsiva.
48. «Controllo a programma registrato» (2) (3) (5)  
Controllo che utilizza istruzioni immagazzinate in una memoria elettronica che possono essere eseguite da un processore per comandare l'esecuzione di funzioni predeterminate.  
*NB: Una apparecchiatura può essere con «controllo a programma registrato» se la memoria elettronica è interna o esterna all'apparecchiatura stessa.*
49. «Controllo adattivo» (2)  
Sistema di controllo che adatta la risposta in funzione delle condizioni rilevate durante il funzionamento (vedi ISO 2806-1980).
50. «Controllo della potenza irradiata» (7)  
Modifica della potenza trasmessa del segnale dell'altimetro per cui la potenza ricevuta all'altitudine dell'aeromobile risulta sempre quella minima necessaria per determinare l'altitudine.
51. «Controllo di contornatura» (2)  
Due o più movimenti gestiti da un «controllo numerico» in accordo alle istruzioni che specificano la posizione successiva richiesta e le velocità di alimentazione per giungere a tale posizione. Tali velocità di alimentazione sono modificate tra di loro in modo da generare il contorno desiderato (Rif.: ISO/DIS 2806-1980).
52. «Controllo numerico» (2)  
Controllo automatico di un processo realizzato da un dispositivo che utilizza dati numerici introdotti di norma durante lo svolgimento dell'operazione (Rif.: ISO 2382).
53. «Controllore di canale di comunicazioni» (5)  
Interfaccia fisica che controlla la circolazione delle informazioni numeriche sincrone o asincrone. Trattasi di un assieme che può essere integrato in un calcolatore o in apparati di telecomunicazione per assicurare l'accesso alle comunicazioni.

54. «Costante di tempo» (6)  
Tempo che intercorre tra l'applicazione dello stimolo luminoso ed il momento in cui l'incremento di corrente raggiunge il valore di 1-1/e volte il valore finale (cioè il 63 % del suo valore finale).
55. «Crittografia» (5)  
Disciplina che ingloba principi, mezzi e metodi per la trasformazione di dati al fine di occultarne il contenuto informativo, impedirne la modifica senza rivelazione o impedirne l'uso non autorizzato. La «crittografia» è limitata alla trasformazione delle informazioni mediante l'utilizzazione di uno o più «parametri segreti» (cioè criptovariabili) o mediante la gestione della chiave associata.  
*NB: «Parametro segreto»: una costante o una chiave non a conoscenza di altre persone o a conoscenza solo di un gruppo di persone.*
56. «Datagramma» (4) (5)  
Entità indipendente autocontenuta che trasporta le informazioni necessarie per il suo instradamento dalla apparecchiatura terminale di trattamento dati sorgente all'apparecchiatura destinataria terminale di trattamento dati, senza tener conto di qualunque scambio precedente tra l'apparecchiatura terminale sorgente o destinataria di trattamento dati e la rete di trasporto.
57. «Dati tecnici» (NGT) (NTN)  
I «dati tecnici» possono presentarsi sotto forma di copie cianografiche, piani, diagrammi, modelli, formule, schemi e specifiche di ingegneria, manuali ed istruzioni scritte o registrate su supporti o dispositivi quali dischi, nastri, memorie a sola lettura.
58. «Densità di corrente globale» (3)  
Numero totale di ampere-spire nella bobina (cioè il numero delle spire moltiplicato per la corrente massima portata da ciascuna spira), diviso per la sezione trasversale totale della bobina (compresi i filamenti superconduttori, la matrice metallica nella quale sono incorporati i filamenti superconduttori, il materiale di incapsulamento, tutti i canali di raffreddamento, ecc.).
59. «Densità equivalente» (6)  
La massa di una ottica per unità di superficie proiettata sulla superficie ottica.
60. «Deviazione di posizione angolare» (2)  
Differenza massima tra la posizione angolare e la posizione angolare reale, misurata con molta precisione, successivamente alla rotazione del porta pezzo della tavola dalla sua posizione iniziale (Rif.: VDI/VDE 2617, bozza: «tavole rotanti sulle macchine di misura a coordinate»).
61. «Di pubblico dominio» (NGT) (NTN) (NGS)  
Si applica al presente elenco e qualifica la «tecnologia» o il «software» disponibile senza restrizioni per una ulteriore diffusione (le restrizioni conseguenti ad un «copyright» non impediscono ad una «tecnologia» o «software» di essere considerati come «di pubblico dominio».
62. «Dispositivi di estremità» (2)  
Questi dispositivi comprendono le pinze, le «unità attive di lavorazione» ed ogni altro attrezzo collegato alla piastra terminale del braccio di manipolazione del «robot».  
*NB: «Unità attiva di lavorazione»: dispositivo per l'applicazione di potenza motrice, di energia di lavorazione o di sensibilità al pezzo da lavorare.*
63. «Durata dell'impulso» (6)  
Larghezza di un impulso laser misurata al livello della larghezza totale — metà intensità.
64. «EC» (4)  
Vedere «Elemento di calcolo».

65. «Eccentricità» (spostamento assiale) (2)  
Spostamento assiale in una rotazione completa del mandrino principale misurato in un piano perpendicolare al piano di riscontro del mandrino in un punto prossimo alla circonferenza del piano di riscontro del mandrino (Rif.: ISO 230 Parte 1-1986, paragrafo 5.63).
66. «Efficienza spettrale» (5)  
Fattore di merito parametrizzato per caratterizzare l'efficienza di un sistema di trasmissione che utilizza schemi complessi di modulazione quali QAM (Modulazione di ampiezza in quadratura), la codifica a traliccio, la modulazione QPSK, ecc. È definita come segue:  

$$\text{Effic. spettrale} = \frac{\text{velocità di trasf. numerica (bit/s)}}{\text{banda passante di spettro 6 dB (Hz)}}$$
67. «Elemento di calcolo» (4)  
La più piccola unità di calcolo che produce un risultato aritmetico o logico.
68. «Elemento principale» (4)  
Un elemento è considerato «elemento principale» quando il suo valore di sostituzione rappresenta più del 35 % del valore totale del sistema di cui è elemento. Il valore dell'elemento è il prezzo pagato per tale elemento dal fabbricante del sistema o da chi ne effettua l'integrazione. Il valore totale è il prezzo di vendita internazionale a parti che non hanno alcun legame con il venditore nel luogo di fabbricazione o nel luogo di consolidamento delle spedizioni.
69. «Estrazione in fusione» (1)  
Procedimento per «solidificare rapidamente» ed estrarre una lega sotto forma di nastro mediante inserzione di un piccolo segmento di un blocco raffreddato rotante nel bagno di lega metallica in fusione.  
NB: «Solidificare rapidamente»: solidificazione di materiale fuso ad una velocità di raffreddamento superiore a 1 000 K/s.
70. «Famiglia» (3)  
Gruppo di microcircuiti microprocessori o microcalcolatori con:  
a. la stessa architettura,  
b. lo stesso insieme di istruzioni di base, e  
c. la stessa tecnologia di base (ad es. solo NMOS o solo CMOS).
71. «Fattore di scala» (giroscopi o accelerometri) (7)  
Rapporto da misurare tra la modifica in uscita e la modifica in ingresso. Il «fattore di scala» è generalmente valutato come la pendenza della linea dritta che può essere adattata con il metodo dei minimi quadrati applicato ai dati di entrata-uscita ottenuti facendo variare l'entrata in modo ciclico nella gamma di ingresso.
72. «Fibre fluorurate» (6)  
Fibre fabbricate a partire da composti grezzi di fluoruro.
73. «Fisso» (5)  
Il termine «fisso» significa che l'algoritmo di codifica o di compressione non può accettare parametri forniti dall'esterno (ad es. variabili crittografiche o a chiave) e non può essere modificato dall'utilizzatore.
74. «Formatura superplastica» (1) (2)  
Processo di deformazione a caldo per metalli normalmente caratterizzati da un basso valore di allungamento (minore del 20 %) al punto di rottura determinato a temperatura ambiente secondo prove convenzionali di resistenza alla trazione, in modo da ottenere durante il trattamento allungamenti di almeno due volte tali valori.

75. «Funzionare in modo autonomo»  
Condizione per cui un sommergibile avente un sistema di propulsione per l'impiego in immersione o in superficie, senza presa d'aria (snorkel) con tutti i sistemi in funzione, navigando totalmente immerso alla velocità minima, può controllare con assoluta sicurezza la sua profondità in modo dinamico utilizzando soltanto le sue alette di profondità, senza alcuna necessità di una nave appoggio o di una base appoggio in superficie, sul fondo del mare o sulla costa.
76. «Fuori rotondità» (2)  
Spostamento radiale in una rotazione completa del mandrino principale, misurato in un piano perpendicolare all'asse del mandrino in un punto della superficie interna o esterna di rotazione che deve essere controllata (Rif.: ISO 230 Parte 1-1986, paragrafo 5.61).
77. «Geograficamente distribuiti» (6)  
I sensori sono considerati «geograficamente distribuiti» quando i rispettivi siti di installazione sono distanti da qualunque altro sito più di 1 500 metri in ogni direzione. I sensori mobili sono sempre considerati «geograficamente distribuiti».
78. «Gerarchia numerica sincrona» (SDH) (5)  
Gerarchia numerica che assicura un mezzo per gestire, moltiplicare ed accedere a varie forme di traffico numerico utilizzando una struttura di trasmissione sincrona su differenti tipi di supporti. La struttura è basata sul modulo sincrono di trasporto (STM) definito dalle raccomandazioni G.703, G.707, G.708, G.709, ed altre in corso di pubblicazione. La velocità di primo livello della «gerarchia numerica sincrona» è di 155,52 MBit/s.
79. «Gradiometro magnetico» (6)  
Strumento progettato per rivelare la variazione spaziale di campi magnetici a partire da sorgenti esterne allo strumento. Il «gradiometro magnetico» consiste di «magnetometri» multipli e materiali elettronici associati che producono una misura del gradiente del campo magnetico.  
*NB: Vedere anche «gradiometro magnetico intrinseco».*
80. «Gradiometro magnetico intrinseco» (6)  
Strumento consistente in un singolo elemento di rivelazione del gradiente del campo magnetico e materiali elettronici associati che producono una misura del gradiente del campo magnetico.  
*NB: Vedere anche «gradiometro magnetico».*
81. «Grammo effettivo» (0)  
Per le «materie fissili speciali» od «altre materie fissili», si intende:  
a. per gli isotopi di plutonio e per l'uranio-233, il peso dell'isotopo in grammi,  
b. per l'uranio arricchito all'1 % o più in isotopo U-235, il peso dell'elemento in grammi, moltiplicato per il quadrato del suo arricchimento espresso in frazione di peso decimale,  
c. per l'uranio arricchito al di sotto dell'1 % in isotopo U-235, il peso dell'elemento in grammi, moltiplicato per 0,0001,  
d. per l'americio-242 m, il curio-245 e -247 e il californio-249 e -251, il peso dell'isotopo in grammi moltiplicato per 10.
82. «Incertezza di misura» (2)  
Parametro caratteristico che specifica in quale gamma intorno al valore di uscita è compreso il valore corretto della variabile da misurare, con un livello di confidenza del 95 %. Questo parametro comprende le deviazioni non corrette sistematiche, la larghezza del gioco non corretto e le deviazioni casuali non corrette (Rif.: VDI/VDE 2617).
83. «Inseguimento automatico del bersaglio» (6)  
Tecnica di trattamento che consente di determinare e di fornire automaticamente come uscita un valore estrapolato della posizione più probabile del bersaglio, in tempo reale.

84. «Instradamento adattivo dinamico» (5)  
 Reinstradamento automatico del traffico basato sulla rivelazione e l'analisi delle reali condizioni presenti nella rete.  
*NB: La presente definizione non comprende i casi nei quali l'instradamento è deciso sulla base di informazioni definite in precedenza.*
85. «Isolante» (9)  
 Materiale applicato ai componenti di motori a razzo, cioè ai corpi di contenimento, agli ugelli, alle entrate degli ugelli, ai fondi dei corpi di contenimento, che può essere costituito da fogli di miscela di gomma composta, vulcanizzata o semivulcanizzata, contenente materiale isolante o refrattario. Può essere anche incorporato come riduttore di sforzo sui piani di comando o sugli ipersostentatori.
86. «Laser» (0) (2) (3) (5) (6) (9)  
 Assieme di componenti in grado di produrre nel tempo e nello spazio luce coerente amplificata per emissione stimolata di radiazione.  
*NB.: Vedere anche: «laser a trasferimento», «laser ad elevatissima potenza» (SHPL), «laser chimico», «laser Q-commutati».*
87. «Laser a trasferimento» (6)  
 «Laser» eccitato per trasferimento di energia ottenuta dalla collisione di un atomo o di una molecola che non producono effetto laser con un atomo o una molecola che producono effetto laser.
88. «Laser ad elevatissima potenza» (6)  
 «Laser» in grado di emettere (in tutto o in parte) una energia impulsiva superiore a 1 kJ entro 50 ms o avente potenza media in onda continua superiore a 20 kW.
89. «Laser chimico» (6)  
 «Laser» nei quali gli agenti attivi sono eccitati per mezzo di una energia emessa da una reazione chimica.
90. «Laser Q-commutati» (6)  
 «Laser» in cui l'energia è immagazzinata nella popolazione di inversione o nel risonatore ottico ed è di conseguenza emessa sotto forma impulsiva.
91. «Lega meccanica» (1)  
 Processo di lega risultante dall'adesione, frantumazione e riadesione di polveri elementari e di polveri di lega madre per mezzo di urto meccanico. Le particelle non metalliche possono essere incorporate nella lega mediante aggiunta di polveri appropriate.
92. «Linearità» (2)  
 (Normalmente misurata in termini di non linearità). È definita come la massima deviazione delle reali caratteristiche (media delle letture superiori ed inferiori), positive o negative, rispetto ad una linea retta posizionata in modo tale da equalizzare e minimizzare le deviazioni massime.
93. «Livello di rumore» (6)  
 Segnale elettrico dato in termini di densità spettrale di potenza. La relazione del «livello di rumore» espresso in picco-picco è data come segue:  

$$S_{pp}^2 = 8N_O (f_2 - f_1)$$
 dove  $S_{pp}$  è il valore picco-picco del segnale (ad esempio nanotesla),  $N_O$  è la densità spettrale di potenza (ad esempio nanotesla<sup>2</sup>/Hz) e  $(f_2 - f_1)$  definisce la banda passante di interesse.
94. «Lunghezza di battimento» (6)  
 Distanza che devono percorrere due segnali ortogonalmente polarizzati, inizialmente in fase, per realizzare una differenza di fase di 2 radianti.

95. «Magnetometro» (6)  
Strumento progettato per rivelare i campi magnetici da sorgenti esterne allo strumento. Il magnetometro consiste di un singolo elemento di rivelazione del campo magnetico e di materiali elettronici associati che forniscono la misura del campo magnetico.
96. «Mandrino basculante» (2)  
Mandrino porta utensile che, durante il processo di lavorazione, modifica la posizione angolare del suo asse di riferimento rispetto a qualsiasi altro asse.
97. «Materia fissile speciale» (0)  
È definito come plutonio-239, «uranio arricchito in isotopi 235 o 233» e qualsiasi altro prodotto contenente gli elementi precedenti.
98. «Materiali fibrosi o filamentosi» (0) (2) (8)  
Comprendono:  
a. monofilamenti continui,  
b. filati e fasci di fibre continui,  
c. nastri, tessuti e mat irregolari e passamaneria,  
d. coperture in fibre tagliate, filati e fibre agglomerate,  
e. materiali filiformi monocristallini o policristallini di qualsiasi lunghezza,  
f. pasta di poliammide aromatica.
99. «Matrice» (1) (6) (8) (9)  
Fase sostanzialmente continua che riempie lo spazio fra particelle, materiali filiformi o fibre.
100. «Matrice sul piano focale» (6)  
Strato piano lineare o a mosaico, o combinazione di strati piani, di elementi rivelatori individuali con o senza dispositivi elettronici di lettura che funziona sul piano focale.  
*NB: La presente definizione non include una pila di elementi rivelatori singoli né di rivelatori a due, tre o quattro elementi, a condizione che l'integrazione dei segnali rivelati ad istanti successivi non sia effettuata nell'elemento.*
101. «Memoria centrale» (4)  
Memoria principale di rapido accesso per l'unità centrale di trattamento, destinata ai dati o alle istruzioni. Si compone della memoria interna di un «calcolatore numerico» e di ogni estensione gerarchica di questa memoria, come la memoria cache o la memoria di estensione ad accesso non sequenziale.
102. «Mezzi di produzione» (9)  
Sono costituiti dalle apparecchiature e loro «software» appositamente progettato integrati nelle installazioni per lo «sviluppo» o per una o più fasi della «produzione».
103. «Microcircuito microcalcolatore» (3)  
«Circuito integrato monolitico» o «circuito integrato a micropiastrine multiple» contenente una unità logica aritmetica (ALU) in grado di eseguire istruzioni di tipo generale da una memoria interna su dati contenuti nella memoria interna.  
*NB: La memoria interna può essere incrementata per mezzo di una memoria esterna.*
104. «Microcircuito microprocessore» (3)  
«Circuito integrato monolitico» o «circuito integrato a micropiastrine multiple» contenente una unità logica aritmetica (ALU) in grado di eseguire istruzioni di tipo generale da una memoria esterna.  
*NB: 1. Il «microcircuito microprocessore» normalmente non contiene una memoria interna accessibile all'utente, sebbene possa contenere una memoria sulla piastrina che può essere utilizzata per l'esecuzione delle sue funzioni logiche.  
2. La presente definizione comprende gli assiami di micropiastrine progettate per funzionare insieme al fine di fornire la funzione di un «microcircuito microprocessore».*

105. «Microorganismi» (1) (2)  
Comprendono batteri, virus, micoplasmi, rickettsiae, clamydiae o funghi, anche naturali, potenziati o modificati, sia in forma di colture vive isolate o come materiale comprendente materiale vivo intenzionalmente inoculato o contaminato con tali colture.
106. «Microprogramma» (4) (5)  
Sequenza di istruzioni elementari, contenuta in una memoria speciale, la cui esecuzione è comandata dall'introduzione della sua istruzione di riferimento in un registro di istruzioni.
107. «Miglioramento dell'immagine» (4)  
Trattamento di immagini esterne portatrici di informazioni mediante algoritmi quali la compressione di tempo, il filtraggio, l'estrazione, la selezione, la correlazione, la convoluzione o le trasformazioni fra domini (per es. Trasformata rapida di Fourier o Trasformata di Walsh). Gli algoritmi che utilizzano la trasformazione lineare o angolare di una immagine semplice, quali la traslazione, l'estrazione di parametri, la registrazione o la falsa colorazione non rientrano nel quadro della presente definizione.
108. «Miscelazione» (1)  
«Miscelazione» filo-filo di fibre termoplastiche e fibre di rinforzo per produrre una fibra totale tramite miscelazione fibra di rinforzo/«matrice».
109. «Missili» (1) (7) (9)  
Sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio, in grado di trasportare un carico utile di almeno 500 kg ad una distanza di almeno 300 km.
110. «Modo di trasferimento asincrono» (MTA) (5)  
Modo di trasferimento nel quale le informazioni sono organizzate in cellule; è asincrono nel senso che la sequenza periodica delle cellule dipende dalla velocità binaria richiesta o istantanea (CCITT Rec L. 113).
111. «Modulo specifico» (0) (1)  
Modulo di Young in pascal, equivalente a  $N/m^2$  diviso per il peso specifico espresso in  $N/m^3$ , misurato alla temperatura di  $(296 \pm 2)$  K [ $(23 \pm 2)$  °] ed umidità relativa del  $(50 \pm 5)$  %.
112. «Necessaria» (NGT) (1-9)  
Nel modo in cui è applicato alla «tecnologia» o al «software», si riferisce soltanto a quella porzione di «tecnologia» o «software» particolarmente responsabile del raggiungimento o del superamento di livelli di prestazione, caratteristiche o funzioni sottoposti ad autorizzazione. Tale «tecnologia» o «software» «necessaria» può essere condivisa da prodotti differenti.
113. «Pixel attivo» (6) (8)  
L'elemento più piccolo (singolo) dell'insieme a semiconduttori dotato di funzione di trasferimento fotoelettrico allorché esposto ad una radiazione luminosa (elettromagnetica).
114. «Polarizzazione» (accelerometro) (7)  
Uscita di un accelerometro in assenza di accelerazione.
115. «Polverizzazione» (1)  
Processo per ridurre un materiale in particelle mediante frantumazione o macinazione.
116. «Polverizzazione catodica» (4)  
Processo di rivestimento per ricopertura, per cui gli ioni positivi sono accelerati da un campo elettrico e proiettati su una superficie di un bersaglio (materiale di rivestimento). L'energia cinetica ottenuta dall'impatto degli ioni è sufficiente perché gli atomi della superficie del bersaglio siano liberati per depositarsi sul substrato.
- NB: La deposizione per «polverizzazione catodica» tramite triodo, magnetron o radiofrequenza per aumentare l'aderenza del rivestimento e la velocità di deposizione sono modifiche ordinarie del processo.

117. «Porta di adattamento» (Gateway) (5)  
Funzione, realizzata da una qualsiasi combinazione di apparecchiature e di «software», per assicurare la conversione di convenzioni per la rappresentazione, il trattamento o l'informazione di comunicazione utilizzata in un sistema nelle corrispondenti ma diverse convenzioni usate in un altro sistema.
118. «Portata strumentale» (6)  
La portata specificata non ambigua visualizzata di un radar.
119. «Potenza di picco» (6)  
Energia per impulso, espressa in Joule, diviso per la durata dell'impulso, espressa in secondi.
120. «Precedentemente separato» (0)  
L'applicazione di qualsiasi processo inteso ad elevare la concentrazione dell'isotopo controllato.
121. «Precisione» (2)  
(Normalmente misurata in termini di imprecisione.) È definita come la massima deviazione positiva o negativa, di un valore indicato rispetto ad una norma accettata o ad un valore reale.
122. «Preformati di fibre ottiche» (5) (6)  
Barre, lingotti o bacchette di vetro, materiale plastico o altri materiali appositamente trattati per l'impiego nella fabbricazione di fibre ottiche. Le caratteristiche dei preformati determinano i parametri di base delle fibre ottiche risultanti dalla loro trafilatura.
123. «Pressa isostatica» (2)  
Macchina in grado di regolare la pressione di una cavità chiusa mediante vari mezzi (gas, liquidi, particelle solide, ecc.) al fine di creare in tutte le direzioni, all'interno della cavità, una uguale pressione esercitata su un pezzo o su un materiale.
124. «Prestazione teorica composta» («PTC») (4)  
Misura della prestazione di calcolo espressa in milioni di operazioni teoriche al secondo (Mopt's), calcolata usando l'aggregazione di «elementi di calcolo».  
*NB: Vedere categoria 4, nota tecnica.*
125. «Produzione» (NGT) (NTN) (Tutte)  
Comprende tutti gli stadi di produzione quali: costruzione, ingegneria della produzione, fabbricazione, integrazione, assemblaggio (montaggio), ispezione, collaudo, assicurazione qualità.
126. «Profili aerodinamici a geometria variabile» (7)  
Utilizzano ipersostentatori da bordo di uscita, o ipersostentatori da bordo di attacco o rotazione del bordo di attacco intorno ad un punto fisso (pivot), la posizione dei quali può essere controllata in volo.
127. «Programma» (2) (4) (5)  
Sequenza di istruzioni per la messa in atto di un procedimento in forma tale o trasferibile in forma tale che un calcolatore elettronico possa eseguire.
128. «Programma pezzo» (2)  
Insieme ordinato di istruzioni in linguaggio e formato necessari per realizzare operazioni da effettuarsi con controllo automatico, scritti sotto forma di programma macchina su un mezzo di ingresso o preparati come dati di ingresso per il trattamento in un calcolatore al fine di ottenerne un programma macchina (Rif. ISO 2806-1980).

129. «Programmabilità accessibile all'utente» (5) (6)  
Possibilità per l'utente di inserire, modificare o sostituire «programmi» con mezzi diversi da:  
a. modifica materiale del cablaggio o delle interconnessioni, o  
b. messa a punto di comandi di funzioni, compresa l'introduzione di parametri.
130. «PTC» (4)  
Vedere «Prestazione teorica composita».
131. «Qualificato per impiego spaziale» (3) (6)  
Dispositivi progettati, fabbricati e controllati per rispondere a speciali requisiti elettrici, meccanici o ambientali necessari per il lancio e l'impiego di satelliti o di sistemi per il volo ad alte quote funzionanti ad altitudini uguali o superiori a 100 km.
132. «Raggio di azione»  
Metà della massima distanza che un veicolo sommergibile può percorrere.
133. «Reattore nucleare» (0)  
Comprende i materiali che si trovano nel contenitore del reattore o a questo direttamente fissati, le apparecchiature di regolazione della potenza del nocciolo ed i componenti che normalmente contengono il fluido refrigerante primario del nocciolo del reattore, che entrano in contatto diretto con questo fluido o ne permettono la regolazione.
134. «Rete locale» (4)  
Sistema di comunicazione di dati che:  
a. assicura la comunicazione diretta tra un certo numero di «dispositivi di dati» indipendenti, e  
b. è limitata ad un locale di superficie media (per esempio, immobile amministrativo, officina, edificio o magazzino).  
NB: «Dispositivi di dati»: apparecchiature in grado di trasmettere o ricevere sequenze di informazioni numeriche.
135. «Rete numerica integrata nei servizi» (ISDN) (5)  
Rete numerica unificata da punto a punto, nella quale i dati provenienti da qualsiasi tipo di comunicazione (ad esempio voce, testo, dati, immagini fisse e mobili) sono trasmesse da una porta (terminale) nella centrale (commutatore) su una sola linea di accesso, da e verso l'abbonato.
136. «Rete ottica sincrona» (SONET) (5)  
Rete che fornisce un mezzo per gestire, moltiplicare ed accedere a diverse forme di traffico numerico utilizzando una struttura di trasmissione sincrona su fibre ottiche. Il formato è la versione nord-americana della «gerarchia numerica sincrona» (SDH) ed impiega anche il Modulo di trasporto sincrono (STM). Tuttavia impiega il Segnale di trasporto sincrono (STS) come modulo di trasporto di base con velocità di primo livello di 51,81 Mbit/s. Le norme del SONET sono in corso di integrazione con quelle della SDH.
137. «Ricerca scientifica di base» (NGT) (NTN)  
Lavori sperimentali o teorici intrapresi essenzialmente per acquisire nuove conoscenze dei principi fondamentali di fenomeni e di fatti osservabili, non principalmente orientati verso obiettivi o scopi specifici pratici.
138. «Risoluzione» (2)  
Il più piccolo incremento di un dispositivo di misura ed il bit meno significativo di uno strumento numerico (Rif.: ANSI B-89.1.12).
139. «Ritardo di propagazione della porta di base» (3)  
Valore corrispondente alla porta di base utilizzata da una «famiglia» di «circuiti integrati monolitici». Questo valore può essere specificato, per una data «famiglia», sia come ritardo di propagazione per porta tipica sia come ritardo di propagazione tipico per porta.  
NB: Il «ritardo di propagazione della porta di base» non deve essere confuso con i ritardi di ingresso/uscita di un «circuito integrato monolitico» complesso.

## 140. «Rivestimento interno» (9)

Materiale idoneo come interfaccia di adesione tra il propellente solido ed il corpo di contenimento o il rivestimento isolante, è normalmente costituito da una dispersione di materiali refrattari o isolanti in un polimero liquido, per esempio HTPB caricato di particelle di carbonio o altro polimero con l'aggiunta di agenti di indurimento, da spruzzare o depositare all'interno dei corpi di contenimento.

## 141. «Robot» (2) (8)

Meccanismo di manipolazione del tipo a traiettoria continua o punto a punto che può utilizzare sensori ed aventi tutte le caratteristiche seguenti:

- a. in grado di eseguire più funzioni,
- b. in grado di posizionare od orientare materiali, pezzi, utensili o dispositivi speciali tramite movimenti variabili nello spazio tridimensionale,
- c. avente tre o più dispositivi di asservimenti ad anello chiuso od aperto (compresi i motori passo passo), e
- d. dotato di «programmabilità accessibile all'utente» usando il metodo di apprendimento (impara e ripeti) o mediante calcolatore elettronico che può essere un controllore logico programmabile, ad esempio senza intervento meccanico.

NB: *La definizione sopra riportata non comprende i dispositivi seguenti:*

1. *meccanismi di manipolazione a comando esclusivamente manuale o controllabili tramite telecomando;*
2. *meccanismi di manipolazione a sequenza fissa, cioè dispositivi che si muovono in modo automatizzato funzionanti secondo movimenti programmati con limitazione meccanica. I movimenti programmati sono limitati meccanicamente da fermi fissi quali spine o camme. La sequenza dei movimenti e la scelta delle traiettorie o degli angoli non sono variabili o modificabili con mezzi meccanici, elettronici od elettrici;*
3. *meccanismi di manipolazione a sequenza variabile ed a regolazione meccanica, cioè dispositivi mobili automatizzati i cui movimenti sono programmati e delimitati tramite mezzi meccanici. I movimenti programmati sono delimitati meccanicamente da fermi fissi ma regolabili quali spine o camme. La sequenza dei movimenti e la scelta delle traiettorie o degli angoli sono variabili nel quadro della configurazione programmata. Le variazioni o le modifiche della configurazione programmata (ad esempio cambi di spine o scambi di camme) su uno o più assi di movimento sono realizzate esclusivamente con operazioni meccaniche;*
4. *meccanismi di manipolazione a sequenza variabile non servoassistiti, cioè dispositivi che si muovono in modo automatizzato, funzionanti secondo movimenti programmati fissati meccanicamente. Il programma è variabile, ma la sequenza è attivata solo dal segnale binario proveniente dai dispositivi elettrici binari o dai fermi regolabili fissati meccanicamente;*
5. *carrelli gru a piattaforma definiti come sistemi di manipolazione funzionanti a coordinate cartesiane, costruiti come parte integrale di una cortina verticale di scompartimenti di immagazzinamento e progettati per accedere al contenuto degli scompartimenti per immagazzinare o prelevare.*

## 142. «Saldatura per diffusione» (1) (2) (9)

Tecnica di collegamento molecolare allo stato solido di almeno due metalli separati per realizzare un pezzo singolo con resistenza comune uguale a quella del materiale meno resistente.

## 143. «Segnalazione su canale comune» (5)

Metodo di segnalazione tra centrali nelle quali un canale trasporta, tramite messaggi muniti di etichetta, le informazioni di segnalazione relative ad una pluralità di circuiti o di chiamate ed altre informazioni quali quelle utilizzate per la gestione della rete.

## 144. «Selezione rapida» (4) (5)

Servizio complementare applicabile alle comunicazioni virtuali che permette ad una apparecchiatura terminale di trattamento dati di accrescere la possibilità di trasmettere dati nei «pacchetti» di connessione e di terminazione della comunicazione, al di là delle possibilità basilari di una comunicazione virtuale.

NB: *«Pacchetto»: gruppo di elementi binari compresi i dati ed i segnali di controllo di chiamata commutati in blocco. I dati, i segnali di controllo di chiamata ed eventualmente l'informazione di controllo degli errori, sono presentati secondo un formato specifico.*

145. «Semplice dispositivo didattico» (3)  
Dispositivo progettato per l'insegnamento dei principi scientifici di base e per la dimostrazione dell'applicazione di tali principi in istituti di istruzione.
146. «Sensori di immagini multispettrali» (6)  
Sensori in grado di effettuare una acquisizione simultanea o in serie di dati di immagini da due o più bande spettrali discrete. I sensori aventi più di 20 bande spettrali discrete sono talvolta definiti come sensori di immagini iperspettrali.
147. «Sensori radar interconnessi» (6)  
Due o più sensori radar sono interconnessi quando si scambiano tra di loro dati in tempo reale.
148. «Sicurezza a più livelli» (5)  
Classe di sistemi contenenti informazioni con sensibilità diverse che permettono l'accesso simultaneo ad utilizzatori aventi differenti abilitazioni di sicurezza e necessità di conoscenze, ma che evitano agli utilizzatori di accedere alle informazioni per le quali non dispongono di autorizzazione.  
*NB: La «sicurezza a più livelli» e una sicurezza informatica e non è l'affidabilità dei calcolatori in relazione alla prevenzione dei difetti dell'apparecchiatura e/o degli errori umani in generale.*
149. «Sicurezza dell'informazione» (5)  
Tutti i mezzi e le funzioni che assicurano l'accessibilità, la confidenzialità o l'integrità dell'informazione o delle comunicazioni con l'esclusione dei mezzi e delle funzioni previste per la protezione contro i malfunzionamenti. Comprende fra l'altro la «crittografia» la «crittoanalisi», la protezione contro le emanazioni compromettenti e la sicurezza dei calcolatori.  
*NB: «Crittoanalisi»: Analisi di un sistema crittografico e/o delle sue entrate e uscite per ricavarne le variabili confidenziali o i dati riservati compreso il testo in chiaro.*
150. «Sintetizzatore di frequenza» (3) (5)  
Qualunque tipo di sorgente di frequenza o generatore di segnale, indipendentemente dall'effettiva tecnica utilizzata, in grado di fornire una molteplicità di frequenze in uscita simultanee od alternative, da uno o più uscite controllate, derivate o disciplinate da un numero inferiore di frequenze standard (o campione).
151. «Sistema anticoppia con controllo di circolazione o controllo di direzione con controllo di circolazione» (7)  
Sistema che utilizza l'aria soffiata sulle superfici aerodinamiche per aumentare o controllare le forze prodotte da queste superfici.
152. «Sistema di controllo attivo di volo» (7)  
Sistema avente la funzione di impedire i movimenti o i carichi strutturali indesiderabili dell'«aeromobile» e del missile trattando in modo autonomo i dati di uscita provenienti da più sensori e fornendo successivamente le istruzioni preventive necessarie per assicurare un controllo automatico.
153. «Sistemi esperti» (4)  
Sistemi che forniscono risultati mediante l'applicazione di regole a dati immagazzinati indipendentemente dal «programma» ed in grado di realizzare almeno una delle capacità seguenti:  
a. modifica automatica del «codice sorgente» introdotto dall'utilizzatore,  
b. dichiarazione della conoscenza legata a una classe di problemi in linguaggio quasi naturale,  
c. acquisizione delle conoscenze necessarie per il loro sviluppo (apprendimento simbolico).
154. «Software» (NGS) (Tutte)  
Raccolta di uno o più «programmi» o «microprogrammi» fissato su qualsiasi supporto tangibile di espressione.

155. «Software generico» (5)  
Insieme di istruzioni per un sistema di commutazione con «controllo a programma registrato» comune a tutte le centrali che utilizzano questo tipo di sistema di commutazione.  
*NB.: La parte costituente la base di dati non è considerata compresa nel «software generico».*
156. «Specchi deformabili» (6) (anche conosciuti come specchi ottici adattivi)  
Specchi:  
a. aventi una sola superficie di riflessione ottica continua che è deformata in modo dinamico con l'applicazione di coppie o di forze individuali al fine di compensare le distorsioni presenti nella forma d'onda ottica incidente sullo specchio, o  
b. aventi elementi ottici multipli di riflessione che possono essere riposizionati in modo individuale e dinamico con l'applicazione di coppie o di forze al fine di compensare le distorsioni presenti nella forma d'onda ottica incidente sullo specchio.
157. «Spettro esteso» (5)  
Tecnica con la quale l'energia di un canale di comunicazione a banda relativamente stretta, è estesa su uno spettro di energia molto più largo.
158. «Spettro esteso radar» (6)  
Qualsiasi tecnica di modulazione tendente a ripartire l'energia emessa da un segnale con una banda di frequenza relativamente ristretta, su una banda di frequenza molto più ampia, utilizzando ad esempio una codifica casuale o pseudo casuale.
159. «Stabilità» (7)  
Deviazione standard (1 sigma) della variazione di un particolare parametro rispetto al suo valore di calibrazione misurato in condizioni termiche stabili. Questa variazione può essere espressa come funzione di tempo.
160. «Stampaggio idraulico ad azione diretta» (2)  
Processo di deformazione che utilizza un serbatoio flessibile riempito di fluido, in contatto diretto con il pezzo da lavorare.
161. «Substrato» (3)  
Strato di materiale di base con o senza tracciato di interconnessione e sul quale o entro il quale possono essere sistemati «componenti discreti», circuiti integrati od entrambi.  
*NB.: «Componente discreto»: «elemento di circuito» in contenitore separato avente connessioni esterne proprie.*
162. «Substrato grezzo» (6)  
Composti monolitici di dimensioni adatte per la fabbricazione di elementi ottici, come gli specchi o le finestre ottiche.
163. «Superconduttori» (1) (3) (6) (8)  
Materiali, cioè metalli, leghe o composti che possono perdere tutta la resistenza elettrica (cioè che possono raggiungere una conduttività elettrica infinita e trasportare grandissime correnti elettriche senza produrre calore per effetto Joule).  
*NB.: Lo stato «superconduttore» di un materiale è individualmente caratterizzato da una «temperatura critica», un campo magnetico critico, che è funzione della temperatura ed una densità di corrente critica che è funzione sia del campo magnetico che della temperatura.*
164. «Superleghe» (2) (9)  
Leghe a base di nichelio, cobalto o ferro aventi resistenza superiore a qualsiasi lega della serie AISI 300 a temperature superiori a 922 K (649 °C) in severe condizioni ambientali e di funzionamento.

165. «Sviluppo» (NGT) (NTN) (Tutte)  
È relativo a tutti gli stadi che precedono la produzione di serie, quali: progettazione, ricerca di progetto, analisi di progetto, metodologia di progetto, assemblaggio e collaudo di prototipi, piani di produzione pilota, dati di progettazione, processo di trasformazione dei dati di progetto in un prodotto, progettazione di configurazione, progettazione di integrazione, rappresentazioni grafiche.
166. «Tasso vettoriale 2-D» (4)  
Numero di vettori generati al secondo aventi vettori politratto di 10 pixel, in rettangolo, ad orientazione casuale con valori di coordinate X-Y interi o in virgola mobile (considerare il valore più elevato tra i due).
167. «Tasso vettoriale 3-D» (4)  
Numero di vettori generati al secondo aventi vettori politratto di 10 pixel, in rettangolo, ad orientazione casuale con valori di coordinate X-Y-Z interi o in virgola mobile (considerare il valore più elevato tra i tre).
168. «Tavola rotante basculante» (2)  
Tavola che permette al pezzo da lavorare la rotazione e l'inclinazione rispetto a due assi non paralleli, che possono essere coordinati simultaneamente per «controllo di contornatura».
169. «Tecnologia» (NGT) (NTN) (Tutte)  
Informazioni specifiche necessarie allo «sviluppo», «produzione» o «utilizzo» di merci. L'informazione può rivestire la forma sia di «dati tecnici» che di «assistenza tecnica».
170. «Temperatura critica» (1) (3) (6)  
Temperatura (talvolta indicata come temperatura di transizione) di uno specifico materiale «superconduttore» alla quale il materiale perde tutta la resistenza al passaggio di corrente elettrica continua.
171. «Tempo di assestamento» (3)  
Tempo richiesto perché il valore di uscita raggiunga il valore finale entro mezzo bit al momento della commutazione fra due livelli qualsiasi del convertitore.
172. «Tempo di attesa globale di interruzione» (4)  
Tempo necessario ad un sistema informatico per riconoscere una interruzione dovuta ad un fenomeno, provvedere all'interruzione ed effettuare una commutazione contestuale verso altra attività alternativa, residente in memoria, in attesa dell'interruzione.
173. «Tempo di commutazione della frequenza» (3) (5)  
Il tempo massimo (cioè il ritardo) necessario ad un segnale qualora si effettui una commutazione da una frequenza di uscita selezionata ad un'altra frequenza di uscita selezionata per raggiungere:  
a. una frequenza entro 100 Hz dalla frequenza finale, o  
b. un livello di uscita entro 1 dB rispetto al livello di uscita finale.
174. «Tempra rapida» (1)  
Procedimento per «solidificare rapidamente» una colata di metallo fuso facendola urtare contro un blocco raffreddato, per ottenere un prodotto sotto forma di pagliuzze.  
NB: «Solidificare rapidamente»: solidificazione di materiale fuso ad una velocità di raffreddamento superiore a 1 000 K/s.

175. «Tempra su cilindro» (1)
- Procedimento per «solidificare rapidamente» una colata di metallo fuso appoggiandola contro un blocco raffreddato in rotazione per ottenere un prodotto sotto forma di pagliuzze, nastri o barre.
- NB: «*Solidificare rapidamente*»: solidificazione di materiale fuso ad una velocità di raffreddamento superiore a 1 000 K/s.
176. «Tolleranza ai guasti» (4)
- Capacità di un sistema informatico, in caso di mancato funzionamento di un qualsiasi componente della macchina o del «software», a continuare il suo funzionamento senza l'intervento umano ad un livello tale da consentire: la continuità del funzionamento, l'integrità dei dati e la capacità di ristabilire il funzionamento entro un certo tempo assegnato.
177. «Tossine» (1) (2)
- Tossine sotto forma di preparazioni o miscele deliberatamente isolate, comunque prodotte, diverse dalle tossine presenti come contaminanti di altri materiali quali campioni patologici, colture, alimenti o ceppi di «microorganismi».
178. «Tracce di sistema» (6)
- Rilevamento aggiornato della posizione di un aereo in volo, sottoposto a trattamento, correlazione (fusione dei dati del bersaglio radar rispetto alla posizione del piano di volo) disponibile ai controllori del centro di controllo del traffico aereo.
179. «Trattamento del segnale» (4) (5)
- Trattamento di segnali esterni portatori di informazioni tramite algoritmi come la compressione di tempo, il filtraggio, l'estrazione, la selezione, la correlazione, la convoluzione o le trasformazioni tra domini (ad esempio, Trasformata rapida di Fourier o Trasformata di Walsh).
180. «Trattamento di flussi multipli di dati» (4)
- Tecnica di «microprogrammi» o di architettura dell'apparecchiatura per il trattamento simultaneo di due o più sequenze di dati sotto il controllo di una o più sequenze di istruzioni con mezzi quali:
- le architetture di dati multipli a istruzione singola (SIMD) quali i processori matriciali o vettoriali,
  - le architetture di dati multipli a istruzione singola e istruzioni multiple (MSIMD),
  - le architetture di dati multipli a istruzioni multiple (MIMD), comprese quelle strettamente accoppiate, completamente accoppiate o debolmente accoppiate, o
  - reti strutturate di elementi di trattamento, comprese le «reti sistoliche».
181. «Trattamento in tempo reale» (2) (4)
- Trattamento di dati mediante un calcolatore elettronico in risposta ad un evento esterno, entro limiti di tempo imposti dall'evento esterno.
182. «Unità di accesso ai supporti» (5)
- Apparecchiatura contenente una o più interfacce di comunicazione («unità di controllo di accesso alla rete», «controllore di canale di comunicazione», modem o «bus» di calcolatore) destinata a collegare l'apparecchiatura terminale ad una rete.
183. «Unità di controllo di accesso alla rete» (4) (5)
- Interfaccia fisica ad una rete di commutazione distribuita. Utilizza un supporto comune che funziona in permanenza alla stessa «velocità di trasferimento numerico» mediante arbitraggio (ad esempio rivelazione del gettone o della portante) per la trasmissione. Seleziona, indipendentemente da qualsiasi altro dispositivo, pacchetti di dati o gruppi di dati (per esempio IEEE 802) che gli sono indirizzati. È un assieme che può essere integrato in una apparecchiatura a calcolatore o di telecomunicazioni per assicurare l'accesso alle comunicazioni.

184. «Unità flessibile di fabbricazione» (2)  
 (Talvolta chiamata «sistema flessibile di fabbricazione» (FMS) o «cellula flessibile di fabbricazione» [FMC].  
 Entità che comprende una combinazione di almeno:  
 a. un «calcolatore numerico» con la propria «memoria centrale» e le proprie apparecchiature collegate, e  
 b. due o più dei materiali seguenti:  
 1. una macchina utensile specificata in 2B001.c,  
 2. una macchina di controllo dimensionale specificata nella categoria 2 o qualsiasi altra macchina di misura a controllo numerico specificata nella categoria 2,  
 3. un «robot» specificato nelle categorie 2 o 8,  
 4. una apparecchiatura a controllo numerico specificata in 1B003, 2B003 o 9B001,  
 5. una apparecchiatura con «controllo a programma registrato» specificata in 3B001.a,  
 6. una apparecchiatura a controllo numerico specificata in 1B001,  
 7. una apparecchiatura elettronica a controllo numerico specificata in 3A002.c.
185. «Uranio arricchito in isotopi 235 o 233» (0)  
 Uranio contenente gli isotopi 235 o 233, o entrambi, in una proporzione tale che il rapporto dei tenori della somma di questi isotopi rispetto a quello dell'isotopo 238 è superiore al rapporto tra l'isotopo 235 e l'isotopo 238 esistente allo stato naturale (rapporto isotopico: 0,72 %).
186. «Uranio impoverito» (0)  
 Uranio il cui contenuto in isotopo 235 è inferiore a quello contenuto nell'uranio naturale.
187. «Uranio naturale» (0)  
 Uranio contenente la miscela di isotopi reperibile allo stato naturale.
188. «Utilizzazione» (NGT) (NTN) (Tutte)  
 Comprende: funzionamento, installazione (inclusa installazione in sito), manutenzione (verifiche), riparazione, revisione e rimessa a nuovo.
189. «Veicoli spaziali» (7) (9)  
 Satelliti attivi e passivi e sonde spaziali.
190. «Velocità di precessione» (giroscopi) (7)  
 Velocità della deriva all'uscita di un giroscopio rispetto all'uscita desiderata. Consiste di componenti aleatorie e sistematiche ed è espressa come un equivalente dello spostamento angolare all'ingresso per unità di tempo rispetto allo spazio inerziale.
191. «Velocità di trasferimento binaria massima» (4)  
 Per un dispositivo di memoria a semiconduttori è il numero di bit di dati trasferiti al secondo tra il dispositivo e la sua apparecchiatura di controllo.  
 Per una unità a disco, è la velocità di dati interni calcolata come segue:  
 Velocità di trasferimento binaria massima (bit/s) =  $B \times G \times T$   
 dove:  
 B = Numero massimo di bit di dati per traccia, disponibili per lettura o scrittura in un solo giro.  
 G = Numero dei giri al secondo.  
 T = Numero delle tracce che possono essere lette o scritte simultaneamente.
192. «Velocità di trasferimento numerica» (5)  
 Velocità totale binaria delle informazioni che sono direttamente trasferite su qualsiasi tipo di supporto.  
 NB: Vedere anche «velocità di trasferimento numerica totale».

## 193. «Velocità di trasferimento numerica totale» (5)

Numero di bit, compresi i bit di codifica in linea e i bit supplementari, ecc., per unità di tempo, che passano tra apparecchiature corrispondenti in un sistema di trasmissione numerico.

NB: *Vedere anche «velocità di trasferimento numerica».*

## 194. «Velocità di trasmissione dati» (5)

Velocità definita dalla raccomandazione 53-36 dell'UIT, tenuto conto del fatto che per la modulazione non binaria, i baud e i bit al secondo non sono equivalenti. Le cifre binarie per le funzioni di codifica, di verifica e di sincronizzazione sono incluse.

NB: 1. *Nel determinare la «velocità di trasmissione dati», devono essere esclusi i canali di servizio ed i canali amministrativi.*

2. *È la velocità massima in un senso, cioè la velocità massima in trasmissione o in ricezione.*

## CATEGORIA 0

## MATERIALI NUCLEARI, IMPIANTI E APPARECCHIATURE

## 0A APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

0A001 «Reattori nucleari», cioè reattori in grado di funzionare in modo da assicurare una reazione di fissione a catena controllata autosostenuta, ed apparecchiature e componenti appositamente progettati o preparati per l'impiego in «reattori nucleari», comprendenti:

- a. contenitori in pressione, cioè contenitori metallici come unità complete o loro parti, appositamente progettati o preparati per contenere il nocciolo di un «reattore nucleare» e in grado di sopportare la pressione di esercizio del refrigerante primario, compresa la piastra superiore del contenitore in pressione del reattore;
- b. apparecchiature per la manipolazione di elementi combustibili, comprese le macchine per il carico e lo scarico del combustibile del reattore;
- c. barre di controllo appositamente progettate o preparate per la regolazione della velocità di reazione in «reattori nucleari», compresa la parte assorbente di neutroni e loro strutture di supporto o di sospensione ed i tubi guida per barre di comando;
- d. controlli elettronici per il controllo dei livelli di potenza in «reattori nucleari» compresi i meccanismi di regolazione delle barre di comando del reattore e strumenti di misura e di rilevazione delle radiazioni per determinare i livelli del flusso neutronico;
- e. tubi resistenti alla pressione, appositamente progettati o preparati per contenere gli elementi di combustibile ed il fluido refrigerante primario in un «reattore nucleare», in grado di sopportare una pressione di esercizio maggiore di 5,1 MPa;
- f. tubi o assiemi, costruiti con zirconio metallo o leghe nelle quali il rapporto in peso afnio/zirconio è inferiore a 1/500, appositamente progettati o preparati per essere utilizzati in un «reattore nucleare»;
- g. pompe per la circolazione del refrigerante appositamente progettate o preparate per la circolazione del refrigerante primario di «reattori nucleari»;
- h. componenti interni, appositamente progettati o preparati per il funzionamento di un «reattore nucleare», comprendenti strutture di supporto del nocciolo, schermi termici, deflettori, piastre a griglie del nocciolo e piastre del diffusore;
- i. scambiatori di calore.

0A002 Apparecchiature per la generazione di potenza o per la propulsione, appositamente progettate per l'impiego con «reattori nucleari» spaziali, navali o mobili

*NB: Vedere anche l'Elenco dei materiali di armamento.*

*NOTA: Lo 0A002 non si applica alle apparecchiature convenzionali per la generazione di potenza che, pur essendo progettate per l'impiego in una centrale nucleare particolare, potrebbero, in linea di principio, essere utilizzate in collegamento con sistemi convenzionali.*

## 0B APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

0B001 Impianti per la separazione di isotopi di «uranio naturale» e di «uranio impoverito», di «materie fissili speciali» e di «altre materie fissili», e loro apparecchiature e componenti appositamente progettati o preparati, come segue:

- a. impianti appositamente progettati per separare gli isotopi di «uranio naturale» e di «uranio impoverito», di «materie fissili speciali» e di «altre materie fissili», come segue:
  1. impianti di separazione per diffusione gassosa;
  2. impianti di separazione con centrifuga a gas;
  3. impianti di separazione aerodinamica;
  4. impianti di separazione a scambio chimico;
  5. impianti di separazione a scambio ionico;

6. impianti di separazione isotopica di vapore atomico a «laser»;
  7. impianti di separazione isotopica molecolare a «laser»;
  8. impianti di separazione a plasma;
  9. impianti di separazione elettromagnetica;
- b. apparecchiature e componenti, appositamente progettati o preparati per processo di separazione per diffusione gassosa, come segue:
1. valvole con tenuta a soffietti di diametro compreso tra 40 mm e 1 500 mm, costruite o protette con materiali resistenti all' $UF_6$  (ad es. alluminio, leghe di alluminio, nichelio o lega contenente il 60 % in peso o più di nichelio);
  2. a. compressori (tipi a spostamento positivo, centrifugo e a flusso assiale), o ventilatori per gas con capacità di aspirazione volumetrica uguale o superiore a 1 m<sup>3</sup>/min. di  $UF_6$ , e pressione di mandata sino a 666,7 kPa, costruiti o protetti con materiali resistenti all' $UF_6$  (ad es. alluminio, leghe di alluminio, nichelio o lega contenente il 60 % in peso o più di nichelio);  
b. dispositivi di tenuta dell'asse rotante per compressori o ventilatori specificati in OB001.b.2.a e progettati per limitare le infiltrazioni di gas tampone ad un tasso inferiore a 1 000 cm<sup>3</sup>/min.;
  3. barriere di diffusione gassosa costruite con materiali porosi metallici, polimeri o ceramici resistenti alla corrosione dell' $UF_6$  con dimensione dei pori compresa tra 10 e 100 mm, spessore uguale o inferiore a 5 mm e, per le forme tubolari, un diametro uguale o inferiore a 25 mm;
  4. alloggiamenti dei diffusori gassosi costruiti o protetti con materiali resistenti all' $UF_6$ ;
  5. scambiatori di calore costruiti con alluminio, rame, nichelio o leghe contenenti più del 60 % in peso di nichelio, o combinazioni di questi metalli come tubi placcati, progettati per funzionare con pressione inferiore alla pressione atmosferica e tasso di perdita che limiti l'aumento della pressione a valori inferiori a 10 Pa/ora con differenza di pressione di 100 kPa;
- c. apparecchiature e componenti, appositamente progettati o preparati per processo di separazione con centrifuga a gas, come segue:
1. centrifughe a gas;
  2. assiemi rotor completi composti di uno o più tubi cilindrici rotor;
  3. tubi cilindrici rotor, con spessore di parete uguale o inferiore a 12 mm, diametro compreso tra 75 e 400 mm e costruiti con uno qualsiasi dei materiali ad alto rapporto resistenza/densità seguenti:
    - a. acciaio Maraging avente carico di rottura uguale o superiore a 2 050 MPa,
    - b. leghe di alluminio dotate di carico di rottura uguale o superiore a 460 MPa, o
    - c. «materiali fibrosi o filamentosi» dotati di «modulo specifico» superiore a  $3,18 \times 10^6$  m e «carico di rottura specifico» superiore a  $76,2 \times 10^3$  m;
  4. cuscinetti a sospensione magnetica costituiti da un magnete anulare sospeso in alloggiamento costruito con materiali resistenti all' $UF_6$  (ad es. alluminio, leghe di alluminio, nichelio o lega contenente il 60 % in peso o più di nichelio) contenente un mezzo di smorzamento ed aventi l'accoppiamento magnetico con una espansione polare o con un secondo magnete sistemato nel coperchio superiore del rotore;
  5. cuscinetti appositamente preparati comprendenti un assieme con coperchio a perno rotante montato su smorzatore;
  6. anelli o soffietti con spessore di parete uguale o inferiore a 3 mm, diametro compreso tra 75 e 400 mm, progettati per rinforzare localmente il tubo del rotore o per collegarne un certo numero tra di loro, e costruiti con uno qualsiasi dei materiali ad alto rapporto resistenza/densità seguenti:
    - a. acciaio Maraging avente carico di rottura uguale o superiore a 2 050 MPa,
    - b. leghe di alluminio dotate di carico di rottura uguale o superiore a 460 MPa, o
    - c. «materiali fibrosi o filamentosi» dotati di «modulo specifico» superiore a  $3,18 \times 10^6$  m e «carico di rottura specifico» superiore a  $76,2 \times 10^3$  m;
  7. diaframmi con diametro compreso tra 75 e 400 mm da montare all'interno dei tubi rotor, e costruiti con uno qualsiasi dei materiali ad alto rapporto resistenza/densità seguenti:
    - a. acciaio Maraging avente carico di rottura uguale o superiore a 2 050 MPa;

- b. leghe di alluminio dotate di carico di rottura uguale o superiore a 460 MPa, o
  - c. «materiali fibrosi o filamentosi» dotati di «modulo specifico» superiore a  $3,18 \times 10^6$  m e «carico di rottura specifico» superiore a  $76,2 \times 10^3$  m;
8. coperchi superiori e inferiori con diametro compreso tra 75 e 400 mm sagomati in modo da permetterne l'alloggiamento alle estremità dei tubi rotor, costruiti con uno qualsiasi dei materiali ad alto rapporto resistenza-densità seguenti:
    - a. acciaio Maraging avente carico di rottura uguale o superiore a 2 050 MPa
    - b. leghe di alluminio dotate di carico di rottura uguale o superiore a 460 MPa, o
    - c. «materiali fibrosi e filamentosi» dotati di «modulo specifico» superiore a  $3,18 \times 10^6$  m e «carico di rottura specifico» superiore a  $76,2 \times 10^3$  m;
  9. pompe molecolari comprendenti cilindri aventi scanalature elicoidali interne ottenute per estrusione o per lavorazione e fori interni ottenute per lavorazione;
  10. statori di forma anulare per motori polifase a corrente alternata, del tipo ad isteresi (o riluttanza) per funzionamento sincrono sottovuoto nella gamma di frequenze compresa tra 600 e 2 000 Hz e potenze comprese tra 50 e 1 000 VA;
  11. variatori di frequenza (convertitori o invertitori), appositamente progettati o preparati per alimentare gli statori dei motori delle centrifughe di arricchimento a gas, aventi tutte le caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:
    - a. uscita polifase da 600 Hz a 2 000 Hz,
    - b. controllo di frequenza migliore dello 0,1 %,
    - c. distorsione armonica inferiore al 2 %, e
    - d. rendimento superiore all'80 %;
  12. contenitore/alloggiamenti di centrifuga per contenere l'assieme tubo rotore di una centrifuga a gas, costituiti da un cilindro rigido con spessore di parete uguale o inferiore a 30 mm e con i terminali lavorati di precisione e costruiti o protetti con materiali resistenti all' $UF_6$ ;
  13. prese di estrazione costituite da tubi con diametro interno uguale o inferiore a 12 mm per l'estrazione del gas  $UF_6$  dall'interno di un tubo rotore di centrifuga per azione di un tubo di Pitot, costruite o protette con materiali resistenti all' $UF_6$ ;
- d. apparecchiature e componenti, appositamente progettati o preparati per processo di separazione aerodinamica, come segue:
1. ugelli di separazione costituiti da canali curvi fessurati con raggio di curvatura inferiore ad 1 mm ed aventi all'interno dell'ugello un separatore a lama per suddividere in due correnti il flusso di gas;
  2. tubi di ingresso a flusso tangenziale cilindri o conici (tubi vortex), costruiti o protetti con materiali resistenti all' $UF_6$  di diametro compreso tra 0,5 cm e 4 cm e rapporto lunghezza/diametro uguale o inferiore a 20:1 e con una o più prese tangenziali;
  3. compressori (tipi a spostamento positivo, centrifugo e a flusso assiale), o ventilatori per gas con capacità di aspirazione volumetrica uguale o superiore a 2 m<sup>3</sup>/min. costruiti o protetti con materiali resistenti all' $UF_6$  (ad es. alluminio, leghe di alluminio, nichelio o lega contenente il 60 % in peso o più di nichelio) e loro dispositivi di tenuta dell'asse rotante;
  4. alloggiamenti di elementi di separazione aerodinamica, costruiti o protetti con materiali resistenti all' $UF_6$  per contenere i tubi dei vortex o gli ugelli di separazione;
  5. scambiatori di calore costruiti con alluminio, rame, nichelio o leghe contenenti più del 60 % in peso di nichelio, o combinazioni di questi metalli come tubi placcati, progettati per funzionare con pressioni uguali o inferiori a 600 kPa;
  6. valvole con tenuta a soffiotti di diametro compreso tra 40 mm e 1 500 mm, costruite o protette con materiali resistenti all' $UF_6$ ;
  7. sistemi di processo per la separazione dell' $UF_6$  dal veicolo gassoso (idrogeno o elio) sino ad un contenuto uguale o inferiore a 1 ppm di  $UF_6$  comprendenti:
    - a. scambiatori di calore criogenici e crioseparatori in grado di raggiungere temperature uguali o inferiori a -120 °C,
    - b. unità di refrigerazione criogeniche in grado di raggiungere temperature uguali o inferiori a -120 °C;
    - c. ugelli di separazione o unità a tubi vortex per la separazione dell' $UF_6$  dal veicolo gassoso;
    - d. trappole fredde per  $UF_6$  in grado di raggiungere temperature uguali o inferiori a -20 °C;

- e. apparecchiature e componenti, appositamente progettati o preparati per processo di separazione a scambio chimico, come segue:
1. contattori centrifughi liquido-liquido a scambio rapido con tempo di permanenza di stadio uguale o inferiore a 30 secondi e resistenti all'acido cloridrico concentrato (ad es. costruiti o rivestiti con idonei materiali plastici quali polimeri al fluorocarbonio o rivestiti con vetro);
  2. colonne ad impulso liquido-liquido a scambio rapido con tempo di permanenza di stadio uguale o inferiore a 30 secondi e resistenti all'acido cloridrico concentrato (ad es. costruiti o rivestiti con idonei materiali plastici quali polimeri al fluorocarbonio o rivestiti con vetro);
  3. celle di riduzione elettrochimiche, progettate per modificare la valenza dell'uranio;
  4. apparecchiature di alimentazione per celle di riduzione elettrochimiche per prelevare l' $U^{+4}$  dal flusso organico e, per quelle parti in contatto con il flusso di processo, costruite o protette con idonei materiali (ad es. vetro, polimeri al fluorocarbonio, solfato di polifenile, solfene di poliestere e grafite impregnata di resina);
  5. sistemi di preparazione della carica per la produzione di soluzione di cloruro di uranio ad alta purezza costituiti da apparecchiature di dissoluzione, estrazione di solvente e/o scambio ionico per la purificazione e per le celle elettrolitiche per ridurre l'uranio  $U^{+6}$  o  $U^{+4}$  a  $U^{+3}$ ;
  6. sistemi di ossidazione dell'uranio per l'ossidazione di  $U^{+3}$  a  $U^{+4}$ ;
- f. apparecchiature e componenti, appositamente progettati o preparati per processo di separazione a scambio ionico, come segue:
1. resine a scambio ionico a reazione rapida, resine pellicolari o resine porose a macroreticolo nelle quali i gruppi attivi di scambio chimico sono limitati ad un rivestimento sulla superficie di una struttura di supporto porosa inattiva, ed altre strutture composite di qualsiasi forma, comprese particelle o fibre di diametro uguale o inferiore a 0,2 mm, resistenti all'acido cloridrico concentrato e progettate per avere un periodo di dimezzamento della velocità di scambio inferiore a 10 secondi ed in grado di funzionare a temperature nella gamma da 100 °C a 200 °C;
  2. colonne (di forma cilindrica) a scambio ionico con diametro superiore a 1 000 mm, costruite o protette con materiali resistenti all'acido cloridrico concentrato (ad es. titanio o materiali plastici al fluorocarbonio) ed in grado di funzionare a temperature nella gamma da 100 °C a 200 °C e pressioni superiori a 0,7 MPa;
  3. sistemi di reflusso a scambio ionico (sistemi di ossidazione o riduzione chimica o elettrochimica) per la rigenerazione degli agenti chimici ossidanti o riducenti usati negli stadi a cascata di arricchimento a scambio ionico;
- g. apparecchiature e componenti, appositamente progettati o preparati per il processo di separazione isotopica a mezzo «laser» di vapore atomico, come segue:
1. cannoni di alta potenza a fascio elettronico con potenza totale superiore a 50 kW e cannoni a fascio elettronico a striscia o a scansione con potenza utile maggiore di 2,5 kW/cm per impiego nei sistemi di vaporizzazione dell'uranio;
  2. crogioli a canale ed apparecchiature di raffreddamento costruiti o protetti con materiali resistenti al calore ed alla corrosione di uranio fuso o leghe di uranio (ad es. tantalio, grafite rivestita di ossido di ittrio, grafite rivestita con altri ossidi di terre rare o loro miscele);  
*NB: Vedere anche il 2A225.*
  3. sistemi di collettori del prodotto e delle code costruiti o rivestiti con materiali resistenti al calore e alla corrosione del vapore di uranio, quali la grafite rivestita di ossido di ittrio o il tantalio;
  4. alloggiamenti del modulo di separazione (serbatoi cilindrici o rettangolari) per contenere la sorgente di vapore di uranio metallo, il cannon a fascio elettronico ed i collettori del prodotto e delle code;
  5. laser o sistemi laser per la separazione di isotopi di uranio con uno stabilizzatore di frequenza dello spettro per funzionamento su periodi di tempo estesi;
- h. apparecchiature e componenti, appositamente progettati o preparati per il processo di separazione isotopica molecolare a «laser», come segue:
1. ugelli ad espansione supersonica per il raffreddamento di miscele di  $UF_6$  e del veicolo gassoso alla temperatura uguale o inferiore a 150 K e costruiti con materiali resistenti all' $UF_6$ ;

2. collettori del prodotto del fluoruro di uranio ( $UF_5$ ) consistenti di collettori filtro, collettore ad impatto o di tipo a ciclone o loro combinazioni, e costruiti con materiali resistenti all' $UF_5/UF_6$  (ad es. alluminio, leghe di alluminio, nichelio o leghe contenenti il 60 % in peso di nichelio e di polimeri di idrocarburi fluorurati totalmente resistenti all' $UF_6$ );
  3. apparecchiature per fluorurare l' $UF_5$  in  $UF_6$ ;
  4. compressori costruiti o protetti con materiali resistenti all' $UF_6$  (ad es. alluminio, leghe di alluminio, nichelio o leghe contenenti il 60 % in peso o più di nichelio), e loro dispositivi di tenuta dell'asse rotante;
  5. sistemi di processo per la separazione dell' $UF_6$  dal veicolo gassoso (azoto o argon) comprendenti:
    - a. scambiatori di calore criogenici e crioseparatori in grado di raggiungere temperature uguali o inferiori a  $-120\text{ }^\circ\text{C}$ ;
    - b. unità di refrigerazione criogeniche in grado di raggiungere temperature uguali o inferiori a  $-120\text{ }^\circ\text{C}$ ;
    - c. trappole fredde per  $UF_6$  in grado di raggiungere temperature uguali o inferiori a  $-20\text{ }^\circ\text{C}$ ;
  6. laser o sistemi laser per la separazioni di isotopi di uranio con uno stabilizzatore di frequenza dello spettro per funzionamento su periodi di tempo estesi;
- i. apparecchiature e componenti, appositamente progettati o preparati per processo di separazione a plasma, come segue:
1. collettori del prodotto e delle code costruiti o protetti con materiali resistenti al calore ed alla corrosione del vapore di uranio, quali la grafite rivestita di ossido di ittrio o il tantalio;
  2. bobine di eccitazione di ioni a radiofrequenza per frequenze maggiori di 100 kHz ed in grado di sopportare una potenza media superiore a 40 kW;
  3. sorgenti di potenza a microonde e antenne per la produzione e l'accelerazione di ioni; aventi una frequenza di uscita superiore a 30 GHz ed una potenza di uscita media superiore a 50 kW;
  4. sistemi di generazione di plasma di uranio;
  5. sistemi di maneggio dell'uranio metallo liquido consistenti di crogioli, costruiti o protetti con idonei materiali resistenti alla corrosione ed al calore (ad es. tantalio, grafite rivestita di ossido di ittrio, grafite rivestita di altri ossidi di terre rare o loro miscele), ed apparecchiature di raffreddamento per i crogioli;  
*NB: Vedere anche il 2A225.*
  6. alloggiamenti (di forma cilindrica) del modulo di separazione per contenere la sorgente del plasma di uranio, le bobine di eccitazione a radio frequenza ed i collettori del prodotto e delle code e costruiti con idoneo materiale amagnetico (ad es. acciaio inossidabile);
- k. apparecchiature e componenti appositamente progettate o preparate per il processo di separazione elettromagnetica, come segue:
1. sorgenti di ioni, singole o multiple consistenti di una sorgente di vapore, ionizzatore ed acceleratore del fascio costruiti con materiali idonei (ad es. grafite, acciaio inossidabile o rame) ed in grado di fornire una corrente totale del fascio ionico uguale o superiore a 50 mA;
  2. piastre collettrici di ioni per ricevere i fasci ionici di uranio arricchito o impoverito, consistenti di due o più fenditure e cavità e costruite con idonei materiali (ad es. grafite o acciaio inossidabile);
  3. alloggiamenti sotto vuoto per i separatori elettromagnetici di uranio costruiti con materiali non magnetici (ed es. grafite o acciaio inossidabile) e progettati per funzionare a pressioni uguali o inferiori a 0,1 Pa;
  4. espansioni polari magnetiche con diametro superiore a 2 m;
  5. alimentatori ad alta tensione per sorgenti di ioni, aventi tutte le caratteristiche seguenti:
    - a. in grado di funzionare in modo continuo;
    - b. tensione di uscita uguale o superiore a 20 000 V;
    - c. corrente di uscita uguale o superiore a 1 A;
    - d. regolazione della tensione migliore dello 0,01 % per un periodo di 8 ore;

6. alimentatori per magneti (di elevata potenza, corrente continua) aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  - a. in grado di funzionare in modo continuo con una corrente di uscita uguale o superiore a 500 A ad una tensione uguale o superiore a 100 V;
  - b. regolazione della corrente o della tensione migliore dello 0,01 % per un periodo di 8 ore.

OB002

Sistemi ausiliari appositamente progettati o preparati, apparecchiature e componenti, come segue, per impianti di separazione isotopica specificati in OB001, costruiti o protetti con materiali resistenti all' $UF_6$ :

- a. autoclavi di alimentazione, forni o sistemi usati per trasferire l' $UF_6$  al processo di arricchimento;
- b. desublimatori o trappole fredde, utilizzate per eliminare l' $UF_6$  dal processo di arricchimento per il successivo trasferimento alla fase di riscaldamento;
- c. stazioni del prodotto e delle code per il trasferimento dell' $UF_6$  nei contenitori;
- d. stazioni di liquefazione o solidificazione usate per eliminare l' $UF_6$  da processo di arricchimento mediante compressione e conversione dell' $UF_6$  in forma liquida o solida;
- e. sistemi di tubazioni e sistemi di intestazione appositamente progettati per trasportare l' $UF_6$  negli stadi a cascata a diffusione gassosa, centrifuga o aerodinamica costruiti o protetti con materiali resistenti all' $UF_6$ ;
- f.
  1. collettori o intestazioni sotto vuoto aventi capacità di aspirazione uguale o superiore a  $5m^3/min.$ , o
  2. pompe a vuoto, appositamente progettate per funzionare in atmosfere contenenti l' $UF_6$ ;
- g. spettrometri di massa/sorgenti di ioni per l' $UF_6$  appositamente progettati o preparati per il prelievo in linea di campioni di alimentazione del prodotto o delle code dai flussi di  $UF_6$  gassoso, ed aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  1. capacità di risoluzione unitaria per masse maggiori di 320 AMU (Unità di massa atomica),
  2. sorgenti di ioni costruite o rivestite con nichelcromo o monel, o placcata con nichelio, e
  3. sorgenti di ionizzazione a bombardamento di elettroni, e
  4. sistema di collettore idoneo per l'analisi isotopica.

OB003

Impianti per la produzione di esafluoruro di uranio ( $UF_6$ ) e loro apparecchiature e componenti appositamente progettati o preparati, come segue:

- a. impianti di produzione dell' $UF_6$ ;
- b. apparecchiature e componenti, come segue, appositamente progettati o preparati per la produzione dell' $UF_6$ :
  1. eliche di fluorurazione e di idrofluorurazione e reattori a letto fluido e torri a fiamma;
  2. apparecchiature di distillazione per la purificazione dell' $UF_6$ .

OB004

Impianti per la produzione di acqua pesante, deuterio o composti di deuterio, e loro apparecchiature e componenti appositamente progettati o preparati, come segue:

- a. impianti per la produzione di acqua pesante, deuterio o composti di deuterio, come segue:
  1. impianti per lo scambio idrogeno solforato-acqua;
  2. impianti per lo scambio ammoniaca-idrogeno;
  3. impianti per la distillazione dell'idrogeno;
- b. apparecchiature e componenti, come segue, progettati per:
  1. processo di scambio idrogeno solforato-acqua:
    - a. torri di scambio a piatti;
    - b. compressori di gas di idrogeno solforato;

2. processo di scambio ammoniac-idrogeno:
  - a. torri di scambio ad alta pressione ammoniac-idrogeno;
  - b. contattori di stadio ad alta efficienza;
  - c. pompe di ricircolo di stadio immerse;
  - d. piroscissori (crackers) di ammoniac progettati per pressioni superiori a 3 MPa;
3. processo di distillazione dell'idrogeno:
  - a. torri criogeniche di distillazione dell'idrogeno e celle fredde progettate per funzionare a temperature inferiori a 35K (-238 °C);
  - b. turboespansori o unità compressore-turboespansore progettati per funzionare a temperature inferiori a 35K (-238 °C);
4. processo di concentrazione di acqua pesante fino alla qualità per reattori (99,75 % in peso di ossido di deuterio):
  - a. torri di distillazione dell'acqua contenenti filtri appositamente progettati;
  - b. torri di distillazione dell'ammoniac contenenti filtri appositamente progettati;
  - c. bruciatori catalitici per la conversione di deuterio completamente arricchito in acqua pesante;
  - d. analizzatori ad assorbimento infrarosso in grado di analizzare in tempo reale il rapporto idrogeno-deuterio, quando le concentrazioni di deuterio sono uguali o superiori al 90 % in peso.

OB005 Impianti appositamente progettati per la fabbricazione di elementi di combustibile per «reattori nucleari» e loro apparecchiature appositamente progettate

*NOTA: Un impianto per la fabbricazione di elementi di combustibile per «reattori nucleari» comprende apparecchiature che:*

- a. entrano normalmente in contatto diretto con il flusso produttivo di materiali nucleari o ne trattano o ne assicurano direttamente la regolazione,
- b. sigillano il materiale nucleare nell'involucro,
- c. verificano la integrità dell'involucro o del sigillo, e
- d. verificano il trattamento di finitura del combustibile solido.

OB006 Impianti per il ritrattamento di elementi di combustibile irraggiato per «reattori nucleari», e loro apparecchiature e componenti appositamente progettati o preparati, comprendenti:

- a. macchine per tagliare o sminuzzare elementi di combustibile, cioè apparecchiature telecomandate destinate a tagliare, affettare, sminuzzare o tranciare assieme, fasci o barre di combustibile irraggiato per «reattori nucleari»;
- b. dissolutori, recipienti di sicurezza anticriticità (ad es. recipienti di piccolo diametro, anulari o piatti) appositamente progettati o preparati per la dissoluzione del combustibile irraggiato per «reattori nucleari», in grado di sopportare liquidi caldi altamente corrosivi e con possibilità di essere caricati e revisionati a distanza;
- c. apparecchi per l'estrazione controcorrente con solventi e apparecchiature di trattamento a scambio ionico, appositamente progettati o preparati per l'impiego in impianti di ritrattamento di «uranio naturale», «uranio impoverito» o «materie fissili speciali», e «altre materie fissili» irraggiati;
- d. strumentazione di controllo del processo appositamente progettata o preparata per il monitoraggio o il controllo del ritrattamento di «uranio naturale», «uranio impoverito», o «materie fissili speciali» e «altre materie fissili» irraggiati;
- e. recipienti di contenimento o di stoccaggio appositamente progettati come recipienti di sicurezza anticriticità e resistenti agli effetti corrosivi dell'acido nitrico;

*NOTA: I recipienti di sicurezza anticriticità hanno normalmente le caratteristiche seguenti:*

1. pareti o strutture interne con un equivalente di boro di almeno il 2 %,
  2. diametro non superiore a 175 mm per i recipienti cilindrici, o
  3. larghezza non superiore a 75 mm per recipienti piatti o anulari.
- f. sistemi completi appositamente progettati o preparati per la conversione del nitrato di plutonio in ossido di plutonio;
  - g. sistemi completi appositamente progettati o preparati per la produzione di plutonio metallo.

NB: Per gli impianti per l'ottenimento (produzione) del plutonio 239 e loro apparecchiature e componenti appositamente progettati o preparati, vedere l'Elenco dei materiali di armamento.

NOTA: Gli impianti per il ritrattamento di elementi di combustibile irraggiato per «reattori nucleari», comprendono le apparecchiature e componenti che normalmente entrano in contatto diretto con il combustibile irraggiato e con i flussi di trattamento dei principali materiali nucleari e dei prodotti di fissione e ne assicurano la loro regolazione.

OB007 Apparecchiature, come segue, appositamente progettate o preparate per la separazione di isotopi di litio:

- a. colonne di scambio liquido-liquido a riempimento appositamente progettate per amalgama di litio;
- b. pompe per amalgama;
- c. celle di elettrolisi di amalgama;
- d. evaporatori per soluzioni concentrate di idrossido di litio.

OB008 Apparecchiature per «reattori nucleari»:

- a. simulatori appositamente progettati per «reattori nucleari»;
- b. apparecchiature di collaudo ad ultrasuoni o a correnti parassite appositamente progettate per «reattori nucleari».

OB009 Impianti per la conversione dell'uranio e loro apparecchiature appositamente progettate o preparate, come segue:

- a. sistemi per la conversione di concentrati di minerale uranio in  $UO_3$ ;
- b. sistemi per la conversione di  $UO_3$  in  $UF_6$ ;
- c. sistemi per la conversione di  $UO_3$  in  $UO_2$ ;
- d. sistemi per la conversione di  $UO_2$  in  $UF_4$ ;
- e. sistemi per la conversione di  $UF_4$  in  $UF_6$ ;
- f. sistemi per la conversione di  $UF_4$  in uranio metallo;
- g. sistemi per la conversione di  $UF_6$  in  $UO_2$ ;
- h. sistemi per la conversione di  $UF_6$  in  $UF_4$ .

0C MATERIALI

0C001 «Uranio naturale», «uranio impoverito» o torio sotto forma di metallo, lega, composto chimico o concentrato e qualsiasi altro materiale contenente uno o più dei prodotti sopra citati, con l'esclusione:

- a. di quattro grammi o meno di «uranio naturale» o di «uranio impoverito» se contenuti in un componente sensibile di strumenti;
- b. di «uranio impoverito» appositamente fabbricato per le applicazioni civili non nucleari seguenti:
  1. schermi;
  2. imballaggi;
  3. zavorre;
  4. contrappesi.

0C002 «Materie fissili speciali» ed «altre materie fissili», con l'esclusione di quattro «grammi effettivi» o meno se questi prodotti sono contenuti in un componente sensibile di strumenti.

NB: Per il plutonio 239 vedere l'Elenco dei materiali di armamento.

0C003 Materiali, che possono essere utilizzati in sorgenti di calore nucleari, come segue:

- a. plutonio sotto qualsiasi forma, con tenore isotopico di plutonio 238 maggiore del 50 % in peso, con l'esclusione di tre «grammi effettivi» o meno se contenuti in un componente sensibile di strumenti;

- b. nettunio 237 «precedentemente separato» sotto qualsiasi forma, con l'esclusione delle spedizioni contenenti un grammo di nettunio 237 o meno.

0C004 Deuterio, acqua pesante, paraffine al deuterio ed altri composti di deuterio e miscele e soluzioni contenenti deuterio nelle quali il rapporto isotopico deuterio/idrogeno superi 1/5 000.

*NB: Per il deuteruro di litio 6 vedere l'Elenco dei materiali di armamento.*

0C005 Grafite di qualità nucleare, avente un grado di purezza inferiore a 5 parti per milione di «boro equivalente» e densità superiore a 1,5 g/cm<sup>3</sup>.

0C006 Polvere di nichelio e nichelio metallo poroso, come segue:

- a. polvere con un contenuto di nichelio puro in peso uguale o superiore al 99,9 % e con dimensione media delle particelle inferiore a 10 micrometri misurata secondo le norme ASTM B330 e con elevato grado di uniformità della dimensione delle particelle;
- b. nichelio metallo poroso, prodotto con materiali specificati in 0C006A con l'esclusione dei fogli di nichelio metallo poroso con dimensioni non superiori a 930 cm<sup>2</sup>, destinati ad essere utilizzati in accumulatori per applicazioni civili.

0C201 Composti o polveri appositamente preparati, diversi dal nichelio resistenti alla corrosione dell'UF<sub>6</sub> (ad es. ossido di alluminio e polimeri di idrocarburi completamente fluorurati), per la costruzione di barriere di diffusione gassosa, aventi una purezza uguale o superiore al 99 % in peso e dimensione media delle particelle inferiore a 10 micrometri misurata secondo la norma ASTM B330 ed un elevato grado di uniformità della dimensione delle particelle.

0D SOFTWARE

0D001 «Software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo», «produzione» o «utilizzo» di merci specificate nella presente categoria.

0E TECNOLOGIA

0E001 «Tecnologia» in conformità alla Nota della tecnologia nucleare per lo «sviluppo», «produzione» o «utilizzo» di merci specificate nella presente categoria.

## CATEGORIA 1

## MATERIALI, MATERIALI CHIMICI, MICRORGANISMI E TOSSINE

- 1A APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI
- 1A001 Componenti costituiti da composti fluorurati, come segue:
- dispositivi di tenuta, guarnizioni, sigillanti o serbatoi elastici per carburante appositamente progettati per applicazioni spaziali o aeronautiche, costituiti da più del 50% di uno qualsiasi dei materiali specificati in 1C009.b o 1C009.c;
  - polimeri e copolimeri piezoelettrici costituiti da fluoruro di vinilidene:
    - sotto forma di fogli o pellicole, e
    - con spessore superiore a 200 micrometri;
  - dispositivi di tenuta, guarnizioni, sedi di valvole, serbatoi elastici o membrane costituiti da fluoroelastomeri contenenti almeno un monomero di vinilidene, appositamente progettati per applicazioni spaziali, aeronautiche o per missili. Nell'1A001.c per «missili» si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio.
- 1A002 Strutture o prodotti laminati «compositi» come segue:
- NB: *Vedere anche 1A202, 9A010 e 9A110*
- aventi una «matrice» organica e fabbricati con materiali specificati in 1C010.c, 1C010.d o 1C010.e, o
  - aventi una «matrice» metallica o di carbonio e fabbricati con:
    - «materiali fibrosi o filamentosi» al carbonio con:
      - «modulo specifico» superiore a  $10,15 \times 10^6$  m, e
      - «carico di rottura specifico» superiore a  $17,7 \times 10^4$  m, o
    - materiali specificati in 1C010.c.
- NOTA: *L'1A002 non sottopone ad autorizzazione strutture o prodotti laminati compositi costruiti con «materiali fibrosi o filamentosi» al carbonio impregnati con resine epossidiche utilizzati per la riparazione di prodotti laminati o di strutture di aerei, a condizione che la dimensione non superi 1 m<sup>2</sup>.*
- 1A003 Manufatti realizzati con sostanze polimeriche non fluorurate specificate in 1C008.a, sotto forma di pellicole, fogli, nastri o strisce:
- aventi uno spessore superiore a 0,254 mm, o
  - rivestiti o laminati con carbonio, grafite, metalli o sostanze magnetiche.
- 1A102 Materiali risaturati pirolizzati carbonio-carbonio progettati per i sistemi specificati in 9A004 o 9A104.
- 1A202 Strutture composite, diverse da quelle specificate in 1A002, di forma tubolare con diametro interno compreso tra 75 mm e 400 mm costruite con «materiali fibrosi o filamentosi» specificati in 1C010.a o b o 1C210.
- NB: *Vedere anche 9A110.*
- 1A225 Catalizzatori platinati appositamente progettati o preparati per favorire la reazione di scambio dell'isotopo idrogeno tra l'idrogeno e l'acqua per il recupero del trizio dall'acqua pesante o per la produzione di acqua pesante.
- 1A226 Filtri speciali utilizzati per la separazione dell'acqua pesante dall'acqua comune e costituiti da una rete a maglia fitta di bronzo fosforoso o di rame (ambedue trattate chimicamente per migliorarne la bagnabilità) e progettati per essere utilizzati in torri di distillazione sottovuoto.

1A227 Finestre ad alta densità schermate contro le radiazioni (vetri al piombo od altri materiali) con un lato di dimensione superiore a 0,3 m ed aventi una densità superiore a 3 g/cm<sup>3</sup> ed uno spessore uguale o superiore a 100 mm e loro cornici appositamente progettate.

1B APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

1B001 Apparecchiature per la produzione di fibre, preimpregnati, preformati o materiali «compositi» specificati in 1A002 o 1C010, come segue, e loro componenti ed accessori appositamente progettati:

*NB: Vedere anche 1B101, 1B201.*

- a. macchine per l'avvolgimento di filamenti i cui movimenti di posizionamento, avvolgimento e bobinatura delle fibre sono coordinati e programmati secondo tre o più assi, appositamente progettate per fabbricare strutture o prodotti laminati «compositi» utilizzando «materiali fibrosi o filamentosi»;
- b. macchine per la messa in opera di nastri o per il piazzamento di cavi di filamenti i cui movimenti di posizionamento e di messa in opera di nastri, di cavi di filamenti o di fogli sono coordinati e programmati secondo due o più assi, appositamente progettate per la fabbricazione di strutture «composite» per cellule di aerei o di missili. Nell'1B001.b per «missili» si intendono sistemi completi a razzo o sistemi di veicoli aerei senza equipaggio;
- c. macchine per la tessitura e macchine per interallacciare a più dimensioni o direzioni, compresi gli adattatori e gli assiemi di modifica, per tessere, interallacciare o intrecciare le fibre per la fabbricazione di strutture «composite» con l'esclusione delle macchine tessili purché non modificate per le utilizzazioni finali sopra indicate;
- d. apparecchiature appositamente progettate o adattate per la produzione di fibre di rinforzo come segue:
  1. apparecchiature per la trasformazione di fibre polimeriche (quali il poliacrilnitrile, rayon, resina o policarbonilano) in fibre di carbonio o in fibre di carburo di silicio, compresi i dispositivi speciali per la tensione della fibra durante il riscaldamento;
  2. apparecchiature per la deposizione sotto forma di vapore con processo chimico di elementi o composti su substrati filamentosi riscaldati per la fabbricazione di fibre di carburo di silicio;
  3. apparecchiature per la filatura a umido di ceramiche refrattarie (quali l'ossido di alluminio);
  4. apparecchiature per la trasformazione, con trattamento termico, di alluminio contenente fibre di materiali precursori in fibre di allumina;
- e. apparecchiature per la produzione, con il metodo della fusione a caldo, di preimpregnati specificati in 1C010.e;
- f. apparecchiature per l'ispezione non distruttiva in grado di rilevare i difetti nelle tre dimensioni, con l'impiego dell'ecografia o della tomografia a raggi X ed appositamente progettati per i materiali «compositi».

1B002 Sistemi e loro componenti appositamente progettati per la produzione di leghe metalliche, polveri di leghe metalliche o materiali legati specificati in 1C002.a.2, 1C002.b o 1C002.c.

1B003 Attrezzature, matrici, attrezzi o montaggi per la «formatura superplastica» o la «saldatura per diffusione» del titanio, dell'alluminio o di loro leghe, appositamente progettati per la fabbricazione di:

- a. strutture di cellule o strutture aerospaziali,
- b. motori aeronautici o aerospaziali, o
- c. componenti appositamente progettati per queste strutture o motori.

1B101 Apparecchiature, diverse da quelle specificate in 1B001, per la produzione di materiali compositi strutturali, come segue, e loro componenti ed accessori appositamente progettati:

NB: *Vedere anche 1B201.*

NOTA: *I componenti ed accessori specificati in 1B101 comprendono: forme, mandrini, matrici, attrezzature ed utensili per la compressione dei preformati, per l'indurimento, per la fusione, per la sinterizzazione o incollaggio di strutture composite, loro laminati e manufatti.*

- a. macchine per l'avvolgimento di filamenti i cui movimenti di posizionamento, avvolgimento e bobinatura delle fibre possono essere coordinati e programmati secondo tre o più assi, progettate per fabbricare strutture composite o prodotti laminati composti utilizzando materiali fibrosi o filamentosi, e controlli di coordinazione e di programmazione;
- b. macchine per la messa in opera di nastri i cui movimenti di posizionamento e di messa in opera del nastro e dei fogli possono essere coordinati e programmati secondo due o più assi, progettate per la fabbricazione di strutture composite per cellule di aeromobili e di «missili»;
- c. apparecchiature progettate o modificate per la produzione di materiali fibrosi o filamentosi, come segue:
  1. apparecchiature per la trasformazione di fibre polimeriche (quali poliacrilonitrile, rayon, o policarbosilano) compresi i dispositivi speciali per la tensione della fibra durante il riscaldamento,
  2. apparecchiature per la deposizione sotto forma di vapore di elementi o composti su substrati filamentosi riscaldati, e
  3. apparecchiature per la filatura a umido di ceramiche refrattarie (quali l'ossido di alluminio);
- d. apparecchiature progettate o modificate per il trattamento speciale della superficie delle fibre o per la produzione di pre-impregnati o di preformati specificati in 9A110.

NOTA: *In 1B101.d sono compresi rulli, tenditori, apparecchiature per rivestimenti, apparecchiature di taglio e matrici di taglio.*

1B115 Apparecchiature per la produzione, maneggio e collaudo di accettazione dei propellenti o loro costituenti specificati in 1C115 o nell'Elenco dei materiali di armamento, e loro componenti appositamente progettati.

NOTE:

1. *L'1B115 sottopone ad autorizzazione solo i miscelatori seguenti in grado di mescolare sotto vuoto nella gamma di pressioni da 0 a 13 326 kPa e con capacità di controllo della temperatura della camera di miscelazione:*
  - a. *miscelatori a colata discontinua aventi una capacità volumetrica totale uguale o superiore a 110 litri ed almeno un albero per miscelare/impastare montato fuori centro;*
  - b. *miscelatori a colata continua aventi due o più alberi per miscelare/impastare e la possibilità di aprire la camera di miscelazione.*
2. *Per le apparecchiature appositamente progettate per uso militare, vedere l'Elenco dei materiali di armamento.*

1B116 Iniettori appositamente progettati per la produzione di materiali derivati per pirolisi formati su stampo, anima o altro supporto a partire da gas precursori che si decompongono nella gamma di temperatura da 1 573 K (1 300 °C) a 3 173 K (2 900 °C) a pressioni da 130 Pa a 20 kPa.

1B201 Macchine per l'avvolgimento di filamenti, diverse da quelle specificate in 1B001 o 1B101, i cui movimenti di posizionamento, avvolgimento e bobinatura delle fibre sono coordinati e programmati secondo due o più assi, appositamente progettate per fabbricare strutture o prodotti laminati composti utilizzando «materiali fibrosi o filamentosi» ed in grado di avvolgere rotori cilindrici di diametro compreso tra 75 mm e 400 mm e lunghezze uguali o superiori a 600 mm e loro controlli di coordinamento e di programmazione e loro mandrini di precisione.

1B225 Celle elettrolitiche per la produzione di fluoro, con capacità di produzione superiore a 250 g/h di fluoro.

- 1B226 Separatori elettromagnetici di isotopi, progettati od equipaggiati con sorgenti ioniche singole o multiple in grado di assicurare una corrente totale del fascio ionico uguale o superiore a 50 mA.
- NOTA: Nell'1B226 sono compresi i separatori:
- in grado di arricchire gli isotopi stabili;
  - aventi le sorgenti ioniche ed i collettori immersi entrambi nel campo magnetico e le configurazioni nelle quali entrambi risultino esterne al campo.
- 1B227 Convertitori di sintesi di ammoniaca o unità di sintesi di ammoniaca nei quali il gas di sintesi (azoto ed idrogeno) è estratto da una colonna di scambio ad alta pressione ammoniacale/idrogeno e l'ammoniaca sintetizzata è riportata nella suddetta colonna.
- 1B228 Colonne di distillazione criogenica dell'idrogeno aventi tutte le caratteristiche seguenti:
- progettate per funzionare con temperature interne uguali o inferiori a 35 K (-238 °C),
  - progettate per funzionare con pressioni interne da 0,5 MPa a 5 MPa (da 5 a 50 atmosfere),
  - costruite con acciai inossidabili a grana fine appartenenti alla serie 300 con basso tenore di zolfo o con materiali criogenici equivalenti e compatibili con H<sub>2</sub>, e
  - aventi un diametro interno uguale o superiore ad 1 m e lunghezza effettiva uguale o superiore a 5 m.
- 1B229 Colonne a piatti per lo scambio acqua-idrogeno solforato costruite con acciaio fino al carbonio di diametro uguale o superiore a 1,8 m in grado di funzionare a pressioni nominali uguali o superiori a 2 MPa.
- NOTE:
- Per le colonne appositamente progettate o preparate per la produzione di acqua pesante, vedere 0B004.
  - L'1B229 comprende i contattori interni delle colonne costituiti da piatti segmentati con diametro effettivo di assemblaggio uguale o superiore a 1,8 m, quali piatti a crivello, piatti a valvola, piatti a campana di gorgogliamento e piatti a turbogriglia progettati per facilitare il contatto controcorrente e costruiti con materiali resistenti alla corrosione di miscele di solfuro di idrogeno e acqua, quali l'acciaio inossidabile 304L o 316.
  - Gli acciai fini al carbonio comprendono gli acciai dei tipi specificati dalla norma ASTM A516.
- 1B230 Pompe per la circolazione di soluzioni di catalizzatori di ammidi di potassio diluite o concentrate in ammoniaca liquida (KNH<sub>2</sub>/NH<sub>3</sub>), aventi tutte le caratteristiche seguenti:
- a tenuta di aria (cioè sigillate ermeticamente),
  - per le soluzioni di ammidi di potassio concentrate (1% o superiore), pressione di funzionamento compresa tra 1,5 e 60 MPa (15-600 atm.); per soluzioni di ammidi di potassio diluite (inferiori all'1%), pressione di funzionamento compresa tra 20 e 60 MPa (200-600 atm.), e
  - portata superiore a 8,5 m<sup>3</sup>/h.
- 1B231 Attrezzature o impianti per la produzione, il recupero, l'estrazione, la concentrazione o la manipolazione del trizio ed apparecchiature come segue:
- unità di refrigerazione ad idrogeno o ad elio in grado di raffreddare ad una temperatura inferiore o uguale a 23 K (-250 °C), con capacità di assorbimento del calore superiore a 150 W, o
  - sistemi di immagazzinamento e di purificazione dell'isotopo di idrogeno che impiegano idruri metallici come mezzo di immagazzinamento o di purificazione.
- 1C MATERIALI
- 1C001 Materiali appositamente progettati per assorbire le onde elettromagnetiche, o polimeri intrinsecamente conduttori, come segue:

NB: *Vedere anche 1C101.*

- a. materiali per l'assorbimento di frequenze superiori a  $2 \times 10^8$  Hz e inferiori a  $3 \times 10^{12}$  Hz, con l'esclusione dei materiali seguenti:

NOTA: *I materiali magnetici che permettono l'assorbimento delle onde elettromagnetiche, quando contenuti nelle vernici, sono sottoposti ad autorizzazione indipendentemente dalle disposizioni contenute in 1C001.a.*

1. materiali assorbenti di tipo filiforme costituiti da fibre naturali o sintetiche, a carica non magnetica per consentire l'assorbimento;
2. materiali assorbenti senza perdita magnetica e con superficie incidente non planare, comprendenti piramidi, coni, prismi e superfici spiraliformi;
3. materiali assorbenti di tipo planare:
  - a. costituiti da:
    1. materiali in schiuma plastica (flessibili o non flessibili) a carica di carbonio, o materiali organici, compresi i leganti, in grado di produrre un'eco che superi il 5% del valore dell'eco del metallo su larghezza di banda superiore al  $\pm 15\%$  della frequenza centrale dell'energia incidente, e non in grado di resistere a temperature superiori a 450 K (177 °C), o
    2. materiali ceramici in grado di produrre un'eco che superi il 20% del valore dell'eco del metallo su larghezza di banda superiore al  $\pm 15\%$  della frequenza centrale dell'energia incidente e non in grado di resistere a temperature superiori a 800 K (527 °C),

*Nota tecnica:*

*I campioni per le prove di assorbimento in 1C001.a.3.a dovranno essere di forma quadrata con un lato di almeno 5 lunghezze d'onda (corrispondente alla frequenza centrale) situati lontano dal campo prodotto dalla sorgente radiante.*

- b. resistenza alla trazione inferiore a  $7 \times 10^6$  N/m<sup>2</sup>, e
- c. resistenza alla compressione inferiore a  $14 \times 10^6$  N/m<sup>2</sup>;
4. materiali assorbenti di tipo planare costituiti da ferrite sinterizzata, con:
  - a. gravità specifica superiore a 4,4, e
  - b. temperatura massima di funzionamento di 548 K (275 °C);
- b. materiali per l'assorbimento di frequenze superiori a  $1,5 \times 10^{14}$  Hz e inferiori a  $3,7 \times 10^{14}$  Hz e non trasparenti nel dominio visibile;
- c. materiali polimerici intrinsecamente conduttivi con conduttività elettrica di volume superiore a 10 000 S/m (Siemens per metro) o resistività superficiale inferiore a 100 ohm/quadrato, basati su almeno uno dei polimeri seguenti:
  1. polianilina,
  2. polipirrolo,
  3. politiofene,
  4. poli fenilene-vinilene, o
  5. poli tienilene-vinilene.

*Nota tecnica:*

*La conduttività elettrica di volume e la resistività superficiale sono determinate con l'ausilio della norma ASTM D-257 o norme equivalenti.*

1C002 Leghe metalliche, polveri di leghe metalliche o materiali legati, come segue:

NB: *Vedere anche 1C202.*

NOTA: *L'1C002 non sottopone ad autorizzazione le leghe metalliche, polveri di leghe metalliche o materiali legati per il rivestimento di substrati.*

- a. leghe metalliche, come segue:
1. leghe di nichelio o di titanio sotto forma di alluminuri, come segue, in forme grezze o di semilavorati:
    - a. alluminuri di nichelio contenenti in peso il 10% o più di alluminio;
    - b. alluminuri di titanio contenenti in peso il 12% o più di alluminio;

2. leghe costituite da polveri o particelle di leghe metalliche specificate in 1C002.b, come segue:
  - a. leghe di nichelio con:
    1. vita fino alla rottura sotto sforzo di 10 000 ore o più alla temperatura di 923 K (650 °C) e sotto un carico di 550 MPa, o
    2. resistenza alla fatica oligociclica di 10 000 cicli o più a 823 K (550 °C) e sotto un carico massimo di 700 MPa;
  - b. leghe di niobio con:
    1. vita fino alla rottura sotto sforzo di 10 000 ore o più alla temperatura di 1 073 K (800 °C) e sotto un carico di 400 MPa, o
    2. resistenza alla fatica oligociclica di 10 000 cicli o più alla temperatura di 973 K (700 °C) e sotto un carico massimo di 700 MPa;
  - c. leghe di titanio con:
    1. vita fino alla rottura sotto sforzo di 10 000 ore o più alla temperatura di 723 K (450 °C) e sotto un carico di 200 MPa, o
    2. resistenza alla fatica oligociclica di 10 000 cicli o più alla temperatura di 723 K (450 °C) e sotto un carico massimo di 400 MPa;
  - d. leghe di alluminio aventi resistenza alla trazione:
    1. uguale o superiore a 240 MPa alla temperatura di 473 K (200 °C), o
    2. uguale o superiore a 415 MPa alla temperatura di 298 K (25 °C);
  - e. leghe di magnesio aventi resistenza alla trazione uguale o superiore a 345 MPa e tasso di corrosione inferiore a 1 mm/anno in una soluzione acquosa di cloruro di sodio al 3% misurata conformemente alla norma ASTM G-31 o norme equivalenti;

*Note tecniche:*

1. *Le leghe metalliche specificate in 1C002.a sono leghe contenenti una percentuale in peso del materiale indicato più elevata rispetto a qualsiasi altro elemento.*
  2. *La vita fino alla rottura sotto sforzo deve essere misurata conformemente alla norma ASTM E-139 o norme equivalenti.*
  3. *La resistenza alla fatica oligociclica deve essere misurata conformemente alla norma ASTM E-606: «Metodo raccomandato per la prova di resistenza alla fatica oligociclica ad ampiezza costante» o norme equivalenti. La prova deve essere assiale con un rapporto di carico medio uguale a 1 e coefficiente di concentrazione dei carichi (K<sub>t</sub>) uguale ad 1. Il carico medio è definito come carico massimo meno carico minimo diviso il carico massimo.*
- b. polveri o particelle di leghe metalliche per i materiali specificati in 1C002.a, come segue:
1. costituite da uno qualsiasi dei sistemi di composizione seguenti:
 

*Nota tecnica: Nelle formule che seguono X = uno o più elementi della lega*

    - a. leghe di nichelio (Ni-Al-X, Ni-X-Al), qualificate per parti o componenti di motori a turbina, cioè con meno di 3 particelle non metalliche (introdotte nel corso del processo di fabbricazione) con dimensioni superiori a 100 micrometri, per 10<sup>9</sup> particelle di lega,
    - b. leghe di niobio (Nb-Al-X o Nb-X-Al, Nb-Si-X o Nb-X-Si, Nb-Ti-X o Nb-X-Ti),
    - c. leghe di titanio (Ti-Al-X o Ti-X-Al),
    - d. leghe di alluminio (Al-Mg-X o Al-X-Mg, Al-Zn-X o Al-X-Zn, Al-Fe-X o Al-X-Fe), o
    - e. leghe di magnesio (Mg-Al-X o Mg-X-Al), e
  2. ottenute in ambiente controllato con uno qualsiasi dei processi seguenti:
    - a. «atomizzazione sottovuoto»,
    - b. «atomizzazione a gas»,
    - c. «atomizzazione centrifuga»,
    - d. «tempra rapida»,
    - e. «tempra su cilindro» e «polverizzazione»,
    - f. «estrazione in fusione» e «polverizzazione»,
    - g. «lega meccanica»;

- c. materiali legati sotto forma di pagliuzze, nastri o bacchette sottili, non polverizzati, ottenuti in ambiente controllato con «tempra rapida», «tempra su cilindro» o «estrazione in fusione», utilizzati per la fabbricazione di polveri o di particelle di leghe metalliche specificate in 1C002.b.

- 1C003 Metalli magnetici di qualsiasi tipo e forma, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
- permeabilità iniziale relativa di 120 000 o più e spessore di 0,05 mm o inferiore;
- Nota tecnica:*  
*La misura della permeabilità iniziale deve essere effettuata sui materiali dopo completa ricottura.*
- leghe magnetostrittive con:
    - magnetostrizione di saturazione superiore a  $5 \times 10^{-4}$ , o
    - fattore di accoppiamento magnetomeccanico (k) superiore a 0,8, o
  - strisce di leghe amorfe con:
    - composizione avente almeno il 75% in peso di ferro, cobalto o nichelio, e
    - induzione magnetica di saturazione ( $B_s$ ) di 1,6 T o superiore, e:
      - spessore della striscia di 0,02 mm o inferiore, o
      - resistività elettrica di  $2 \times 10^{-4}$  ohm cm o più.
- 1C004 Leghe di uranio titanio o leghe di tungsteno con una «matrice» a base di ferro, nichelio o rame, con:
- densità superiore a 17,5 g/cm<sup>3</sup>,
  - limite di elasticità superiore a 1 250 MPa,
  - carico di rottura superiore a 1 270 MPa, e
  - allungamento superiore all'8%.
- 1C005 Conduttori «compositi» «superconduttori» di lunghezza superiore a 100 m o con massa superiore a 100 g, come segue:
- conduttori «compositi» «superconduttori» a filamenti multipli contenenti uno o più filamenti al niobio-titanio:
    - integrati in una «matrice» diversa da una «matrice» di rame o di una miscela a base di rame, o
    - con sezione trasversale della superficie inferiore a  $0,28 \times 10^{-4}$  mm<sup>2</sup> (6 micrometri di diametro per i filamenti circolari);
  - conduttori «compositi» «superconduttori» costituiti da uno o più filamenti «superconduttori» diversi dal niobio-titanio:
    - con «temperatura critica», ad induzione magnetica nulla, superiore a 9,85 K (-263,31 °C) ma inferiore a 24 K (-249,16 °C),
    - con sezione trasversale inferiore a  $0,28 \times 10^{-4}$  mm<sup>2</sup>, e
    - che restano nello stato «superconduttore» ad una temperatura di 4,2 K (-268,96 °C), quando esposti ad un campo magnetico corrispondente ad una induzione magnetica di 12 T.
- 1C006 Fluidi e sostanze lubrificanti, come segue:
- fluidi idraulici che contengono come ingredienti principali almeno uno dei composti o delle sostanze seguenti:
    - oli di idrocarburi sintetici od oli di idrocarburi al silicone con:
      - punto di infiammabilità superiore a 477 K (204 °C),
      - punti di scorrimento a 239 K (-34 °C) o inferiore,
      - indice di viscosità di 75 o superiore, e
      - stabilità termica a 616 K (343 °C), o
- NOTA: Ai fini dell'1C006.a.1, gli oli di idrocarburi al silicone contengono esclusivamente silicio, idrogeno e carbonio.*

## 2. clorofluorocarburi con:

- a. nessun punto di infiammabilità,
- b. temperatura di autoaccensione superiore a 977 K (704 °C),
- c. punto di scorrimento a 219 K (-54 °C) o inferiore,
- d. indice di viscosità di 80 o superiore, e
- e. punto di ebollizione a 473 K (200 °C) o superiore;

*NOTA: Ai fini dell'1C006.a.2, i clorofluorocarburi contengono esclusivamente carbonio, fluoro e cloro.*

- b. sostanze lubrificanti contenenti come ingredienti principali almeno uno dei composti o sostanze seguenti:
  1. eteri o tioeteri di fenilene o di alchilfenilene o loro miscele contenenti più di due funzioni etere o tioetere o loro miscele, o
  2. fluidi fluorurati al silicone, aventi viscosità cinematica, misurata a 298 K (25 °C), inferiore a 5 000 mm<sup>2</sup>/s (5 000 centistokes);
- c. fluidi di ammortizzamento o di flottazione aventi purezza superiore al 99,8%, contenenti meno di 25 particelle di dimensione uguale o superiore a 200 micrometri per 100 ml e costituiti dall'85% almeno di uno dei composti o delle sostanze seguenti:
  1. dibromotetrafluoroetano,
  2. policlorotrifluoroetilene (solo modificazioni oleose e cerose), o
  3. polibromotrifluoroetilene;

*Nota tecnica: Ai fini dell'1C006:*

- a. il punto di infiammabilità è determinato con il metodo Cleveland a vaso aperto, indicato nella norma ASTM D-92 o norme equivalenti;
- b. il punto di scorrimento è determinato con il metodo descritto nella norma ASTM D-97 o norme equivalenti;
- c. l'indice di viscosità è determinato con il metodo descritto nella norma ASTM D-2270 o norme equivalenti;
- d. la stabilità termica è determinata con la procedura di prova seguente o con altre procedure equivalenti:

*20 ml di fluido da provare sono introdotti in una camera di acciaio inossidabile tipo 317 di 46 ml contenente una sfera di ciascuno dei materiali seguenti: acciaio per utensili M-10, acciaio 52 100 e bronzo di qualità marina (60% Cu, 39% Zn, 0,75% Sn), ciascuna sfera con diametro (nominale) di 12,5 mm. La camera è pulita con azoto, sigillata alla pressione atmosferica e la temperatura viene portata a 644 K ± 6K (371 ± 6 °C) e mantenuta a questo livello per 6 ore.*

*Il campione è considerato termicamente stabile se al termine del processo sopra descritto sono verificate tutte le condizioni seguenti:*

1. la perdita di peso di ciascuna sfera è inferiore a 10 mg/mm<sup>2</sup> della superficie della sfera,
  2. la diminuzione della viscosità iniziale, stabilita a 311 K (38 °C), è inferiore al 25%,  
e
  3. l'indice di basicità o di acidità totale è inferiore a 0,40;
- e. la temperatura di autoaccensione è determinata con il metodo descritto nella norma ASTM E-659 o norme equivalenti.

1C007

Materiali ceramici di base, materiali ceramici non «compositi», materiali «compositi» a «matrice» ceramica e materiali precursori, come segue:

*NB: Vedere anche 1C107.*

- a. materiali di base di boruri di titanio semplici o complessi, aventi impurità metalliche totali, non comprese le aggiunte intenzionali, minori di 5 000 ppm., dimensione media della particella uguale o inferiore a 5 micrometri, e non più del 10% di particelle con più di 10 micrometri;
- b. materiali ceramici non «compositi», sotto forma grezza o semilavorata, composti di boruri di titanio con densità uguale o superiore al 98% del valore teorico; con l'esclusione degli abrasivi;

- c. materiali «compositi» ceramica-ceramica, a «matrice» di vetro o di ossido, rinforzati con fibre corrispondenti a uno qualsiasi dei sistemi seguenti:
  - 1. Si-N,
  - 2. Si-C,
  - 3. Si-Al-O-N, o
  - 4. Si-O-N;
- d. materiali «compositi» ceramica-ceramica, con o senza fase metallica continua, contenenti particelle o fasi in dispersione fine di qualsiasi materiale fibroso o di tipo filiforme, nei quali i carburi o i nitruri di silicio, di zirconio o di boro costituiscono la «matrice»;
- e. materiali precursori (cioè materiali speciali polimerici o metallo-organici), per la produzione di qualsiasi fase o fasi di materiali specificati in 1C007.c, come segue:
  - 1. polidiorganosilani (per la produzione di carburo di silicio)
  - 2. polisilazani (per la produzione di nitruro di silicio), o
  - 3. policarbonosilazani (per la produzione di ceramiche comprendenti componenti di silicio, di carbonio e di azoto).

## 1C008

Sostanze polimeriche non fluorurate, come segue:

- a.
  - 1. bismaleimmidi;
  - 2. poliammidi-immidi aromatiche;
  - 3. poliimmidi aromatiche;
  - 4. polieteriimmidi aromatiche aventi temperatura di transizione vetrosa ( $T_g$ ) superiore a 503 K (230 °C) misurata con processo per via umida;

*NOTA: L'1C008.a non sottopone ad autorizzazione le polveri non fondibili per stampaggio a pressione o le casseformi non fondibili a pressione.*
- b. copolimeri cristalli liquidi termoplastici aventi una temperatura di distorsione superiore a 523 K (250 °C) misurata in conformità alla norma ASTM D-648, metodo A, o norme equivalenti, sotto un carico di 1,82 N/mm<sup>2</sup>, e composti da:
  - 1. una delle sostanze seguenti:
    - a. fenilene, bifenilene o naftalene, o
    - b. metile, butile terziario o fenile sostituiti al fenilene, bifenilene o naftalene, e
  - 2. uno degli acidi seguenti:
    - a. acido tereftalico,
    - b. 6-idrossi-2-acido naftoico, o
    - c. 4-acido idrossibenzoico;
- c. poliarilene eteri chetoni, come segue:
  - 1. polieteri eteri chetoni (PEEK),
  - 2. polieteri chetoni chetoni (PEKK),
  - 3. polieteri chetoni (PEK),
  - 4. polieteri chetoni eteri chetoni chetoni (PEKEKK);
- d. poliarilene chetoni;
- e. poliarilene solfuri, dove il gruppo arilene è costituito da bifenilene, trifenilene o una loro combinazione;
- f. polibifenileneeteresolfonato.

## 1C009

Composti fluorurati, non trattati, come segue:

- a. copolimeri di fluoruro di vinilidene aventi struttura cristallina beta del 75% o più senza stiramento;
- b. poliimmidi fluorurati, contenenti 30% o più di fluoro combinato;
- c. elastomeri di fosfazene fluorurato, contenenti 30% o più di fluoro combinato.

1C010

«Materiali fibrosi o filamentosi» suscettibili di essere utilizzati in strutture o prodotti laminati «compositi» a «matrice» organica, a «matrice» metallica o a «matrice» di carbonio, come segue:

NB: *Vedere anche 1C210.*

- a. «materiali fibrosi o filamentosi» organici (ad eccezione del polietilene) aventi le due caratteristiche seguenti:
1. «modulo specifico» superiore a  $12,7 \times 10^6$  m, e
  2. «carico di rottura specifico» superiore a  $23,5 \times 10^4$  m;
- b. «materiali fibrosi o filamentosi» al carbonio, aventi le due caratteristiche seguenti:
1. «modulo specifico» superiore a  $12,7 \times 10^6$  m, e
  2. «carico di rottura specifico» superiore a  $23,5 \times 10^4$  m.

*Nota tecnica:*

*Le proprietà dei materiali descritti in 1C010.b devono essere determinate con il metodo SRM 12 fino a 17 raccomandato dalla SACMA, o norme equivalenti per il collaudo di cavi di filamenti, quale ad esempio Japanese Industrial Standard (JIS-R-7601, paragrafo 6.6.2), e basate sulla media dei lotti.*

*NOTA: L'1C010.b non sottopone ad autorizzazione tessuti costruiti con «materiali fibrosi o filamentosi» per la riparazione di prodotti laminati o di strutture di aerei, nei quali la dimensione dei singoli fogli non superi 50 cm x 90 cm.*

- c. «materiali fibrosi o filamentosi» inorganici aventi le due caratteristiche seguenti:
1. «modulo specifico» superiore a  $2,54 \times 10^6$  m, e
  2. punto di fusione, di decomposizione o di sublimazione superiore a 1 922 K (1 649 °C) in ambiente inerte;

*NOTA: L'1C010.c non sottopone ad autorizzazione:*

1. le fibre di allumina policristallina, polifasata e discontinua, a forma di fibre tagliate o di piastre irregolari, contenenti il 3% o più in peso di silice ed aventi «modulo specifico» inferiore a  $10 \times 10^6$  m;
2. le fibre di molibdeno e leghe di molibdeno;
3. le fibre di boro;
4. le fibre ceramiche discontinue il cui punto di fusione, di decomposizione o di sublimazione in ambiente inerte è inferiore a 2 043 K (1 770 °C).

- d. «materiali fibrosi o filamentosi»:

1. costituiti da uno degli elementi seguenti:
  - a. polieteriimmidi specificati in 1C008.a, o
  - b. materiali specificati in 1C008.b, c, d, e o f, o
2. costituiti da materiali specificati in 1C010.d.1.a o b e «miscelati» con altre fibre specificate in 1C010.a, b o c;

- e. fibre impregnate di resina o di catrame (preimpregnati), fibre rivestite di metallo o di carbonio (preformati) o «preformati di fibre di carbonio», come segue:

1. costituite da «materiali fibrosi o filamentosi» specificati in 1C010.a, b o c, o
2. costituite da «materiali fibrosi o filamentosi» organici o al carbonio, aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  - a. «carico di rottura specifico» superiore a  $17,7 \times 10^4$  m
  - b. «modulo specifico» superiore a  $10,15 \times 10^6$  m
  - c. non specificati in 1C010.a o b, e
  - d. temperatura di transizione vetrosa ( $T_g$ ) superiore a 383 K (110 °C), quando impregnati con materiali specificati in 1C008 o 1C009.b o con resine fenoliche o epossidiche.

*NOTA: L'1C010.e non sottopone ad autorizzazione «materiali fibrosi o filamentosi» al carbonio impregnati in una matrice di resina epossidica (preimpregnati) per la riparazione di prodotti laminati o di strutture di aerei, nei quali la dimensione dei singoli fogli preimpregnati non superi 50 cm x 90 cm.*

1C101

Materiali e dispositivi per la riduzione di caratteristiche osservabili quali la riflettività radar, la segnatura ultravioletta/infrarossa e la segnatura acustica, diversi da quelli specificati in 1C001, utilizzabili in «missili» e loro sottosistemi.

## NOTE:

1. L'1C101 comprende:
  - a. materiali strutturali e rivestimenti appositamente progettati per ridurre la riflettività radar;
  - b. rivestimenti, incluse le vernici, appositamente progettati per ridurre od adattare opportunamente la capacità di emissione o di riflessione negli spettri a microonde, infrarosso o ultravioletto dello spettro elettromagnetico;
2. L'1C101 non comprende i rivestimenti appositamente utilizzati per il controllo termico dei satelliti.

1C107

Grafite e materiali ceramici, come segue:

- a. grafiti a massa ricristallizzata a grani fini con densità di massa uguale o superiore a 1,72 g/cm<sup>3</sup>, misurata a 288 K (15 °C) ed aventi una dimensione delle particelle uguale o inferiore a 100 micrometri, grafiti ottenute per pirolisi o grafiti rinforzate con fibre utilizzabili per ugelli di razzi e per punte di ogive di veicoli di rientro;
- b. materiali ceramici compositi (con costante dielettrica inferiore a 6 per le frequenze comprese tra 100 Hz e 10 000 MHz), utilizzabili anche per cupole di protezione di antenne (radome) e ceramiche rinforzate al carburo di silicio non ossidate lavorabili a macchina utilizzabili per punte di ogive.

1C115

Propellenti e costituenti chimici per propellenti come segue:

- a. sostanze propulsive:
  1. polvere sferica di alluminio, diversa da quella specificata nell'Elenco dei materiali di armamento, con particelle di diametro uniforme inferiore a 500 micrometri e contenuto di alluminio in peso uguale o superiore al 97%;
  2. combustibili metallici, diversi da quelli specificati nell'Elenco dei materiali di armamento, con particelle di dimensioni inferiori a 500 micrometri, di forma sferica, atomizzata, sferoidale, in scaglie o macinate, costituite per il 97% o più in peso da uno qualsiasi degli elementi seguenti:
    - a. zirconio,
    - b. berillio,
    - c. boro,
    - d. magnesio,
    - e. zinco,
    - f. leghe dei metalli specificati dal punto a. fino a e., o
    - g. metallo Misch;
  3. ossidanti liquidi, come segue:
    - a. triossido di diazoto,
    - b. diossido di azoto/tetraossido di diazoto,
    - c. pentossido di diazoto;
- b. sostanze polimeriche:
  1. polibutadiene con radicali carbossilici terminali (CTPB),
  2. polibutadiene con radicali ossidrilici terminali (HTPB), diverso da quello specificato nell'Elenco dei materiali di armamento,
  3. polibutadiene — acido acrilico (PBAA),
  4. polibutadiene — acido acrilico — acrilonitrile (PBAN);
- c. altri additivi e agenti per propellenti:
  1. butacene,
  2. trietileneglicoldinitrato (TEGDN),
  3. 2-nitrodifenilammina.

NOTA: Per i propellenti e costituenti chimici per i propellenti non specificati in 1C115, vedere l'Elenco dei materiali di armamento.

- 1C116 Acciai Maraging (acciai generalmente caratterizzati da alto contenuto di nichelio, contenuto molto basso di carbonio e l'uso di elementi sostitutivi o precipitati per ottenere un aumento di durezza per invecchiamento) aventi carico di rottura uguale o superiore a 1 500 MPa, alla temperatura di 293 K (20 °C), sotto forma di fogli, lamiere o tubi con spessore delle lamiere o delle pareti uguale o inferiore a 5 mm.  
*NB: Vedere anche 1C216.*
- 1C117 Tungsteno, molibdeno e leghe di questi metalli sotto forma di particelle uniformemente sferiche o atomizzate di diametro uguale o inferiore a 500 micrometri con purezza uguale o superiore al 97% per la fabbricazione di componenti di motori a razzo, cioè scudi termici, substrati di ugelli, colli di ugelli, e superfici di controllo della spinta del vettore.
- 1C202 Leghe diverse da quelle specificate in 1C002.a.2.c o d, come segue:
- leghe di alluminio aventi carico di rottura uguale o superiore a 460 MPa alla temperatura di 293 K (20 °C), sotto forma di tubi o altre forme cilindriche piene (compresi i forgiati) con diametro esterno superiore a 75 mm;
  - leghe di titanio aventi carico di rottura uguale o superiore a 900 MPa alla temperatura di 293 K (20 °C), sotto forma di tubi o altre forme cilindriche piene (compresi i forgiati) con diametro esterno superiore a 75 mm.
- Nota tecnica:*  
*Le leghe sopra citate comprendono le leghe prima o dopo il trattamento termico.*
- 1C210 Materiali «fibrosi o filamentosi», diversi da quelli specificati in 1C010.a o b, come segue:
- materiali «fibrosi o filamentosi» al carbonio o aramidici aventi un «modulo specifico» uguale o superiore a  $12,7 \times 10^6$  m o un «carico di rottura specifico» uguale o superiore a  $23,5 \times 10^4$  m, o
  - materiali «fibrosi o filamentosi» di vetro aventi un «modulo specifico» uguale o superiore a  $3,18 \times 10^6$  m e un «carico di rottura specifico» uguale o superiore a  $7,62 \times 10^4$  m.
- 1C216 Acciaio Maraging diverso da quello specificato in 1C116, avente carico di rottura uguale o superiore a 2 050 MPa alla temperatura di 293 K (20 °C) con l'esclusione delle forme nelle quali nessuna dimensione lineare superi 75 mm.  
*Nota tecnica:*  
*L'acciaio sopra richiamato comprende l'acciaio Maraging prima o dopo il trattamento termico.*
- 1C225 Boro e composti di boro, miscele e materiali caricati nei quali l'isotopo di boro-10 è più del 20% del peso del contenuto totale del boro.
- 1C226 Tungsteno come segue: parti costruite con tungsteno, carburo di tungsteno o leghe di tungsteno (contenuto del tungsteno superiore al 90%) aventi una massa maggiore di 20 kg ed una simmetria cilindrica della parte cava (compresi segmenti di cilindro) con diametro interno superiore a 100 mm ma inferiore a 300 mm, con l'esclusione delle parti appositamente progettate per essere utilizzate come contrappesi o collimatori a raggi gamma.
- 1C227 Calcio (di elevata purezza) contenente meno di 1 000 parti per milione in peso di impurità metalliche tranne il magnesio e meno di 10 parti per milione di boro.
- 1C228 Magnesio (di elevata purezza) contenente in peso meno di 200 parti per milione di impurità metalliche tranne il calcio e meno di 10 parti per milione di boro.
- 1C229 Bismuto di elevata purezza (99,99% o superiore) con bassissimo contenuto di argento (minore di 10 parti per milione).
- 1C230 Berillio metallo, leghe contenenti in peso più del 50% di berillio, composti contenenti berillio e loro prodotti finiti, con l'esclusione:
- delle finestre di metallo per apparecchiature a raggi X;
  - delle forme di ossido finite o semilavorate, appositamente progettate per parti di componenti elettronici o come substrati per circuiti elettronici.
- NOTA: Sono sottoposti ad autorizzazione anche gli scarti e gli avanzi contenenti il berillio sopra definito.*

- 1C231 Afnio metallo, leghe e composti di afnio contenenti in peso più del 60% di afnio, e loro prodotti.
- 1C232 Elio sotto qualsiasi forma isotopicamente arricchita in isotopo elio-3, miscelato o meno con altri materiali o contenuto in altre apparecchiature o dispositivi, *con l'esclusione* dei prodotti o dispositivi contenenti meno di 1 g di elio-3.
- 1C233 Litio come segue:
- metallo, idruri o leghe contenenti litio arricchito in isotopo 6 ( ${}^6\text{Li}$ ) con concentrazione superiore a quella esistente in natura (7,5% su base percentuale di atomi);
  - tutti gli altri materiali contenenti litio arricchito in isotopo 6 (compresi i composti, miscele e concentrati), *con l'esclusione* del litio arricchito in isotopo 6 incorporato in dosimetri termoluminescenti.
- NB: Per il deuteruro di litio-6 vedere l'Elenco dei materiali di armamento.*
- 1C234 Zirconio come segue: metallo, leghe contenenti in peso più del 50% di zirconio e composti nei quali il rapporto afnio/zirconio è inferiore a 1/500 in peso e prodotti interamente fabbricati con questi elementi, *con l'esclusione* di zirconio in fogli o strisce con spessore non superiore a 0,10 mm.
- NOTA: Sono sottoposti ad autorizzazione anche gli scarti e gli avanzi contenenti lo zirconio sopra definito.*
- 1C235 Trizio, composti e miscele contenenti trizio nei quali il rapporto in atomi trizio/idrogeno è superiore a 1/1 000, *con l'esclusione* dei prodotti o dispositivi contenenti non più di 40 Ci di trizio sotto qualsiasi forma chimica o fisica.
- 1C236 Specie nucleari radioattive emettitrici di radiazioni alfa aventi un periodo di dimezzamento della radiazione alfa uguale o superiore a 10 giorni ma inferiore a 200 anni, comprese le apparecchiature, i composti e le miscele contenenti tali specie nucleari radioattive con attività totale alfa uguale o superiore a 1 Ci/kg (37 GBq/kg), *con l'esclusione* dei dispositivi contenenti meno di 100 millicuries (3,7 GBq) di attività alfa per dispositivo.
- 1C237 Radio-226, *con l'esclusione* del radio contenuto in applicazioni medicali.
- 1C238 Trifluoruro di cloro ( $\text{ClF}_3$ ).
- 1C239 Esplosivi ad alto potenziale, diversi da quelli specificati nell'Elenco dei materiali di armamento, o sostanze o miscele contenenti più del 2% di qualsiasi esplosivo con densità dei cristalli superiore a 1,8 g/cm<sup>3</sup> ed aventi una velocità di detonazione superiore a 8 000 m/s.
- NB: Vedere anche l'Elenco dei materiali di armamento.*
- 1C350 Prodotti chimici, che possono essere utilizzati come precursori per agenti tossicologici, come segue:
- |  | N° CAS     |
|--|------------|
| 1. tioglicole  | 111-48-8   |
| 2. ossicloruro di fosforo  | 10025-87-3 |
| 3. metilfosfonato di dimetile (DMMP)   | 756-79-6   |
| 4. <i>vedere l'Elenco dei materiali di armamento per il difluoruro di metil-fosfonile (DF)</i> | 676-99-3   |
| 5. dicloruro di metil-fosfonile  | 676-97-1   |
| 6. fosfito di dimetile   | 868-85-9   |
| 7. tricloruro di fosforo   | 7719-12-2  |
| 8. fosfito di trimetile  | 121-45-9   |
| 9. cloruro di tionile  | 7719-09-7  |
| 10. 3-idrossi-1-metilpiperidina  | 3554-74-3  |
| 11. cloruro di N,N-diisopropile-2-amminoetile  | 96-79-7    |
| 12. N,N-diisopropile-2-amminoetanoliolo  | 5842-07-9  |
| 13. chinuclidin-3 olo  | 1619-34-7  |
| 14. fluoruro di potassio   | 7789-23-3  |
| 15. 2-cloroetanolo   | 107-07-3   |

16. dimetilammina	124-40-3
17. etilfosfonato di dietile	78-38-6
18. N,N-dimetilfosforamidato di dietile	2404-03-7
19. fosfito di dietile	762-04-9
20. cloridrato di dimetilammina	506-59-2
21. dicloruro di etilfosfinile	1498-40-4
22. dicloruro di etilfosfonile	1066-50-8
23. difluoruro di etilfosfonile	753-98-0
24. acido fluoridrico	7664-39-3
25. benzilato di metile	76-89-1
26. dicloruro di metilfosfinile	676-83-5
27. N,N-diisopropile-2-amminoetanolo	96-80-0
28. alcool pinacolilico	464-07-3
29. <i>vedere l'Elenco dei materiali di armamento per il O-etil-2-diisopropilammino-etil-metilfosfonato (QL)</i>	57856-11-8
30. fosfito di trietile	122-52-1
31. triclorigruo di arsenico	7784-34-1
32. acido benzilico	76-93-7
33. metilfosfonito di dietile	15715-41-0
34. etilfosfonato di dimetile	6163-75-3
35. difluoruro di etilfosfinile	430-78-4
36. difluoruro di metilfosfinile	753-59-3
37. 3 chinuclidinone	3731-38-2
38. pentaclorigruo di fosforo	10026-13-8
39. pinacolone	75-97-8
40. cianuro di potassio	151-50-8
41. bifluoruro di potassio	7789-29-9
42. bifluoruro di ammonio	1341-49-7
43. bifluoruro di sodio	1333-83-1
44. fluoruro di sodio	7681-49-4
45. cianuro di sodio	143-33-9
46. trietanolammina	102-71-6
47. pentasolfuro di fosforo	1314-80-3
48. diisopropilammina	108-18-9
49. dietilamminoetanolo	100-37-8
50. solfuro di sodio	1313-82-2
51. monocloruro di zolfo	10025-67-9
52. dicloruro di zolfo	10545-99-0
53. cloridrato di trietanolammina	637-39-8
54. cloridrato di N,N-diisopropile-2-amminoetilclorigruo	4261-68-1

1C351 Agenti patogeni per l'uomo, zoonosi e «tossine»:

- a. virus, naturali, potenziati o modificati, sia nella forma di «colture vive isolate» che in quella di materiale vivo deliberatamente inoculato o contaminato con tali colture, come segue:
1. virus Chikungunya,
  2. virus della febbre emorragica del Congo-Crimea,
  3. virus della febbre rompiossa o dengue,
  4. virus dell'encefalite orientale equina,
  5. virus di Ebola,
  6. virus di Hantaan,
  7. virus di Junin,
  8. virus della febbre di Lassa,
  9. virus della coriomeningite linfatica,
  10. virus di Machupo,

11. virus di Marburg,
  12. virus del vaiolo delle scimmie,
  13. virus della febbre valle Rift,
  14. virus dell'encefalite da zecche (virus dell'encefalite russa primaverile-estiva),
  15. virus del vaiolo,
  16. virus dell'encefalite equina venezuelana,
  17. virus dell'encefalite equina occidentale,
  18. virus del vaiolo bianco,
  19. virus della febbre gialla,
  20. virus dell'encefalite giapponese;
- b. rickettsiae, naturali, potenziati o modificate, sia nella forma di «colture vive isolate» che in quella di materiale vivo deliberatamente inoculato o contaminato con tali colture, come segue:
1. coxiella burnetii,
  2. rickettsia quintana,
  3. rickettsia prowasecki,
  4. rickettsia rickettsii;
- c. batteri, naturali, potenziati o modificati, sia nella forma di «colture vive isolate» che in quella di materiale vivo deliberatamente inoculato o contaminato con tali colture, come segue:
1. bacillus anthracis,
  2. brucella abortus,
  3. brucella melitensis,
  4. brucella suis,
  5. chlamydia psittaci,
  6. clostridium botulinum,
  7. francisella tularensis,
  8. pseudomonas mallei,
  9. pseudomonas pseudomallei,
  10. salmonella typhi,
  11. shigella dysenteriae,
  12. vibrio cholerae,
  13. yersinia pestis;
- d. «tossine», come segue:
1. tossine botulinum,
  2. tossine Clostridium,
  3. conotossina,
  4. ricino,
  5. saxitossina,
  6. tossina Shiga,
  7. tossina dello stafilococco aureo,
  8. tetrodotossina,
  9. verotossina,
  10. microcistina (Cyanginosin);

1C352

Agenti patogeni per gli animali, come segue:

- a. virus, naturali, potenziati o modificati, sia nella forma di «colture vive isolate» che in quella di materiale vivo deliberatamente inoculato o contaminato con tali colture, come segue:

1. virus della febbre suina africana,
  2. virus dell'influenza aviaria, come segue:
    - a. non caratterizzato, o
    - b. appartenente a quelli definiti nella direttiva comunitaria 92/40/CEE (GU n. L 16 del 23. 1. 1992, pag. 19) ed aventi elevata patogenicità, come segue:
      1. virus di tipo A con un IVPI (indice di patogenicità intravenosa) superiore a 1,2 nei polli di 6 settimane, o
      2. virus di tipo A del sottotipo H5 o H7 per i quali la sequenza nucleotidica ha dimostrato amminoacidi multipli di base dal lato di sfaldatura di haemagglutinin,
      3. virus della lingua blu,
      4. virus della malattia del piede e della bocca,
      5. virus della malattia esantematica della capra,
      6. virus dell'herpes porcino (morbo di Aujeszky),
      7. virus della febbre suina (virus della peste suina),
      8. virus di Lissa,
      9. virus della malattia di Newcastle,
      10. virus della peste dei piccoli ruminanti,
      11. enterovirus porcino tipo 9,
      12. virus della peste bovina,
      13. virus della malattia esantematica delle pecore,
      14. virus della malattia di Teschen,
      15. virus della stomatite vescicolare;
  - a. batteri, naturali, potenziati o modificati, sia nella forma di «colture vive isolate» che in quella di materiale vivo deliberatamente inoculato o contaminato con tali colture, come segue:
    1. micoidi di micoplasma;
- 1C353 «Microorganismi» geneticamente modificati, come segue:
- a. «microorganismi» modificati geneticamente o elementi genetici che contengono sequenze di acido nucleico associate alla patogenicità e derivati da organismi specificati in 1C351.a, b o c, o 1C352 o 1C354;
  - b. «microorganismi» modificati geneticamente o elementi genetici che contengono sequenze di acido nucleico che codificano una qualsiasi delle «tossine» specificate in 1C351.d;
- 1C354 Agenti patogeni per le piante, come segue:
- a. batteri, naturali, potenziati o modificati, sia nella forma di «colture vive isolate» che in quella di materiale deliberatamente inoculato o contaminato con tali colture, come segue:
    1. *Xanthomonas albilineans*,
    2. *Xanthomonas campestris* pv. citri compresi i ceppi definiti come *Xanthomonas campestris* pv. citri tipi A, B, C, D, E o invece classificati come *Xanthomonas citri*, *Xanthomonas campestris* pv. aurantifolia o *Xanthomonas campestris* pv. citrumelo;
  - b. funghi, naturali, potenziati o modificati, sia nella forma di «colture vive isolate» che in quella di materiale deliberatamente inoculato o contaminato con tali colture, come segue:
    1. *Colletotrichum coffeanum* var. *virulans*,
    2. *Cochliobolus miyabeanus* (*Helminthosporium oryzae*)
    3. *Microcyclus ulei* (sin. *Dothidella ulei*),
    4. *Puccinia graminis* (sin. *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*),
    5. *Puccinia striiformis* (sin. *Puccinia glumarum*),
    6. *Magnaporthe grisea* (*Pyricularia grisea*/*Pyricularia oryzae*).
- 1D SOFTWARE
- 1D001 «Software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo», «produzione» o «utilizzo» delle merci specificate in 1B001, 1B002 o 1B003.

- 1D002 «Software» per lo «sviluppo» di prodotti laminati o di materiali «compositi» a «matrice» organica, a «matrice» metallica o a «matrice» di carbonio.
- 1D101 «Software» appositamente progettato per l'«utilizzazione» delle merci specificate in 1B101.
- 1D103 «Software» appositamente progettato per l'analisi di caratteristiche osservabili ridotte, quali riflettività radar, segnatura ultravioletta/infrarossa e segnatura acustica.
- 1D201 «Software» appositamente progettato per l'«utilizzazione» delle merci specificate in 1B201.
- 1E TECNOLOGIA
- 1E001 «Tecnologia», in conformità alla Nota generale della tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature o materiali specificati in 1A001.b, 1A001.c, 1A002, 1A003, 1B o 1C.
- 1E002 Altre «tecnologie»:
- a. «tecnologia» per lo «sviluppo» o la «produzione» di polibenzotiazoli o polibenzossiazoli;
  - b. «tecnologia» per lo «sviluppo» e la «produzione» di composti fluoroelastomeri contenenti almeno un monomero di vinilidene;
  - c. «tecnologia» per la progettazione o la «produzione» di materiali di base o di materiali ceramici non «compositi», come segue:
    1. materiali di base aventi tutte le caratteristiche seguenti:
      - a. una qualsiasi delle composizioni seguenti:
        1. ossidi semplici o complessi di zirconio e ossidi complessi di silicio o di alluminio,
        2. nitruri semplici di boro (forme cristalline cubiche),
        3. carburi semplici o complessi di silicio o di boro, o
        4. nitruri semplici o complessi di silicio;
      - b. impurità metalliche totali, escluse le aggiunte intenzionali, inferiori a:
        1. 1 000 ppm. per gli ossidi semplici o i carburi semplici, o
        2. 5 000 ppm. per i composti complessi o nitruri semplici, e
      - c. 1. dimensione della particella media uguale o inferiore a 5 micrometri, e non più del 10% delle particelle con dimensione superiore a 10 micrometri, o  
*NOTA: Per l'ossido di zirconio, questi limiti sono rispettivamente 1 micrometro e 5 micrometri.*
        2. a. placchette con il rapporto lunghezza-spessore superiore a 5,
        - b. materiali filiformi con il rapporto lunghezza-diametro superiore a 10 per diametri inferiori a 2 micrometri, e
        - c. fibre continue o tagliate con diametro inferiore a 10 micrometri;
    2. materiali ceramici non «compositi», (con l'esclusione degli abrasivi), composti da materiali descritti in 1E002.c.1;
  - d. «tecnologia» per la «produzione» di fibre di poliammidi aromatiche;
  - e. «tecnologia» per l'installazione, la manutenzione o la riparazione di materiali specificati in 1C001;
  - f. «tecnologia» per la riparazione di strutture «composite», laminati o materiali specificati in 1A002, 1C007.c o 1C007.d.
- NOTA: L'1E002.f non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» per la riparazione di strutture di «aerei civili» con l'impiego di «materiali fibrosi o filamentosi» al carbonio e resine epossidiche, contenuta nei manuali del costruttore degli aeromobili.*
- 1E101 «Tecnologia», in conformità alla Nota generale della tecnologia per l'«utilizzazione» di merci specificate in 1A102, 1B001, 1B101, 1B115, 1B116, 1C001, 1C101, 1C107, 1C115 fino a 1C117, 1D101 o 1D103.

- 1E102 «Tecnologia», in conformità alla Nota generale della tecnologia per lo «sviluppo» di «software» specificato in 1D001, 1D101 o 1D103.
- 1E103 «Tecnologia» per la regolazione di temperatura, pressione o atmosfera in autoclavi o idroclavi quando utilizzate per la produzione di materiali compositi o materiali compositi parzialmente lavorati.
- 1E104 «Tecnologia» per la produzione di materiali derivati per pirolisi formati su stampo, anima o altro supporto a partire da gas precursori che si decompongono nella gamma di temperatura da 1 573 K (1 300 °C) a 3 173 K (2 900 °C) e pressioni da 130 Pa a 20 kPa.  
*NOTA: L'1E104 comprende la tecnologia per la composizione dei gas precursori, della velocità di flusso, e del controllo temporale del processo e dei relativi parametri.*
- 1E201 «Tecnologia», in conformità alla Nota generale della tecnologia per l'«utilizzo» di merci specificate in 1A002, 1A202, 1A225, 1A226, 1A227, 1B201, 1B225 fino a 1B231, 1C002.a.2.c o d, 1C010.b, 1C202, 1C210, 1C216, 1C225 fino a 1C239 o 1D201.
- 1E202 «Tecnologia», in conformità alla Nota generale della tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di merci specificate in 1A202, 1A225, 1A226 o 1A227.
- 1E203 «Tecnologia», in conformità alla Nota generale della tecnologia per lo «sviluppo» di «software» specificato in 1D201.

## CATEGORIA 2

## TRATTAMENTO E LAVORAZIONE DEI MATERIALI

## 2A APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

Note tecniche da 2A001 fino a 2A006:

1. *DN rappresenta il prodotto del diametro del foro del cuscinetto in mm per la velocità di rotazione del cuscinetto in giri/minuto.*
2. *Le temperature di funzionamento comprendono le temperature ottenute dopo l'arresto di un motore a turbina a gas.*

NB: *Per i cuscinetti a funzionamento silenzioso, vedere l'Elenco dei materiali di armamento.*

- 2A001 Cuscinetti a sfere e cuscinetti a rulli pieni (*con l'esclusione dei cuscinetti a rulli conici*) aventi tolleranze specificate dal fabbricante secondo ABEC 7, ABEC 7P, ABEC 7T o norma ISO classe 4 o migliori (o norme equivalenti), ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
- a. anelli, sfere o rulli costruiti con metallo Monel o berillio,
  - b. fabbricati per essere utilizzati a temperature di funzionamento superiori a 573 K (300 °C) sia con l'impiego di materiali speciali, sia con trattamento termico speciale, o
  - c. dotati di elementi di lubrificazione o modifiche di componenti che, secondo le specifiche del costruttore, sono appositamente progettati per consentire ai cuscinetti di funzionare a velocità superiori a 2,3 milioni DN.
- 2A002 Altri cuscinetti a sfere e cuscinetti a rulli pieni (*con l'esclusione dei cuscinetti a rulli conici*) aventi tolleranze specificate dal fabbricante secondo ABEC 9, ABEC 9P o norma ISO classe 2 o migliori (o norme equivalenti).
- 2A003 Cuscinetti a rulli conici pieni, aventi tolleranze specificate dal fabbricante secondo ANSI/AFBMA classe 00 (in pollici) o classe A (in mm) o migliori (o norme equivalenti) ed aventi una delle due caratteristiche seguenti:
- a. dotati di elementi di lubrificazione o modifiche di componenti che, secondo le specifiche del costruttore, sono appositamente progettati per consentire ai cuscinetti di funzionare a velocità superiori a 2,3 milioni DN, o
  - b. fabbricati per essere utilizzati a temperature di funzionamento inferiori a 219 K (-54 °C) o superiori a 423 K (150 °C).
- 2A004 Cuscinetti lubrificati a lamina di gas fabbricati per essere utilizzati a temperature di funzionamento uguali o superiori a 561 K (288 °C) ed aventi capacità di carico unitario superiore a 1 MPa.
- 2A005 Sistemi di cuscinetti magnetici attivi.
- 2A006 Cuscinetti con guarnizione di tessuto ad allineamento automatico o cuscinetti portanti a scorrimento con guarnizione di tessuto fabbricati per essere utilizzati a temperature di funzionamento inferiori a 219 K (-54 °C) o superiori a 423 K (150 °C).
- 2A007 Componenti per le merci specificate in 2A001 fino a 2A006, *con l'esclusione delle sfere con tolleranze specificate dal costruttore secondo la ISO 3290 grado 5 o meno precise.*
- 2A225 Crogioli costruiti con materiali resistenti ai metalli attinidi liquidi, come segue:
- a. crogioli con un volume compreso tra 150 ml e 8 litri e costruiti o rivestiti con uno qualsiasi dei materiali seguenti aventi una purezza del 98 % o superiore:
    1. fluoruro di calcio (CaF<sub>2</sub>);
    2. zirconato di calcio (Ca<sub>2</sub>ZrO<sub>3</sub>);

3. solfuro di cerio ( $\text{Ce}_2\text{S}_3$ );
  4. ossido di erbio ( $\text{Er}_2\text{O}_3$ );
  5. ossido di afnio ( $\text{HfO}_2$ );
  6. ossido di magnesio ( $\text{MgO}$ );
  7. lega nitrato di niobio-titanio-tungsteno (circa 50 % Nb, 30 % Ti, 20 % W);
  8. ossido di ittrio ( $\text{Y}_2\text{O}_3$ );
  9. ossido di zirconio ( $\text{ZrO}_2$ );
- b. crogioli con un volume compreso tra 50 ml e 2 litri e costruiti o rivestiti con tantalio avente una purezza del 99,9 % o superiore;
- c. crogioli con un volume compreso tra 50 ml e 2 litri e costruiti o rivestiti con tantalio (avente una purezza del 98 % o superiore) ricoperti con carburo di tantalio, nitrato di tantalio o boruro di tantalio (o una loro qualsiasi combinazione).

2A226 Valvole di diametro uguale o superiore a 5 mm, con tenuta a soffietti, interamente costruite o rivestite con alluminio, leghe di alluminio, nichelio o leghe contenenti il 60 % o più di nichelio, a funzionamento manuale o automatico.

## 2B APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

*NOTA: I sistemi interferometrici di misura senza retroazione a circuito chiuso od aperto, contenenti un «laser» per misurare gli errori di movimento del carrello delle macchine utensili, delle macchine di controllo dimensionale o di apparecchiature similari non sono sottoposti ad autorizzazione da 2B001 fino a 2B009.*

2B001 Unità di «controllo numerico», «carte di controllo di movimento» appositamente progettate per applicazioni di «controllo numerico» su macchine utensili, macchine utensili e loro componenti appositamente progettati, come segue:

*Note tecniche:*

1. *Gli assi di contornatura secondari paralleli, ad esempio un asse W su fresalesatrici orizzontali o un asse di rotazione secondario con l'asse di riferimento parallelo a quello dell'asse di rotazione principale, non sono conteggiati nel numero totale degli assi di contornatura.*

*N.B.: Gli assi di rotazione non devono necessariamente ruotare su 360°. Un asse di rotazione può essere mosso da un dispositivo lineare, ad esempio una vite o una cremagliera.*

2. *La nomenclatura degli assi deve essere conforme alla norma internazionale ISO 841, «Macchine a controllo numerico — Nomenclatura degli assi e dei movimenti».*

a. unità di «controllo numerico» per macchine utensili, come segue, e loro componenti appositamente progettati:

*NOTA: Il 2B001.a non sottopone ad autorizzazione le unità di «controllo numerico»:*

*a. modificate e incorporate in macchine non specificate in 2B001;*

*b. appositamente progettate per macchine non specificate in 2B001.*

1. coordinazione simultanea per interpolazione di più di 4 assi per «controllo di contornatura»;

2. coordinazione simultanea per interpolazione di 2, 3 o 4 assi per «controllo di contornatura» e:

a. capacità di «trattamento in tempo reale» di dati per modificare, nel corso dell'operazione di lavorazione, la traiettoria dell'utensile, la velocità di avanzamento ed i dati del mandrino per:

1. il calcolo e la modifica automatici dei dati del «programma pezzo» per la lavorazione, secondo due o più assi, a mezzo di cicli di misura e dell'accesso ai dati di base, o

2. il «controllo adattivo» con più di una variabile fisica misurata e trattamento a mezzo di un modello di calcolo (strategia) per modificare una o più istruzioni di lavorazione per l'ottimizzazione del processo,
  - b. capacità di ricezione diretta (in linea) e di trattamento di dati di progettazione assistita da calcolatore (CAD) per la preparazione interna delle istruzioni macchina, o
  - c. capacità, conformemente alle specifiche tecniche del costruttore di alloggiare, senza modifiche, carte supplementari che potrebbero consentire di portare il numero degli assi di interpolazione simultaneamente coordinati per il «controllo di contornatura», a livelli superiori ai limiti specificati in 2B001, anche se le unità di «controllo numerico» non contengono tali carte supplementari;
- b. «carte di controllo di movimento» appositamente progettate per macchine utensili ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
    1. interpolazione di più di 4 assi,
    2. capacità di «trattamento in tempo reale» descritta in 2B001.a.2.a, o
    3. capacità di ricevere e trattare dati di progettazione assistita da calcolatore (CAD) descritta in 2B001.a.2.b;
  - c. macchine utensili, come segue, per l'asportazione od il taglio di metalli, ceramiche o materiali composti che, conformemente alle specifiche tecniche del costruttore, possono essere equipaggiate con dispositivi elettronici per il «controllo di contornatura» simultaneo su due o più assi:
    1. macchine utensili di tornitura, di rettifica, di fresatura o qualsiasi loro combinazione, aventi:
      - a. due o più assi che possono essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura», e
      - b. almeno una delle caratteristiche seguenti:
        1. due o più assi rotanti di contornatura,  
*Nota tecnica:*  
*L'asse c sulle rettificatrici a coordinate usato per assicurare la perpendicolarità tra le mole e la superficie non è considerato asse rotante di contornatura.*
        2. uno o più «mandrini basculanti» di contornatura,  
*NOTA: Il 2B001.c.1.b.2 si applica solo alle macchine utensili di rettifica o di fresatura.*
        3. «eccentricità» (spostamento assiale) in una rotazione del mandrino, minore (migliore) di 0,0006 mm lettura totale del misuratore,  
*NOTA: Il 2B001.c.1.b.3 si applica solo alle macchine utensili di tornitura.*
        4. «fuori rotondità» in una rotazione del mandrino, minore (migliore) di 0,0006 mm lettura totale del misuratore,
        5. precisioni di posizionamento con tutte le compensazioni disponibili, minori (migliori) di:
          - a. 0,001° su qualsiasi asse di rotazione, o
          - b. 1. 0,004 mm su uno qualsiasi degli assi lineari (posizionamento globale) per le macchine di rettifica,
          2. 0,006 mm su uno qualsiasi degli assi lineari (posizionamento globale) per le macchine di tornitura o di fresatura, o
- NOTA: Il 2B001.c.1.b.5 non sottopone ad autorizzazione le macchine utensili di fresatura o di tornitura aventi una precisione di posizionamento su un asse, con tutte le compensazioni disponibili, uguale o superiore a (peggiore di) 0,005 mm.*
- Nota tecnica:*  
*La precisione di posizionamento di macchine utensili a «controllo numerico» deve essere determinata e presentata in conformità al paragrafo 2.13 della norma ISO/DIS 230/2, insieme con i requisiti seguenti:*
- a. condizioni di prova (paragrafo 3):
    1. per 12 ore prima e durante le misure, la macchina utensile e l'apparecchiatura di misura della precisione saranno tenute alla stessa temperatura ambiente. Durante il tempo precedente la misura, i carrelli della macchina saranno azionati continuamente nella stessa maniera in cui saranno effettuate le misure di precisione;

2. le macchine saranno equipaggiate con tutte le compensazioni meccaniche, elettroniche o di software fornite con la macchina;
3. la precisione delle apparecchiature di misura dovrà essere almeno quattro volte più precisa di quella prevista per la macchina utensile;
4. l'alimentazione per la motorizzazione dei carrelli dovrà rispettare le condizioni seguenti:
  - a. variazione della tensione di rete non superiore al  $\pm 10\%$  della tensione nominale;
  - b. variazione della frequenza non superiore a  $\pm 2$  Hz della frequenza normale;
  - c. nessuna mancanza di alimentazione o interruzione del servizio;
- b. programma di prova (paragrafo 4):
  1. la velocità di avanzamento (velocità dei carrelli) durante la misura dovrà risultare quella rapida trasversale  
NB: Nel caso di macchine utensili per la generazione di superfici di qualità ottica, la velocità di avanzamento dovrà essere uguale o inferiore a 50 mm/min.;
  2. le misure dovranno essere effettuate in modo incrementale da un estremo all'altro della corsa dell'asse senza ritornare alla posizione di partenza per ciascun movimento fino alla posizione voluta;
  3. gli assi non sotto misura saranno posizionati a metà corsa durante il collaudo di un asse;
- c. presentazione dei risultati di prova (paragrafo 2):

i risultati delle misure devono includere:

  1. precisione di posizionamento (A), e
  2. errore medio di inversione (B).
6. a. precisione di posizionamento minore (migliore) di 0,007 mm, e
- b. movimento del carrello, per ogni carrello, per comandi inferiori a 0,5 micrometri a partire da fermo per un posizionamento entro il 20 % del valore comandato;

*Nota tecnica:*

*Incremento minimo della prova del movimento (spostamento del carrello da fermo):*

*Questa prova viene effettuata solo se la macchina utensile è equipaggiata con una unità di controllo il cui incremento minimo sia minore (migliore) di 0,5 micrometri. La macchina sarà preparata per la prova conformemente alla norma ISO 230/2 paragrafi 3.1, 3.2, 3.3.*

*Effettuare la prova dell'incremento minimo su ogni asse della macchina utensile come segue:*

- a. spostare due volte l'asse su almeno il 50 % della corsa totale nei due sensi alla velocità di avanzamento massima, alla velocità rapida trasversale o in modo manuale;
- b. attendere almeno 10 secondi;
- c. con l'ingresso manuale dei dati inserire l'incremento minimo programmabile dell'unità di controllo;
- d. misurare il movimento dell'asse;
- e. azzerare l'unità di controllo portando a zero l'asservimento, azzerando o introducendo qualsiasi altro segnale (tensione) per azzerarlo;
- f. ripetere cinque volte le operazioni dal punto b. ad e., due volte nella stessa direzione della corsa dell'asse e tre volte in direzione opposta per un totale di sei punti di prova;
- g. se il movimento dell'asse è compreso tra l'80 % ed il 120 % del valore di ingresso minimo programmabile per quattro dei sei punti di prova, la macchina è sottoposta ad autorizzazione.

*Per gli assi di rotazione, la misura deve essere effettuata ad una distanza di 200 mm dal centro di rotazione.*

## NOTE:

1. Il 2B001.c.1 non sottopone ad autorizzazione le macchine di rettifica esterna, interna, ed esterna-interna di cilindri, aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  - a. macchine rettificatrici senza centri (del tipo per profilatura),
  - b. limitate alla rettifica di cilindri,
  - c. capacità massima del pezzo da lavorare di 150 mm di diametro esterno o di lunghezza,
  - d. coordinazione simultanea di solo 2 assi per «controllo di contornatura», e
  - e. non aventi asse c di contornatura.
2. Il 2B001.c.1 non sottopone ad autorizzazione le macchine appositamente progettate come rettificatrici a coordinate, aventi le due caratteristiche seguenti:
  - a. assi limitati agli assi x, y, c ed a, essendo l'asse c utilizzato per assicurare la perpendicolarità tra la mola e la superficie e l'asse a configurato per rettificare tamburi a camme, e
  - b. «fuori rotondità» del mandrino non minore (non migliore) di 0,0006 mm.
3. Il 2B001.c.1 non sottopone ad autorizzazione le macchine per affilare gli utensili o gli utensili di taglio aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  - a. spedite come sistemi completi con «software» appositamente progettato per la produzione di utensili o di utensili di taglio;
  - b. coordinazione simultanea di un massimo di due assi di rotazione per «controllo di contornatura»,
  - c. «fuori rotondità» in un giro del mandrino non minore (non migliore) di 0,0006 mm lettura totale del misuratore, e
  - d. «precisioni di posizionamento», con tutte le compensazioni disponibili, non minori (non migliori) di:
    1. 0,004 mm lungo qualsiasi asse lineare per posizionamento globale, o
    2. 0,001° su qualsiasi asse di rotazione.
2. macchine a scarica elettrica del tipo a filo aventi possibilità di coordinazione simultanea per «controllo di contornatura» su cinque o più assi;
3. macchine a scarica elettrica diverse dal tipo a filo aventi possibilità di coordinazione simultanea per «controllo di contornatura» su due o più assi di rotazione;
4. macchine utensili per asportazione di metalli, ceramiche o materiali compositi:
  - a. per mezzo di:
    1. getti di acqua o di altri liquidi, compresi quelli utilizzando additivi abrasivi,
    2. fascio elettronico, o
    3. fascio «laser», e
  - b. aventi due o più assi di rotazione che:
    1. possono essere coordinati simultaneamente per «controllo di contornatura», e
    2. abbiano una «precisione di posizionamento» minore (migliore) di 0,003°.

*Nota tecnica: Le macchine in grado di coordinazione simultanea per «controllo di contornatura» secondo due o più assi rotanti o uno o più mandrini basculanti, sono specificate in 2B001 indipendentemente dal numero degli assi di contornatura simultaneamente coordinati che possono essere controllati dall'unità a «controllo numerico» collegato alla macchina.*

2B002

Macchine utensili non a «controllo numerico» per la produzione di superfici di qualità ottica, come segue:

- a. macchine rotanti con utensile di taglio a punta singola ed aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  1. precisione di posizionamento del carrello minore (migliore) di 0,0005 mm per 300 mm di corsa,
  2. ripetibilità di posizionamento bidirezionale del carrello minore (migliore) di 0,00025 mm per 300 mm di corsa,
  3. «fuori rotondità» ed «eccentricità» del mandrino minore (migliore) di 0,0004 mm lettura totale del misuratore,

4. deviazione angolare del movimento del carrello (oscillazione, rollio e beccheggio) minore (migliore) di 2 secondi di arco, lettura totale del misuratore sull'intera corsa, e
5. perpendicolarità del carrello minore (migliore) di 0,001 mm per 300 mm di corsa;

*Nota tecnica:*

*La ripetibilità di posizionamento bidirezionale (R) di un asse rappresenta il valore massimo della ripetibilità di posizionamento in qualsiasi posizione lungo o intorno all'asse, determinata usando la procedura e nelle condizioni specificate nella parte 2.11 della norma ISO 230/2, 1988.*

- b. fresatrici ad un solo tagliente aventi le due caratteristiche seguenti:
  1. «fuori rotondità» ed «eccentricità» del mandrino minore (migliore) di 0,0004 mm lettura totale del misuratore, e
  2. deviazione angolare del movimento del carrello (oscillazione, rollio e beccheggio) minore (migliore) di 2 secondi di arco, lettura totale del misuratore, sull'intera corsa.

2B003 Macchine utensili a «controllo numerico» o manuale appositamente progettate per tagliare, finire, rettificare o levigare gli ingranaggi induriti conici o ad assi paralleli ( $R_c=40$  o superiore) delle classi seguenti, loro componenti, controlli ed accessori appositamente progettati:

- a. ingranaggi conici induriti con qualità di finitura migliore della qualità AGMA 13 (equivalente alla ISO 1328 classe 4), o
- b. ingranaggi dritti a dentatura elicoidale e doppia-elicoidale, induriti, aventi passo diametrico superiore a 1 250 mm e larghezza del dente del 15 % o più del passo diametrico, con qualità di finitura uguale o migliore della qualità AGMA 14 (equivalente alla ISO 1328 classe 3).

2B004 «Presse isostatiche» a caldo, come segue, e loro stampi, matrici, componenti, accessori e controlli appositamente progettati:

*NB: Vedere anche 2B104 e 2B204.*

- a. aventi un ambiente termicamente controllato nella cavità chiusa ed una cavità di lavoro con diametro interno uguale o superiore a 406 mm, e
- b. aventi:
  1. pressione di lavoro massima di 207 MPa,
  2. ambiente termicamente controllato a temperature superiori a 1 773 K (1 500 °C), o
  3. capacità di impregnazione con idrocarburi ed eliminazione dei prodotti di decomposizione gassosa risultanti.

*Nota tecnica:*

*La dimensione interna della cavità di lavoro si riferisce alla dimensione della cavità nella quale sono realizzate la temperatura e la pressione di lavoro senza considerare i dispositivi di montaggio. Tale dimensione sarà la più piccola tra il diametro interno della cavità sotto pressione o il diametro interno della camera isolata del forno, a seconda di quale delle due cavità è inserita nell'altra.*

2B005 Apparecchiature appositamente progettate per la deposizione, il processo ed il controllo durante il processo, di strati inorganici, rivestimenti e modificazioni superficiali, come segue, per substrati non elettronici mediante processi riportati nella tavola I e relative note del 2E003.d, e loro componenti appositamente progettati per la movimentazione, posizionamento, manipolazione e controllo automatici:

- a. apparecchiature di produzione per la deposizione in fase di vapore di elementi chimici (CVD) con «controllo a programma registrato» aventi le due caratteristiche seguenti:
  1. processo modificato per:
    - a. CVD pulsante,
    - b. decomposizione termica a nucleazione controllata (CNTD), o
    - c. CVD intensificata o assistita per mezzo di plasma, e

2. una delle due condizioni seguenti:
  - a. comprendenti dispositivi di tenuta rotanti a vuoto spinto (minore o uguale a 0,01 Pa), o
  - b. comprendenti un controllo di spessore dello strato in situ;
- b. apparecchiature di produzione con processo di impiantazione ionica con «controllo a programma registrato» con correnti di fascio uguali o superiori a 5mA;
- c. apparecchiature di produzione con processo di deposizione fisica in fase di vapore per mezzo di fascio elettronico (EB-PVD) con «controllo a programma registrato» comprendenti:
  1. sistemi di alimentazione previsti per potenza superiore a 80 kW,
  2. un sistema di controllo a «laser» del livello del pozzetto liquido per regolare in modo preciso il ritmo di ingresso dei lingotti, e
  3. un indicatore di velocità basato su calcolatore funzionante sul principio della fotoluminescenza degli atomi ionizzati nel flusso evaporante per controllare la velocità di deposizione di uno strato contenente due o più elementi;
- d. apparecchiature di produzione con processo di polverizzazione per mezzo di plasma con «controllo a programma registrato» aventi una delle due caratteristiche seguenti:
  1. funzionanti in atmosfera controllata a pressione ridotta (inferiore o uguale a 10 kPa misurata al di sopra ma non oltre 300 mm dall'uscita del polverizzatore della torcia) in una camera a vuoto in grado di produrre vuoto fino a 0,01 Pa prima del processo di polverizzazione, o
  2. comprendenti un controllo di spessore dello strato in situ;
- e. apparecchiature di produzione con processo di deposizione per mezzo di polverizzazione con «controllo a programma registrato» in grado di sopportare densità di corrente uguali o superiori a 0,1 mA/mm<sup>2</sup> con velocità di deposizione uguale o superiore a 15 micrometri/ora;
- f. apparecchiature di produzione con processo di deposizione per mezzo di arco catodico con «controllo a programma registrato» comprendenti una griglia di elettromagneti per controllare la direzione dell'area di impatto dell'arco sul catodo;
- g. apparecchiature di produzione di placcatura ionica con «controllo a programma registrato» che permettono la misura in situ di una delle caratteristiche seguenti:
  1. spessore del rivestimento sul substrato e controllo della velocità di deposizione, o
  2. caratteristiche ottiche.

*NOTA: Il 2B005.g non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature di rivestimento standard di placcatura ionica per utensili di taglio o di lavorazione.*

**2B006**

Sistemi o apparecchiature di controllo dimensionale o di misura, come segue:

- a. macchine di controllo dimensionale con controllo a calcolatore, con «controllo numerico» o con «controllo a programma registrato» aventi le due caratteristiche seguenti:
  1. due assi o più, e
  2. «incertezza di misura» della lunghezza secondo una dimensione uguale o minore (migliore) di  $(1,25 + L/1\ 000)$  micrometri misurata con un tastatore di «precisione» minore (migliore) di 0,2 micrometri (L rappresenta la lunghezza misurata espressa in millimetri);
- b. strumenti di misura dello spostamento lineare e angolare come segue:
  1. strumenti di misura lineare aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
    - a. sistemi di misura del tipo non a contatto con «risoluzione» uguale o minore (migliore) di 0,2 micrometri nella gamma di misura fino a 0,2 mm,
    - b. sistemi trasformatori differenziali a tensione lineare aventi le due caratteristiche seguenti:
      1. «linearità» uguale o minore (migliore) di 0,1 % nella gamma di misura fino a 5 mm, e
      2. deriva uguale o minore (migliore) di 0,1 % al giorno alla temperatura normale dell'ambiente di collaudo di  $\pm 1$  K, o

c. sistemi di misura aventi le due caratteristiche seguenti:

1. contenenti un «laser», e
2. in grado di mantenere per almeno 12 ore, entro  $\pm 1$  K della temperatura normale e ad una pressione normale:
  - a. una «risoluzione» a fondo scala di 0,1 micrometri o minore (migliore), e
  - b. una «incertezza di misura» uguale o minore (migliore) di  $(0,2 + L/2\ 000)$  micrometri (L rappresenta la lunghezza misurata espressa in mm);
2. strumenti di misura angolare aventi «deviazione di posizione angolare» uguale o minore (migliore) di 0,00025°;

*NOTA: Il 2B006.b.2 non sottopone ad autorizzazione gli strumenti ottici quali gli autocollimatori che utilizzano la luce collimata per rivelare lo spostamento angolare di uno specchio.*

c. sistemi per il controllo simultaneo lineare-angolare di semigusci, aventi le due caratteristiche seguenti:

1. «incertezza di misura» lungo un asse qualsiasi uguale o minore (migliore) di 3,5 micrometri per 5 mm, e
2. «deviazione di posizione angolare» uguale o minore (migliore) di 0,02°;

d. apparecchiature per la misura delle irregolarità delle superfici con sensibilità di 0,5 mm o minore (migliore), che effettuano la misura della dispersione ottica in funzione dell'angolo.

*Note tecniche:*

1. *Il tastatore utilizzato per determinare l'«incertezza di misura» di un sistema di controllo dimensionale deve essere conforme a quello descritto nella norma VDI/VDE 2617 parti 2, 3 e 4.*
2. *Tutti i valori di misura che compaiono in 2B006 rappresentano deviazioni positive e negative permesse rispetto al valore prescritto, cioè non l'intera gamma.*

**NOTE:**

1. *Le macchine utensili che possono essere usate come macchine di misura sono sottoposte ad autorizzazione se corrispondono ai criteri stabiliti per la funzione di macchine utensili o per la funzione di macchine di misura o se oltrepassano tali limiti.*
2. *Una macchina descritta in 2B006 è sottoposta ad autorizzazione se supera qualsiasi valore indicato in 2B006 in un punto qualunque della sua gamma di funzionamento.*

2B007

«Robot», come segue, e loro unità di controllo e «dispositivi di estremità» appositamente progettati:

*NB: Vedere anche 2B207.*

a. aventi una capacità di trattamento in tempo reale dell'immagine in tre dimensioni reali o di una analisi di scena in tre dimensioni reali al fine di creare o modificare «programmi» o dati numerici di programma,

*NOTA: La limitazione della capacità di analisi della scena non comprende l'approssimazione della terza dimensione tramite la ripresa della scena sotto un angolo prestabilito né una ridotta interpretazione della scala dei grigi per la percezione della profondità o della trama nell'ambito degli obiettivi operativi approvati (2 e 1/2 D).*

b. appositamente progettati per rispondere alle norme nazionali di sicurezza relative ad ambienti contenenti esplosivi per munizionamento, o

c. appositamente progettati o classificati per resistere alle radiazioni al di là di quanto correntemente necessario per sopportare le radiazioni ionizzanti di un normale ambiente industriale (cioè industria non nucleare).

2B008

Assiemi, unità o inserti appositamente progettati per le macchine utensili o per apparecchiature specificate in 2B006 o 2B007, come segue:

a. assiemi mandrino, costituiti a livello di assieme minimo da mandrini e cuscinetti il cui movimento radiale («fuori rotondità») o assiale («eccentricità») dell'asse in un giro del mandrino è minore (migliore) di 0,0006 mm, lettura totale del misuratore;

- b. unità di ritrasmissione di posizione di tipo lineare, (per es. dispositivi di tipo induttivo, scale graduate, sistemi a «laser» o all'infrarosso), aventi una «precisione» globale minore (migliore) di  $[800 + (600 \times L \times 10^{-3})]$  nm (L rappresenta la lunghezza effettiva espressa in mm);
- c. unità di ritrasmissione di posizione di tipo rotativo, cioè dispositivi di tipo induttivo, scale graduate, sistemi a «laser» o all'infrarosso aventi una «precisione» minore (migliore) di 0,00025°;
- d. assiemi di guide di scorrimento costituiti a livello di assieme minimo di guide, basamento e carrello aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  - 1. oscillazione, rollio o beccheggio minore (migliore) di 2 secondi di arco, lettura totale del misuratore (Rif. ISO/DIS 230/1) su tutta la corsa,
  - 2. rettilineità orizzontale minore (migliore) di 2 micrometri su una lunghezza di 300 mm, e
  - 3. rettilineità verticale minore (migliore) di 2 micrometri su una lunghezza di 300 mm;
- e. inserti di utensili di taglio in diamante a punta singola, aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  - 1. in grado di effettuare tagli senza difetti e scheggiature non rilevabili neanche ad ingrandimenti di 400 volte in qualsiasi direzione,
  - 2. raggio di taglio compreso tra 0,1 e 5 mm, e
  - 3. variazione del raggio di taglio minore (migliore) di 0,002 mm, lettura totale del misuratore.

2B009 Carte di circuiti stampati con componenti montati appositamente progettate e loro «software» o «tavole rotanti basculanti» o «mandrini basculanti» in grado di migliorare, conformemente alle specifiche tecniche del costruttore, le unità di «controllo numerico», le macchine utensili o i dispositivi di retroazione fino ai livelli uguali o superiori a quelli specifici in 2B001 fino a 2B008.

2B104 Apparecchiature e controlli di processo, progettati o modificati per l'addensamento e la pirolisi dei composti strutturali di ugelli per razzi e di ogive per veicoli di rientro.

NOTA: Le uniche «presse isostatiche» e forni specificati in 2B104 sono i seguenti:

- a. «presse isostatiche» diverse da quelle specificate in 2B004, aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  - 1. pressione massima di funzionamento uguale o superiore a 69 MPa,
  - 2. progettate per raggiungere e mantenere un ambiente a temperatura controllata uguale o superiore a 873 K (600 °C), e
  - 3. cavità di lavoro con diametro interno uguale o maggiore di 254 mm;
- b. forni per deposizione in fase di vapore di elementi chimici, progettati o modificati per l'addensamento di composti carbonio-carbonio.

2B115 Macchine per fluotornitura e loro componenti appositamente progettati, che:

NB: Vedere anche 2B215.

- a. possano essere equipaggiate, sulla base delle specifiche tecniche del costruttore, con unità di «controllo numerico» o unità di controllo a calcolatore, anche se non ne sono equipaggiate, e
- b. aventi più di due assi coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura».

Note tecniche:

- 1. Sono considerate macchine di fluotornitura anche le macchine che combinano la funzione di tornitura in lastra e di fluotornitura.
- 2. Il 2B115 non sottopone ad autorizzazione macchine non utilizzabili nella produzione di componenti ed apparecchiature per propulsione (cioè corpi di contenimento di motori) per sistemi specificati a 9A007.a.1.

- 2B116 Sistemi di collaudo a vibrazioni e loro componenti come segue:
- a. sistemi di collaudo a vibrazione che impiegano tecniche a retroazione o ad anello chiuso che incorporano un controllore numerico, in grado di vibrare un sistema ad un valore uguale o superiore a 10 g efficaci nell'intera gamma tra 20 Hz e 2 000 Hz ed in grado di imprimere spinte uguali o superiori a 50 kN (11 250 libbre), misurate a «tavola vuota»;
  - b. controllori numerici, combinati con software di collaudo a vibrazione appositamente progettato, con larghezza di banda in tempo reale superiore a 5 kHz e progettati per essere utilizzati con i sistemi di collaudo a vibrazione specificati al precedente paragrafo a.;
  - c. dispositivi di spinta per vibrazione (unità di vibrazione), con o senza amplificatori associati, in grado di impartire una forza uguale o superiore a 50 kN (11 250 libbre), misurata a «tavola vuota», ed utilizzabili nei sistemi di collaudo a vibrazione specificati al precedente paragrafo a.;
  - d. strutture di supporto del pezzo da collaudare ed unità elettroniche progettate per combinare più unità di vibrazione in un sistema completo in grado di fornire una forza effettiva combinata uguale o superiore a 50 kN, misurata a «tavola vuota», ed utilizzabili nei sistemi di collaudo a vibrazione specificati al precedente paragrafo a.

*NOTA: In 2B116 per «tavola vuota» si intende una tavola o superficie piatta priva di accessori o di attrezzi di fissaggio.*

2B204 «Presse isostatiche», diverse da quelle specificate in 2B004 o 2B104, in grado di assicurare una pressione di lavoro massima uguale o superiore a 69 MPa ed aventi una cavità di lavoro con diametro interno superiore a 152 mm e loro matrici, stampi e controlli appositamente progettati.

2B207 «Robot» e «dispositivi di estremità», diversi da quelli specificati in 2B007, appositamente progettati per rispondere alle norme nazionali di sicurezza applicabili al maneggio di esplosivi ad alto potenziale (ad esempio rispondenti alla classifica del codice elettrico per gli esplosivi ad alto potenziale) e loro controllori appositamente progettati.

2B215 Macchine di tornitura in lastra e macchine di fluotornitura, diverse da quelle specificate in 2B115, e loro mandrini di precisione per la formatura cilindrica progettati per sagomare rotori cilindrici di diametro interno compreso tra 75 mm e 400 mm, come segue:

- a. previste per essere equipaggiate, conformemente alle specifiche tecniche del costruttore con unità di «controllo numerico» o di controllo a calcolatore, e
- b. aventi due o più assi coordinati simultaneamente per «controllo di contornatura».

*Nota tecnica:*

*Il 2B215 sottopone ad autorizzazione le sole macchine di tornitura in lastra che combinano la funzione di tornitura in lastra e di fluotornitura.*

2B225 Manipolatori a distanza per effettuare una traslazione meccanica delle azioni di un operatore umano tramite mezzi elettrici, idraulici o meccanici ad un braccio di lavoro e dispositivi terminali che possono essere usati per azioni a distanza nelle operazioni di separazione radiochimica e nelle «celle calde», come segue:

- a. aventi una capacità di penetrazione uguale o superiore a 0,6 m della parete della cella, o
- b. aventi capacità di spostarsi sulla sommità della parete di una cella di spessore uguale o superiore a 0,6 m.

2B226 Forni ad induzione sottovuoto o in atmosfera controllata (gas inerte), in grado di funzionare a temperature superiori a 1 123 K (850 °C) ed aventi bobine di induzione di diametro inferiore od uguale a 600 mm e loro alimentatori appositamente progettati aventi potenza di uscita uguale o superiore a 5 kW.

*NB: Vedere anche 3B.*

*Nota tecnica:*

*Il 2B226 non sottopone ad autorizzazione i forni progettati per il trattamento di fette di semiconduttori.*

- 2B227 Forni di fusione e di colata di metalli, sottovuoto e in atmosfera controllata, come segue, e loro sistemi di controllo e monitoraggio a calcolatore appositamente configurati:
- forni ad arco di rifusione e di colata ad elettrodo consumabile di capacità compresa tra 1 000 cm<sup>3</sup> e 20 000 cm<sup>3</sup> ed in grado di funzionare con temperature di colata superiori a 1 973 K (1 700 °C);
  - forni di fusione a fascio elettronico e forni di atomizzazione e fusione a plasma, con potenza uguale o superiore a 50 kW, in grado di funzionare con temperature di fusione superiori a 1 473 K (1 200 °C).
- 2B228 Apparecchiature di assemblaggio e di fabbricazione di rotori, e mandrini e matrici di formatura di soffiotti, come segue:
- apparecchiature di assemblaggio del rotore per l'assemblaggio delle sezioni del tubo, di diaframmi e di coperchi terminali del rotore di centrifughe a gas, compresi i mandrini di precisione, i morsetti e le macchine di accoppiamento per forzatura;
  - apparecchiature di raddrizzatura del rotore per l'allineamento delle sezioni del tubo rotore di centrifughe a gas su un asse comune;
- NOTA: Normalmente tali apparecchiature consistono in sonde di misura di precisione collegate ad un calcolatore che controlla di conseguenza, ad esempio, l'azione di pistoni pneumatici usati per l'allineamento delle sezioni del tubo rotore.*
- mandrini e matrici di formatura di soffiotti, per la produzione di soffiotti a spira singola (soffiotti costruiti con leghe di alluminio ad alta resistenza, con acciaio Maraging o materiali filamentosi ad alta resistenza), aventi tutte le dimensioni seguenti:
    - diametro interno compreso tra 75 mm e 400 mm,
    - lunghezza uguale o superiore a 12,7 mm, e,
    - profondità della singola spira maggiore di 2 mm.
- 2B229 Macchine fisse o portatili, orizzontali o verticali, per il bilanciamento centrifugo su più piani, come segue:
- macchine di bilanciamento centrifugo progettate per il bilanciamento di rotori flessibili di lunghezza uguale o superiore a 600 mm ed aventi tutte le caratteristiche seguenti:
    - diametro del perno o dell'asse uguale o superiore a 75 mm,
    - capacità di massa compresa tra 0,9 e 23 kg, e
    - capacità di bilanciamento con velocità di rotazione superiori a 5 000 giri/min;
  - macchine di bilanciamento centrifugo progettate per il bilanciamento di componenti di rotori cilindrici cavi ed aventi tutte le caratteristiche seguenti:
    - diametro del perno uguale o superiore a 75 mm,
    - capacità di massa compresa da 0,9 e 23 kg,
    - in grado di bilanciare fino ad uno sbilanciamento residuo uguale o migliore di 0,01 kg mm/kg per piano, e
    - azionamento a cinghia,
- 2B230 Strumenti in grado di misurare pressioni fino a 13 kPa con una precisione migliore dell'1 % (a fondo scala) dotati di elementi sensibili alla pressione resistenti alla corrosione costruiti con nichelio, leghe di nichelio, bronzo fosforoso, acciaio inossidabile, alluminio o leghe di alluminio.
- 2B231 Pompe a vuoto con dimensione della sezione minima di ingresso uguale o superiore a 380 mm, velocità di pompaggio uguale o superiore a 15 000 litri/s ed in grado di produrre un vuoto finale migliore di 13 mPa.

*Nota tecnica:*

*Il vuoto finale è determinato all'ingresso della pompa con l'ingresso della pompa completamente ostruito.*

- 2B232 Cannoni multistadio a gas leggero od altri sistemi di cannoni ad alta velocità (a bobina, elettromagnetici, elettrotermici od altri sistemi avanzati) in grado di accelerare proiettili ad una velocità uguale o superiore a 2 km/s.
- 2B350 Apparecchiature e mezzi di produzione di sostanze chimiche, come segue:
- a. contenitori per reazioni o reattori, con o senza agitatori, di volume totale interno (geometrico) superiore a 0,1 m<sup>3</sup> (100 litri) ma inferiore a 20 m<sup>3</sup> (20 000 litri), aventi tutte le superfici di contatto diretto con le sostanze chimiche contenute o da trattare costruite con uno qualsiasi dei materiali seguenti:
    1. leghe contenenti in peso più del 25 % di nichelio e 20 % di cromo,
    2. fluoropolimeri,
    3. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro),
    4. nichelio o leghe contenenti in peso più del 40 % di nichelio,
    5. tantalio o leghe di tantalio,
    6. titanio o leghe di titanio, o
    7. zirconio o leghe di zirconio;
  - b. agitatori per l'impiego in contenitori per reazioni o in reattori aventi tutte le superfici dell'agitatore in contatto diretto con le sostanze chimiche contenute o da trattare costruite con uno qualsiasi dei materiali seguenti:
    1. leghe contenenti in peso più del 25 % di nichelio e 20 % di cromo,
    2. fluoropolimeri,
    3. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro),
    4. nichelio o leghe contenenti in peso più del 40 % di nichelio,
    5. tantalio o leghe di tantalio,
    6. titanio o leghe di titanio, o
    7. zirconio o leghe di zirconio;
  - c. serbatoi di stoccaggio, contenitori o serbatoi di accumulo di volume totale interno (geometrico) superiore a 0,1 m<sup>3</sup> (100 litri), aventi tutte le superfici di contatto diretto con le sostanze chimiche contenute o da trattare costruite con uno qualsiasi dei materiali seguenti:
    1. leghe contenenti in peso più del 25 % di nichelio e 20 % di cromo,
    2. fluoropolimeri,
    3. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro),
    4. nichelio o leghe contenenti in peso più del 40 % di nichelio,
    5. tantalio o leghe di tantalio,
    6. titanio o leghe di titanio, o
    7. zirconio o leghe di zirconio;
  - d. scambiatori di calore o unità di condensazione aventi l'area della superficie di trasferimento del calore inferiore a 20 m<sup>2</sup> e le superfici di contatto diretto con le sostanze chimiche da trattare costruite con uno qualsiasi dei materiali seguenti:
    1. leghe contenenti in peso più del 25 % di nichelio e 20 % di cromo,
    2. fluoropolimeri,
    3. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro),
    4. grafite,
    5. nichelio o leghe contenenti in peso più del 40 % di nichelio,
    6. tantalio o leghe di tantalio,
    7. titanio o leghe di titanio, o
    8. zirconio o leghe di zirconio;
  - e. colonne di distillazione o torri di assorbimento di diametro interno superiore a 0,1 m, aventi tutte le superfici di contatto diretto con le sostanze chimiche da trattare costruite con uno qualsiasi dei materiali seguenti:
    1. leghe contenenti in peso più del 25 % di nichelio e 20 % di cromo,
    2. fluoropolimeri,

3. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro),
  4. grafite,
  5. nichelio o leghe contenenti in peso più del 40 % di nichelio,
  6. tantalio o leghe di tantalio,
  7. titanio o leghe di titanio, o
  8. zirconio o leghe di zirconio;
- f. apparecchiature di riempimento manovrate a distanza aventi tutte le superfici in diretto contatto con le sostanze chimiche da trattare costruite con uno qualsiasi dei materiali seguenti:
1. leghe contenenti in peso più del 25 % di nichelio e 20 % di cromo, o
  2. nichelio o leghe di nichelio contenenti in peso più del 40 % di nichelio;
- g. valvole a tenuta multipla che incorporano una porta di rivelazione delle perdite, valvole a soffiutto, valvole di non ritorno o valvole a diaframma aventi tutte le superfici in diretto contatto con le sostanze chimiche contenute o da trattate costruite con uno qualsiasi dei materiali seguenti:
1. leghe contenenti in peso più del 25 % di nichelio e 20 % di cromo;
  2. fluoropolimeri,
  3. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro),
  4. nichelio o leghe contenenti in peso più del 40 % di nichelio,
  5. tantalio o leghe di tantalio,
  6. titanio o leghe di titanio, o
  7. zirconio o leghe di zirconio;
- h. tubazioni a pareti multiple che incorporano una porta di rivelazione delle perdite, aventi tutte le superfici in diretto contatto con le sostanze chimiche contenute o da trattare costruite con uno qualsiasi dei materiali seguenti:
1. leghe contenenti in peso più del 25 % di nichelio e 20 % di cromo,
  2. fluoropolimeri,
  3. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro),
  4. grafite,
  5. nichelio o leghe contenenti in peso più del 40 % di nichelio,
  6. tantalio o leghe di tantalio,
  7. titanio o leghe di titanio, o
  8. zirconio o leghe di zirconio;
- i. pompe a soffiutti o a diaframma, a tenuta multipla, stagne, a comando magnetico aventi una portata massima specificata dal fabbricante superiore a 0,6 m<sup>3</sup>/ora o pompe a vuoto aventi portata massima specificata dal fabbricante superiore a 5 m<sup>3</sup>/ora [alla temperatura standard di 273 K (0 °C) e pressione di 101,3 kPa] aventi tutte le superfici in diretto contatto con le sostanze chimiche da trattare costruite con uno qualsiasi dei materiali seguenti:
1. leghe contenenti in peso più del 25 % di nichelio e 20 % di cromo,
  2. materiali ceramici,
  3. ferrosilicio,
  4. fluoropolimeri,
  5. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro),
  6. grafite,
  7. nichelio o leghe contenenti in peso più del 40 % di nichelio,
  8. tantalio o leghe di tantalio,
  9. titanio o leghe di titanio, o
  10. zirconio o leghe di zirconio;

j. inceneritori progettati per la distruzione di sostanze chimiche specificate in 1C350, aventi sistemi di alimentazione dei rifiuti appositamente progettati, attrezzature speciali per la manipolazione e temperatura media nella camera di combustione superiore a 1 273 K (1 000 °C) e tutte le superfici di smaltimento dei rifiuti, in diretto contatto con tali prodotti, costruite o rivestite con uno qualsiasi dei materiali seguenti:

1. leghe contenenti in peso più del 25 % di nichelio e 20 % di cromo,
2. materiali ceramici, o
3. nichelio o leghe di nichelio contenenti in peso più del 40 % di nichelio.

*NB: Vedere anche l'Elenco dei materiali di armamento.*

2B351 Sistemi di monitoraggio di gas tossico, come segue, e loro rivelatori dedicati:

- a. progettati per funzionamento continuo ed utilizzabili per la rivelazione di agenti di guerra chimica, di sostanze chimiche specificate in 1C350, nonché di composti organici contenenti fosforo, zolfo, fluoro o cloro con concentrazioni inferiori a 0,3 mg/m<sup>3</sup>, o
- b. progettati per rivelare l'attività di inibizione della colinesterasi.

2B352 Apparecchiature biologiche, come segue:

- a. mezzi di contenimento biologico completi a livello di contenimento P3, P4;

*Nota tecnica:*

*I livelli di contenimento P3 o P4 (BL3, BL4, L3, L4) sono specificati nel manuale WHO Laboratory Biosafety (Ginevra 1983).*

- b. fermentatori, in grado di funzionare senza la propagazione di aerosol, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. capacità uguale o superiore a 300 litri,
2. giunti a doppia o multipla tenuta entro l'area di contenimento del vapore, e
3. in grado di realizzare la sterilizzazione in situ in condizione di chiusura;

*Nota tecnica:*

*I fermentatori includono i bioreattori, i chemostati ed i sistemi a flusso continuo.*

- c. separatori centrifughi, in grado di effettuare una separazione continua senza la propagazione di aerosol, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. flusso superiore a 100 l/h,
2. componenti costruiti con acciaio inossidabile lucidato o titanio,
3. giunti a doppia o multipla tenuta entro l'area di contenimento del vapore, e
4. in grado di realizzare la sterilizzazione in situ in condizione di chiusura;

*Nota tecnica:*

*I separatori centrifughi includono i decantatori.*

- d. apparecchiature di filtraggio a flusso incrociato progettate per la separazione continua senza la propagazione di aerosol, aventi le due caratteristiche seguenti:

1. dimensioni uguali o superiori a 5 m<sup>2</sup>, e
2. in grado di realizzare la sterilizzazione in situ;

- e. apparecchiature di disidratazione per congelamento sterilizzabili a vapore con capacità del condensatore superiore a 50 kg di ghiaccio in 24 ore e inferiore a 1 000 kg di ghiaccio in 24 ore;

- f. apparecchiatura che incorpora o è contenuta in alloggiamento di contenimento P3 o P4, come segue:

1. abiti protettivi interi o spezzati ventilati in modo indipendente;
2. cabine o isolatori di sicurezza biologica che consentono di eseguire operazioni manuali all'interno pur fornendo un ambiente di protezione biologica equivalente alla classe III;

*NOTA: Ai fini del 2B352.f.2 gli isolatori comprendono anche gli isolatori flessibili, contenitori asciutti, camere anaerobiche e celle a guanti.*

- g. camere progettate per il confronto aerosol con «microorganismi» patogeni o «tossine» ed aventi una capacità superiore a 1 m<sup>3</sup>.

- 2C MATERIALI
- Nessuno
- 2D SOFTWARE
- 2D001 «Software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo», «produzione» o «utilizzo» di apparecchiature specificate in 2A001 fino a 2A007 o 2B001 fino a 2B009.
- 2D002 «Software» specifico come segue:
- a. «software» destinato ad assicurare il «controllo adattivo» ed avente le due caratteristiche seguenti:
1. per «unità flessibili di fabbricazione» composte almeno di apparecchiature descritte ai paragrafi b.1. e b.2. della definizione di «unità flessibile di fabbricazione», e
  2. in grado di creare o modificare con «trattamento in tempo reale» «programmi» o dati utilizzando segnali ottenuti simultaneamente per mezzo di almeno due tecniche di rilevazione quali:
    - a. visione da macchina (misurazione ottica della distanza),
    - b. immagine all'infrarosso,
    - c. immagine acustica (misurazione acustica della distanza),
    - d. misura per contatto,
    - e. posizionamento inerziale,
    - f. misura della forza,
    - g. misura della coppia;
- NOTA: Il 2D002.a non sottopone ad autorizzazione il «software» che assicura solo la ripianificazione nel tempo di apparecchiature funzionalmente identiche all'interno di «unità flessibili di fabbricazione» usando programmi pezzo pre-registrati e una strategia preregistrata per la distribuzione dei suddetti programmi.*
- b. «software» per dispositivi elettronici diversi da quelli descritti in 2B001.a o b che assicura la capacità di «controllo numerico» delle apparecchiature specificate in 2B001.
- NOTA: Il 2B001 e il 2D002 sottopongono ad autorizzazione qualsiasi combinazione di dispositivi o sistemi elettronici che globalmente contengono software che consente a tali dispositivi o sistemi di funzionare come un CNC capace di coordinare simultaneamente più di 4 assi per «controllo di contornatura».*
- 2D101 «Software» appositamente progettato per l'«utilizzo» di apparecchiature specificate in 2B104, 2B115 o 2B116.
- NB: Vedere anche 9D004.
- 2D201 «Software» appositamente progettato per l'«utilizzo» di apparecchiature specificate in 2B204, 2B207, 2B215, 2B227 o 2B229.
- 2E TECNOLOGIA
- 2E001 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per lo «sviluppo» di apparecchiature o di «software» specificati in 2A, 2B o 2D.
- 2E002 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per la «produzione» di apparecchiature specificate in 2A o 2B.
- 2E003 Altra «tecnologia», come segue:
- a. «tecnologia» per:
1. lo «sviluppo» di grafica interattiva come elemento integrato alle unità di «controllo numerico» per la preparazione o la modifica di programmi pezzo;
  2. lo «sviluppo» di generatori di istruzioni per macchine utensili (ad esempio programmi pezzo) a partire dai dati di progettazione residenti nelle unità di «controllo numerico»;

3. lo «sviluppo» del «software» di integrazione per l'incorporazione nelle unità di «controllo numerico» di sistemi esperti per il supporto di decisioni ad un livello elevato delle operazioni in officina;
- b. «tecnologia» per i processi di fabbricazione per la lavorazione dei metalli, come segue:
  1. «tecnologia» per la progettazione di utensili, matrici o montaggi appositamente progettati per i processi seguenti:
    - a. «formatura superplastica»,
    - b. «saldatura per diffusione»,
    - c. «stampaggio idraulico ad azione diretta»;
  2. dati tecnici consistenti in parametri o metodi di processo sotto elencati ed utilizzati per controllare:
    - a. la «formatura superplastica» di leghe di alluminio, di leghe di titanio o «superleghe»:
      1. preparazione delle superfici,
      2. velocità di applicazione del carico,
      3. temperatura,
      4. pressione;
    - b. la «saldatura per diffusione» di «superleghe» o leghe di titanio:
      1. preparazione delle superfici,
      2. temperatura,
      3. pressione;
    - c. lo «stampaggio idraulico ad azione diretta» di leghe di alluminio o leghe di titanio:
      1. pressione,
      2. durata del ciclo;
    - d. l'«addensamento isostatico a caldo» di leghe di titanio, leghe di alluminio o «superleghe»:
      1. temperatura,
      2. pressione,
      3. durata del ciclo;
- c. «tecnologia» per lo «sviluppo» o la «produzione» di macchine di stiro-imbutitura idraulica e loro matrici per la fabbricazione di struttura di cellule di aerei;
- d. «tecnologia» per:
  - l'applicazione di rivestimenti inorganici per la ricopertura o per la modifica della superficie, specificati nella colonna 3 della successiva tavola;
  - su substrati non elettronici specificati nella colonna 2 della successiva tavola;
  - con i processi specificati nella colonna 1 della successiva tavola e definiti nella Nota tecnica.

## TAVOLA

## METODI DI DEPOSIZIONE (\*)

1. Processo di rivestimento (1)	2. Substrato	3. Rivestimento risultante
A. Deposizione in fase di vapore di elementi chimici (CVD)	Superleghe	Alluminuri per passaggi interni
	Ceramiche e vetri a bassa dilatazione (14)	Siliciuri Carburi Strati dielettrici (15)
	Materiali compositi Carbonio-carbonio in ceramica ed a matrice metallica	Siliciuri Carburi Metalli refrattari Loro miscele (4) Strati dielettrici (15) Alluminuri Alluminuri legati (2)
	Carburo di tungsteno cementato (16) Carburo di silicio	Carburi Tungsteni Loro miscele (4) Strati dielettrici (15)
	Molibdeno e leghe di molibdeno	Strati dielettrici (15)
	Berillio e leghe di berillio	Strati dielettrici (15)
	Materiali per finestre di sensori (9)	Strati dielettrici (15)
B. Deposizione fisica, in fase di vapore, per evaporazione termica (TE-PVD)		
B.1. Deposizione fisica, in fase di vapore, per fascio elettronico (EB-PVD)	Superleghe (16)	Siliciuri legati Alluminuri legati (2) MCrAlX (5) Zirconio modificati (12) Siliciuri Alluminuri Loro miscele (4)
	Ceramiche e vetri a bassa dilatazione (14)	Strati dielettrici (15)
	Acciaio anti-corrosione (7)	MCrAlX (5) Zirconio modificati (12) Loro miscele (4)
	Materiali compositi Carbonio-carbonio in ceramica ed a matrice metallica	Siliciuri Carburi Metalli refrattari Loro miscele (4) Strati dielettrici (15)
	Carburo di tungsteno cementato (16) Carburo di silicio	Carburi Tungsteno Loro miscele (4) Strati dielettrici (15)

(\*) I numeri in parentesi si riferiscono alle note che seguono la tavola.

1. Processo di rivestimento	2. Substrato	3. Rivestimento risultante
B.1. (segue)	Molibdeno e leghe di molibdeno  Berillio e leghe di berillio  Materiali per finestre di sensori <sup>(9)</sup>  Leghe di titanio <sup>(13)</sup>	Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Strati dielettrici <sup>(15)</sup> Boruri  Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Boruri Nitruri
B.2. Deposizione fisica in fase di vapore, per riscaldamento con resistenza, assistita da fascio ionico (placcatura ionica)	Ceramiche e vetri a bassa dilatazione <sup>(14)</sup>  Materiali compositi Carbonio-carbonio in ceramica ed a matrice metallica  Carburo di tungsteno cementato <sup>(16)</sup> Carburo di silicio  Molibdeno e leghe di molibdeno  Berillio e leghe di berillio  Materiali per finestre di sensori <sup>(9)</sup>	Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Strati dielettrici <sup>(15)</sup>
B.3. Deposizione fisica in fase di vapore, per evaporazione a «laser»	Ceramiche e vetri a bassa dilatazione <sup>(14)</sup>  Materiali compositi Carbonio-carbonio in ceramica ed a matrice metallica  Carburo di tungsteno cementato <sup>(16)</sup> Carburo di silicio  Molibdeno e leghe di molibdeno  Berillio e leghe di berillio  Materiali per finestre di sensori <sup>(9)</sup>	Siliciuri Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Strati dielettrici <sup>(15)</sup> Carbonio tipo diamante
B.4. Deposizione fisica in fase di vapore, per arco catodico	Superleghe  Polimeri <sup>(11)</sup> e compositi a matrice organica	Siliciuri legati Alluminuri legati <sup>(2)</sup> MCrAlX <sup>(5)</sup>  Boruri Carburi Nitruri

1. Processo di rivestimento	2. Substrato	3. Rivestimento risultante
C. Cementazione in cassetta (vedere paragrafo A per cementazione fuori cassetta) <sup>(10)</sup>	<p>Materiali compositi Carbonio-carbonio in ceramica ed a matrice metallica</p> <p>Leghe di titanio <sup>(13)</sup></p> <p>Metalli e leghe refrattari <sup>(8)</sup></p>	<p>Siliciuri Carburi Loro miscele <sup>(4)</sup></p> <p>Siliciuri Alluminuri Alluminuri legati <sup>(2)</sup></p> <p>Siliciuri Ossidi</p>
D. Polverizzazione a plasma	<p>Superleghe</p> <p>Leghe di alluminio <sup>(6)</sup></p> <p>Metalli e leghe refrattari <sup>(8)</sup></p> <p>Acciaio anticorrosione <sup>(7)</sup></p> <p>Leghe di titanio <sup>(13)</sup></p>	<p>MCrAlX <sup>(5)</sup> Zirconio modificati <sup>(12)</sup> Loro miscele <sup>(4)</sup> Nichelio-grafite soggetto ad abrasione Ni-Cr-Al-Bentonite soggetto ad abrasione Al-Si-Poliestere soggetto ad abrasione Alluminuri legati <sup>(2)</sup></p> <p>MCrAlX <sup>(5)</sup> Zirconio modificati <sup>(12)</sup> Siliciuri Loro miscele <sup>(4)</sup></p> <p>Alluminuri Siliciuri Carburi</p> <p>MCrAlX <sup>(5)</sup> Zirconio modificati <sup>(12)</sup> Loro miscele <sup>(4)</sup></p> <p>Carburi Alluminuri Siliciuri Alluminuri legati <sup>(2)</sup> Nichelio-grafite soggetto ad abrasione Ni-Cr-Al-Bentonite soggetto ad abrasione Al-Si-Poliestere soggetto ad abrasione</p>
E. Deposizione ad impasto liquido	<p>Metalli e leghe refrattari <sup>(8)</sup></p> <p>Materiali compositi Carbonio-carbonio in ceramica ed a matrice metallica</p>	<p>Siliciuri fusi Alluminuri fusi, esclusi gli elementi riscaldatori per resistenze</p> <p>Siliciuri Carburi Loro miscele <sup>(4)</sup></p>
F. Deposizione per polverizzazione catodica	Superleghe	<p>Siliciuri legati Alluminuri legati <sup>(2)</sup> Alluminuri modificati con metallo nobile <sup>(3)</sup> MCrAlX <sup>(5)</sup> Zirconio modificati <sup>(12)</sup> Platino Loro miscele <sup>(4)</sup></p>

1. Processo di rivestimento	2. Substrato	3. Rivestimento risultante
F. (segue)	Ceramiche e vetri a bassa dilatazione <sup>(14)</sup>  Leghe di titanio <sup>(13)</sup>  Materiali compositi Carbonio-carbonio in ceramica ed a matrice metallica  Carburo di tungsteno cementato <sup>(16)</sup> Carburo di silicio  Molibdeno e leghe di molibdeno  Berillio e leghe di berillio  Materiali per finestre di sensori <sup>(9)</sup>  Metalli e leghe refrattari <sup>(8)</sup>	Siliciuri Platino Loro miscele <sup>(4)</sup> Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Boruri Nitruri Ossidi Siliciuri Alluminuri Alluminuri legati <sup>(2)</sup> Carburi  Siliciuri Carburi Metalli refrattari Loro miscele <sup>(4)</sup> Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Carburi Tungsteno Loro miscele <sup>(4)</sup> Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Boruri Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Strati dielettrici <sup>(15)</sup>  Alluminuri Siliciuri Ossidi
G. Impiantazione ionica	Acciai per cuscinetti ad alte temperature  Leghe di titanio <sup>(13)</sup>  Berillio e leghe di berillio  Carburo di tungsteno cementato <sup>(16)</sup>	Aggiunte di cromo, tantalio o niobio (Columbium)  Boruri Nitruri  Boruri  Carburi Nitruri

## Tavola — Note

- (1) Il termine «processo di rivestimento» comprende sia strati originali, sia riparazione e rimessa a nuovo di strati.
- (2) Il termine «rivestimento di alluminuri legati» comprende i rivestimenti realizzati in più stadi nei quali uno o più elementi sono depositati prima o durante l'applicazione del rivestimento dell'alluminuro anche se questi elementi sono depositati con altro processo di rivestimento. Esso non comprende comunque l'uso multiplo dei processi di «cementazione in cassetta» in un solo stadio, per realizzare gli alluminuri legati.
- (3) Il termine «rivestimento di alluminuro modificato con un metallo nobile» comprende anche i rivestimenti realizzati in più stadi nei quali uno o più metalli nobili sono depositati con altro processo di rivestimento prima della applicazione del rivestimento dell'alluminuro.
- (4) Le miscele consistono in materiali infiltrati, composizioni graduate, depositi simultanei e depositi multistrato e sono ottenute con uno o più dei processi di rivestimento specificati nella tavola.

- (<sup>5</sup>) MCrAlX rappresenta una lega in cui M equivale a cobalto, ferro nichelio o combinazioni di questi elementi, ed X equivale ad afnio, ittrio, silicio tantalio in qualsiasi quantità od altre aggiunte intenzionali superiori a 0,01 % in peso in proporzioni e combinazioni diverse, *con l'esclusione*:
- dei rivestimenti di CoCrAlY contenenti meno del 22 % in peso di cromo, meno del 7 % in peso di alluminio e meno del 2 % in peso di ittrio,
  - dei rivestimenti di CoCrAlY contenenti dal 22 al 24 % in peso di cromo, dal 10 al 12 % in peso di alluminio e dallo 0,5 allo 0,7 % in peso di ittrio, o
  - dei rivestimenti di NiCrAlY contenenti dal 21 al 23 % in peso di cromo, dal 10 al 12 % in peso di alluminio e dallo 0,9 all'1,1 % in peso di ittrio.
- (<sup>6</sup>) Il termine «leghe di alluminio», si riferisce a leghe aventi carico di rottura uguale o superiore a 190 MPa misurata alla temperatura di 293 K (20 °C).
- (<sup>7</sup>) Il termine «acciaio anticorrosione» si riferisce agli acciai AISI (American Iron and Steel Institute) della serie 300 o agli acciai corrispondenti a norme equivalenti.
- (<sup>8</sup>) I metalli refrattari consistono nei metalli seguenti e loro leghe: niobio (columbium), molibdeno, tungsteno e tantalio.
- (<sup>9</sup>) I materiali per finestre di sensori sono i seguenti: allumina, silicio, germanio, solfuro di zinco, seleniuro di zinco, arseniuro di gallio ed i seguenti alogenuri metallici: ioduro di potassio, fluoruro di potassio o materiali per finestre di sensori aventi un diametro superiore a 40 mm per il bromuro di tallio ed il clorobromuro di tallio.
- (<sup>10</sup>) La tecnologia relativa alla cementazione in cassetta in una sola fase dei profili aerodinamici di un singolo pezzo non è sottoposta ad autorizzazione dalla categoria 2.
- (<sup>11</sup>) I polimeri sono i seguenti: poliimmidi, poliesteri, polisolfuri, policarbonati e poliuretani.
- (<sup>12</sup>) Per zirconi modificati, si intendono zirconi che hanno subito aggiunte di altri ossidi metallici, cioè ossidi di calcio, di magnesio, di ittrio, di afnio, di terre rare, ecc., al fine di stabilizzare certe fasi cristallografiche e composizioni di queste fasi. I rivestimenti che servono da barriera termica costituiti da zirconi, modificati con l'aiuto di ossido di calcio o di magnesio per miscelazione o fusione, non sono sottoposti ad autorizzazione.
- (<sup>13</sup>) Le leghe di titanio si riferiscono alle leghe utilizzate nel campo aerospaziale, aventi carico di rottura uguale o superiore a 900 MPa, misurata a 293 K (20 °C).
- (<sup>14</sup>) I vetri a bassa dilatazione si riferiscono a vetri aventi un coefficiente di dilatazione termico uguale o inferiore a  $1 \times 10^{-7} \text{ K}^{-1}$  misurato a 293 K (20 °C).
- (<sup>15</sup>) Gli strati dielettrici sono rivestimenti composti da più strati di materiali isolanti nei quali le proprietà di interferenza di un assieme di diversi materiali aventi indici di rifrazione diversi sono utilizzati per riflettere, trasmettere od assorbire bande differenti di lunghezze d'onda. Gli strati dielettrici si riferiscono a più di 4 strati dielettrici o strati «compositi» dielettrico/metallo.
- (<sup>16</sup>) Il carburo di tungsteno cementato non comprende i materiali per utensili di taglio e di formatura consistenti in carburo di tungsteno/(cobalto, nichelio), carburo di titanio/(cobalto, nichelio), carburo di cromo/nichelio-cromo e carburo di cromo/nichelio.

#### Tavola — note tecniche

I processi specificati nella colonna 1 della tavola sono definiti come segue:

- La deposizione in fase di vapore di elementi chimici (CVD) è un processo di rivestimento per ricopertura o rivestimento con modifica della superficie per cui un metallo, una lega, un materiale «composito», un dielettrico o una ceramica è depositato su uno strato riscaldato. I gas reagenti sono ridotti o combinati in prossimità del substrato provocando il deposito del materiale elementare, della lega o del materiale composito sul substrato.

L'energia necessaria a questa decomposizione o reazione chimica può essere fornita dal calore del substrato, da un plasma a scarica luminescente o da una radiazione «laser».

NB: 1. *La deposizione in fase di vapore di elementi chimici comprende i processi seguenti: deposizione fuori cassetta con flusso di gas diretto, deposizione in fase di vapore di elementi chimici ad impulsi (CVD), deposizione termica per nucleazione controllata (CNTD), deposizione in fase di vapore di elementi chimici migliorato a plasma o assistito da plasma.*

2. *Il termine cassetta indica un substrato immerso in una miscela di polveri.*

3. *I gas reagenti utilizzati nel processo fuori cassetta sono ottenuti usando le stesse reazioni e parametri elementari del processo di cementazione in cassetta, tranne per il substrato da rivestire che non è in contatto con la miscela di polveri.*

- La deposizione fisica in fase di vapore per evaporazione termica (TE-PVD) è un processo di rivestimento per ricopertura sotto vuoto con pressione inferiore a 0,1 Pa per cui una sorgente di energia termica è utilizzata per la vaporizzazione del materiale di rivestimento. Questo processo dà luogo alla condensazione o alla deposizione del materiale evaporato su substrati disposti in modo appropriato.

L'aggiunta di gas alla camera sotto vuoto durante il processo di rivestimento al fine di sintetizzare i rivestimenti composti costituisce una variante corrente del processo.

L'utilizzazione di fasci di ioni o di elettroni o di plasma, per attivare o assistere la deposizione del rivestimento, è anche una variante corrente di questa tecnica. Si possono anche utilizzare strumenti di controllo per misurare nel corso del processo le caratteristiche ottiche e lo spessore dei rivestimenti.

Le tecniche specifiche di deposizione fisica in fase di vapore per evaporazione termica sono le seguenti:

1. La deposizione fisica in fase di vapore per fascio di elettroni impiega un fascio di elettroni per riscaldare il materiale costituente il rivestimento e provocarne l'evaporazione.
2. La deposizione fisica in fase di vapore per riscaldamento tramite resistenza impiega resistenze elettriche come sorgenti di riscaldamento in grado di produrre un flusso controllato ed uniforme di materiali di rivestimento evaporati.
3. L'evaporazione a «laser» impiega fasci «laser» ad impulsi od in onda continua per riscaldare il materiale costituente il rivestimento.
4. La deposizione ad arco catodico impiega un catodo consumabile di materiale costituente il rivestimento che emette una scarica ad arco sulla superficie innescata da un contatto momentaneo con la massa. I movimenti controllati della formazione dell'arco attaccano la superficie del catodo creando un plasma fortemente ionizzato. L'anodo può essere sia un cono fissato sull'estremità del catodo tramite un isolatore sia la camera stessa. La polarizzazione del substrato è usata per la deposizione fuori della portata visiva.

*NB: Questa definizione non comprende la deposizione casuale ad arco catodico con substrati non polarizzati.*

- c. La placcatura ionica è una variante particolare di un processo generale di deposizione fisica in fase di vapore per evaporazione termica (TE-PVD) per cui una sorgente di ioni o un plasma è utilizzato per ionizzare il materiale da depositare; una polarizzazione negativa viene applicata al substrato per facilitare l'estrazione dal plasma del materiale da depositare.

L'introduzione di materiali reagenti, l'evaporazione di solidi all'interno della camera di trattamento e l'impiego di strumenti di controllo per misurare nel corso del processo le caratteristiche ottiche e lo spessore dei rivestimenti, sono varianti ordinarie di questo processo.

- d. La cementazione in cassetta è un processo di rivestimento con modifica della superficie o un processo di rivestimento per ricopertura per cui un substrato viene immerso in una miscela di polveri (cassetta) comprendente:
1. le polveri metalliche che devono essere depositate (generalmente alluminio, cromo, silicio o combinazioni di questi metalli),
  2. un attivatore (generalmente un sale alogenuro), e
  3. una polvere inerte (più frequentemente allumina).

Il substrato e la miscela di polveri sono posti in una storta portata ad una temperatura compresa tra 1 030 K (757 °C) e 1 375 K (1 102 °C) per un tempo sufficiente a permettere la deposizione del rivestimento.

- e. La polverizzazione a plasma è un processo di rivestimento per ricopertura per cui un cannone (torcia di vaporizzazione) che produce e controlla un plasma riceve materiali di rivestimento sotto forma di polvere o filo, li fa fondere e li proietta su un substrato sul quale si forma un rivestimento integralmente aderente. La polverizzazione a plasma può essere una polverizzazione a bassa pressione o una polverizzazione a grande velocità effettuata sotto l'acqua.

*NB: 1. Per bassa pressione si intende una pressione inferiore alla pressione atmosferica ambiente.  
2. Per grande velocità si intende una velocità del gas in uscita dalla torcia superiore a 750 m/s calcolata a 293 K (20 °C) e ad una pressione di 0,1 MPa.*

- f. La deposizione ad impasto liquido è un processo di rivestimento con modifica della superficie o un processo di rivestimento per ricopertura per cui una polvere di metallo di ceramica, associata ad un legante organico in sospensione in un liquido, viene applicata su un substrato tramite spruzzatura, immersione o verniciatura. L'assieme viene essiccato in aria o in forno e poi sottoposto ad un trattamento termico per ottenere il rivestimento desiderato.
- g. La deposizione per polverizzazione catodica è un processo di rivestimento per ricopertura, basato sul fenomeno di trasferimento di energia cinetica, per cui gli ioni positivi sono accelerati da un campo elettrico e proiettati su una superficie di un bersaglio (materiale di rivestimento). L'energia cinetica ottenuta dall'impatto degli ioni è sufficiente perché gli atomi della superficie del bersaglio siano liberati per depositarsi sul substrato situato in modo adeguato.
- NB: 1. *La tavola si riferisce solo alla deposizione per polverizzazione catodica tramite un triodo, un magnetron o un reagente utilizzato per aumentare l'aderenza del rivestimento e la velocità di deposizione nonché alla deposizione per polverizzazione catodica aumentata con radiofrequenze, utilizzata per permettere la vaporizzazione di materiali di rivestimento non metallici.*
2. *Fasci ionici a bassa energia (minore di 5 keV) possono essere utilizzati per attivare la deposizione.*
- h. L'impiantazione ionica è un processo di rivestimento con modifica della superficie per cui l'elemento da legare è ionizzato, accelerato da un gradiente di potenziale e impiantato nella zona superficiale del substrato. Ciò comprende i processi nei quali l'impiantazione ionica viene effettuata contemporaneamente alle deposizione fisica in fase di vapore per fascio elettronico o alla deposizione per polverizzazione catodica.

---

2E101	«Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per l'«utilizzo» di apparecchiature o di «software» specificati in 2B004, 2B104, 2B115, 2B116 o 2D101.
2E201	«Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per l'«utilizzo» di apparecchiature o di «software» specificati in 2A225, 2A226, 2B001, 2B006, 2B007.b, 2B007.c, 2B008, 2B009, 2B204, 2B207, 2B215, 2B225 fino a 2B232 o 2D201.
2E301	Tecnologia necessaria per l'utilizzazione delle merci specificate in 2B350 fino a 2B352.

## CATEGORIA 3

## MATERIALI ELETTRONICI

## 3A APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

## NOTE:

1. La condizione di esportabilità delle apparecchiature, dispositivi e componenti descritti in 3A001 o 3A002, tranne quelli descritti in 3A001.a.3 fino a 3A001.a.10 o in 3A001.a.12, appositamente progettati o aventi le stesse caratteristiche funzionali di altre apparecchiature, è determinata dalle condizioni stabilite per queste altre apparecchiature.
2. La condizione di esportabilità dei circuiti integrati descritti in 3A001.a.3 fino a 3A001.a.9 o in 3A001.a.12, programmati o progettati in maniera non modificabile per una specifica funzione di altre apparecchiature, è determinata dalle condizioni stabilite per queste altre apparecchiature.

NB: Se il fabbricante o il richiedente non è in grado di determinare la condizione di esportabilità delle altre apparecchiature, la condizione di esportabilità dei circuiti integrati è allora determinata in 3A001.a.3 fino a 3A001.a.9 o in 3A001.a.12.

Se il circuito integrato è un «microcircuito microcalcolatore» o un microcircuito microcontrollore a base di silicio descritto in 3A001.a.3 avente una lunghezza di parola di operando (dati) di 8 bit o meno, la condizione di esportabilità del circuito integrato è determinata in 3A001.a.3.

## 3A001 Dispositivi e componenti elettronici:

## a. circuiti integrati di uso generale, come segue:

## NOTE:

1. La condizione di esportabilità delle fette (finite o non finite) nelle quali la funzione sia stata determinata, deve essere valutata in funzione dei parametri definiti in 3A001.a.
2. I circuiti integrati comprendono i tipi seguenti:  
«circuiti integrati monolitici»,  
«circuiti integrati ibridi»,  
«circuiti integrati a micropiastrelle multiple»,  
«circuiti integrati a film» compresi i circuiti integrati di silicio su zaffiro,  
«circuiti integrati ottici».

1. circuiti integrati progettati o previsti come circuiti resistenti alle radiazioni per sopportare:
  - a. una dose totale di  $5 \times 10^5$  Rads (Si) o più, o
  - b. un tasso della dose di  $5 \times 10^8$  Rads (Si)/s o più;
2. circuiti integrati descritti in 3A001.a.3 fino a 3A001.a.10 o in 3A001.a.12, come segue:
  - a. previsti per funzionare ad una temperatura ambiente superiore a 398 K (+ 125 °C),\*
  - b. previsti per funzionare ad una temperatura ambiente inferiore a 218 K (-55 °C),
  - o
  - c. previsti per funzionare nell'intera gamma di temperatura da 218 K (-55 °C) a 398 K (+ 125 °C);

NOTA: Il 3A001.a.2 non si applica ai circuiti integrati per applicazioni automobilistiche o ferroviarie civili.

3. «microcircuiti microprocessori», «microcircuiti microcalcolatori» e microcircuiti microcontrollori, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:

NOTA: Il 3A001.a.3 comprende i processori di segnali numerici, i processori matriciali numerici ed i coprocessori numerici.

- a. unità logica aritmetica con larghezza di accesso uguale o superiore a 32 bit e «Prestazione teorica composta» («PTC») uguale o superiore a 80 Mopt/s,

- b. fabbricati a partire da un semiconduttore composto e funzionanti con frequenza di orologio superiore a 40 MHz, o
    - c. più di un bus di dati o di istruzioni o di una porta di comunicazioni seriali destinata all'interconnessione esterna in un processore parallelo avente una velocità di trasferimento superiore a 2,5 Mbyte/s;
  4. memorie di sola lettura cancellabili e programmabili elettricamente (EEPROM), memorie statiche ad accesso casuale (SRAM) e memorie a circuiti integrati fabbricate a partire da un semiconduttore composto, come segue:
    - a. EEPROM con capacità di memoria:
      1. superiore a 16 Mbit per contenitore per le memorie flash, o
      2. superiore ad uno dei limiti seguenti per tutti gli altri tipi di EEPROM:
        - a. 4 Mbit per contenitore, o
        - b. 1 Mbit per contenitore e tempo di accesso massimo inferiore a 80 ns;
    - b. SRAM con capacità di memoria:
      1. superiore a 4 Mbit per contenitore, o
      2. superiore a 1 Mbit per contenitore e tempo di accesso massimo inferiore a 20 ns;
    - c. memorie a circuiti integrati fabbricati a partire da un semiconduttore composto;
  5. convertitori a circuiti integrati analogico-numeriche e numerico-analogici, come segue:
    - a. convertitori analogico-numeriche, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
      1. risoluzione uguale o superiore a 8 bit, ma inferiore a 12 bit, e tempo totale di conversione, alla risoluzione massima, inferiore a 10 ns,
      2. risoluzione di 12 bit e tempo totale di conversione, alla risoluzione massima, inferiore a 200 ns, o
      3. risoluzione superiore a 12 bit e tempo totale di conversione, alla risoluzione massima, inferiore a 2 µs;
    - b. convertitori numerico-analogici aventi risoluzione uguale o superiore a 12 bit e «tempo di assestamento» inferiore a 10 ns;
  6. «circuiti integrati ottici» o elettro-ottici per il «trattamento del segnale», aventi tutte le caratteristiche seguenti:
    - a. uno o più diodi «laser» interni,
    - b. uno o più elementi interni di rilevazione della luce, e
    - c. guide d'onda ottiche;
  7. reti di porte programmabili dall'utilizzatore, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
    - a. numero di porte di conteggio equivalenti utilizzabili superiore a 30 000 (porte a 2 ingressi), o
    - b. «ritardo di propagazione della porta di base» tipico, inferiore a 0,4 ns;
  8. reti logiche programmabili dall'utilizzatore, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
    - a. numero di porte di conteggio equivalenti utilizzabili superiore a 30 000 (porte a 2 ingressi), o
    - b. frequenza di commutazione di stato superiore a 133 MHz;
  9. circuiti integrati per reti neurali;
  10. circuiti integrati costruiti su richiesta del cliente, per i quali non è conosciuta dal fabbricante né la funzione né la condizione di esportabilità dell'apparecchiatura nella quale tali circuiti integrati saranno usati, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
    - a. più di 144 terminali di uscita,
    - b. «ritardo di propagazione della porta di base» tipico, inferiore a 0,4 ns, o
    - c. frequenza di funzionamento superiore a 3 GHz;
  11. circuiti integrati numerici diversi da quelli descritti in 3A001.a.3 fino a 3A001.a.10 o in 3A001.a.12 basati su qualsiasi composto semiconduttore ed aventi una delle due caratteristiche seguenti:

- a. più di 300 porte di conteggio equivalenti (porte a 2 ingressi), o
  - b. frequenza di commutazione di stato superiore a 1,2 GHz;
12. processori di Trasformata rapida di Fourier (FFT) aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
- a. tempo di esecuzione nominale per una FFT di 1 024 punti complessi inferiore a 1 ms,
  - b. tempo di esecuzione nominale per una FFT di N punti complessi, diversi da 1 024 punti, inferiore a  $N \log_2 N/10 240$  ms, essendo N il numero dei punti, o
  - c. tasso della struttura a farfalla superiore a 5,12 MHz.
- b. dispositivi a microonde o ad onde millimetriche:
1. tubi elettronici a vuoto e catodi come segue:

## NOTE:

1. *Per i tubi magnetron ad agilità di frequenza vedere l'Elenco dei materiali di armamento.*
2. *Il 3A001.b.1 non specifica i tubi progettati o previsti per funzionare nelle bande di telecomunicazioni civili standard a frequenze non superiori a 31 GHz.*

- a. tubi ad onde progressive, ad impulsi o ad onda continua, come segue:
  1. funzionanti a frequenze superiori a 31 GHz;
  2. aventi l'elemento riscaldante del catodo con un tempo inferiore a 3 secondi tra l'accensione e l'emissione di potenza a RF (Radio Frequenza) nominale;
  3. tubi a cavità accoppiate o loro derivati con «banda passante istantanea» superiore al 7% o con potenza di picco superiore a 2,5 kW;
  4. tubi ad elica, o loro derivati, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
    - a. «banda passante istantanea» superiore a una ottava, e prodotto della potenza media (espressa in kW) per la frequenza (espressa in GHz) superiore a 0,5,
    - b. «banda passante istantanea» uguale o inferiore a una ottava, e prodotto della potenza media (espressa in kW) per la frequenza (espressa in GHz) superiore a 1, o
    - c. «qualificati per impiego spaziale»;
- b. tubi amplificatori a campi incrociati con guadagno superiore a 17 dB;
- c. catodi impregnati per tubi elettronici, aventi una delle due caratteristiche seguenti:
  1. tempo tra l'accensione e l'emissione nominale inferiore a 3 secondi, o
  2. in grado di produrre una densità di corrente in emissione continua nelle condizioni di funzionamento nominali superiore a 5 A/cm<sup>2</sup>;

2. circuiti integrati a microonde o moduli contenenti «circuiti integrati monolitici» funzionanti a frequenze superiori a 3 GHz;

*NOTA: Il 3A001.b.2 non specifica circuiti o moduli destinati ad apparecchiature progettate o previste per funzionare nelle bande di telecomunicazioni standard civili a frequenze non superiori a 31 GHz.*

- 3.\* transistor a microonde previsti per funzionare a frequenze superiori a 31 GHz;
4. amplificatori a microonde a semiconduttore, come segue:
  - a. funzionanti a frequenze superiori a 10,5 GHz ed aventi «banda passante istantanea» superiore ad una semi-ottava, o
  - b. funzionanti a frequenze superiori a 31 GHz;
5. filtri passa banda o eliminatori di banda accordabili elettronicamente o magneticamente, aventi più di 5 risonatori accordabili in grado di accordarsi su una banda di frequenza di 1,5:1 ( $f_{\max}/f_{\min}$ ) in meno di 10  $\mu$ s con:
  - a. banda passante superiore allo 0,5% della frequenza centrale, o
  - b. banda passante dell'eliminatore di banda inferiore allo 0,5% della frequenza centrale;

6. assiami a microonde in grado di funzionare a frequenze superiori a 31 GHz;
  7. miscelatori e convertitori progettati per estendere la gamma di frequenza delle apparecchiature descritte in 3A002.c, 3A002.e o 3A002.f oltre i limiti ivi indicati;
- c. dispositivi utilizzando le onde acustiche, come segue, e loro componenti appositamente progettati:
1. dispositivi utilizzando le onde acustiche di superficie e le onde acustiche rasenti (poco profonde) (cioè dispositivi di «trattamento del segnale» utilizzando le onde elastiche nei materiali), aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
    - a. frequenza portante superiore a 2,5 GHz,
    - b. frequenza portante uguale o inferiore a 2,5 GHz, e
      1. reiezione del lobo laterale di frequenza superiore a 55 dB,
      2. prodotto del ritardo massimo (espresso in microsecondi) per la banda passante (espressa in MHz) superiore a 100, o
      3. ritardo di dispersione superiore a 10 microsecondi, o
    - c. frequenza portante superiore a 1 GHz e banda passante uguale o superiore a 250 MHz;
  2. dispositivi utilizzando le onde acustiche di volume (cioè dispositivi di «trattamento del segnale» utilizzando le onde elastiche) che permettono il trattamento diretto di segnali a frequenze superiori a 1 GHz;
  3. dispositivi di «trattamento del segnale» acustico-ottici basati sull'interazione tra onde acustiche (di volume o di superficie) e onde luminose che permettono il trattamento diretto di segnali o immagini, compresa l'analisi spettrale, la correlazione o la convoluzione;
- d. dispositivi o circuiti elettronici contenenti componenti, fabbricati a partire da materiali «superconduttori» appositamente progettati per funzionare a temperature inferiori alla «temperatura critica» di almeno uno dei costituenti «superconduttori», aventi una qualsiasi delle funzioni seguenti:
1. amplificazione elettromagnetica:
    - a. a frequenze uguali o inferiori a 31 GHz con cifra di rumore inferiore a 0,5 dB, o
    - b. a frequenze superiori a 31 GHz,
  2. commutazione di corrente per circuiti numerici che impiegano porte «superconduttrici» con prodotto del ritardo per porta (espresso in secondi) per la potenza dissipata per porta (espressa in Watt) inferiore a  $10^{-14}$  J, o
  3. selezione di frequenza a tutte le frequenze con circuiti risonanti aventi fattori Q superiori a 10 000;
- e. dispositivi ad alta energia, come segue:
1. batterie come segue:

*NOTA: Il 3A001.e.1 non specifica le batterie il cui volume è uguale o inferiore a 27 cm<sup>3</sup> (ad es. batterie standard C o R14).*

- a. elementi di batterie e batterie primarie aventi densità di energia superiore a 480 Wh/kg e previsti per funzionare in una gamma di temperatura da quelle inferiori a 243 K (-30 °C) fino a quelle superiori a 343 K (70 °C);
- b. elementi di batterie ricaricabili e batterie ricaricabili aventi densità di energia superiore a 150 Wh/kg dopo 75 cicli di carica/scarica ad una corrente di scarica uguale a C/5 ore (C rappresenta la capacità nominale in ampère ora) quando fatti funzionare in una gamma di temperatura da quelle inferiori a 253 K (-20 °C) fino a quelle superiori a 333 K (60 °C);

*Nota tecnica: La densità di energia è ottenuta moltiplicando la potenza media espressa in watt (uguale al prodotto della tensione media espressa in volt per la corrente media espressa in ampère) per la durata della scarica, espressa in ore, al 75% della tensione a circuito aperto e dividendo il prodotto ottenuto per la massa totale dell'elemento (o della batteria) espressa in kg.*

- c. mosaici di generatori fotovoltaici «qualificati per impiego spaziale» e resistenti alle radiazioni aventi potenza specifica superiore a 160 W/m<sup>2</sup> ad una temperatura di funzionamento di 301 K (28 °C) sotto un flusso luminoso di un 1 kW/m<sup>2</sup> proveniente da un filamento di tungsteno portato a 2 800 K (2 527 °C);

2. condensatori con elevata capacità di immagazzinare energia, come segue:

NV: *Vedere anche 3A201.a.*

- a. condensatori con cadenza di ripetizione inferiore a 10 Hz (condensatori a scarica in un solo colpo) aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  1. tensione nominale uguale o superiore a 5 kV,
  2. densità di energia uguale o superiore a 250 J/kg, e
  3. energia totale uguale o superiore a 25 kJ;
- b. condensatori con cadenza di ripetizione uguale o superiore a 10 Hz (a scariche successive) aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  1. tensione nominale uguale o superiore a 5 kV,
  2. densità di energia uguale o superiore a 50 J/kg,
  3. energia totale uguale o superiore a 100 J, e
  4. durata di vita uguale o superiore a 10 000 cicli carica/scarica;

3. elettromagneti o solenoidi «superconduttori» appositamente progettati per un tempo di carica o di scarica completo inferiore ad un secondo, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

NB: *Vedere anche 3A201.b.*

- a. energia fornita durante la scarica superiore a 10 kJ nel primo secondo,
- b. diametro interno degli avvolgimenti percorsi da corrente superiore a 250 mm, e
- c. previsti per una induzione magnetica superiore a 8 T o per una «densità di corrente globale» nell'avvolgimento superiore a 300 A/mm<sup>2</sup>;

*NOTA: Il 3A001.e.3 non specifica gli elettromagneti o solenoidi «superconduttori» appositamente progettati per le apparecchiature medicali ad immagine a risonanza magnetica.*

4. circuiti o sistemi per immagazzinare l'energia elettromagnetica, contenenti componenti fabbricati a partire da materiali «superconduttori» appositamente progettati per funzionare a temperature inferiori alla «temperatura critica» di almeno uno dei loro costituenti «superconduttori», aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  - a. frequenze di risonanza di funzionamento superiori ad 1 MHz,
  - b. densità di energia immagazzinata uguale o superiore a 1 MJ/m<sup>3</sup>, e
  - c. tempo di scarica inferiore ad 1 ms;
5. sistemi di scarica a lampo a raggi X, e loro tubi, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

NB: *Vedere anche 3A201.c.*

- a. potenza di picco superiore a 500 MW,
- b. tensione di uscita superiore a 500 kV, e
- c. larghezza di impulso inferiore a 0,2 µs;

- f. codificatori di posizione assoluta ad asse primario di tipo rotante, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
  1. risoluzione migliore di 1 su 265 000 (risoluzione di 18 bit) a fondo scala, o
  2. precisione migliore di  $\pm 2,5$  secondi di arco.

3A002

Apparecchiature elettroniche di uso generale:

- a. apparecchiature di registrazione, come segue, e loro nastri di collaudo appositamente progettati:
  1. registratori analogici per strumentazione a nastro magnetico, compresi quelli che consentono la registrazione di segnali numerici (ad es. mediante l'impiego di un modulo di registrazione ad alta densità [HDDR]), aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
    - a. banda passante superiore a 4 MHz per canale elettronico o pista,
    - b. banda passante superiore a 2 MHz per canale elettronico o pista ed aventi più di 42 piste, o
    - c. errore (di base) di spostamento del tempo, misurato in conformità ai documenti IRIG o EIA pertinenti, inferiore a  $\pm 0,1$  microsecondi;

2. registratori numerici video a nastro magnetico con velocità di trasferimento numerico massimo di interfaccia superiore a 180 Mbit/s, con l'esclusione di quelli appositamente progettati per la registrazione televisiva, che utilizzano un formato di segnale conforme alle norme e alle raccomandazioni del CCIR o del CEI relative alle applicazioni di televisione civile;
3. registratori numerici di dati per strumentazione a nastro magnetico che utilizzano tecniche di scansione elicoidale o tecniche con testine fisse, aventi una delle due caratteristiche seguenti:

- a. velocità di trasferimento numerico massimo di interfaccia superiore a 175 Mbit/s, o
- b. «qualificati per impiego spaziale»;

*NOTA: Il 3A002.a.3 non sottopone ad autorizzazione i registratori analogici a nastro magnetico equipaggiati con elettronica di conversione HDDR e configurati per registrare solo dati numerici.*

4. apparecchiature con velocità di trasferimento numerico massimo di interfaccia superiore a 175 Mbit/s, progettate per trasformare i registratori numerici video a nastro magnetico in registratori numerici di dati per strumentazione;
5. digitalizzatori di forme d'onda e registratori di transistori, aventi le due caratteristiche seguenti:

*NB: Vedere anche 3A202.*

- a. velocità di digitalizzazione uguale o superiore a 200 milioni di campioni al secondo e risoluzione di 10 bit o più, e
- b. flusso continuo di 2 Gbit/s o più;

*Nota tecnica: Per gli strumenti aventi una architettura a bus parallelo, il flusso continuo è la velocità di parola più elevata moltiplicata per il numero di bit in una parola. In 3A002.a.5 il flusso continuo è il flusso più veloce dei dati che lo strumento può immagazzinare nella memoria di massa senza alcuna perdita di informazione mentre assicura la velocità di campionamento e la conversione analogico-digitale.*

- b. «assiemi elettronici» «sintetizzatori di frequenza» aventi «tempo di commutazione della frequenza», da una frequenza selezionata ad un'altra, inferiore a 1 ms;
- c. «analizzatori di segnali», come segue:

1. in grado di analizzare frequenze superiori a 31 GHz
2. «analizzatori dinamici di segnale» con «banda passante in tempo reale» superiore a 25,6 kHz, con l'esclusione di quelli che utilizzano solo filtri di banda passante a percentuale costante (conosciuti anche come filtri di ottava o filtri di frazioni di ottava);

- d. generatori di segnali a sintetizzazione di frequenza in grado di produrre frequenze di uscita la cui stabilità a breve e a lungo termine e precisione sono controllate, derivate o regolate dalla frequenza campione interna ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:

1. frequenza massima sintetizzata superiore a 31 GHz,
2. «tempo di commutazione della frequenza», da una frequenza selezionata ad un'altra, inferiore a 1 ms, o
3. rumore di fase in banda laterale unica (SSB), migliore di  $-(126+20\log_{10}F-20\log_{10}f)$ , espresso in dB<sub>c</sub>/Hz, dove F rappresenta lo spostamento espresso in Hz rispetto alla frequenza di funzionamento e f la frequenza di funzionamento espressa in MHz;

*NOTA: Il 3A002.d non specifica le apparecchiature nelle quali la frequenza di uscita è prodotta dalla addizione o dalla sottrazione di due o più frequenze ottenute da oscillatori a quarzo, o dalla addizione o dalla sottrazione seguita da una moltiplicazione del risultato.*

- e. analizzatori di rete con frequenza massima di funzionamento superiore a 31 GHz;

*NOTA: IL 3A002.e non specifica gli «analizzatori di rete a scansione di frequenza» con frequenza di funzionamento massima non superiore a 40 GHz e non aventi un bus di dati per assicurare l'interfaccia ad un controllo remoto.*

- f. ricevitori di collaudo a microonde aventi le due caratteristiche seguenti:

1. frequenza di funzionamento massima superiore a 31 GHz, e
2. in grado di misurare simultaneamente l'ampiezza e la fase;

- g. campioni di frequenza atomici aventi una delle due caratteristiche seguenti:
1. stabilità a lungo termine (invecchiamento) inferiore a (migliore di)  $1 + 10^{-11}$ /mese, o  
 NOTA: Il 3A002.g.1 non sottopone ad autorizzazione i campioni di frequenza al rubidio non «qualificati per impiego spaziale».
  2. «qualificati per impiego spaziale»;
- h. emulatori per microcircuiti specificati in 3A001.a.3 o 3A001.a.9.  
 NOTA: Il 3A002.h non sottopone ad autorizzazione gli emulatori progettati per una «famiglia» che contiene almeno un dispositivo non specificato in 3A001.a.3 o 3A001.a.9.

3A101 Apparecchiature, componenti e dispositivi elettronici, diversi da quelli specificati in 3A001, come segue:

- a. convertitori analogico-numeric, utilizzabili in «missili», progettati per rispondere alle specifiche militari per apparecchiature rinforzate;
- b. acceleratori in grado di fornire radiazione elettromagnetica, prodotta per radiazione di frenamento («Bremsstrahlung») di elettroni accelerati, uguale o superiore a 2 MeV, e sistemi contenenti tali acceleratori.

NOTA: Il 3A101.b non specifica le apparecchiature appositamente progettate per usi medicali.

3A201 Componenti elettronici, diversi da quelli specificati in 3A001, come segue:

- a. condensatori aventi le caratteristiche seguenti:
  1. tensione nominale superiore a 1,4 kV, capacità di immagazzinare energia superiore a 10 J, capacità superiore a 0,5  $\mu$ F e induttanza serie inferiore a 50 nH, o
  2. tensione nominale superiore a 750 V, capacità superiore a 0,25  $\mu$ F e induttanza serie inferiore a 10 nH;
- b. elettromagneti a bobina superconduttrice aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  1. in grado di produrre campi magnetici superiori a 2 T (20 kGauss),
  2. rapporto L/D (rapporto lunghezza-diametro interno) maggiore di 2,
  3. diametro interno superiore a 300 mm, e
  4. uniformità del campo magnetico migliore dell'1% entro il 50% della parte centrale del volume interno;

NOTA: Il 3A201.b non specifica i magneti appositamente progettati ed esportati come parte dei sistemi di immagine della risonanza magnetica nucleare per applicazioni medicali. Il termine «come parte dei» non significa necessariamente parte fisica nella stessa spedizione. Sono consentite spedizioni separate da diverse provenienze a condizione che i relativi documenti di esportazione dichiarino in maniera esplicita gli apparati cui essi appartengono.

- c. generatori di raggi X con scarica a lampo o acceleratori di elettroni ad impulsi aventi energia di picco uguale o superiore a 500 keV, come segue, eccetto gli acceleratori che sono parti componenti di dispositivi progettati per scopi diversi dal fascio elettronico o dalla radiazione a raggi X (ad es. microscopi elettronici), e quelli progettati per impieghi medicali:
  1. aventi una energia di picco dell'acceleratore di elettroni uguale o superiore a 500 keV ma inferiore a 25 MeV e cifra di merito (K) uguale o superiore a 0,25, essendo K definito come segue:

$$[K = 1,7 \times 10^3 V^{2,65} Q]$$

in cui V è l'energia di picco dell'elettrone espressa in milioni di eV e Q è la carica totale accelerata espressa in coulomb se la durata dell'impulso del fascio acceleratore è inferiore o uguale a 1  $\mu$ s; se la durata dell'impulso del fascio acceleratore è superiore a 1  $\mu$ s, Q è la carica accelerata massima in 1  $\mu$ s, [Q è uguale all'integrale di i rispetto a t scegliendo per t il valore più piccolo tra 1  $\mu$ s e la durata dell'impulso del fascio] ( $Q = \int i dt$ , in cui i è la corrente del fascio espressa in ampère e t è il tempo espresso in secondi), o

2. aventi una energia di picco dell'acceleratore di elettroni uguale o superiore a 25 MeV ed una potenza di picco superiore a 50 MW [potenza di picco = (potenziale di picco espresso in Volt)  $\times$  (corrente di picco del fascio espressa in ampère)].

*Note tecniche:*

- a. Durata dell'impulso del fascio — *Nelle macchine basate su cavità di accelerazione a microonde, la durata dell'impulso del fascio è il valore più piccolo tra 1  $\mu$ s e la durata del pacchetto di un fascio a pacchetti risultante da un impulso di un modulatore a microonde.*
- b. Corrente di picco del fascio — *Nelle macchine basate su cavità acceleratrici a microonde, la corrente di picco del fascio è la corrente media nella durata di tempo di un pacchetto di un fascio a pacchetti.*

3A202 Oscilloscopi e registratori di transitori, diversi da quelli specificati in 3A002.a.5, come segue, e loro componenti appositamente progettati:

- a. oscilloscopi analogici non modulari aventi larghezza di banda uguale o superiore a 1 GHz;
- b. sistemi di oscilloscopi analogici modulari aventi una delle due caratteristiche seguenti:
1. larghezza di banda del complesso uguale o superiore a 1 GHz, o
  2. moduli inseribili aventi larghezza di banda individuale uguale o superiore a 4 GHz;
- c. oscilloscopi analogici di campionamento per l'analisi di fenomeni ricorrenti aventi larghezza di banda effettiva superiore a 4 GHz;
- d. oscilloscopi numerici e registratori di transitori, che impiegano tecniche di conversione analogico-numeriche, in grado di immagazzinare transitori tramite campionamento sequenziale di ingressi a colpo singolo ad intervalli successivi inferiori a 1 ns (superiore a 1G campionamenti/s), con risoluzione di conversione uguale o superiore a 8 bit e capacità di immagazzinamento uguale o superiore a 256 campioni;

*NOTA: I componenti appositamente progettati specificati in 3A202 sono, per gli oscilloscopi analogici, i seguenti:*

1. unità inseribili,
2. amplificatori esterni,
3. preamplificatori,
4. dispositivi di campionamento,
5. tubi a raggi catodici.

*Nota tecnica: Si definisce «larghezza di banda» la banda di frequenze per le quali la deviazione sul tubo a raggi catodici non scende al di sotto del 70,7% del valore massimo misurato con una tensione di ingresso costante applicata all'amplificatore.*

3A225 Variatori di frequenza (convertitori o invertitori) o generatori diversi da quelli specificati in OB001.c.11, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

- a. uscita polifase in grado di erogare una potenza uguale o superiore a 40 W,
- b. in grado di funzionare in una gamma di frequenza compresa tra 600 Hz e 2 000 Hz,
- c. distorsione armonica totale inferiore al 10%, e
- d. controllo di frequenza migliore dello 0,1%.

3A226 Alimentatori in corrente continua di elevata potenza in grado di erogare costantemente, per un periodo di 8 ore, una tensione uguale o superiore a 100 V con corrente di uscita uguale o superiore a 500 A ed una regolazione della tensione o della corrente migliore dello 0,1%.

3A227 Alimentatori ad alta tensione in corrente continua in grado di erogare costantemente, per un periodo di 8 ore, una tensione uguale o superiore a 20 000 V con corrente di uscita uguale o superiore a 1 A e con regolazione della tensione o della corrente migliore dello 0,1%.

3A228 Per i prodotti specificati in 3A228 vedere Elenco materiali di armamento.

Dispositivi di commutazione, come segue:

- a. tubi a catodo freddo [compresi i tubi a gas tipo Krytron e i tubi (valvole elettroniche) a vuoto tipo Sprytron] riempiti o meno di gas, con funzionamento simile a quello di uno spinterometro, contenenti tre o più elettrodi, ed aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  1. tensione anodica nominale massima di 2 500 V o più;
  2. corrente anodica nominale di creste di 100 A o più e
  3. tempo di ritardo anodico di 10  $\mu$ s, o meno, e
- b. scintillatori pilotati ad impulso con tempo di ritardo anodico di 15  $\mu$ s, o meno, e che consente una corrente di cresta di 500 A o più;
- c. moduli o assiemi con funzioni di commutazione rapida aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  1. tensione anodica nominale massima superiore a 2 000 V;
  2. corrente anodica nominale di cresta di 500 A o più, e
  3. tempo di accensione di 1  $\mu$ s o meno.

3A229 Per i prodotti specificati in 3A229 vedere Elenco materiali di armamento.

Apparecchi di innesco e generatori equivalenti di impulso ad elevata corrente (per i detonatori sottoposti ad autorizzazione) come segue:

- a. apparecchi di innesco per detonatori ad esplosioni progettati per azionare detonatori multipli sottoposti ad autorizzazione specificati in 3A232;
- b. generatori modulari di impulso elettrico (pulsers) progettati per uso portatile, mobile o corazzato (comprese le unità di comando delle lampade con lampo allo xenon) aventi tutte le caratteristiche seguenti:
  1. in grado di trasferire la loro energia in un tempo inferiore a 15  $\mu$ s;
  2. corrente di uscita superiore a 100 A;
  3. tempo di salita inferiore a 10  $\mu$ s su un carico minore di 40 ohms (tempo di salita è l'intervallo di tempo per passare dal 10% al 90% del valore d'ampiezza della corrente su un carico resistivo);
  4. racchiusi in un contenitore a tenuta di polvere;
  5. dimensioni non superiori a 254 mm;
  6. peso inferiore a 25 kg, e
  7. specificati per funzionare in una gamma estesa di temperatura (da - 50 °C a + 100 °C) o specificati come idonei per applicazioni aerospaziali.

3A230 Generatori di impulsi ad alta velocità aventi tensioni di uscita superiore a 6 V su un carico resistivo inferiore a 55  $\Omega$  e tempo di transizione dell'impulso inferiore a 500 ps.

*Nota tecnica: In 3A230, il «tempo di transizione dell'impulso» è definito come l'intervallo di tempo per passare da un valore di tensione del 10% a quello del 90%.*

3A231 Sistemi generatori di neutroni, compresi i tubi, progettati per funzionare senza sistema esterno a vuoto, ed utilizzando accelerazione elettrostatica per provocare una reazione nucleare trizio-deuterio.

3A232 Per i prodotti specificati in 3A232 vedere Elenco materiali di armamento.

Detonatori e sistemi di accensione multipunto, come segue:

- a. detonatori esplosivi azionati elettricamente come segue:
  1. a ponte esplodente (EB);
  2. a filo esplodente (EBW);
  3. trasmettitore d'impulso (slapper);
  4. a lamina esplodente (EFI);

- b. congegni che utilizzano detonatori singoli o multipli progettati per innescare quasi simultaneamente una superficie esplosiva (superiore ai 5 000 mm<sup>2</sup>) con un unico segnale di accensione (con un tempo di innesco, in tutta la superficie, inferiore a 2,5 µs).

*NOTA: Il 3A232 non specifica i detonatori che usano solamente esplosivi primari come l'azoturo di piombo.*

*NOTA TECNICA: I detonatori in esame utilizzano tutti un piccolo conduttore elettrico (ponte, filo o lamina) che reagisce esplodendo quando viene attraversato da un impulso elettrico rapido ad alto voltaggio. Nei tipi non a slapper, il conduttore esplosivo innesca una detonazione chimica in un materiale altamente esplosivo al contatto come il PETN (pentrite). Nei detonatori a slapper la reazione esplosiva di un conduttore elettrico spinge una «lamina mobile (flyer)» o uno «slapper» attraverso un varco e l'impatto dello slapper su di un esplosivo innesca la detonazione chimica.*

*Lo slapper in alcune realizzazioni è azionato dalla forza magnetica. Il termine «detonatore a lamina esplodente» può riferirsi sia ad un detonatore EB che di tipo a slapper. Anche il termine «innesco» è usato a volte al posto della parola «detonatore».*

- 3A233 Spettrometri di massa, diversi da quelli specificati in 0B002.g, in grado di misurare ioni di unità di massa atomica uguale o superiore a 230 ed aventi una risoluzione migliore di 2 parti su 230, come segue, e loro sorgenti di ioni:
- spettrometri di massa a plasma ad accoppiamento induttivo (ICP/MS),
  - spettrometri di massa con scarica a bagliore (GDMS),
  - spettrometri di massa a ionizzazione termica (TIMS),
  - spettrometri di massa a bombardamento di elettroni aventi una camera sorgente realizzata, placcata o rivestita con materiali resistenti all'UF<sub>6</sub>,
  - spettrometri di massa a fascio molecolare come segue:
    - dotati di una camera sorgente costruita, placcata o rivestita con acciaio inossidabile o molibdeno ed aventi una trappola a freddo in grado di raffreddare ad una temperatura uguale o inferiore a 193 K (80 °C), o
    - dotati di una camera sorgente costruita, placcata o rivestita con materiali resistenti all'UF<sub>6</sub>, o
  - spettrometri di massa equipaggiati con una sorgente ionica di microfluorurazione progettati per essere utilizzati con attinidi o fluoruri di attinidi.

### 3B APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

Apparecchiature per la fabbricazione o il collaudo di dispositivi o di materiali semiconduttori, come segue, e loro componenti ed accessori appositamente progettati.

- 3B001 Apparecchiature per la crescita epitassiale con «controllo a programma registrato» come segue:
- in grado di realizzare l'uniformità di spessore dello strato entro  $\pm 2,5\%$  lungo una distanza di 75 mm o più,
  - reattori di deposito in fase di vapore di elementi chimici organo-metallici (MOCVD) appositamente progettati per la crescita di cristalli semiconduttori composti mediante reazione chimica tra materiali specificati in 3C003 o 3C004,
  - apparecchiature di crescita epitassiale a fascio molecolare che utilizzano sorgenti gassose.
- 3B002 Apparecchiature con «controllo a programma registrato» progettate per l'impiantazione ionica, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
- tensione di accelerazione superiore a 200 keV,
  - appositamente progettate ed ottimizzate per funzionare con tensioni di accelerazione inferiori a 10 keV,
  - capacità di scrittura diretta, o
  - in grado di impiantare ad alta energia ossigeno in un «substrato» di materiale semiconduttore riscaldato.

- 3B003 Apparecchiature di incisione con metodi a secco anisotropi a plasma con «controllo a programma registrato», come segue:
- a. con funzionamento da cassetta a cassetta e a camera di trasferimento ed aventi una delle due caratteristiche seguenti:
    1. confinamento magnetico, o
    2. risonanza elettrociclone (ECR),
  - b. appositamente progettate per le apparecchiature specificate in 3B005 ed aventi una delle due caratteristiche seguenti:
    1. confinamento magnetico, o
    2. risonanza elettrociclone (ECR).
- 3B004 Apparecchiature per la deposizione in fase di vapore di elementi chimici (CVD) potenziato a plasma con «controllo a programma registrato», come segue:
- a. con funzionamento da cassetta a cassetta e a camera di trasferimento ed aventi una delle caratteristiche seguenti:
    1. confinamento magnetico, o
    2. risonanza elettrociclone (ECR),
  - b. appositamente progettate per le apparecchiature specificate in 3B005 ed aventi una delle due caratteristiche seguenti:
    1. confinamento magnetico, o
    2. risonanza elettrociclone (ECR).
- 3B005 Sistemi centrali a camere multiple di manipolazione di fette a caricamento automatico con «controllo a programma registrato», aventi interfacce per l'ingresso e l'uscita delle fette, ai quali devono essere collegate più di due apparecchiature di trattamento di semiconduttori in modo da formare un sistema integrato per il trattamento sequenziale multiplo delle fette in un ambiente sottovuoto.
- NOTA: Il 3B005 non specifica i sistemi robotizzati automatici di manipolazione delle fette non progettati per funzionare in ambiente sotto vuoto.*
- 3B006 Apparecchiature di litografia con «controllo a programma registrato» come segue:
- a. apparecchiature di allineamento e di esposizione a ripetizione per il trattamento delle fette che utilizzano metodi foto-ottici o a raggi X, aventi una delle due caratteristiche seguenti:
    1. lunghezza d'onda della sorgente luminosa inferiore a 400 nm, o
    2. in grado di produrre un tracciato in cui la dimensione dell'elemento di risoluzione minimo (ERM) è uguale o inferiore a 0,7 µm quando calcolato con la formula seguente:
 
$$\text{ERM} = \frac{(\text{lunghezza d'onda della sorgente luminosa di esposizione in } \mu\text{m}) \times (\text{fattore K})}{\text{apertura numerica}}$$
 dove il fattore K = 0,7;
  - b. apparecchiature appositamente progettate per la produzione di maschere o per il trattamento di dispositivi semiconduttori, utilizzando un fascio elettronico focalizzato deflesso, ionico o «laser», aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
    1. dimensione del punto del fascio inferiore a 0,2 µm,
    2. in grado di produrre un tracciato con dimensione del tratto inferiore a 1 µm, o
    3. precisione di sovrapposizione migliore di ± 0,20 µm (3 sigma).
- 3B007 Maschere o reticoli, come segue:
- a. per i circuiti integrati specificati in 3A001;
  - b. maschere multistrato con uno strato a spostamento di fase.

3B008 Apparecchiature di collaudo con «controllo a programma registrato» appositamente progettate per collaudare dispositivi semiconduttori e piastrine non incapsulate, come segue:

- a. per il collaudo dei parametri S dei transistor a frequenze superiori a 31 GHz;
- b. per il collaudo di circuiti integrati in grado di eseguire collaudi funzionali (tavola della verità) ad una cadenza di segnale superiore a 40 MHz;

*NOTA: Il 3B008.b non specifica le apparecchiature di collaudo appositamente progettate per il collaudo di:*

1. «assiemi elettronici» o categorie di «assiemi elettronici» per applicazioni domestiche o per lo svago
2. componenti elettronici, «assiemi elettronici» o circuiti integrati non sottoposti ad autorizzazione.

- c. per il collaudo di circuiti integrati a microonde a frequenze superiori a 3 GHz;

*NOTA: Il 3B008.c non specifica le apparecchiature di collaudo appositamente progettate per il collaudo di circuiti integrati a microonde destinati ad apparecchiature progettate o previste per funzionare nelle bande di telecomunicazioni standard civili a frequenze non superiori a 31 GHz.*

- d. sistemi a fascio elettronico progettati per funzionare a valori inferiori o uguali a 3 keV, o sistemi a fascio «laser» per il controllo senza contatto di dispositivi semiconduttori sotto tensione, aventi le due caratteristiche seguenti:

1. capacità stroboscopica con spegnimento del fascio o scansione stroboscopica del rivelatore, e
2. uno spettrometro elettronico per la misura della tensione con risoluzione inferiore a 0,5 V.

*NOTA: Il 3B008.d non specifica i microscopi elettronici a scansione salvo quando questi siano appositamente progettati ed equipaggiati per il controllo senza contatto di dispositivi semiconduttori sotto tensione.*

### 3C MATERIALI

3C001 Materiali etero-epitassiali consistenti di un «substrato» con strati multipli sovrapposti ottenuti per crescita epitassiale di:

- a. silicio,
- b. germanio, o
- c. composti III/V di gallio o di indio.

*Nota tecnica: I composti III/V sono prodotti policristallini o monocristallini binari o complessi costituiti di elementi dei gruppi IIIA e VA della tavola di classificazione periodica di Mendeleev (arseniuro di gallio, arseniuro di gallio-alluminio, fosfuro di indio, ecc.)*

3C002 Resine fotosensibili (resist), come segue, e «substrati» rivestiti di resine fotosensibili sottoposte ad autorizzazione:

- a. resine fotosensibili (resist) positive per litografia di semiconduttori appositamente adattate (ottimizzate) per l'impiego con lunghezze d'onda inferiori a 370 nm;
- b. tutte le resine fotosensibili (resist) destinate ad essere utilizzate sotto l'effetto di fasci elettronici o ionici, aventi sensibilità di 0,01 microcoulomb/mm<sup>2</sup> o migliore;
- c. tutte le resine fotosensibili (resist) destinate ad essere utilizzate sotto l'effetto di raggi X, aventi sensibilità di 2,5 mJ/mm<sup>2</sup> o migliore;
- d. tutte le resine fotosensibili (resist) ottimizzate per tecnologie di formazione di immagini di superficie, comprese le resine fotosensibili a sililazione.

*Nota tecnica: Le tecniche di sililazione sono processi che comportano l'ossidazione della superficie della resina fotosensibile per migliorare le prestazioni di sviluppo sia umido che a secco.*

- 3C003 Composti organici-inorganici come segue:
- composti metallo-organici di alluminio, gallio o indio aventi una purezza (purezza del metallo) superiore al 99,999%;
  - composti organici di arsenico, antimonio e fosforo aventi una purezza (purezza dell'elemento inorganico) superiore al 99,999%.
- NOTA: Il 3C003 specifica solo i composti il cui elemento metallico, parzialmente metallico o non metallico è direttamente legato al carbonio nella parte organica della molecola.*
- 3C004 Idruri di fosforo, di arsenico o di antimonio, aventi una purezza superiore al 99,999%, anche se diluiti in gas inerti o idrogeno.
- NOTA: Il 3C004 non specifica gli idruri contenenti il 20% molare o più di gas inerti o di idrogeno.*
- 3D SOFTWARE
- 3D001 «Software» appositamente progettato per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature specificate in 3A001.b fino a 3A002.h o in 3B.
- 3D002 «Software» appositamente progettato per l'«utilizzazione» di apparecchiature con «controllo a programma registrato» specificate in 3B.
- 3D003 «Software» di progettazione assistita da calcolatore (CAD) per dispositivi semiconduttori o circuiti integrati, avente almeno una delle caratteristiche seguenti:
- regole di progettazione o regole di verifica dei circuiti,
  - simulazione dei circuiti fisicamente schematizzati, o
  - simulatori di trattamento litografico per la progettazione.
- Nota tecnica: Il simulatore di trattamento litografico è un pacchetto di «software» usato nella fase di progettazione per definire la sequenza degli stadi di litografia, di attacco e di deposizione per trasformare dei tracciati di maschere in specifici tracciati topografici nei materiali conduttori, dielettrici o semiconduttori.*
- NOTA: Il 3D003 non specifica il «software» appositamente progettato per la generazione dello schema, per la simulazione logica, il posizionamento e la sbrogliatura, la verifica dello schema o il nastro per la generazione dello schema.*
- NB: Sono considerati «tecnologie» le biblioteche, le caratteristiche di progettazione o i dati associati per la progettazione di dispositivi semiconduttori o di circuiti integrati.*
- 3D101 «Software» appositamente progettato per l'«utilizzazione» di apparecchiature specificate in 3A101.b.
- 3E TECNOLOGIA
- 3E001 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia, per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature o materiali specificati in 3A, 3B o 3C.
- NOTA: Il 3E001 non specifica la «tecnologia» per lo «sviluppo» o la «produzione» di:*
- transistor a microonde funzionanti a frequenze inferiori a 31 GHz;
  - circuiti integrati specificati in 3A001.a.3 fino a 3A001.a.12, aventi le due caratteristiche seguenti:
    - impiego della tecnologia di un micrometro o più, e
    - senza incorporazione di strutture multistrato.
- NB: La presente nota consente l'esportazione di tecnologia multistrato per dispositivi che incorporano un massimo di due strati metallici e due strati di silicio policristallino.*

- 3E002 Altre «tecnologie» per lo «sviluppo» o la «produzione» di:
- a. dispositivi microelettronici sotto vuoto;
  - b. dispositivi semiconduttori a struttura eterogenea quali i transistori ad elevata mobilità di elettroni (HEMT), i transistori etero bipolari (HBT), i dispositivi a pozzo quantico o a super reticolo;
  - c. dispositivi elettronici «superconduttori»;
  - d. substrati di film di diamante per componenti elettronici.
- 3E101 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia, per l'«utilizzo» di apparecchiature o di «software» specificati in 3A001.a.1 o a.2, 3A101 o 3D101.
- 3E102 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia, per lo «sviluppo» di «software» specificato in 3D101.
- 3E201 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia, per l'«utilizzo» di apparecchiature specificate in 3A001.e.2, 3A001.e.3, 3A001.e.5, 3A201, 3A202 o 3A225 fino a 3A233.

## CATEGORIA 4

## CALCOLATORI

## NOTE:

1. I calcolatori, le apparecchiature collegate o il «software» che assicurano funzioni di telecomunicazioni o di «reti locali» devono essere valutati anche a fronte delle caratteristiche di prestazioni della categoria 5 (Parte 1 — Telecomunicazioni)

## NB:

1. Le unità di controllo che assicurano una interconnessione diretta dei «bus» o dei canali di unità centrale di trattamento, di «memoria principale» o di unità di controllo di dischi non sono considerate come apparecchiature di telecomunicazioni descritte nella categoria 5 (Parte 1 — Telecomunicazioni).
2. Per le condizioni di esportabilità del «software» che fornisce l'instradamento o la commutazione di pacchetti di «datagramma» o «selezione rapida» (cioè la selezione di instradamento pacchetto per pacchetto), o del «software» appositamente progettato per la commutazione di pacchetto, vedere la categoria 5D (Parte 1 — Telecomunicazioni).
2. I calcolatori, le apparecchiature collegate o il «software» che assicurano funzioni crittografiche, crittoanalitiche, sicurezza certificabile a più livelli o di isolamento certificabile dell'utilizzatore, o che limitano la compatibilità elettromagnetica (EMC), devono essere valutati anche a fronte delle caratteristiche di prestazioni definite nella categoria 5 (Parte 2 — «Sicurezza dell'informazione»).

## 4A APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

- 4A001 Calcolatori elettronici ed apparecchiature collegate, come segue, e loro «assiemi elettronici» e loro componenti appositamente progettati:

NB: Vedere anche 4A101.

- a. appositamente progettati per presentare una delle due caratteristiche seguenti:

1. previsti per funzionare ad una temperatura ambiente inferiore a 228 K (-45 °C) o superiore a 358 K (85 °C), o

NOTA: Il 4A001.a.1 non si applica ai calcolatori appositamente progettati per applicazioni automobilistiche o ferroviarie civili.

2. capacità di resistere a livelli di radiazione superiori ad almeno uno dei valori seguenti:

- a. dose totale:  $5 \times 10^5$  Rads (Si),  
 b. tasso della dose:  $5 \times 10^8$  Rads (Si)/s, o  
 c. variazione dell'evento singolo:  $1 \times 10^{-7}$  errore/bit/giorno;

NOTA: Per le apparecchiature progettate o previste per resistere alla radiazioni ionizzanti transitorie vedere l'Elenco dei materiali di armamento.

- b. aventi caratteristiche o in grado di svolgere funzioni superiori ai limiti definiti nella categoria 5 (Parte 2 — «Sicurezza dell'informazione»)

- 4A002 «Calcolatori ibridi», come segue, e loro «assiemi elettronici» e loro componenti appositamente progettati:

NB: Vedere anche 4A102.

- a. contenenti «calcolatori numerici» specificati in 4A003;

- b. contenenti convertitori analogico/numerici aventi le due caratteristiche seguenti:

1. 32 canali o più, e  
 2. risoluzione di 14 bit (più il bit di segno) o più con velocità di conversione di 200 000 conversioni/s o più.

4A003 «Calcolatori numerici», «assiemi elettronici» e loro apparecchiature collegate, come segue, e loro componenti appositamente progettati:

NOTE:

1. Il 4A003 comprende i processori vettoriali, i processori matriciali, i processori numerici di segnale, i processori logici e le apparecchiature per il «miglioramento dell'immagine» o per il «trattamento del segnale».
2. La condizione di esportabilità dei «calcolatori numerici» o apparecchiature collegate descritti in 4A003 è regolata dalle condizioni di esportabilità di altre apparecchiature o sistemi a condizione che:
  - a. i «calcolatori numerici» o apparecchiature collegate siano essenziali al funzionamento delle altre apparecchiature o sistemi,
  - b. i «calcolatori numerici» o apparecchiature collegate non siano un «elemento principale» delle altre apparecchiature o sistemi, e

NB:

1. La condizione di esportabilità di apparecchiature per il «trattamento del segnale» o il «miglioramento dell'immagine» appositamente progettate per altre apparecchiature, ed aventi funzioni limitate a quelle necessarie al funzionamento di queste ultime apparecchiature, è determinata dalla condizione di esportabilità di queste ultime apparecchiature anche se le apparecchiature eccedono il criterio di «elemento principale».
  2. La condizione di esportabilità di «calcolatori numerici» o apparecchiature collegate per le apparecchiature di telecomunicazioni è regolata dalla categoria 5 (Parte 1 — Telecomunicazioni).
  - c. la tecnologia relativa ai «calcolatori numerici» e apparecchiature collegate sia regolata dal 4E.
- a. progettati o modificati per la «tolleranza ai guasti»;

NOTA: Ai fini del 4A003.a, i «calcolatori numerici» e le apparecchiature collegate non sono considerati progettati o modificati per la «tolleranza ai guasti» se usano:

1. algoritmi di rivelazione o di correzione di errori nella «memoria centrale»,
  2. l'interconnessione di due «calcolatori numerici», in modo che se l'unità centrale di trattamento in attività va in avaria, l'altra unità centrale di trattamento inattiva ma speculare permette al sistema di continuare a funzionare,
  3. l'interconnessione di due unità centrali di trattamento tramite canali di dati o tramite l'impiego di una memoria ripartita, in modo da consentire ad una unità centrale di trattamento di effettuare altri compiti fino a quando la seconda unità centrale non vada in avaria; in quel momento la prima unità centrale di trattamento subentra all'altra consentendo al sistema di continuare a funzionare, o
  4. la sincronizzazione di due unità centrali di trattamento per mezzo di «software», in modo che una unità centrale di trattamento sappia quando l'altra unità centrale è in avaria e ne assuma i compiti.
- b. «calcolatori numerici» aventi una «prestazione teorica composta» («PTC») superiore a 260 milioni di operazioni teoriche al secondo (Mopt/s);
- c. «assiemi elettronici» appositamente progettati o modificati per essere in grado di migliorare la prestazione mediante aggregazione di «elementi di calcolo» in modo che la «PTC» dell'aggregazione superi i limiti in 4A003.b;

NOTE:

1. Il 4A003.c si applica solo agli «assiemi elettronici» e interconnessioni programmabili che non superano i limiti previsti in 4A003.b, quando spediti come «assiemi elettronici» non integrati. Ciò non si applica agli «assiemi elettronici» intrinsecamente limitati per la natura della loro progettazione, per essere impiegati come apparecchiature collegate specificate in 4A003.d, 4A003.e o 4A003.f.
  2. Il 4A003.c non specifica gli «assiemi elettronici» appositamente progettati per un prodotto o una famiglia di prodotti la cui configurazione massima non superi i limiti specificati in 4A003.b.
- d. acceleratori grafici o coprocessori grafici aventi un «tasso vettoriale 3-D» superiore a 1 600 000;
- e. apparecchiature che effettuano conversioni analogico-numeriche che superano i limiti specificati in 3A001.a.5;

- f. apparecchiature contenenti «apparecchiature terminali di interfaccia» che superano i limiti specificati in 5A001.b.3;

*NOTA: Ai fini del 4A003.f le «apparecchiature terminali di interfaccia» comprendono le interfacce di «reti locali», i modem e altre interfacce di comunicazioni. Le interfacce di «rete locale» sono valutate come «unità di controllo di accesso alla rete».*

- g. apparecchiature appositamente progettate per effettuare l'interconnessione esterna di «calcolatori numerici» o apparecchiature associate in grado di consentire comunicazioni con una velocità trasmissione dati superiore a 80 Mbyte/s.

*NOTA: Il 4A003.g non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature di interconnessione interne (cioè pannelli posteriori, bus) o apparecchiature di interconnessione passiva.*

4A004 Calcolatori, come segue e loro apparecchiature collegate «assiemi elettronici» e componenti appositamente progettati:

- a. «calcolatori a reti sistoliche»;
- b. «calcolatori neurali»;
- c. «calcolatori ottici».

4A101 Calcolatori analogici, «calcolatori numerici», od analizzatori differenziali numerici, diversi da quelli specificati in 4A001.a.1, di tipo rinforzato e progettati o modificati per essere utilizzati nei sistemi specificati in 9A004 o 9A104.

4A102 «Calcolatori ibridi» appositamente progettati per modellare, simulare o per l'integrazione di progetto dei sistemi specificati in 9A004 o 9A104.

*NOTA: L'autorizzazione per l'esportazione delle apparecchiature specificate in 4A102 deve essere richiesta solo se tali apparecchiature sono fornite con il «software» specificato in 7D103 o 9D103.*

4B APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

Nessuno.

4C MATERIALI

Nessuno.

4D SOFTWARE

*NOTA: La condizione di esportabilità del «software» per lo «sviluppo», «produzione» o «utilizzo» di apparecchiature descritte in altre categorie è trattata dalla categoria pertinente. Le condizioni di esportabilità del «software» per le apparecchiature descritte nella categoria 4 è trattata dalla presente categoria.*

4D001 «Software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo», «produzione» o «utilizzo» di apparecchiature, materiali o «software» specificati in 4A001 fino a 4A004 o in 4D.

4D002 «Software» appositamente progettato o modificato a supporto della «tecnologia» specificata in 4E.

4D003 «Software» specifico come segue:

- a. «software» di sistema operativo, strumenti di sviluppo «software» e compilatori appositamente progettati per apparecchiature di «trattamento di flussi multipli di dati», in «codice sorgente»;
- b. «sistemi esperti» o «software» per motori inferenziali di «sistemi esperti» che forniscono entrambi:
  1. le regole in funzione del tempo, e
  2. le primitive per il trattamento delle caratteristiche temporali delle regole e dei fatti;

- c. «software» avente caratteristiche o in grado di realizzare funzioni che superano i limiti della Categoria 5 (Parte 2 — «Sicurezza dell'informazione»);
- d. sistemi operativi appositamente progettati per apparecchiature di «trattamento in tempo reale» che garantiscono un «tempo di attesa globale di interruzione» inferiore a 20 micro-secondi.

4E           TECNOLOGIA

4E001       «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per lo «sviluppo», la «produzione» o l'«utilizzazione» di apparecchiature, materiali o «software» specificati in 4A o in 4D.

4E002       Altre «tecnologie» come segue:

- a. «tecnologia» per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature progettate per il «trattamento di flussi multipli di dati» con «PTC» superiore a 120 Mopt/s;
- b. «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo» o la «produzione» di unità a dischi magnetici rigidi aventi una «velocità di trasferimento binaria massima» superiore a 47 Mbit/s.

## CATEGORIA 4 – NOTA TECNICA

## PRESTAZIONE TEORICA COMPOSITA (PTC)

*Abbreviazioni usate nella presente nota tecnica*

«EC»	«elemento di calcolo» (generalmente unità logica aritmetica).
m	virgola mobile.
f	virgola fissa.
t	tempo di esecuzione.
ORX	OR esclusivo.
UCT	Unità centrale di trattamento.
PT	Prestazione teorica (di un «EC»).
«PTC»	Prestazione teorica composita» (di più «EC»).
V	Velocità effettiva di calcolo.
LP	Lunghezza della parola.
L	Adattamento della lunghezza di parola.
*	Segno di moltiplicazione.

Il tempo di esecuzione «t» è espresso in  $\mu\text{s}$ , e la «PTC» è espressa in Mopt/s (Milioni di operazioni teoriche/s) e la lunghezza di parole è espressa in bit.

*Schema del metodo di calcolo della «PTC»*

La «PTC» è una misura della capacità di calcolo espressa in Mopt/s.

Le tre operazioni seguenti sono necessarie per il calcolo della «PTC» di una aggregazione di «Elementi di calcolo» («EC»):

1. Calcolare la velocità effettiva di calcolo (V) per ciascun «EC».
2. Applicare l'adattamento della lunghezza di parola (L) alla velocità effettiva di calcolo (V) per ottenere una prestazione teorica (PT) per ogni «EC».
3. Se esiste più di un «elemento di calcolo» («EC»), combinare le PT risultanti in una «PTC» per l'aggregazione.

I particolari per queste operazioni sono appresso indicati.

*Nota 1.* Per le aggregazioni di più «EC» che hanno sottosistemi con o senza ripartizione di memoria, il calcolo della «PTC» sarà effettuato in modo gerarchico in due tempi: dapprima effettuare l'aggregazione dei gruppi di «EC» che si ripartiscono la memoria e poi calcolare la «PTC» dei gruppi che utilizzano il metodo di calcolo applicabile agli «EC» multipli che non ripartiscono la loro memoria.

*Nota 2.* Gli «EC» che sono limitati alle funzioni entrata/uscita o alle funzioni periferiche (ad esempio le unità di controllo della unità a disco, delle comunicazioni e delle unità video) non sono aggregati per il calcolo della «PTC».

La seguente tabella fornisce il metodo di calcolo della velocità effettiva di calcolo (V) per ciascun elemento di calcolo («EC»).

## Operazione 1: Velocità effettiva di calcolo V

Per elementi di calcolo che realizzano: <i>Nota:</i> Ciascun «EC» deve essere valutato indipendentemente	Velocità effettiva di calcolo V
Solo operazioni in virgola fissa	$V_f = \frac{1}{3 * (t_{f \text{ add.}})}$ in assenza di addizioni usare $V_f = \frac{1}{(t_{f \text{ molt.}})}$ in assenza di addizioni o moltiplicazioni usare l'operazione aritmetica più rapida disponibile come segue: $V_f = \frac{1}{3 * t_f}$ Vedere le note X e Y
Solo operazioni in virgola mobile	$V_m = \text{Max} \frac{1}{t_{m \text{ add.}}}, \frac{1}{t_{m \text{ molt.}}}$ Vedere le note X e Y
Operazioni in virgola fissa e virgola mobile	Calcolare entrambe $V_f$ , $V_m$
Per i processori logici semplici che non effettuano nessuna delle operazioni aritmetiche specificate	$V = \frac{1}{3 * t_{\text{log}}}$ $t_{\text{log}}$ è il tempo di esecuzione dell'ORX o, per l'entità logica che non effettua l'ORX, l'operazione logica semplice più rapida           Vedere le note X e Z
Per i processori logici speciali che non effettuano nessuna delle operazioni logiche o aritmetiche precedenti	$V = V' * LP/64$ $V'$ è il numero dei risultati al secondo, LP è il numero dei bit sui quali si effettua l'operazione logica e 64 è un fattore di normalizzazione a 64 bit.

*Nota W:* Per un «EC» pipeline in grado di eseguire almeno una operazione aritmetica o logica ogni ciclo di orologio dopo il riempimento del pipeline è possibile definire una velocità pipeline. La velocità di calcolo effettiva (V) per tale «EC» è la più rapida tra velocità pipeline o velocità di esecuzione non pipeline.

*Nota X:* Per un «EC» che esegue operazioni aritmetiche multiple di tipo specifico in un ciclo singolo (ad esempio due addizioni per ciclo o due operazioni logiche identiche per ciclo) il tempo di esecuzione t è il seguente:

$$t = \frac{\text{durata del ciclo}}{\text{numero di operazioni identiche per ciclo macchina}}$$

Gli «EC» che eseguono tipi diversi di operazioni aritmetiche o logiche in un solo ciclo macchina dovranno essere trattati come «EC» separati multipli che funzionano simultaneamente (ad esempio un «EC» che esegue una addizione ed una moltiplicazione in un ciclo deve essere trattato come due «EC», il primo che esegue una addizione in un ciclo ed il secondo che esegue una moltiplicazione in un ciclo).

Se un «EC» singolo ha sia la funzione scalare che vettoriale, utilizzare il valore del tempo di esecuzione più breve.

*Nota Y:* Se l'«EC» non esegue alcuna addizione in virgola mobile o moltiplicazione in virgola mobile, ma solo divisioni in virgola mobile:

$$V_m = \frac{1}{t_m \text{ div.}}$$

Se l'«EC» esegue la funzione reciproca in virgola mobile ma non l'addizione in virgola mobile, la moltiplicazione in virgola mobile o la divisione in virgola mobile, allora:

$$V_m = \frac{1}{t_m \text{ recip.}}$$

Se nessuna delle istruzioni specificate è eseguibile, la velocità effettiva in virgola mobile è uguale a zero.

*Nota Z:* Nelle operazioni logiche semplici, una istruzione singola effettua una manipolazione logica singola di non più di due operandi di una data lunghezza.

Nelle operazioni logiche complesse, una istruzione singola effettua manipolazioni logiche multiple per produrre uno o più risultati a partire da due o più operandi.

Le velocità dovranno essere calcolate per tutte le lunghezze di operando eseguibili considerando sia le operazioni pipeline (se presenti), sia le operazioni non pipeline usando l'istruzione di più rapida esecuzione per ciascuna lunghezza di operando basandosi su:

1. Operazioni pipeline o da registro a registro.  
Escludere i tempi di esecuzione eccezionalmente brevi ottenuti per operazioni su un predeterminato operando o più operandi (ad esempio moltiplicazione per 0 o per 1). Se non sono eseguite operazioni da registro a registro, applicare il paragrafo 2.
2. La più rapida delle operazioni, da registro a memoria o da memoria a registro; se anche queste non esistono, applicare allora il paragrafo 3.
3. Operazioni da memoria a memoria.

In ciascuno dei casi sopra indicati, utilizzare il minor tempo di esecuzione certificato dal costruttore.

#### *Operazione 2: PT per ogni lunghezza di operando (LP) eseguibile*

Adattare la velocità effettiva di calcolo  $V$  (o  $V'$ ) in funzione dell'adattamento della lunghezza di parola  $L$  come segue:

$$PT = V * L$$

$$\text{con: } L = (1/3 + LP/96)$$

*Nota:* La lunghezza di parola  $LP$  adoperata nei calcoli anzidetti, è la lunghezza in bit dell'operando (per operandi di lunghezze differenti, scegliere la maggiore lunghezza di parola).

Per il calcolo della «PTC», la combinazione di una unità logica aritmetica a mantissa e di una unità logica aritmetica esponente in un processore o unità in virgola mobile è considerata come un «EC» avente una lunghezza di parola ( $LP$ ) uguale al numero di bit nella rappresentazione dei dati (generalmente 32 o 64).

Tale adattamento non va applicato ai processori logici specializzati che non usano istruzioni ORX. In questo caso  $PT = V$ .

Selezionare il valore massimo di  $PT$  ottenuta per:

- ciascun «EC» soltanto in virgola fissa ( $V_f$ );
- ciascun «EC» soltanto in virgola mobile ( $V_m$ );
- ciascun «EC» in virgola fissa e mobile combinate;
- ciascun processore logico semplice che non effettui alcuna delle operazioni aritmetiche specificate, e
- ciascun processore logico speciale che non effettui alcuna delle operazioni logiche o aritmetiche precedenti.

**Operazione 3: «PTC» per aggregazioni di «EC», comprese le UCT**

Per una UCT avente un solo «EC»: «PTC» = PT

(Per gli «EC» che eseguono sia operazioni in virgola fissa che in virgola mobile,  $PT = \max (PT_m, PT_f)$ )

Il «PTC» per le aggregazioni di più «EC» funzionanti simultaneamente viene calcolato come segue:

**Nota 1:** Per le aggregazioni che non permettono il funzionamento simultaneo di tutti gli «EC», deve essere utilizzata la combinazione possibile di «EC» che fornisce il più elevato valore di «PTC». La PT di ciascun «EC» implicato deve essere calcolata al suo valore massimo teoricamente possibile prima che la «PTC» della combinazione venga valutata.

**NB:** Per determinare le combinazioni possibili di «EC» che funzionano simultaneamente, generare una sequenza di istruzioni che dà inizio alle operazioni in «EC» multipli, iniziando con l'«EC» più lento (quello che necessita del maggior numero di cicli per completare la sua operazione) e finendo con l'«EC» più veloce. A ciascun ciclo della sequenza, la combinazione di «EC» che sono in funzionamento durante quel ciclo è una combinazione possibile. La sequenza dell'istruzione deve tener conto di tutti i vincoli hardware e/o architetturali sulle operazioni in sovrapposizione.

**Nota 2:** Una singola piastrina di circuito integrato o una carta di circuiti integrati può contenere più «EC».

**Nota 3:** Si suppone che esistano operazioni simultanee quando il costruttore del calcolatore dichiara in un manuale o in un opuscolo l'esistenza di funzionamento o di esecuzione in modo concorrente, parallelo o simultaneo del calcolatore.

**Nota 4:** I valori di «PTC» non devono essere aggregati per combinazioni di «EC» interconnessi mediante «reti locali», reti geografiche, connessioni/dispositivi condivisi di ingresso/uscita, controllori ingresso/uscita e qualsiasi interconnessione di comunicazioni realizzate a software.

**Nota 5:** I valori di «PTC» devono essere aggregati per più «EC» appositamente progettati per aumentare le prestazioni mediante aggregazione, funzionamento simultaneo e condivisione di memoria, o combinazioni di «EC» a memoria multipla funzionanti simultaneamente ed utilizzando hardware appositamente progettato.

Questa aggregazione non si applica agli assiemi descritti in 4A003.d.

$$PTC = PT_1 + C_2 * PT_2 + \dots + C_n * PT_n,$$

dove le PT sono ordinate per valore, per cui  $PT_1$  è il valore più elevato,  $PT_2$  il valore immediatamente inferiore e  $PT_n$  è il valore più basso di PT.  $C_i$  è un coefficiente determinato dal peso dell'interconnessione fra gli «EC», come segue:

Per l'aggregazione di più «EC» che funzionano simultaneamente e condividono la memoria:

$$C_2 = C_3 = C_4 = \dots = C_n = 0,75.$$

**Nota 1:** Se le «PTC» calcolate con il suddetto metodo non superano 194 Mopt/s, la formula seguente può essere utilizzata per calcolare  $C_i$ :

$$C_i = \frac{0,75}{\sqrt{m}} \quad (i = 2, \dots, n)$$

con m = il numero degli «EC» o gruppi di «EC» che condividono l'accesso, purché:

1. la  $PT_i$  di ciascun «EC» o gruppo di «EC» non superi 30 Mopt/s,
2. gli «EC» o gruppi di «EC» condividano l'accesso alla memoria principale (ad esclusione della memoria cache) su un canale singolo, e
3. in ogni dato momento solo un «EC» o gruppo di «EC» possa utilizzare il canale.

**NB:** Quanto sopra non si applica alle merci specificate nella categoria 3.

*Nota 2:* Gli «EC» condividono la memoria se accedono ad una sezione comune di memoria a semiconduttori. Tale memoria può includere memoria cache, memoria centrale od altra memoria interna. I dispositivi di memoria periferica come unità a disco o a nastro o dischi RAM non sono inclusi.

*Nota tecnica sulla «PTC»*

Per più «EC» o gruppi di «EC» che non condividono la memoria, ed interconnessi per mezzo di uno o più canali di dati:

$$\begin{aligned} C_i &= 0,75 * k_i \quad (i = 2, \dots, 32) \text{ (vedere nota sotto indicata)} \\ &= 0,60 * k_i \quad (i = 33, \dots, 64) \\ &= 0,45 * k_i \quad (i = 65, \dots, 256) \\ &= 0,30 * k_i \quad (i > 256) \end{aligned}$$

il valore di  $C_i$  è basato sul numero degli «EC» e non sul numero dei nodi, essendo:

$$\begin{aligned} k_i &= \min (S_i/K_r, 1), \text{ e} \\ K_r &= \text{fattore di normalizzazione di 20 MByte/s} \\ S_i &= \text{somma delle velocità dati massime (espresse in MByte/s per tutti i canali dati connessi all'i-esimo «EC» o gruppo di «EC» che condividono la memoria.} \end{aligned}$$

Nel calcolare un  $C_i$  per un gruppo di «EC» il numero del primo «EC» in un gruppo determina il particolare limite per  $C_i$ . Ad esempio, in una aggregazione di gruppi consistenti ciascuno di 3 «EC», il 22° gruppo conterrà «EC»<sub>64</sub>, «EC»<sub>65</sub> ed «EC»<sub>66</sub>. Il particolare limite per  $C_i$  per questo gruppo è 0,60.

L'aggregazione (di «EC» o gruppi di «EC») dovrebbe essere considerata a partire dal più veloce verso il più lento, cioè:

$$PT_1 \geq PT_2 \geq \dots \geq PT_n$$

e

nel caso di  $PT_i = PT_{i+1}$ , dal più grande al più piccolo, cioè:

$$C_i \geq C_{i+1}$$

*Nota:* Il fattore  $k_i$  non deve essere applicato dal 2° al 12° «EC» se la  $PT_1$  dell'«EC» o gruppo di «EC» è maggiore di 50 Mopt/s; cioè  $C_i$ , per gli «EC» da 2 a 12 è 0,75.

## CATEGORIA 5

## PARTE 1

## TELECOMUNICAZIONI

## NOTE:

1. *Le condizioni di esportabilità di componenti, «laser», apparecchiature di collaudo e di produzione e loro materiali e «software» appositamente progettati per apparecchiature o sistemi di telecomunicazioni, sono definite nella presente categoria.*
2. *I «calcolatori numerici», materiali collegati o «software», essenziali al funzionamento e supporto delle apparecchiature di telecomunicazioni descritte nella presente categoria, sono considerati componenti appositamente progettati a condizione che siano modelli standard normalmente forniti dal fabbricante. Questa disposizione si applica anche ai sistemi di calcolatori destinati al funzionamento, amministrazione, manutenzione, ingegneria o fatturazione.*

## 5A1 APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

- 5A001 a. Apparecchiature di telecomunicazioni, di qualsiasi tipo, aventi almeno una delle caratteristiche, funzioni o elementi seguenti:
1. appositamente progettate per resistere agli effetti transitori elettronici o all'impulso elettromagnetico conseguente ad una esplosione nucleare;
  2. appositamente resistenti alle radiazioni gamma, neutroniche o ioniche;
  3. appositamente progettate per funzionare al di fuori della gamma di temperature da 218 K (-55 °C) a 397 K (124 °C);

*NOTA: Il 5A001.a.3 si applica solo alle apparecchiature elettroniche.*

*NOTA: Il 5A001.a.2 ed il 5A001.a.3 non si applicano alle apparecchiature a bordo di satelliti.*

- b. apparecchiature o sistemi di trasmissione di telecomunicazioni, e loro componenti ed accessori appositamente progettati, aventi almeno una delle caratteristiche, funzioni od elementi seguenti:

*NOTA: Le apparecchiature di trasmissione di telecomunicazioni sono:*

*a. elencate come segue o costituite da combinazioni delle loro apparecchiature:*

1. *apparecchiature radio (ad es., trasmettitori, ricevitori e ricetrasmettitori),*
2. *apparecchiature terminali di linea,*
3. *apparecchiature di amplificazione intermedia,*
4. *apparecchiature ripetitori,*
5. *apparecchiature rigeneratori,*
6. *codificatori di traduzione (transcodificatori),*
7. *apparecchiature multiplex (compresi i multiplex statistici),*
8. *modulatori/demodulatori (modem),*
9. *apparecchiature transmultiplex (vedere raccomandazione G.701 del CCITT),*
10. *apparecchiature di interconnessione numeriche con «controllo a programma registrato»,*
11. *«porte di adattamento» (gateways) e ponti,*
12. *«unità di accesso ai supporti», e*

*b. progettate per l'impiego in comunicazioni monocanali o pluricanali a mezzo:*

1. *cavo (linea),*
2. *cavo coassiale,*
3. *cavo in fibra ottica,*
4. *radiazioni elettromagnetiche, o*
5. *propagazione di onde acustiche subacquee.*

1. utilizzanti tecniche numeriche, compreso il trattamento numerico di segnali analogici, e progettati per funzionare al punto di multiplex di livello massimo ad una «velocità di trasferimento numerica» superiore a 45 Mbit/s o ad una «velocità di trasferimento numerica totale» superiore a 90 Mbit/s;  
*NOTA: Il 5A001.b.1 non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature appositamente progettate per essere integrate e utilizzate in qualsiasi sistema di satelliti per uso civile.*
2. apparecchiature di interconnessione numeriche con «controllo a programma registrato» aventi «velocità di trasferimento numerica» superiore a 8,5 Mbit/s per porta;
3. apparecchiature contenenti:
  - a. modem che utilizzano la «banda passante di un canale a frequenza vocale» con «velocità di trasmissione dati» superiore a 28 800 bit/s,
  - b. «controllori di canale di comunicazione» aventi una uscita numerica con una «velocità di trasmissione dati» superiore a 2,1 Mbit/s per canale, o
  - c. «unità di controllo di accesso alla rete» e loro supporto comune collegato aventi una «velocità di trasferimento numerica» superiore a 156 Mbit/s;*NOTA: Se una qualsiasi apparecchiatura non sottoposta ad autorizzazione contiene una «unità di controllo di accesso alla rete», tale apparecchiatura non può avere alcun tipo di interfaccia di telecomunicazioni tranne quelle descritte ma non sottoposte ad autorizzazione in 5A001.b.3.*
4. utilizzanti un «laser» ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
  - a. lunghezza d'onda di trasmissione superiore a 1 000 nm,
  - b. basati su tecniche analogiche ed aventi banda passante superiore a 45 MHz,
  - c. basati su tecniche di trasmissione ottica coerente o tecniche di rivelazione ottica coerente (denominate anche tecniche di rivelazione ottica eterodina o omodina),
  - d. basati su tecniche di multiploazione mediante ripartizione in lunghezza d'onda, o
  - e. in grado di effettuare l'«amplificazione ottica»;
5. apparecchiature radio funzionanti a frequenze di ingresso o di uscita superiori a:
  - a. 31 GHz per le applicazioni legate alle stazioni di terra di satelliti,
  - b. 26,5 GHz per le altre applicazioni;*NOTA: Il 5A001.b.5.b non specifica le apparecchiature per applicazioni civili in conformità con le allocazioni di bande di frequenze dell'UIT tra 26,5 e 31 GHz.*
6. apparecchiature radio:
  - a. basate su tecniche di modulazione di ampiezza in quadratura (QAM) oltre il livello 4 se la «velocità di trasferimento numerica totale» è superiore a 8,5 Mbit/s,
  - b. basate su tecniche di modulazione di ampiezza in quadratura (QAM) oltre il livello 16 se la «velocità di trasferimento numerica totale» è uguale o inferiore a 8,5 Mbit/s, o
  - c. basate su altre tecniche numeriche di modulazione ed aventi «efficienza spettrale» superiore a 3 bit/s/Hz;

**NOTE**

  1. Il 5A001.b.6. non specifica le apparecchiature appositamente progettate per essere integrate ed utilizzate in qualsiasi sistema di satelliti per uso civile.
  2. Il 5A001.b.6. non specifica le apparecchiature in ponte radio che funzionano in banda allocata dall'UIT:
    - a. 1. non superiore a 960 MHz, o
    - a. 2. con una «velocità di trasferimento numerica totale» non superiore a 8,5 Mbit/s, e
    - b. aventi una «efficienza spettrale» non superiore a 4 bit/s/Hz.
7. apparecchiature radio funzionanti nella banda da 1,5 a 87,5 MHz ed aventi una delle due caratteristiche seguenti:
  - a. 1. previsione e selezione automatica delle frequenze e «velocità di trasferimento numeriche totali» per canale al fine di ottimizzare la trasmissione, e

- a. 2. incorporazione di una configurazione di un amplificatore di potenza lineare avente la capacità di trattare simultaneamente segnali multipli ad una potenza di uscita di 1 kW o più nella gamma di frequenza da 1,5 a 30 MHz o una potenza di 250 Watt o più nella gamma di frequenza da 30 a 87,5 MHz, su una «banda passante istantanea» di una ottava o più con un contenuto armonico di uscita e di distorsione migliore di -80 dB, o
- b. incorporazione di tecniche adattive che assicurano la soppressione di un segnale interferente superiore a 15 dB;
8. apparecchiature radio basate su tecniche di «spettro esteso» o «agilità di frequenza» (salti di frequenza), ed aventi una delle due caratteristiche seguenti:
  - a. codici di estensione programmabili dall'utente, o
  - b. banda passante totale di trasmissione di 100 o più volte superiore alla banda passante di uno qualunque dei canali di informazione e superiore a 50 kHz;
9. ricevitori radio a controllo numerico aventi più di 1 000 canali, che:
  - a. effettuano l'esplorazione o la scansione automatica di una parte dello spettro elettromagnetico,
  - b. identificano i segnali ricevuti o il tipo di trasmettitore, e
  - c. hanno un «tempo di commutazione della frequenza» inferiore a 1 ms;
10. in grado di assicurare le funzioni di «trattamento del segnale» numerico, come segue:
  - a. codifica della voce a velocità inferiori a 2 400 bit/s,
  - b. uso di circuiti che incorporano una «programmabilità accessibile all'utente» di circuiti di «trattamento del segnale» numerico che superano i limiti del 4A003.b;
11. sistemi di comunicazioni subacquei aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
  - a. frequenza portante acustica situata al di fuori della gamma compresa tra 20 e 60 kHz,
  - b. frequenza portante elettromagnetica inferiore a 30 kHz, o
  - c. impiego di tecniche elettroniche di orientamento del fascio;
- c. apparecchiature di commutazione con «controllo a programma registrato» e sistemi collegati di segnalazione, aventi almeno una delle caratteristiche, funzioni od elementi seguenti, e loro componenti ed accessori appositamente progettati:

*NOTA: I moltiplicatori statistici che assicurano la commutazione con entrata ed uscita numeriche, sono trattati come commutatori con «controllo a programma registrato».*

1. «segnalazione a canale comune»;
 

*NOTA: I sistemi di segnalazione nei quali il canale di segnalazione viene instradato e comporta un massimo di 32 canali moltiplicati costituenti un collegamento di 2,1 Mbit/s o meno e nei quali l'informazione di segnalazione è instradata in un canale fisso a moltiplicazione temporale senza utilizzazione di messaggi etichettati, non sono considerati sistemi di «segnalazione a canale comune».*
2. dotati di funzioni di «rete numerica integrata nei servizi» (ISDN) ed aventi una delle due caratteristiche seguenti:
  - a. interfacce terminale-commutatore (ad es. linea di abbonato) aventi al punto di multiplex di livello massimo una «velocità di trasferimento numerica» superiore a 192 000 bit/s, ivi compreso il canale di segnalazione associato (ad es. 2B+D), o
  - b. capacità di trasferire ad un altro commutatore un messaggio di segnalazione ricevuto da un commutatore su un dato canale e relativo ad un altro canale;

*NOTA: Il 5A001.c.2 consente:*

  1. la valutazione e l'adozione di misure appropriate del commutatore ricevente
  2. il traffico di messaggi di utenti indipendenti su un canale D di ISDN.
3. priorità a diversi livelli e prelazione per la commutazione di circuiti;
 

*NOTA: Il 5A001.c.3 non specifica le chiamate ad un solo livello di priorità.*
4. «instradamento dinamico adattivo»;
5. instradamento o commutazione di pacchetti «datagramma»;

6. instradamento o commutazione di pacchetti a «selezione rapida»;  
*NOTA: Le disposizioni contenute in 5A001.c.5 e 5A001.c.6 non si applicano alle reti che usano solo «unità di controllo di accesso alla rete» o alle stesse «unità di controllo di accesso alla rete».*
  7. progettati per il trasferimento automatico di chiamate di radio cellulari ad altri commutatori cellulari o per la connessione automatica ad una base centralizzata di dati di abbonati comune a più commutatori;
  8. commutatori di pacchetti, commutatori di circuiti ed instradatori con porte o linee che superano:
    - a. una «velocità di trasmissione dati» di 64 000 bit/s per canale per un «controllore di canale di comunicazione», o  
*NOTA: Il 5A001.c.8.a consente la moltiplicazione su un collegamento composito di canali di comunicazioni non specificati in 5A001.c.8.a.*
    - b. una «velocità di trasferimento numerica» di 33 Mbit/s per una «unità di controllo di accesso alla rete» ed il supporto comune associato;
  9. «commutazione ottica»;
  10. basati su tecniche di «Modo di trasferimento asincrono» (MTA);
  11. contenenti apparecchiature numeriche di interconnessione con «controllo a programma registrato» aventi una «velocità di trasferimento numerica» superiore a 8,5 Mbit/s per porta;
- d. controllo centralizzato di rete avente le due caratteristiche seguenti:
1. ricezione di dati provenienti dai nodi, e
  2. trattamento di questi dati al fine di controllare il traffico senza necessità di decisioni dell'operatore, realizzando così un «instradamento dinamico adattivo»;
- NOTA: Il 5A001.d consente il controllo del traffico in funzione delle condizioni statistiche prevedibili di traffico.*
- e. cavi di comunicazioni a fibre ottiche, fibre ottiche ed accessori, come segue:
1. cavi o fibre ottiche di lunghezza superiore a 50 m aventi una delle due caratteristiche seguenti:
    - a. progettati per funzionamento monomodo, o
    - b. per le fibre ottiche, specificate dal costruttore per sopportare un carico di rottura al collaudo della messa in opera, uguale o superiore a  $2 \times 10^9$  N/m<sup>2</sup>,  
*Nota tecnica: Collaudo della messa in opera: collaudo di produzione in linea o fuori linea basato sull'applicazione dinamica di una data sollecitazione a trazione su una fibra, di lunghezza da 0,5 a 3 m ad una velocità di spostamento da 2 a 5 m/s, al suo passaggio fra rulli di circa 150 mm di diametro. La temperatura ambiente nominale è di 293 K (20 °C) e l'umidità relativa nominale del 40 %.*  
*NB: Sono ammesse anche norme equivalenti per effettuare il collaudo della messa in opera.*
  2. cavi a fibre ottiche ed accessori progettati per impiego subacqueo (Per i connettori o i penetratori di scafo a fibre ottiche, vedere 8A002.c);
- f. antenne ad allineamento di fase, funzionanti al di sopra di 10,5 GHz, contenenti elementi attivi e componenti distribuiti, e progettate per consentire il controllo elettronico della forma e dell'orientamento del fascio.
- NOTA: Il 5A001.f non specifica i sistemi per l'atterraggio strumentale rispondenti alle norme dell'ICAO [sistemi di atterraggio a microonde (MLS)].*

5A101

Apparecchiature di telemetria e di telecomando utilizzabili per «missili».

*NOTA: Il 5A101 non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature appositamente progettate per essere utilizzate per telecomandare modellini di aerei, barche o veicoli, ed aventi una intensità di campo elettrico non superiore a 200 µV/m ad una distanza di 500 metri.*

- 5B1 APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE
- 5B001 a. Apparecchiature, e loro componenti ed accessori appositamente progettati, che siano appositamente progettate per:
1. lo sviluppo di apparecchiature, materiali, funzioni od elementi specificati in 5A001, 5B001, 5C001, 5D001 o 5E001, comprese le apparecchiature di misura o di collaudo;
  2. la produzione di apparecchiature, materiali, funzioni od elementi specificati in 5A001, 5B001, 5C001, 5D001 e 5E001, comprese le apparecchiature di misura, di collaudo o di riparazione;
  3. l'utilizzazione di apparecchiature, materiali, funzioni od elementi le cui caratteristiche superino uno qualsiasi dei criteri meno restrittivi per i quali è prevista l'autorizzazione all'esportazione applicabile a 5A001, 5B001, 5C001, 5D001 e 5E001, comprese le apparecchiature di misura, di riparazione o di collaudo;
- NOTA: Il 5B001.a non sottopone ad autorizzazione le fibre ottiche e le apparecchiature di caratterizzazione di «preformati di fibre ottiche» che non utilizzano «laser» a semiconduttori.*
- b. altre apparecchiature come segue:
1. apparecchiature di collaudo del tasso di errore di bit progettate o modificate per il collaudo di apparecchiature specificate in 5A001.b.1;
  2. analizzatori, apparecchi di collaudo e simulatori di protocollo di comunicazione di dati appositamente progettati per le funzioni specificate in 5A001;
  3. simulatori autonomi di mezzi di trasmissione radio/valutatori autonomi di canale, con «controllo a programma registrato», appositamente progettati per il collaudo di apparecchiature specificate in 5A001.b.5.
- 5C1 MATERIALI
- 5C001 Preformati di vetro o di qualsiasi altro materiale, ottimizzati per la fabbricazione di fibre ottiche specificate in 5A001.e.
- 5D1 SOFTWARE
- 5D001 a. «Software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo», «produzione» o «utilizzazione» di apparecchiature o materiali specificati in 5A001 5B001 o 5C001;
- b. «software» appositamente progettato o modificato a supporto della «tecnologia» specificata in 5E001;
- c. «software», specifico come segue:
1. «software generico», in forma diversa da quella eseguibile dalla macchina, appositamente progettato o modificato per l'«utilizzazione» di apparecchiature o sistemi di commutazione numerica con «controllo a programma registrato»;
  2. «software», in forma diversa da quella eseguibile dalla macchina, appositamente progettato o modificato per l'«utilizzazione» di apparecchiature o sistemi radio cellulari numerici;
  3. «software» appositamente progettato o modificato per fornire caratteristiche, funzioni o elementi di apparecchiature specificate in 5A001 o 5B001;
  4. «software» che consente di recuperare il «codice sorgente» del «software» di telecomunicazioni specificato nella presente categoria;
  5. «software» appositamente progettato per lo «sviluppo» o la «produzione» di «software» specificato in 5D001.
- (Per il «software» di «trattamento del segnale», vedere anche 4D e 6D).
- 5E1 TECNOLOGIA
- 5E001 a. Tecnologia in conformità alla Nota generale della tecnologia, per lo «sviluppo», la «produzione» o l'«utilizzazione» (escluso il funzionamento) di apparecchiature, sistemi, materiali o «software» specificati in 5A001, 5B001, 5C001 o 5D001;

b. tecnologie specifiche, come segue:

1. tecnologia «necessaria» per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature di telecomunicazioni appositamente progettate per essere utilizzate a bordo di satelliti;
2. tecnologia per lo «sviluppo» o l'«utilizzazione» di tecniche di comunicazione «laser» che permettono l'acquisizione e l'inseguimento automatico di segnali ed il mantenimento di comunicazione attraverso mezzi al di fuori dell'atmosfera o subacquei;
3. tecnologia per il trattamento e l'applicazione alle fibre ottiche di rivestimenti appositamente progettati per renderle idonee all'impiego subacqueo;
4. tecnologia per lo «sviluppo» e la «produzione» di apparecchiature che utilizzano le tecniche di «gerarchia numerica sincrona» (SDH) o di «rete ottica sincrona» (SONET);
5. tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di «complessi di commutazione» che superano 64 000 bit/s per canale di informazione, diversi da quelli per l'interconnessione numerica integrata nel commutatore;
6. tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» del controllo centralizzato di rete;
7. tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di sistemi radio cellulari numerici;
8. tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di «rete numerica integrata nei servizi» (ISDN);
9. tecnologia per lo «sviluppo» di tecniche QAM, per apparecchiature radio, oltre il livello 4.

5E101 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per lo «sviluppo», la «produzione» o l'«utilizzazione» di apparecchiature specificate in 5A101.

## PARTE 2

### «SICUREZZA DELL'INFORMAZIONE»

*NOTE: La condizione di esportabilità di apparecchiature di «sicurezza dell'informazione», «software», sistemi, «assiemi elettronici» per applicazioni specifiche, moduli, circuiti integrati, componenti o funzioni è definita nella presente categoria anche se trattasi di componenti o di «assiemi elettronici» di altre apparecchiature.*

5A2 APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

5A002 Sistemi, apparecchiature, «assiemi elettronici» di specifica applicazione, moduli o circuiti integrati che assicurano la «sicurezza dell'informazione», come segue, e loro altri componenti appositamente progettati:

- a. progettati o modificati per utilizzare la «crittografia» con l'impiego di tecniche numeriche per assicurare la «sicurezza dell'informazione»;
- b. progettati o modificati per effettuare le funzioni crittoanalitiche;
- c. progettati o modificati per utilizzare la «crittografia» con l'impiego di tecniche analogiche per assicurare la «sicurezza dell'informazione», *eccetto*:
  1. le apparecchiature che utilizzano tecniche di mescolamento di bande «fisse» non superiori a 8 bande in cui i cambi di trasposizione non si effettuano più di una volta ogni secondo,
  2. le apparecchiature che utilizzano tecniche di mescolamento di bande «fisse» superiori a 8 bande in cui i cambi di trasposizione non si effettuano più di una volta ogni 10 secondi,
  3. le apparecchiature che utilizzano l'inversione a frequenza «fissa» in cui i cambi di trasposizione non si effettuano più di una volta ogni secondo,
  4. le apparecchiature facsimile,
  5. le apparecchiature di radio diffusione riservata ad un numero limitato di ascoltatori,
  6. le apparecchiature di televisione civile;

- d. progettati o modificati per sopprimere le emanazioni compromettenti di segnali portatori di informazioni;  
 NOTA: Il 5A002.d non specifica le apparecchiature progettate per sopprimere le emanazioni per ragioni sanitarie o di sicurezza.
- e. progettati o modificati per utilizzare tecniche crittografiche per generare il codice di estensione per «spettro esteso» o il codice per il salto di frequenza per i sistemi con «agilità di frequenza»;
- f. progettati o modificati per assicurare una «sicurezza a più livelli» o un isolamento dell'utente certificati o certificabili ad un livello superiore alla classe B2 della norma «Trusted Computer System Evaluation Criteria» (TCSEC) o norma equivalente;
- g. sistemi di cavi di telecomunicazioni progettati o modificati per rivelare intrusioni surrettizie con impiego di mezzi meccanici elettrici od elettronici.

NOTA: Il 5A002 non sottopone ad autorizzazione:

- a. «carte personalizzate a microprocessore» che utilizzano la «crittografia» destinate ad essere usate solo in apparecchiature o sistemi seguenti:
1. elencati in 5A002.c.1 fino a 5A002.c.6;
  2. elencati nei successivi paragrafi b, c, od e della presente nota;
  3.
    - a. apparecchiature di controllo di accesso, quali macchine automatiche per la distribuzione di banconote, stampanti di estratti conto direttamente azionate dall'utente o terminali di punti di vendita, che proteggono le parole d'ordine, numeri personali di identificazione o dati similari al fine di prevenire l'accesso non autorizzato alle installazioni, ma non consentono la cifratura di archivi o testi, salvo che questi non siano collegati alla protezione delle parole d'ordine o dei numeri di identificazione personali;
    - b. apparecchiature di autenticazione di dati che calcolano un codice di autenticazione del messaggio o un risultato simile al fine di assicurare che nessuna modifica del testo sia stata effettuata o di autenticare gli utilizzatori ma che non consentono la cifratura di dati, testi od altri supporti, fatto salvo quanto necessario per l'autenticazione;
    - c. apparecchiature crittografiche appositamente progettate, sviluppate o modificate per l'impiego in macchine per transazioni bancarie o monetarie, quali macchine automatiche per la distribuzione di banconote, stampanti di estratti conto direttamente azionate dall'utente, terminali di punti di vendita o apparecchiature per la cifratura di transazioni interbancarie e destinate ad essere utilizzate solo per tali applicazioni;
    - d. radiotelefoni portatili (personali) o mobili destinati all'impiego civile, ad es. all'impiego con i sistemi di radiocomunicazioni cellulari commerciali civili, contenenti una cifratura;
- b. apparecchiature che utilizzano tecniche di compressione o di codifica di dati «fissi»;
- c. apparecchiature di ricezione della radiodiffusione, della televisione a pagamento o di analogia televisione di tipo consumistico riservata ad un numero limitato di spettatori, senza cifratura numerica e con decrittazione numerica limitata alle funzioni video, audio o di gestione;
- d. radiotelefoni portatili (personali) o mobili destinati all'impiego civile, ad es. all'impiego con i sistemi di radiocomunicazioni cellulari commerciali civili, contenenti una cifratura, se al seguito degli utilizzatori;
- e. funzioni di decrittazione appositamente progettate per consentire l'esecuzione di «software» protetto da copiatura, a condizione che queste funzioni non siano accessibili all'utente.

5B2

APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

5B002

- a. Apparecchiature appositamente progettate per:
1. lo sviluppo di apparecchiature o di funzioni specificate in 5A002, 5B002, 5D002 o 5E002, comprese le apparecchiature di misura o di collaudo;
  2. la produzione di apparecchiature o di funzioni specificate in 5A002, 5B002, 5D002 o 5E002, comprese le apparecchiature di misura, di collaudo, di riparazione o di produzione;
- b. apparecchiature di misura appositamente progettate per la valutazione e la validazione delle funzioni di «sicurezza dell'informazione» specificate in 5A002 o 5D002.

- 5C2 MATERIALI  
Nessuno.
- 5D2 SOFTWARE
- 5D002
- a. «Software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo», «produzione» o «utilizzo» di apparecchiature o di «software» specificato in 5A002, 5B002 o 5D002;
  - b. «software» appositamente progettato o modificato a supporto della tecnologia specificata in 5E002;
  - c. «software» specifico come segue:
    1. «software» avente le caratteristiche o in grado di eseguire o simulare le funzioni delle apparecchiature specificate in 5A002 o 5B002;
    2. «software» destinato a certificare il «software» specificato in 5D002.c.1;
    3. «software» progettato o modificato per la prevenzione di danni premeditati a calcolatori, ad esempio i virus.
- NOTA: Il 5D002 non sottopone ad autorizzazione:*
- a. il «software» necessario per l'«utilizzo» di apparecchiature elencate nella nota del 5A002;*
  - b. il «software» che fornisce una qualsiasi delle funzioni delle apparecchiature elencate nella nota del 5A002.*
- 5E2 TECNOLOGIA
- 5E002 Tecnologia in conformità alla Nota generale della tecnologia per lo «sviluppo», «produzione» o «utilizzo» di apparecchiature o di «software» specificati in 5A002, 5B002 o 5D002.

## CATEGORIA 6

## SENSORI E LASER

## 6A APPARECCHIATURE ASSIEMI E COMPONENTI

## 6A001 Apparecchiature acustiche:

a. sistemi od apparecchiature acustiche navali o loro componenti appositamente progettati, come segue:

1. sistemi attivi (trasmettitori o trasmettitori e ricevitori), apparecchiature attive o loro componenti appositamente progettati, come segue:

*NOTA: Il 6A001.a.1 non sottopone ad autorizzazione:*

a. *ecoscandagli che funzionano sulla verticale al di sotto dell'apparato, che non possiedono la funzione di scansione di più di  $\pm 10^\circ$  e limitati alla misura della profondità dell'acqua, della distanza di oggetti immersi o interrati o alla rivelazione di banchi di pesci;*

b. *illuminatori acustici, come segue:*

1. *illuminatori acustici di emergenza, o*

2. *trasmettitori di impulsi sottomarini appositamente progettati per ritrovare una posizione subacquea o per ritornarvi.*

a. sistemi di idrografia batimetrica ad ampio corridoio per la realizzazione di carte topografiche del fondo marino:

1. progettati per:

a. effettuare misure secondo un angolo maggiore di  $10^\circ$  dalla verticale, e

b. misurare profondità maggiori di 600 m al di sotto della superficie dell'acqua, e

2. progettati per:

a. incorporare fasci multipli ognuno dei quali è minore di  $2^\circ$ , o

b. assicurare precisione dei dati migliore dello 0,5% della profondità dell'acqua attraverso il corridoio, come media delle misure individuali effettuate entro il corridoio;

b. sistemi di rivelazione o di localizzazione di oggetti, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:

1. frequenza di trasmissione inferiore a 10 kHz,

2. pressione sonora superiore a 224 dB (riferita ad 1  $\mu$ Pa ad 1 m) per le apparecchiature con frequenza di funzionamento nella banda tra 10 kHz e 24 kHz inclusa,

3. pressione sonora superiore a 235 dB (riferita ad 1  $\mu$ Pa ad 1 m) per le apparecchiature con frequenza di funzionamento nella banda tra 24 kHz e 30 kHz,

4. formazione di fasci di meno di  $1^\circ$  su qualsiasi asse e funzionamento su frequenze inferiori a 100 kHz,

5. progettati per sopportare, in funzionamento normale, la pressione di profondità superiori a 1 000 m, ed aventi trasduttori:

a. a compensazione dinamica della pressione, o

b. dotati di elemento trasduttore diverso dal titanato-zirconato di piombo, o

6. progettati per funzionare con una portata non ambigua di visualizzazione superiore a 5 120 m;

c. proiettori acustici, compresi i trasduttori basati su elementi piezoelettrici, magnetostrittivi, elettrostrittivi, elettrodinamici o idraulici che funzionano individualmente o secondo una determinata combinazione, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:

NOTA 1: La condizione di esportabilità dei proiettori acustici compresi i trasduttori, appositamente progettati per altre apparecchiature, è determinata dalle condizioni stabilite per quelle altre apparecchiature.

NOTA 2: Il 6A001.a.1.c non sottopone ad autorizzazione le sorgenti elettroniche con direzione del suono esclusivamente verticale, o le sorgenti di rumore meccaniche (ad es. cannoni pneumatici o cannoni a vapore) o chimiche (ad es. esplosivi).

1. densità di potenza acustica istantanea irradiata superiore a 0,01 mW/mm<sup>2</sup>/Hz per i dispositivi che funzionano su frequenze inferiori a 10 kHz,
  2. densità di potenza acustica continua irradiata superiore a 0,001 mW/mm<sup>2</sup>/Hz per i dispositivi che funzionano su frequenze inferiori a 10 kHz,  
*Nota tecnica: La densità di potenza acustica si ottiene dividendo la potenza acustica di uscita per il prodotto dell'area della superficie irradiante per la frequenza di funzionamento.*
  3. progettati per sopportare, in funzionamento normale, la pressione di profondità superiore a 1 000 m, o
  4. dotati di soppressione di lobi laterali superiore a 22 dB;
- d. sistemi ed apparecchiature acustici per determinare la posizione di navi di superficie o di veicoli subacquei, e loro componenti appositamente progettati:

NOTA: Il 6A001.a.1.d comprende le apparecchiature che impiegano il «trattamento di segnale» coerente tra due o più illuminatori e l'unità idrofonica trasportata dalla nave di superficie o dal veicolo subacqueo, o in grado di effettuare automaticamente una correzione degli errori di propagazione della velocità del suono per il calcolo di un punto.

1. per funzionare ad una portata superiore a 1 000 m, con precisione di posizionamento minore di 10 m valore efficace misurata ad una portata di 1 000 m, o
  2. per sopportare la pressione di profondità superiore a 1 000 m;
2. sistemi passivi (ricevitori, collegati o meno, in funzionamento normale, ad una apparecchiatura attiva separata), apparecchiature passive o loro componenti appositamente progettati, come segue:
- a. idrofoni (trasduttori) aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
    - 1.\* che incorporano sensori flessibili continui o assiemmi di elementi di sensori discreti con diametro o lunghezza inferiore a 200 mm e separazione tra gli elementi inferiore a 20 mm,
    2. aventi almeno uno degli elementi sensibili seguenti:
      - a. fibre ottiche,
      - b. polimeri piezoelettrici, o
      - c. materiali ceramici piezoelettrici flessibili,
    3. sensibilità degli idrofoni migliore di -180 dB a qualsiasi profondità senza compensazione dell'accelerazione,
    4. sensibilità degli idrofoni migliore di -186 dB con compensazione dell'accelerazione quando progettati per funzionare a profondità non superiori a 35 m,
    5. sensibilità degli idrofoni migliore di -192 dB con compensazione dell'accelerazione quando progettati per funzionare a profondità superiori a 35 m,
    6. sensibilità degli idrofoni migliore di -204 dB quando progettati per funzionare normalmente a profondità superiori a 100 m, o
    7. progettati per funzionare a profondità superiori a 1 000 m;

*Nota tecnica: La sensibilità di un idrofono è definita come quella pari a 20 volte il logaritmo in base 10 del rapporto della tensione efficace di uscita riferita ad 1 V efficace, quando il sensore dell'idrofono senza preamplificatore è situato in un campo acustico ad onde piane con una pressione efficace pari a 1 µPa. Per esempio, un idrofono con sensibilità di -160 dB (riferiti ad 1 V per µPa) fornirà una tensione di uscita di 10<sup>-8</sup> V in tale campo, mentre un idrofono con sensibilità di -180 dB produrrà una tensione di uscita di 10<sup>-9</sup> V. Pertanto, una sensibilità di -160 dB è migliore di una sensibilità di -180 dB.*
  - b. cortine di idrofoni acustici rimorchiati aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
    1. spaziatura fra gruppi di idrofoni inferiore a 12,5 m,

2. spaziatura fra gruppi di idrofoni superiore a 12,5 m ma inferiore a 25 m e progettati o in grado di essere modificati per funzionare a profondità superiori a 35 m,

*Nota tecnica: Il termine «in grado di essere modificati» di cui al 6A001.a.2.b.2 significa che esistono mezzi per modificare il cablaggio o le interconnessioni al fine di modificare la spaziatura di un gruppo di idrofoni o i limiti di profondità di funzionamento. Questi mezzi sono: cavi di ricambio in quantità superiore al 10 % del numero dei cavi, blocchi di variazione della spaziatura di gruppi di idrofoni o dei dispositivi interni di limitazione della profondità regolabili o in grado di controllare più di un gruppo di idrofoni.*

3. spaziatura fra gruppi di idrofoni di 25 m o più e progettati per funzionare a profondità superiori a 100 m,
  4. sensori di testa specificati in 6A001.a.2.d,
  5. elementi di forza non metallici o cavi delle cortine rinforzati longitudinalmente,
  6. diametro della cortina assemblata inferiore a 40 mm,
  7. segnali di gruppi di idrofoni multiplexati, o
  8. caratteristiche degli idrofoni superiori a quelle specificate in 6A001.a.2.a;
- c. apparecchiature di trattamento appositamente progettate per le cortine di idrofoni acustici rimorchiati, aventi una delle due caratteristiche seguenti:
1. Trasformata veloce di Fourier o altre trasformate di 1 024 punti complessi o più in meno di 20 ms senza «programmabilità accessibile all'utente», o
  2. trattamento e correlazione nel dominio del tempo o della frequenza, compresa l'analisi spettrale, il filtraggio numerico e la formazione del fascio tramite la Trasformata veloce di Fourier o altre trasformate o processi con «programmabilità accessibile all'utente»;
- d. sensori di direzione aventi una precisione migliore di  $\pm 0,5^\circ$ , e
1. progettati per essere incorporati nei cavi delle cortine rimorchiate ed in grado di funzionare a profondità superiori a 35 m o aventi un dispositivo di rivelazione della profondità che può essere regolabile o rimosso per funzionare a profondità superiori a 35 m, o
  2. progettati per essere montati all'esterno del cavo contenenti le cortine di idrofoni ed aventi un sensore in grado di funzionare con una rotazione di  $360^\circ$  a profondità superiori a 35 m;
- b. geofoni terrestri in grado di essere trasformati per l'impiego in sistemi o apparecchiature navali o in componenti appositamente progettati per l'impiego navale, specificati in 6A001.a.2.a;
- c. apparecchiature di registrazione sonar con correlazione della velocità, progettate per la determinazione della velocità orizzontale della piattaforma contenente l'apparecchiatura rispetto al fondo marino, a distanze superiori a 500 metri tra la piattaforma ed il fondo.

6A002

Sensori ottici:

NB: Vedere anche 6A102.

- a. rivelatori ottici, come segue:

NOTA: Il 6A002.a non sottopone ad autorizzazione i fotodispositivi al germanio o al silicio.

1. rivelatori a semiconduttori «qualificati per impiego spaziale», aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
  - a. 1. risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 10 nm ma non superiori a 300 nm, e
  2. risposta minore dello 0,1% della risposta di picco per lunghezze d'onda superiori a 400 nm;

- b. 1. risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 900 nm ma non superiori a 1 200 nm, e
2. «costante di tempo» della risposta di 95 ns o meno, o
- c. risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 1 200 nm ma non superiori a 30 000 nm;
2. tubi intensificatori di immagine e loro componenti appositamente progettati, come segue:
  - a. tubi intensificatori di immagine aventi tutte le caratteristiche seguenti:
    1. risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 400 nm ma non superiori a 1 050 nm,
    2. dotati di una placca a microcanali per l'amplificazione elettronica dell'immagine, con una spaziatura dei fori (da centro a centro) inferiore a 25 µm, e
    3. a. un fotocatodo S-20, S-25 o multialcalino, o
    - b. un fotocatodo all'arseniuro di gallio (GaAs) o all'arseniuro di gallio-indio (GalnAs);
  - b. componenti appositamente progettati, come segue:
    1. invertitore di immagine a fibre ottiche,
    2. placche a microcanali aventi le due caratteristiche seguenti:
      - a. 15 000 tubi forati per placca o più, e
      - b. spaziatura dei fori (da centro a centro) inferiore a 25 µm,
    3. fotocatodi di arseniuro di gallio (GaAs) o arseniuro di gallio-indio (GalnAs);
3. «matrici sul piano focale» non «qualificate per l'impiego spaziale» aventi almeno uno degli assiami di caratteristiche seguenti:

*Nota tecnica: Gli assiami di rivelatori ad elementi multipli lineari o a mosaico sono chiamati «matrici sul piano focale».*

**NOTE:**

1. Il 6A002.a.3 comprende gli assiami fotoconduttori e gli assiami fotovoltaici.
2. Il 6A002.a.3 non specifica le «matrici sul piano focale» al silicio o le cellule fotoconduttrici incapsulate o i rivelatori piroelettrici a elementi multipli (non più di 16 elementi), che utilizzano uno qualsiasi dei materiali seguenti:
  - a. solfuro di piombo,
  - b. solfato di triglicina e varianti,
  - c. titanato di zirconio-lantanio-piombo e varianti,
  - d. tantalato di litio,
  - e. fluoruro di polivinilidene e varianti,
  - f. niobato di stronzio-bario e varianti, o
  - g. seleniuro di piombo.
- a. 1. elementi individuali con risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 900 nm ma non superiori a 1 050 nm, e
2. «costante di tempo» di risposta minore di 0,5 ns;
- b. 1. elementi individuali con risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 1 050 nm ma non superiori a 1 200 nm, e
2. «costante di tempo» di risposta di 95 ns o minore, o
- c. elementi individuali con risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 1 200 nm ma non superiori a 30 000 nm;
4. fotodiodi o fototransistori a semiconduttori ad elemento singolo o ad elementi multipli non sul piano focale, non «qualificati per impiego spaziale», aventi le caratteristiche seguenti:
  - a. risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 1 200 nm ma non superiori a 30 000 nm, e
  - b. «costante di tempo» di risposta di 0,5 ns o inferiore;
- b. «sensori di immagini multispettrali» progettati per applicazioni di telerilevamento, aventi almeno una delle due caratteristiche seguenti:
  1. campo di visione istantaneo inferiore a 200 microradiani, o
  2. specificati per funzionare nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 400 nm ma non superiori a 30 000 nm, e
    - a. in grado di fornire una uscita di dati di immagini in formato numerico, e

- b. 1. «qualificati per impiego spaziale», o
- 2. progettati per impiego avionico, utilizzando rivelatori diversi dal silicio ed aventi un campo di visione istantaneo inferiore a 2,5 milliradiani;
- c. apparecchiature per l'immagine a visione diretta funzionanti nello spettro visibile o all'infrarosso e che incorporano:
  - 1. tubi intensificatori di immagini specificati in 6A002.a.2.a, o
  - 2. «matrici sul piano focale» specificate in 6A002.a.3;

*Nota tecnica: Il termine «visione diretta» si riferisce ad una apparecchiatura di immagine funzionante nello spettro visibile o all'infrarosso, che presenta una immagine visiva ad un osservatore umano senza convertire l'immagine in un segnale elettronico per la visualizzazione su uno schermo televisivo, e senza immagazzinare l'immagine con mezzi fotografici, elettronici od altri mezzi.*

*NOTA: Il 6A002.c non specifica le apparecchiature seguenti che incorporano fotocatodi diversi dall'arseniuro di gallio (GaAs) o dall'arseniuro di gallio-indio (GaInAs):*

- a. sistemi di rivelazione di intrusioni e di allarme in locali industriali o civili, sistemi di controllo o di conteggio della circolazione o dei movimenti nell'industria;
- b. apparecchiature medicali;
- c. apparecchiature industriali utilizzate per l'ispezione, la cernita o l'analisi delle proprietà dei materiali;
- d. rivelatori di fiamma per forni industriali;
- e. apparecchiature appositamente progettate per uso di laboratorio.
- d. componenti ausiliari speciali per sensori ottici, come segue:
  - 1. raffreddatori criogenici «qualificati per impiego spaziale»;
  - 2. raffreddatori criogenici non «qualificati per impiego spaziale» aventi una temperatura della sorgente di raffreddamento inferiore a 218 K (-55 °C), come segue:
    - a. a ciclo chiuso con tempo medio specificato prima del guasto (MTTF), o tempo medio tra due guasti (MTBF) superiore a 2 500 ore,
    - b. miniraffreddatori Joule-Thomson con autoregolazione aventi diametro esterno minore di 8 mm;
  - 3. sensori a fibre ottiche aventi una delle due caratteristiche seguenti:
    - a. appositamente fabbricati per composizione o struttura, o modificati con rivestimento, per essere sensibili agli effetti acustici, termici, inerziali, elettromagnetici o alle radiazioni nucleari, o
    - b. modificati nella struttura per avere una «lunghezza di battimento» inferiore a 50 mm (elevata birifrangenza).

#### 6A003 Apparecchi da ripresa:

*NOTA: Per gli apparecchi da ripresa appositamente progettati o modificati per impiego subacqueo, vedere 8A002.d e 8A002.e.*

*NB: Vedere anche 6A203.*

- a. apparecchi da ripresa per strumentazione come segue:
  - 1. cineprese ad elevata velocità che impiegano qualsiasi pellicola del formato 8 mm fino al formato 16 mm compreso, nelle quali la pellicola avanza in modo continuo durante tutto il periodo di registrazione, ed in grado di registrare con cadenze superiori a 13 150 fotogrammi al secondo;

*NOTA: Il 6A003.a.1 non sottopone ad autorizzazione le cineprese destinate ad impieghi civili normali.*

- 2. apparecchi da ripresa meccanici ad alta velocità a pellicola fissa, in grado di registrare con velocità superiore ad 1 milione di fotogrammi/s sull'intera altezza di quadro del film fotografico standard di 35 mm o con velocità proporzionalmente più elevate su altezze di quadro inferiori o proporzionalmente più basse su altezze di quadro superiori;

3. apparecchi da ripresa meccanici o elettronici a scansione con velocità di registrazione superiore a 10 mm/μs;
  4. apparecchi da ripresa elettronici ad immagine integrale aventi velocità superiore a 1 milione di immagini/s;
  5. apparecchi da ripresa elettronici aventi:
    - a. velocità dell'otturatore elettronico (capacità di soppressione del fascio) minore di 1 microsecondo per immagine completa, e
    - b. tempo di lettura che permetta una velocità maggiore di 125 immagini complete al secondo,
- b. apparecchi da ripresa per immagini, come segue:

*NOTA: Il 6A003.b non sottopone ad autorizzazione le telecamere e le videocamere appositamente progettate per essere utilizzate per la telediffusione.*

1. videocamere che contengono sensori a semiconduttore, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
  - a. più di  $4 \times 10^6$  «pixel attivi» per elemento di superficie sensibile a semiconduttore per le videocamere monocromatiche (bianco e nero),
  - b. più di  $4 \times 10^6$  «pixel attivi» per elemento di superficie sensibile a semiconduttore per le videocamere a colori aventi tre elementi di superficie sensibile a semiconduttore, o
  - c. più di  $12 \times 10^6$  «pixel attivi» per le videocamere a colori a semiconduttore aventi un elemento di superficie sensibile a semiconduttore;
2. apparecchi da ripresa a scansione e sistemi di apparecchi da ripresa a scansione:
  - a. aventi insiemi di rivelatori lineari con più di 8 192 elementi per insieme, e
  - b. in grado di effettuare una scansione meccanica in una direzione;
3. dotati di intensificatori di immagini specificati in 6A002.a.2.a;
4. dotati di «matrici sul piano focale» specificate in 6A002.a.3.

#### 6A004 Apparecchiature ottiche:

- a. specchi ottici (riflettori), come segue:
  1. «specchi deformabili» con superfici continue o ad elementi multipli, e loro componenti appositamente progettati, in grado di riposizionare in modo dinamico parti della superficie dello specchio con cadenze superiori a 100 Hz;
  2. specchi monolitici leggeri, con «densità equivalente» media minore di 30 kg/m<sup>2</sup>, e peso totale superiore a 10 kg;
  3. strutture leggere di specchi «compositi» o cellulari con «densità equivalente» media inferiore a 30 kg/m<sup>2</sup> e peso totale superiore a 2 kg;
  4. specchi ad orientamento del fascio aventi diametro o lunghezza dell'asse principale superiore a 100 mm, in grado di mantenere una planarità di  $\lambda/2$  o migliore ( $\lambda$  è uguale a 633 nm) ed aventi banda passante di controllo superiore a 100 Hz;
- b. componenti ottici composti di seleniuro di zinco (ZnSe) o di solfuro di zinco (ZnS) che trasmettono nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 3 000 nm ma non superiori a 25 000 nm, ed aventi una delle due caratteristiche seguenti:
  1. volume superiore a 100 cm<sup>3</sup>, o
  2. diametro o lunghezza dell'asse principale superiore a 80 mm e spessore (profondità) superiore a 20 mm;
- c. componenti «qualificati per impiego spaziale» per sistemi ottici, come segue:
  1. alleggeriti fino a meno del 20 % della «densità equivalente» rispetto ad una forma piena avente la stessa apertura e lo stesso spessore;
  2. substrati, substrati con rivestimenti superficiali (a strato singolo o multistrato, metallici o dielettrici, conduttori, semiconduttori o isolanti) o con pellicole di protezione;

3. segmenti o assiemi di specchi progettati per essere assemblati nello spazio in un sistema ottico con apertura collettrice equivalente uguale o più grande di una ottica singola di diametro di 1 m;
  4. fabbricati a partire da materiali «compositi» aventi un coefficiente di dilatazione termico lineare uguale o inferiore a  $5 \times 10^6$  in ogni direzione coordinata;
- d. filtri ottici, come segue:
1. filtri per lunghezze d'onda superiori a 250 nm, comprensivi di rivestimenti ottici multistrato ed aventi una delle due caratteristiche seguenti:
    - a. bande passanti uguali o inferiori ad 1 nm (larghezza totale — semi intensità) e trasmissione di picco del 90 % o più, o
    - b. bande passanti uguali o inferiori a 0,1 nm (larghezza totale — semi intensità) e trasmissione di picco del 50 % o più;

*NOTA: Il 6A004.d.1 non sottopone ad autorizzazione i filtri ottici con strati d'aria fissi o i filtri tipo Lyot.*
  2. filtri per lunghezze d'onda superiori a 250 nm, aventi tutte le caratteristiche seguenti:
    - a. accordabili su una banda spettrale di 500 nm o più,
    - b. banda passante ottica istantanea di 1,25 nm o meno,
    - c. lunghezza d'onda riaggiustabile entro 0,1 ms con una precisione di 1 nm o migliore nella banda spettrale accordabile, e
    - d. trasmissione di picco singola del 91 % o più;
  3. commutatori di opacità ottica (filtri) con campo di visione di 30° o più e tempo di risposta uguale o inferiore a 1 ns;
- e. apparecchiature ottiche di controllo, come segue:
1. appositamente progettate per preservare la forma della superficie o l'orientamento dei componenti «qualificati per impiego spaziale» specificati in 6A004.c.1 o 6A004.c.3;
  2. aventi bande passanti di orientamento, di inseguimento, di stabilizzazione o di allineamento di risonatori uguali o superiori a 100 Hz ed una precisione di 10 microradianti o meno;
  3. sospensioni cardaniche aventi una oscillazione massima superiore a 5°, una banda passante uguale o superiore a 100 Hz, ed uno dei due assiemi di caratteristiche seguenti:
    - a.
      1. lunghezza dell'asse principale o di un diametro, superiore a 0,15 m ma non superiore ad 1 m,
      2. in grado di effettuare accelerazioni angolari superiori a 2 radianti/s<sup>2</sup>, e
      3. errori di puntamento angolari uguali od inferiori a 200 microradianti, o
    - b.
      1. lunghezza dell'asse principale o di un diametro superiore ad 1 m,
      2. in grado di effettuare accelerazioni angolari superiori a 0,5 radianti/s<sup>2</sup>, e
      3. errori di puntamento angolare uguali od inferiori a 200 microradianti;
  4. appositamente progettati per mantenere l'allineamento di sistemi di specchi con allineamenti di fase o segmenti fasati composti di specchi con diametro del segmento o lunghezza dell'asse principale di 1 m o più;
- f. cavi a «fibre fluorurate», o loro fibre ottiche, aventi una attenuazione inferiore a 4 dB/km nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 1 000 nm ma non superiori a 3 000 nm.

6A005

«Laser», componenti ed apparecchiature ottiche, come segue:

NB: Vedere anche 6A205.

NOTE:

1. I «laser» ad impulsi comprendono quelli che funzionano in onda continua con impulsi sovrapposti.
2. I «laser» eccitati ad impulsi comprendono quelli che funzionano in modo di eccitazione continuo con impulsi di eccitazione sovrapposti.

3. *La condizione di esportabilità di «laser» Raman è determinata dai parametri delle sorgenti di pompaggio «laser». Le sorgenti di pompaggio laser possono essere costituite da uno dei «laser» sotto descritti.*
- a. «laser» a gas, come segue:
    1. «laser» ad eccimeri, aventi una qualsiasi delle caratteristiche seguenti:
      - a. lunghezza d'onda di uscita non superiore a 150 nm e:
        1. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso, o
        2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W,
      - b. lunghezza d'onda di uscita superiore a 150 nm ma non superiore a 190 nm e:
        1. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso, o
        2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 120 W,
      - c. lunghezza d'onda di uscita superiore a 190 nm ma non superiore a 360 nm e:
        1. energia di uscita superiore a 10 J per impulso, o
        2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 500 W, o
      - d. lunghezza d'onda di uscita superiore a 360 nm e:
        1. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso, o
        2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 30 W;
    2. «laser» a vapore metallico, come segue:
      - a. «laser» a rame (Cu) con potenza di uscita media o in onda continua superiore a 20 W;
      - b. «laser» ad oro (Au) con potenza di uscita media o in onda continua superiore a 5 W;
      - c. «laser» al sodio (Na) con potenza di uscita superiore a 5 W;
      - d. «laser» al bario (Ba) con potenza di uscita media o in onda continua superiore a 2 W;
    3. «laser» ad ossido di carbonio (CO) aventi una delle due caratteristiche seguenti:
      - a. energia emessa superiore a 2 Joule per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore a 5 kW, o
      - b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 5 kW;
    4. «laser» ad anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
      - a. potenza di uscita in onda continua superiore a 10 kW,
      - b. energia impulsiva di uscita per «durata dell'impulso» superiore a 10 µs e:
        1. potenza di uscita media superiore a 10 kW, o
        2. «potenza di picco» impulsiva superiore a 100 kW, o
      - c. energia impulsiva di uscita con «durata dell'impulso» uguale o inferiore a 10 µs e:
        1. energia impulsiva superiore a 5 J per impulso e «potenza di picco» superiore a 2,5 kW, o
        2. potenza di uscita media superiore a 2,5 kW;
    5. «laser chimici» come segue:
      - a. «laser» a fluoruro di idrogeno (HF);
      - b. «laser» a fluoruro di deuterio (DF);
      - c. «laser a trasferimento», come segue:
        1. «laser» a biossido di iodio (O<sub>2</sub>I);
        2. «laser» a fluoruro di deuterio-anidride carbonica (DF-CO<sub>2</sub>);
    6. «laser» a scarica di gas ed a ioni, cioè «laser» a krypton ionizzato o ad argon ionizzato, come segue:
      - a. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore a 50 W, o
      - b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 50 W, o

7. altri «laser» a gas *con l'esclusione* dei «laser» ad azoto, aventi una qualsiasi delle caratteristiche seguenti:
- a. lunghezza d'onda di uscita non superiore a 150 nm e:
    1. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore a 1 W, o
    2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W;
  - b. lunghezza d'onda di uscita superiore a 150 nm ma non superiore a 800 nm e:
    1. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore a 30 W, o
    2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 30 W;
  - c. lunghezza d'onda di uscita superiore a 800 nm ma non superiore a 1 400 nm e:
    1. energia di uscita superiore a 0,25 J per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore a 10 W, o
    2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 10 W, o
  - d. lunghezza d'onda di uscita superiore a 1 400 nm e potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W;

- b. «laser» a semiconduttore, come segue:

*Nota tecnica: I «laser» a semiconduttore sono comunemente chiamati diodi «laser».*

*NOTA: La condizione di esportabilità dei «laser» a semiconduttore appositamente progettati per altre apparecchiature è determinata dalle condizioni stabilite per tali apparecchiature.*

1. «laser» a semiconduttore monomodo trasverso individuale aventi:
  - a. potenza media di uscita superiore a 100 mW, o
  - b. lunghezza d'onda superiore a 1 050 nm;
2. «laser» a semiconduttore multimodo trasverso individuale o allineamenti di «laser» a semiconduttore individuali, aventi:
  - a. energia di uscita superiore a 500 µJ per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore a 10 W,
  - b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 10 W, o
  - c. lunghezza d'onda superiore a 1 050 nm;

- c. «laser» allo stato solido, come segue:

1. «laser» «accordabili» aventi una qualsiasi delle caratteristiche seguenti:

*NOTA: Il 6A005.c.1 comprende i «laser» in zaffiro-titanio ( $Ti-Al_2O_3$ ), YAG-Thulium (Tm-YAG), YSGG-Thulium (Tm-YSGG), alexandrite ( $Cr-BeAl_2O_4$ ) e a centro di colore.*

- a. lunghezza d'onda di uscita inferiore a 600 nm e:
  1. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore a 1 W, o
  2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W,
- b. lunghezza d'onda di uscita superiore a 600 nm ma non superiore a 1 400 nm e:
  1. energia di uscita superiore a 1 J per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore a 20 W, o
  2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 20 W, o
- c. lunghezza d'onda di uscita superiore a 1 400 nm e:
  1. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore a 1 W, o
  2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W;

2. «laser» non «accordabili», come segue:

*NOTA: Il 6A005.c.2 comprende i «laser» allo stato solido con transizione atomica.*

- a. «laser» a rubino con energia di uscita superiore a 20 J per impulso;
- b. «laser» a vetro drogato al neodimio come segue:
  1. «laser Q commutati» aventi:
    - a. energia di uscita superiore a 20 J per impulso ma non superiore a 50 J e potenza di uscita media superiore a 10 W, o

- b. energia di uscita superiore a 50 J per impulso;
- 2. «laser non Q commutati» aventi:
  - a. energia di uscita superiore a 50 J per impulso ma non superiore a 100 J e potenza di uscita media superiore a 20 W, o
  - b. energia di uscita superiore a 100 J per impulso;
- c. «laser» (diversi da quelli a vetro) drogati al neodimio, come segue, con lunghezza d'onda di uscita superiore a 1 000 nm ma non superiore a 1 100 nm:

*NOTA: Per i «laser» (diversi da quelli a vetro) drogati al neodimio con lunghezza d'onda di uscita non superiore a 1 000 nm o superiore a 1 100 nm, vedere 6A005.c.2.d.*

- 1. «laser Q commutati» eccitati ad impulsi, in modo bloccato, con «durata dell'impulso» inferiore ad 1 ns e:
  - a. «potenza di picco» superiore a 5 GW,
  - b. potenza media di uscita superiore a 10 W, o
  - c. energia impulsiva superiore a 0,1 J;
- 2. «laser Q commutati» eccitati ad impulsi, con «durata dell'impulso» uguale o superiore ad 1 ns e:
  - a. uscita monomodo trasverso con:
    - 1. «potenza di picco» superiore a 100 MW,
    - 2. potenza di uscita media superiore a 20 W, o
    - 3. energia impulsiva superiore a 2 J, o
  - b. uscita multimodo trasverso con:
    - 1. «potenza di picco» superiore a 200 MW,
    - 2. potenza di uscita media superiore a 50 W, o
    - 3. energia impulsiva superiore a 2 J;
- 3. «laser non Q commutati» eccitati ad impulsi, aventi:
  - a. uscita monomodo trasverso con:
    - 1. «potenza di picco» superiore a 500 kW, o
    - 2. potenza di uscita media superiore a 150 W, o
  - b. uscita multimodo trasverso con:
    - 1. «potenza di picco» superiore ad 1 MW, o
    - 2. potenza media superiore a 500 W;
- 4. «laser» eccitati in continua, aventi:
  - a. uscita monomodo trasverso con:
    - 1. «potenza di picco» superiore a 500 kW, o
    - 2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 150 W, o
  - b. uscita multimodo trasverso con:
    - 1. «potenza di picco» superiore a 1 MW, o
    - 2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 500 W;
- d. altri «laser» non «accordabili» aventi una qualsiasi delle caratteristiche seguenti:
  - 1. lunghezza d'onda inferiore a 150 nm e:
    - a. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore a 1 W, o
    - b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W,
  - 2. lunghezza d'onda di 150 nm o superiore ma non superiore a 800 nm e:
    - a. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore a 30 W, o
    - b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 30 W,
  - 3. lunghezza d'onda superiore a 800 nm ma non superiore a 1 400 nm, come segue:
    - a. «laser Q commutati» con:
      - 1. energia di uscita superiore a 0,5 J per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore a 50 W, o

2. potenza di uscita media superiore a:
    - a. 10 W per «laser» monomodo, o
    - b. 30 W per «laser» multimodo;
  - b. «laser non Q commutati» con:
    1. energia di uscita superiore a 2 J per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore a 50 W, o
    2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 50 W, o
  4. lunghezza d'onda superiore a 1 400 nm e:
    - a. energia di uscita superiore a 100 mJ per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore ad 1 W, o
    - b. potenza di uscita media o in onda continua superiore ad 1 W;
- d. «laser» a coloranti ed altri «laser» a liquido aventi una qualsiasi delle caratteristiche seguenti:
1. lunghezza d'onda inferiore a 150 nm e:
    - a. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore ad 1 W, o
    - b. potenza di uscita media o in onda continua superiore ad 1 W,
  2. lunghezza d'onda uguale o superiore a 150 nm ma non superiore a 800 nm e:
    - a. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso e «potenza di picco» superiore a 20 W,
    - b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 20 W, o
    - c. un oscillatore monomodo longitudinale ad impulsi con potenza di uscita media superiore ad 1 W e cadenza di ripetizione superiore ad 1 kHz se la «durata dell'impulso» è inferiore a 100 ns,
  3. lunghezza d'onda superiore a 800 nm ma non superiore a 1 400 nm e:
    - a. energia di uscita superiore a 0,5 J per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore a 10 W, o
    - b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 10 W, o
  4. lunghezza d'onda superiore a 1 400 nm e:
    - a. energia di uscita superiore a 100 mJ per impulso e «potenza di picco» impulsiva superiore ad 1 W, o
    - b. potenza di uscita media o in onda continua superiore ad 1 W;
- e. «laser» ad elettrone libero;
- f. componenti come segue:
1. specchi raffreddati mediante raffreddamento attivo o raffreddamento con tubi di calore;
- Nota tecnica: Il raffreddamento attivo è una tecnica di raffreddamento per componenti ottici che utilizza fluidi in movimento sotto la superficie dei componenti (nominalmente a meno di 1 mm sotto la superficie ottica) al fine di eliminare il calore dall'ottica.*
2. specchi ottici e componenti ottici ed elettro-ottici con trasmissione ottica totale o parziale, appositamente progettati per essere utilizzati con i «laser» sottoposti ad autorizzazione;
- g. apparecchiature ottiche come segue:
- NB: Per gli elementi ottici ad apertura comune in grado di funzionare nei «laser ad elevatissima potenza», vedere l'Elenco dei materiali di armamento.*
1. apparecchiature dinamiche di misura del fronte d'onda (fase) in grado di rilevare almeno 50 posizioni su un fronte d'onda di fascio con:

- a. cadenze di quadro uguali o superiori a 100 Hz e discriminazione di fase di almeno il 5 % della lunghezza d'onda del fascio, o
  - b. cadenze di quadro uguali o superiori a 1 000 Hz e discriminazione di fase di almeno il 20 % della lunghezza d'onda del fascio;
2. apparecchiature di diagnostica a «laser» in grado di misurare errori di orientamento angolare del fascio di un sistema di «laser ad elevatissima potenza» uguali o inferiori a 10 microradianti;
  3. apparecchiature, assiemi o componenti ottici appositamente progettati per un sistema di «laser ad elevatissima potenza» ad allineamento di fase destinati ad assicurare la combinazione coerente di fasci con una precisione (scegliere il valore più piccolo tra i due valori proposti) di  $\lambda/10$  alla lunghezza d'onda progettata, o di 0,1 micrometri;
  4. telescopi a proiezione appositamente progettati per essere utilizzati con sistemi di «laser ad elevatissima potenza».

6A006

«Magnetometri», «gradiometri magnetici», «gradiometri magnetici intrinseci» e sistemi di compensazione, e loro componenti appositamente progettati, come segue:

*NOTA: Il 6A006 non sottopone ad autorizzazione gli strumenti appositamente progettati per effettuare misure biomagnetiche per diagnostiche medicali, salvo che contengano sensori non integrati specificati in 6A006.h.*

- a. «magnetometri» che utilizzano tecnologie di «superconduttori», di pompaggio ottico o della precessione nucleare (protoni/Overhauser), aventi un «livello di rumore» (sensibilità) inferiore a (migliore di) 0,05 nT valore efficace per radice quadrata di Hz;
- b. «magnetometri» a bobina di induzione aventi un «livello di rumore» (sensibilità) inferiore a (migliore di):
  1. 0,05 nT valore efficace per radice quadrata di Hz a frequenze inferiori ad 1 Hz,
  2.  $1 \times 10^{-3}$  nT valore efficace per radice quadrata di Hz a frequenze uguali o superiori ad 1 Hz ma non superiori a 10 Hz, o
  3.  $1 \times 10^{-4}$  nT valore efficace per radice quadrata di Hz a frequenze superiori a 10 Hz;
- c. «magnetometri» a fibre ottiche aventi un «livello di rumore» (sensibilità) inferiore a (migliore di) 1 nT valore efficace per radice quadrata di Hz;
- d. «gradiometri magnetici» che impiegano «magnetometri» multipli specificati in 6A006.a, b o c;
- e. «gradiometri magnetici intrinseci» a fibre ottiche aventi un «livello di rumore» di gradiente di campo magnetico (sensibilità) inferiore a (migliore di) 0,3 nT/m valore efficace per radice quadrata di Hz;
- f. «gradiometri magnetici intrinseci» che utilizzano tecnologie diverse da quelle delle fibre ottiche, aventi un «livello di rumore» di gradiente del campo magnetico (sensibilità) inferiore a (migliore di) 0,015 nT/m valore efficace per radice quadrata di Hz;
- g. sistemi di compensazione magnetica per sensori magnetici progettati per funzionare su piattaforme mobili;
- h. sensori elettromagnetici «superconduttori», contenenti componenti fabbricati a partire da materiali «superconduttori», come segue:
  1. progettati per funzionare a temperature inferiori alla «temperatura critica» di almeno uno dei loro costituenti «superconduttori» (compresi i dispositivi ad effetto Josephson o i dispositivi «superconduttori» ad interferenza quantistica [SQUIDS]),
  2. progettati per rivelare variazioni di campo elettromagnetico a frequenze di 1 kHz o meno, e

3. aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
  - a. dotati di SQUIDS a film sottile con dimensione minima dell'elemento inferiore a 2 micrometri e con i loro circuiti associati di accoppiamento di ingresso e di uscita,
  - b. progettati per funzionare con un tasso di variazione del campo magnetico superiore a  $1 \times 10^6$  quanti di flusso magnetico per secondo,
  - c. progettati per funzionare nel campo magnetico terrestre ambiente senza schermatura magnetica, o
  - d. aventi un coefficiente di temperatura minore (più piccolo) di 0,1 quanto/K di flusso magnetico.

6A007 Gravimetri e gradiometri a gravità, come segue:

NB: *Vedere anche 6A107.*

- a. gravimetri per uso terrestre aventi una precisione statica inferiore a (migliore di) 10 microgall;
 

*NOTA: Il 6A007.a non sottopone ad autorizzazione i gravimetri per uso terrestre di tipo ad elemento di quarzo (Worden).*
- b. gravimetri per piattaforme mobili destinate all'impiego terrestre, marino, subacqueo, spaziale o aeronautico aventi:
  1. precisione statica inferiore a (migliore di) 0,7 milligall, e
  2. precisione in servizio (operativa) inferiore a (migliore di) 0,7 milligall con tempo di salita fino al valore stazionario inferiore a 2 minuti sotto qualsiasi combinazione di compensazioni ed influenze dinamiche presenti;
- c. gradiometri a gravità.

6A008 Sistemi, apparecchiature ed assiemi radar aventi almeno una delle caratteristiche seguenti e loro componenti appositamente progettati:

NB: *Vedere anche 6A108.*

*NOTA: Il 6A008 non specifica:*

- a. radar secondari di sorveglianza (SSR);
  - b. radar di automobili progettati per prevenire le collisioni;
  - c. video o monitor utilizzati per il controllo del traffico aereo non aventi più di 12 elementi di risoluzione per millimetro;
  - d. radar meteorologici.
- a. funzionanti su frequenze da 40 GHz a 230 GHz ed aventi una potenza di uscita media superiore a 100 mW,
  - b. aventi una frequenza accordabile superiore al  $\pm 6,25$  % della frequenza di funzionamento centrale,
 

*Nota tecnica: La frequenza di funzionamento centrale corrisponde alla metà della somma della frequenza di funzionamento specificata più elevata e della frequenza di funzionamento specificata più bassa.*
  - c. in grado di funzionare in modo simultaneo su più di 2 frequenze portanti,
  - d. in grado di funzionare in modo di apertura sintetica (SAR), di apertura sintetica inversa (ISAR) o in modo radar avionico a scansione laterale (SLAR),
  - e. comprendenti «antenne ad allineamento di fase e fascio orientabile elettronicamente»,
  - f. in grado di determinare l'altezza di bersagli non cooperanti,
- NOTA: Il 6A008.f non specifica le apparecchiature radar di avvicinamento di precisione (PAR) conformi alle norme dell'ICAO.*

- g. appositamente progettati per impiego avionico (montati su palloni o cellule di aerei) e con capacità di trattamento di segnale Doppler per la rivelazione di bersagli mobili,
- h. dotati di trattamento di segnali radar che utilizzano:
  - 1. tecniche di «spettro esteso radar», o
  - 2. tecniche di «agilità di frequenza per radar»,
- i. in funzionamento terrestre e con «portata strumentale» superiore a 185 km,

*NOTA: Il 6A008.i non sottopone ad autorizzazione:*

- a. i radar terrestri per la sorveglianza delle unità da pesca,
- b. le apparecchiature radar terrestri appositamente progettate per il controllo del traffico aereo in rotta ed il «software» appositamente progettato per la loro «utilizzazione», a condizione che:
  - 1. abbiano una «portata strumentale» massima di 500 km o meno,
  - 2. siano configurate in modo tale che i dati dei bersagli radar possano essere trasmessi solo dal sito radar a uno o più centri di controllo del traffico aereo civile,
  - 3. non comportino capacità di controllo remoto della velocità di scansione del radar effettuato dal centro di controllo del traffico in rotta, e
  - 4. siano installate in modo permanente.

*NB: Il «software» di «utilizzazione» deve essere limitato al «codice oggetto» ed alla quantità minima di «codice sorgente» necessaria per l'installazione, il funzionamento o la manutenzione.*

- j. costituiti da radar a «laser» o da apparecchiature per la rivelazione e la misura della distanza a mezzo della luce (LIDAR), ed aventi una delle due caratteristiche seguenti:
  - 1. «qualificati per l'impiego spaziale», o
  - 2. basati su tecniche della rivelazione coerente eterodina o omodina ed aventi una risoluzione angolare inferiore a (migliore di) 20 microradiani,

*NOTA: Il 6A008.j non specifica le apparecchiature LIDAR appositamente progettate per la topografia o per l'osservazione meteorologica.*

- k. aventi sottosistemi per il trattamento del segnale utilizzando la «compressione di impulso», con:
  - 1. un rapporto di «compressione di impulso» superiore a 150, o
  - 2. una larghezza di impulso inferiore a 200 ns, o
- l. aventi sottosistemi di trattamento di dati con:

- 1. «inseguimento automatico del bersaglio» che fornisce, ad ogni rotazione dell'antenna, la posizione prevista del bersaglio oltre il momento del successivo passaggio del fascio di antenna,

*NOTA: Il 6A008.l.1 non specifica la capacità di segnalare allarmi nel caso di traiettorie tra di loro in conflitto nei sistemi di controllo del traffico aereo, navale o portuale.*

- 2. calcolo della velocità del bersaglio a partire dal radar primario avente velocità di scansione non periodiche (variabili),
- 3. trattamento per il riconoscimento automatico della traccia (estrazione delle caratteristiche) e paragone con basi di dati di caratteristiche del bersaglio (forme d'onda e immagini) per identificare o classificare i bersagli, o
- 4. sovrapposizione e correlazione o fusione di dati di bersagli, provenienti da due o più «sensori radar interconnessi» e «geograficamente distribuiti» per rinforzare e discriminare i bersagli.

*NOTA: Il 6A008.l.4 non specifica i sistemi, apparecchiature o assiemi utilizzati per il controllo del traffico marittimo.*

- 6A102 Rivelatori resistenti alle radiazioni, diversi di quelli specificati in 6A002, utilizzabili per la protezione dagli effetti nucleari (ad esempio impulso elettromagnetico [EMP], raggi X, effetti combinati dell'esplosione e del calore), ed utilizzabili per «missili», progettati o previsti per resistere a livelli di radiazione uguali o superiori ad una dose di radiazione totale di  $5 \times 10^5$  rad (Si).
- Nota tecnica: Ai fini del 6A102 un rivelatore è definito come un dispositivo meccanico, elettrico, ottico o chimico che automaticamente identifica e memorizza, o registra uno stimolo quale un cambiamento ambientale di pressione o di temperatura, un segnale elettrico o elettromagnetico o una radiazione proveniente da un materiale radioattivo.*
- 6A107 Componenti appositamente progettati per gravimetri e gradiometri a gravità specificati in 6A007.b e 6A007.c.
- 6A108 Sistemi radar e sistemi di inseguimento, diversi da quelli specificati in 6A008, come segue:
- a. sistemi radar e sistemi radar a laser progettati o modificati per essere utilizzati nei sistemi specificati in 9A004 o 9A104;
  - b. sistemi per l'inseguimento di precisione, utilizzabili nei «missili», come segue:
    1. sistemi per l'inseguimento che utilizzano un traslatore di codice, installato su un razzo, che funziona in collegamento con sistemi di superficie, avionici o con sistemi satellitari di navigazione per la misurazione in tempo reale sia della posizione che della velocità durante il volo;
    2. strumentazione radar per la misura della distanza, compresi gli inseguitori ottici o all'infrarosso associati, avente tutte le caratteristiche seguenti:
      - a. risoluzione angolare migliore di 3 milliradiani (0,5 mils),
      - b. portata uguale o superiore a 30 km con una risoluzione in distanza migliore di 10 m (valore efficace),
      - c. risoluzione della velocità migliore di 3 m/sec.
- 6A202 Tubi fotomoltiplicatori con area del fotocatodo superiore a 20 cm<sup>2</sup> ed aventi un tempo di salita all'anodo inferiore a 1 ns.
- 6A203 Apparecchi da riprese e componenti, diversi da quelli specificati in 6A003, come segue:
- a. apparecchi da ripresa a specchio rotante meccanicamente e loro componenti appositamente progettati, come segue:
    1. apparecchi meccanici da ripresa di immagini in grado di registrare con velocità superiori a 225 000 immagini/s;
    2. apparecchi da ripresa a scansione con velocità di registrazione superiori a 0,5 mm/μs;

*Nota tecnica: I componenti degli apparecchi di cui al 6A203.a, comprendono le parti elettroniche di sincronizzazione appositamente progettate e gli assiemi di rotazione appositamente progettati (costituiti da turbine, specchi e cuscinetti).*
  - b. apparecchi da ripresa elettronici di immagini e a scansione e tubi, come segue:
    1. apparecchi elettronici da ripresa a scansione in grado di ottenere tempi di risoluzione uguale o inferiore a 50 ns e loro tubi di scansione;
    2. apparecchi elettronici (o con otturatore elettronico) da ripresa di immagini in grado di ottenere tempi di esposizione dell'immagine uguale o inferiore a 50 ns;
    3. tubi per l'immagine e dispositivi per l'immagine allo stato solido per essere utilizzati con gli apparecchi da ripresa specificati in 6A203.b.2, come segue:

- a. tubi intensificatori di immagini focalizzati per prossimità aventi il fotocatodo depositato su un rivestimento conduttivo trasparente per diminuire la resistenza dello strato del fotocatodo,
  - b. tubi vidicon di tipo SIT dotati di sistemi veloci che consentono il controllo dei fotoelettroni dal fotocatodo prima del loro urto sulla placca dei tubi SIT,
  - c. otturatori elettro-ottici a cella di Kerr o di Pockels, o
  - d. altri tubi di immagine e dispositivi di immagine allo stato solido aventi un tempo di controllo dell'immagine veloce minore di 50 ns appositamente progettati per gli apparecchi da ripresa specificati in 6A203.b.2;
- c. apparecchi da ripresa televisivi resistenti alle radiazioni appositamente progettati o previsti per resistere alle radiazioni ad un livello superiore a  $5 \times 10^4$  grays (Si) [ $5 \times 10^6$  rad (Si)] senza degradazione funzionale e loro lenti appositamente progettate ivi utilizzate.

6A205 «Laser», diversi da quelli specificati in 6A005, come segue:

- a. laser ad argon ionizzato aventi potenza di uscita media superiore a 40 W funzionanti a lunghezze d'onda comprese fra 400 nm e 515 nm;
- b. oscillatori laser a coloranti accordabili monomodali ad impulsi in grado di erogare una potenza di uscita superiore ad 1 W, aventi una cadenza di ripetizione superiore ad 1 kHz, una durata dell'impulso inferiore a 100 ns ed una lunghezza d'onda compresa fra 300 nm e 800 nm;
- c. oscillatori ed amplificatori laser ad impulsi a coloranti accordabili, con potenza di uscita media superiore a 30 W, cadenza di ripetizione superiore ad 1 kHz, durata dell'impulso inferiore a 100 ns e lunghezza d'onda compresa tra 300 nm e 800 nm, *con l'esclusione* degli oscillatori monomodo;
- d. laser ad impulsi ad anidride carbonica con cadenza di ripetizione superiore a 250 Hz, potenza di uscita media superiore a 500 Watt e durata dell'impulso inferiore a 200 ns in grado di funzionare a lunghezze d'onda comprese tra 9 000 nm e 11 000 nm;
- e. sfasatori Raman quasi idrogeno progettati per funzionare a lunghezza d'onda di uscita di 16 micrometri e cadenza di ripetizione superiore a 250 Hz.

6A225 Interferometri di velocità per la misura di velocità superiori a 1 km/s durante intervalli di tempo inferiori a 10  $\mu$ s (VISAR, interferometri laser Doppler, DLI, ecc.).

6A226 Sensori di pressione, come segue:

- a. calibri alla manganina per pressioni superiori a 100 kbar, o
- b. trasduttori di pressioni al quarzo per pressioni superiori a 100 kbar.

## 6B APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

- 6B004
- a. Apparecchiature per la misurazione del fattore di riflessione assoluto con una precisione di  $\pm 0,1$  % del valore di riflessione.
  - b. Apparecchiature diverse dalle apparecchiature di misura per la dispersione delle superfici ottiche, aventi una apertura netta superiore a 10 cm, appositamente progettate per la misura ottica senza contatto di una forma (profilo) di superficie ottica non piana con una «precisione» uguale o inferiore a (migliore di) 2 nm rispetto al profilo richiesto.

NOTA: Il 6B004 non sottopone ad autorizzazione i microscopi.

- 6B005 Apparecchiature appositamente progettate o modificate, compresi gli utensili, matrici, attrezzaggi o calibri, come segue, e loro altri componenti ed accessori appositamente progettati:
- per la fabbricazione o il controllo di:
    - ondulatori magnetici (wigglers) per «laser» ad elettroni liberi,
    - foto-iniettori per «laser» ad elettrone libero;
  - per la regolazione, alle tolleranze richieste, del campo magnetico longitudinale di «laser» ad elettrone libero.
- 6B007 Apparecchiature di produzione, di allineamento e di calibrazione di gravimetri terrestri con precisione statica migliore di 0,1 milligall.
- 6B008 Sistemi di misura della superficie equivalente radar effettuata con radar ad impulsi aventi lunghezza di impulso di 100 ns o meno e loro componenti appositamente progettati.
- 6B108 Sistemi appositamente progettati per la misura della superficie equivalente radar utilizzabili in «missili» e loro sottosistemi.
- 6C MATERIALI
- 6C002 Materiali per sensori ottici:
- tellurio elementare (Te) con livelli di purezza uguale o superiore a 99,9995 %;
  - cristalli singoli di tellururo di cadmio (CdTe), di tellururo di cadmio-zinco (CdZnTe) o di tellururo di mercurio-cadmio (HgCdTe) di qualsiasi livello di purezza, e relative fette epitassiali;
  - «preformati di fibre ottiche» appositamente progettati per la fabbricazione di fibre ad elevata birifrangenza specificate in 6A002.d.3.
- 6C004 Materiali ottici, come segue:
- «substrati grezzi» in seleniuro di zinco (ZnSe) e solfuro di zinco (ZnS) ottenuti per deposizioni in fase di vapore con procedimento chimico:
    - di volume superiore a 100 cm<sup>3</sup>, o
    - di diametro superiore a 80 mm con spessore uguale o superiore a 20 mm;
  - cristalli sintetici costituiti da materiali elettro-ottici seguenti:
    - arseniato di potassio titanile (KTA),
    - seleniuro di gallio-argento (AgGaSe<sub>2</sub>), o
    - seleniuro di tallio-arsenico (Tl<sub>3</sub>AsSe<sub>3</sub>, anche conosciuto come TAS);
  - materiali ottici non lineari aventi:
    - suscettibilità del terzo ordine ( $\chi^3$ ) uguale o inferiore a 1 W/m<sup>2</sup>, e
    - tempo di risposta inferiore a 1 ms;
  - «substrati grezzi» di carburo di silicio o di materiali di deposito berillio/berillio (Be/Be) di diametro o di dimensione dell'asse principale superiore a 300 nm;
  - materiali a basso assorbimento ottico, come segue:
    - composti di fluoruri grezzi contenenti ingredienti con purezza uguale o migliore del 99,999 %, o
- NOTA: Il 6C004.e.1 specifica i fluoruri di zirconio o di alluminio e tutte le loro varianti.*

2. vetro fluorurato grezzo ottenuto da composti specificati in 6C004.e.1;
- f. vetro, compresa la silice fusa, il vetro fosfatato, il vetro fluorofosfatato, il fluoruro di zirconio ( $ZrF_4$ ) ed il fluoruro di afnio ( $HfF_4$ ) con:
1. concentrazione ione idrossile ( $OH^-$ ) inferiore a 5 ppm,
  2. meno di 1 ppm di impurità metalliche integrate, e
  3. omogeneità elevata (variazione dell'indice di rifrazione) inferiore a  $5 \times 10^{-6}$ ;
- g. materiali di diamanti sintetici con tasso di assorbimento inferiore a  $10^{-5} \text{ cm}^{-1}$  per lunghezze d'onda superiori a 200 nm ma non superiori a 14 000 nm;
- h. «preformati di fibre ottiche» derivati da composti di fluoruro grezzo contenente ingredienti con purezza uguale o migliore del 99,999 %, appositamente progettati per la fabbricazione di «fibre fluorurate» specificate in 6A004.f.
- 6C005      Materiali cristallini sintetici ospiti per «laser» sotto forma grezza, come segue:
- a. zaffiro drogato al titanio,
  - b. alessandrite.
- 6D            SOFTWARE
- 6D001      «Software» appositamente progettato per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature specificate in 6A004, 6A005, 6A008 o 6B008.
- 6D002      «Software» appositamente progettato per l'«utilizzo» di apparecchiature specificate in 6A002.b, 6A008 o 6B008.
- 6D003      Altro «software» come segue:
- a. 1. «software» appositamente progettato per la formazione di fasci acustici destinato al «trattamento in tempo reale» di dati acustici per la ricezione passiva mediante l'impiego di cortine di idrofoni rimorchiati,
  2. «codice sorgente» per il «trattamento in tempo reale» di dati acustici per la ricezione passiva mediante l'impiego di cortine di idrofoni rimorchiati;
  - b. 1. «software» appositamente progettato per sistemi di compensazione magnetica per sensori magnetici progettati per funzionare su piattaforme mobili,
  2. «software appositamente progettato» per la rivelazione di anomalie magnetiche su piattaforme mobili;
  - c. «software» appositamente progettato per la correzione di influenze dinamiche di gravimetri o gradometri a gravità;
  - d. 1. «programmi» di «software» applicativo per il controllo del traffico aereo situati in calcolatori di uso generale installati in centri di controllo del traffico aereo ed in grado di effettuare almeno una delle funzioni seguenti:
    - a. trattare e visualizzare più di 150 «tracce di sistema» simultanee,
    - b. accettare i dati relativi ai bersagli radar provenienti da più di quattro radar primari, o
    - c. trasferire automaticamente i dati relativi ai bersagli di radar primari (se tali dati non sono correlati con i dati di radar secondari di sorveglianza [SSR]) dal centro principale di controllo del traffico aereo ad un altro centro di controllo del traffico aereo;

2. «software» per la progettazione o la «produzione» di cupole di protezione (radome) delle antenne radar:

- a. appositamente progettate per proteggere le «antenne ad allineamento di fase e fascio orientabile elettronicamente» specificate in 6A008.e, e
- b. in grado di limitare l'incremento del livello medio dei lobi laterali a meno di 13 db per frequenze uguali o superiori a 2 GHz.

6D102 «Software» appositamente progettato per l'utilizzazione dei materiali specificati in 6A108.

6D103 «Software» che elabora i dati registrati dopo la missione, ottenuti dai sistemi specificati in 6A108.b, per consentire la ricostruzione della posizione del veicolo lungo la sua traiettoria di volo.

6E TECNOLOGIA

6E001 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per lo «sviluppo» di apparecchiature, materiali o «software» specificati in 6A, 6B, 6C o 6D.

6E002 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per la «produzione» di apparecchiature o materiali specificati in 6A, 6B o 6C.

6E003 Altre «tecnologie», come segue:

- a. 1. «tecnologie» di rivestimento e di trattamento delle superfici ottiche necessarie per ottenere l'uniformità uguale al 99,5 % o migliore per rivestimenti ottici aventi un diametro o un asse principale di 500 mm o più ed una perdita totale (assorbimento e dispersione) inferiore a  $5 \times 10^{-3}$ ;
2. tecnologie di fabbricazione per materiali ottici, come segue:
  - a. tecnologie che consentono la produzione in serie, con un tasso di produzione annuale superiore a 10 m<sup>2</sup> di superficie per ogni mandrino individuale, di componenti ottici aventi:
    1. una superficie superiore ad 1 m<sup>2</sup>, e
    2. una curvatura della faccia di valore superiore a  $\lambda/10$  efficace alla lunghezza d'onda prevista;
  - b. tecniche di tornitura a punta di diamante singola, in grado di produrre precisioni di finitura della superficie migliori di 10 nm valore efficace su superfici non piane superiori a 0,5 m<sup>2</sup>;

*Vedere anche 2E003.d.*

- b. 1. «tecnologia» per filtri ottici con banda passante uguale o inferiore a 10 nm, campo di visione superiore a 40° e risoluzione superiore a 0,75 paia di linee/milliradiani;
2. «tecnologia» «necessaria» allo «sviluppo», «produzione» o «utilizzazione» di strumenti di diagnostica o di bersagli appositamente progettati per gli impianti di prova per il collaudo di «laser ad elevatissima potenza» o per il collaudo o la valutazione di materiali irradiati da fasci di «laser ad elevatissima potenza»;
- c. «tecnologia» «necessaria» allo «sviluppo» o alla «produzione» di sonde a «magnetometro» o di sistemi di sonde a «magnetometro» aventi un livello di rumore:
  1. inferiore a 0,05 nT valore efficace per radice quadrata di Hz a frequenze inferiori ad 1 Hz, o
  2. inferiore a  $1 \times 10^{-3}$  nT valore efficace per radice quadrata di Hz a frequenze uguali o superiori ad 1 Hz.

6E101 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per l'«utilizzo» di apparecchiature o di «software» specificati in 6A002, 6A007.b e c, 6A008, 6A102, 6A107, 6A108, 6B108, 6D102 o 6D103.

*NOTA: Il 6E101 sottopone ad autorizzazione soltanto la «tecnologia» per le apparecchiature specificate in 6A008 quando progettate per applicazioni avioniche ed utilizzabili in «missili».*

6E201 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per l'«utilizzo» di apparecchiature specificate in 6A003, 6A005.a.1.c, 6A005.a.2.a, 6A005.c.1.b, 6A005.c.2.c.2, 6A005.c.2.d.2.b, 6A202, 6A203, 6A205, 6A225 o 6A226.

## CATEGORIA 7

## MATERIALE AVIONICO E DI NAVIGAZIONE

- 7A APPARECCHIATURE ASSIEMI E COMPONENTI
- 7A001 Accelerometri progettati per essere utilizzati in sistemi di navigazione inerziale o sistemi di guida ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:
- NB: Vedere anche 7A101.*
- «stabilità» di «polarizzazione» inferiore a (migliore di) 130 micro g in rapporto ad un valore di calibrazione fisso su un periodo di un anno;
  - «stabilità» del «fattore di scala» inferiore a (migliore di) 130 ppm in rapporto ad un valore di calibrazione fisso su un periodo di un anno;
  - specificati per funzionare a livelli di accelerazione lineare superiori a 100 g.
- 7A002 Giroscopi aventi almeno una delle caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:
- NB: Vedere anche 7A102.*
- «stabilità» della «velocità di precessione» misurata in un ambiente di 1 g su un periodo di tre mesi ed in rapporto ad un valore di calibrazione fisso:
    - inferiore a (migliore di) 0,1° per ora se specificati per funzionare a livelli di accelerazione lineare inferiori a 10 g, o
    - inferiore a (migliore di) 0,5° per ora se specificati per funzionare a livelli di accelerazione lineare da 10 g a 100 g compreso;
  - specificati per funzionare a livelli di accelerazione lineare superiori a 100 g.
- 7A003 Sistemi di navigazione inerziale (cardanici e vincolati) ed apparecchiature inerziali per l'assetto, la guida o il controllo, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:
- NB: Vedere anche 7A103.*
- per «aeromobili»:
    - errore di navigazione (solo inerziale) di 0,8 miglia nautiche per ora (errore circolare probabile [CEP] del 50 %) o inferiore (migliore) dopo un normale allineamento,
    - non omologati per essere utilizzati su «aeromobili civili» dalle «autorità dell'aviazione civile», o
    - specificati per funzionare a livelli di accelerazione lineare superiori a 10 g;
  - per veicoli terrestri o «veicoli spaziali»:
    - errore di navigazione (solo inerziale) di 0,8 miglia nautiche per ora (errore circolare probabile [CEP] del 50 %) o inferiore (migliore) dopo un normale allineamento, o
    - specificati per funzionare a livelli di accelerazione superiori a 10 g.
- 7A004 Bussole giroastrali, ed altri dispositivi che consentono di determinare la posizione o l'orientamento con l'inseguimento automatico di corpi celesti o di satelliti, con una precisione di azimuth uguale o inferiore (migliore) a 5 secondi di arco.
- NB: Vedere anche 7A104.*
- 7A005 Apparecchiature di ricezione di posizionamento globale a mezzo satellite (GPS) aventi almeno una delle due caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

*NB: Vedere anche 7A015.*

- a. uso di crittografia/decrittografia, o
- b. antenna auto-adattiva.

7A006 Altimetri avionici funzionanti su frequenze diverse da quelle tra 4,2 e 4,4 GHz compresa, ed aventi una delle due caratteristiche seguenti:

*NB: Vedere anche 7A106.*

- a. «controllo della potenza irradiata», o
- b. uso della modulazione a spostamento di fase.

(Per i piloti automatici per veicoli subacquei, vedere la categoria 8, per i radar, vedere la categoria 6).

7A101 Accelerometri, diversi da quelli specificati in 7A001, con soglia di 0,05 g o inferiore, o con errore di linearità inferiore allo 0,25 % del valore di uscita a fondo scala o entrambi, progettati per l'utilizzazione nei sistemi di navigazione inerziale o nei sistemi di guida di qualsiasi tipo e loro componenti appositamente progettati.

*NOTA: Il 7A101 non specifica gli accelerometri appositamente progettati e sviluppati come sensori per la misura durante la perforazione (MWD) nelle operazioni di manutenzione di pozzi con martello in foro.*

7A102 Giroscopi di qualsiasi tipo, diversi da quelli specificati in 7A002, utilizzabili in «missili», aventi «stabilità» della «velocità di precessione» inferiore a 0,5 %/ora (1 sigma o valore efficace) nelle condizioni di 1 g e loro componenti appositamente progettati.

7A103 Strumentazioni, apparecchiature e sistemi di navigazione, diversi da quelli specificati in 7A003, come segue, e loro componenti appositamente progettati:

- a. apparecchiature inerziali o altre apparecchiature che utilizzano accelerometri o giroscopi specificati in 7A001 o 7A002, 7A101 o 7A102 e sistemi che incorporano tali apparecchiature;
- b. sistemi di strumenti di volo integrati, che comprendono stabilizzatori giroscopici o piloti automatici, progettati o modificati per essere utilizzati nei sistemi specificati in 9A004 o 9A104.

7A104 Bussole giroastrali ed altri dispositivi, diversi da quelli specificati in 7A004, che consentono di determinare la posizione o l'orientamento con l'inseguimento automatico di corpi celesti o di satelliti e loro componenti appositamente progettati.

7A105 Sistemi di posizionamento globale (GPS) o simili ricevitori satellitari, diversi da quelli specificati in 7A005, in grado di fornire informazioni di navigazione nelle condizioni operative seguenti e progettati o modificati per essere utilizzati nei sistemi specificati in 9A004 o 9A104:

- a. a velocità superiori a 515 m/s, e
- b. ad altezze superiori a 18 km.

7A106 Altimetri diversi da quelli specificati in 7A006, di tipo radar o radar a laser, progettati o modificati per essere utilizzati nei sistemi specificati in 9A004 o 9A104.

7A115 Sensori passivi per la determinazione del rilevamento rispetto a specifiche sorgenti elettromagnetiche (apparecchiature goniometriche) o delle caratteristiche del terreno, progettati o modificati per essere utilizzati nei sistemi specificati in 9A004 o 9A104.

*NOTA: Il 7A115 comprende sensori per le apparecchiature seguenti:*

- a. apparecchiature per la cartografia delle linee di livello del terreno,
- b. apparecchiature sensori di immagini,
- c. apparecchiature per l'interferometria.

- 7A116 Sistemi di controllo di volo, come segue, progettati o modificati per i sistemi specificati in 9A004 o 9A104:
- sistemi di comando del volo idraulici, meccanici, elettroottici, elettromeccanici o sistemi di comando di volo elettrici;
  - apparecchiature di controllo di assetto.
- 7A117 «Complessi di guida», utilizzabili nei «missili», in grado di raggiungere una precisione di sistema del 3,33 % o meno della portata (cioè un «CEP» di 10 km o meno ad una distanza di 300 km).
- 7B APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE
- 7B001 Apparecchiature di collaudo, di calibrazione o di allineamento appositamente progettate per le apparecchiature specificate in 7A, con l'esclusione delle apparecchiature di manutenzione di I livello o di II livello.
- Note tecniche:*
- Manutenzione di I livello*  
*L'avaria di una unità di navigazione inerziale è rivelata sull'aereo dalle indicazioni dell'unità di controllo e visualizzazione (CDU) o dal messaggio di stato del sottosistema corrispondente. Seguendo le istruzioni del manuale del costruttore, la causa dell'avaria può essere localizzata al livello dell'unità difettosa intercambiabile in linea (UIL). L'operatore provvede quindi alla rimozione di questa unità e alla sua sostituzione con una apparecchiatura di ricambio.*
  - Manutenzione di II livello*  
*L'unità intercambiabile in linea (UIL) difettosa viene spedita al laboratorio di manutenzione (del costruttore o dell'operatore responsabile della manutenzione di II livello). Nel laboratorio l'apparecchiatura in avaria viene collaudata con vari mezzi appropriati per verificare e localizzare il modulo difettoso (assieme rimpiazzabile in laboratorio) responsabile dell'avaria. Questo assieme viene rimosso e sostituito con un ricambio operante. L'assieme difettoso (o eventualmente l'intera unità intercambiabile in linea) è allora rinviata al costruttore.*  
*NB: La manutenzione di II livello non comprende la rimozione dall'assieme rimpiazzabile in laboratorio di accelerometri o giroscopi sottoposti ad autorizzazione.*
- 7B002 Apparecchiature, come segue, appositamente progettate per la qualificazione di specchi per giroscopi a «laser» ad anelli:
- NB: Vedere anche 7B102.*
- diffusimetri aventi una precisione di misura uguale o inferiore (migliore di) a 10 ppm,
  - profilometri aventi una precisione di misura uguale o inferiore (migliore di) a 0,5 nanometri (5 angström).
- 7B003 Apparecchiature appositamente progettate per la produzione di apparecchiature specificate in 7A, in particolare:
- stazioni di collaudo per la messa a punto di giroscopi,
  - stazioni di equilibratura dinamica di giroscopi,
  - stazioni di collaudo per il rodaggio di motori di trascinamento di giroscopi,
  - stazioni di svuotamento e di riempimento di giroscopi,
  - dispositivi di centrifugazione per cuscinetti di giroscopi,
  - stazioni di allineamento dell'asse degli accelerometri.
- 7B102 Riflettometri appositamente progettati per la qualificazione di specchi per giroscopi a laser, aventi un livello di precisione di misura uguale o inferiore (migliore di) a 50 ppm.
- 7B103 «Mezzi di produzione» appositamente progettati per le apparecchiature specificate in 7A117.

- 7C MATERIALI
- Nessuno.
- 7D SOFTWARE
- 7D001 «Software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature specificate in 7A o 7B.
- 7D002 «Codice sorgente» per l'«utilizzo» di qualsiasi apparecchiatura di navigazione inerziale o sistemi di riferimento di rotta e di assetto (AHRS) (con l'esclusione dei sistemi di riferimento di rotta e di assetto cardanici) comprese le apparecchiature inerziali non specificate in 7A003 o 7A004.
- Nota tecnica: I sistemi di riferimento di rotta e di assetto (AHRS) differiscono generalmente dai sistemi di navigazione inerziali in quanto i sistemi AHRS forniscono informazioni relative alla rotta ed all'assetto e normalmente non forniscono le informazioni sull'accelerazione, la velocità e la posizione associate ai sistemi di navigazione inerziale.*
- 7D003 Altro «software» come segue:
- a. «software» appositamente progettato o modificato per migliorare le prestazioni operative o ridurre l'errore di navigazione dei sistemi fino ai livelli specificati in 7A003 o 7A004;
  - b. «codice sorgente» per sistemi ibridi integrati in grado di migliorare le prestazioni operative o di ridurre l'errore di navigazione dei sistemi fino al livello specificato in 7A003, mediante combinazione continua dei dati inerziali con almeno uno dei dati di navigazione seguenti:
    1. velocità di radar Doppler,
    2. riferimenti di posizionamento globale tramite satellite (GPS), o
    3. base di dati del terreno;
  - c. «codice sorgente» per sistemi avionici integrati o sistemi di missione in grado di combinare dati di sensori e di utilizzare «sistemi esperti» basati sulla conoscenza;
  - d. «codice sorgente» per lo «sviluppo» di:
    1. sistemi numerici di gestione del volo per l'ottimizzazione della traiettoria di volo,
    2. sistemi integrati di controllo della propulsione e del volo,
    3. sistemi di comando di volo elettrici o a fibre ottiche,
    4. «sistemi di controllo attivo di volo» con tolleranza del guasto o autoriconfiguranti,
    5. apparecchiature avioniche automatiche di goniometria,
    6. centrali aerodinamiche basate su dati statici superficiali,
    7. visualizzatori del tipo a testa alta a scansione o visualizzatori tridimensionali.
- 7D101 «Software» appositamente progettato per l'«utilizzo» delle apparecchiature specificate in 7A001 fino a 7A006, 7A101 fino a 7A106, 7A115, 7B002, 7B003, 7B102 o 7B103.
- 7D102 «Software» di integrazione per le apparecchiature specificate in 7A003 o 7A103.
- 7D103 «Software» appositamente progettato per modellare o simulare i «complessi di guida» specificati in 7A117 o per l'integrazione di progetto con i sistemi specificati in 9A004 o 9A104.
- NOTA: L'autorizzazione per l'esportazione del «software» specificato in 7D103 è richiesta solo quando detto «software» è combinato con i calcolatori appositamente progettati specificati in 4A102.*

## 7E TECNOLOGIA

7E001 «Tecnologia», in conformità alla Nota generale della tecnologia, per lo «sviluppo» di apparecchiature o di «software» specificati in 7A, 7B o 7D.

7E002 «Tecnologia», in conformità alla Nota generale della tecnologia, per la «produzione» di apparecchiature specificate in 7A o 7B.

7E003 «Tecnologia», in conformità alla Nota generale della tecnologia, per la riparazione, la revisione o la rimessa a nuovo di apparecchiature specificate in 7A001 fino a 7A004, *con l'esclusione* della tecnologia di manutenzione direttamente associata alla calibrazione, alla rimozione o sostituzione di unità intercambiabili in linea (UIL) e di assiemi rimpiazzabili in laboratorio danneggiati o non riparabili di «aerei civili» come descritto per la manutenzione di primo livello o di secondo livello (vedere note tecniche in 7B001).

7E004 Altre «tecnologie» come segue:

a. «tecnologia» per lo «sviluppo» o la «produzione» di:

1. apparecchiature goniometriche avioniche automatiche funzionanti con frequenze superiori a 5 MHz,
2. centrali aerodinamiche basate esclusivamente su dati statici di superficie, cioè che eliminano la necessità di sensori aerodinamici convenzionali,
3. visualizzatori a testa alta a scansione o tridimensionali per «aeromobili»,
4. sistemi di navigazione inerziale o bussole girostrali contenenti accelerometri o giroscopi specificati in 7A001 o 7A002;

b. «tecnologia» di «sviluppo», come segue, per i «sistemi di controllo attivo di volo» (compresi i comandi di volo elettrici o con fibre ottiche):

1. progettazione di configurazione per l'interconnessione di più elementi di trattamento microelettronici (calcolatori di bordo) per ottenere il «trattamento in tempo reale» per l'applicazione delle leggi di controllo,
2. compensazione delle leggi di controllo per tener conto della localizzazione di sensori o di carichi dinamici della cellula, cioè compensazione dell'ambiente vibratorio dei sensori o dello spostamento della localizzazione dei sensori con riferimento al centro di gravità,
3. gestione elettronica della risonanza dei dati o della risonanza dei sistemi, per la rivelazione di avarie, la tolleranza ai guasti, la localizzazione di guasti o la riconfigurazione,

*NOTA: Il 7E004.b.3 non specifica la tecnologia di progettazione della ridondanza fisica.*

4. comandi di volo che permettono la riconfigurazione in volo dei comandi di forza e di momento per il comando autonomo in tempo reale del veicolo aereo,
5. integrazione di dati di controllo numerico di volo, di navigazione e di propulsione in un sistema numerico di gestione del volo per l'ottimizzazione della traiettoria di volo, *con l'esclusione* della «tecnologia» per lo «sviluppo» di sistemi aeronautici di strumenti integrati di volo solo per la navigazione o l'avvicinamento VOR, DME, ILS o MLS,
6. sistemi elettronici a controllo numerico per la regolazione completamente automatica dei motori (FADEC) o sistemi di gestione di missione a più sensori comprendenti «sistemi esperti» basati sulla conoscenza.

(Per la tecnologia dei sistemi elettronici a controllo numerico per la regolazione completamente automatica dei motori [FADEC], vedere 9E003.a.10);

c. «tecnologia» per lo «sviluppo» di sistemi di elicotteri come segue:

1. comandi di volo elettrici o a fibre ottiche a più assi che combinano in un solo elemento di comando almeno due delle funzioni seguenti:
  - a. comandi generali di passo,
  - b. comandi ciclici di passo,
  - c. comandi di imbardata;

2. «sistema anticoppia con controllo di circolazione o controllo di direzione»;
3. pale di rotori di elicotteri che incorporano «sistemi di alette a geometria variabile» per sistemi che utilizzano il comando individuale delle pale.

7E101 «Tecnologia», in conformità alla Nota generale della tecnologia, per l'«utilizzo» di apparecchiature specificate in 7A001 fino a 7A006, 7A101 fino a 7A106, 7A115 fino a 7A117, 7B002, 7B003, 7B102, 7B103, 7D101 fino a 7D103.

7E102 «Tecnologia» per la protezione di sottosistemi avionici ed elettrici contro i pericoli dell'impulso elettromagnetico (EMP) e dell'interferenza elettromagnetica (EMI) da sorgenti esterne, come segue:

- a. «tecnologia» per la progettazione di sistemi di schermatura,
- b. «tecnologia» per la progettazione di configurazione di circuiti e sottosistemi elettrici resistenti alle radiazioni,
- c. «tecnologia» di progettazione per la determinazione dei criteri per rendere i prodotti di cui ai precedenti a. e b. resistenti alle radiazioni.

7E104 «Tecnologia» per l'integrazione dei dati di comando di volo, di guida e di propulsione in un sistema di gestione del volo per l'ottimizzazione della traiettoria di un sistema con propulsione a razzo.

## CATEGORIA 8

## MATERIALE NAVALE

## 8A APPARECCHIATURE ASSIEMI E COMPONENTI

## 8A001 Veicoli sommergibili o navi di superficie, come segue:

NOTA: Per le condizioni di esportabilità delle apparecchiature per veicoli sommergibili, vedere:

- la categoria 5 «Sicurezza dell'informazione» per le apparecchiature di comunicazione che utilizzano la crittografia,
- la categoria 6 per i sensori,
- le categorie 7 e 8 per le apparecchiature di navigazione,
- la categoria 8A per le apparecchiature subacquee.

- a. veicoli sommergibili collegati (tethered), con equipaggio, progettati per funzionare a profondità superiori a 1 000 m;
- b. veicoli sommergibili non collegati (untethered), con equipaggio:
  1. progettati per «funzionare in modo autonomo» ed aventi una capacità di sollevamento di:
    - a. 10 % o più del loro peso in aria, e
    - b. 15 kN o più,
  2. progettati per funzionare a profondità superiori a 1 000 m, o
  3. a. progettati per trasportare un equipaggio di 4 persone o più,  
b. progettati per «funzionare in modo autonomo» per 10 ore o più,  
c. aventi un «raggio di azione» di 25 miglia nautiche o più, e  
d. aventi una lunghezza di 21 m o meno;
- c. veicoli sommergibili collegati (tethered), senza equipaggio, progettati per funzionare a profondità superiori a 1 000 m:
  1. progettati per manovrare autonomamente mediante l'uso di motori di propulsione o sistemi di spinta specificati in 8A002.a.2, o
  2. aventi un collegamento per scambio di dati a fibre ottiche;
- d. veicoli sommergibili non collegati (untethered), senza equipaggio:
  1. progettati per determinare una traiettoria relativa a un qualsiasi riferimento geografico senza assistenza umana in tempo reale,
  2. aventi un collegamento per scambio di dati o di comando acustici, o
  3. aventi un collegamento di scambio di dati o di comando a fibre ottiche di lunghezza superiore a 1 000 m;
- e. sistemi di recupero oceanici aventi una capacità di sollevamento superiore a 5 MN per il recupero di oggetti situati a profondità superiori a 250 m e dotati di uno dei due tipi di sistemi seguenti:
  1. sistemi dinamici di posizionamento in grado di mantenere la posizione entro 20 m da un determinato punto fornito dal sistema di navigazione, o
  2. sistemi di navigazione su fondali marini e di integrazione dei sistemi di navigazione per profondità superiori a 1 000 m con precisioni di posizionamento entro 10 m da un punto predeterminato;
- f. veicoli ad effetto di superficie (del tipo a gonnola completa) con velocità massima prevista, a pieno carico, superiore a 30 nodi in un'altezza significativa di onda di 1,25 m (stato del mare forza 3) o più, pressione del cuscinetto superiore a 3 830 Pa ed un rapporto di spostamento nave scarica/pieno carico inferiore a 0,7;
- g. veicoli ad effetto di superficie (del tipo a scafo laterale) con velocità massima prevista, a pieno carico, superiore a 40 nodi in un'altezza significativa di onda di 3,25 m (stato del mare forza 5) o più;

- h. aliscafi dotati di sistemi attivi per il controllo automatico dei sistemi di alette con velocità massima prevista, a pieno carico, di 40 nodi o più in una altezza significativa di onda di 3,25 m (stato del mare forza 5) o più;
- i. navi di superficie a piccola area di galleggiamento con:
  - 1. un dislocamento, a pieno carico, superiore a 500 tonnellate, con una velocità massima prevista, a pieno carico, superiore a 35 nodi in un'altezza significativa di onda di 3,25 m (stato del mare forza 5) o più, o
  - 2. un dislocamento a pieno carico superiore a 1 500 tonnellate con una velocità massima prevista, a pieno carico, superiore a 25 nodi in un'altezza significativa di onda di 4 m (stato del mare forza 6) o più.

*Nota tecnica: Le navi di superficie a piccola area di galleggiamento sono definite dalla formula seguente: area della superficie di galleggiamento, alle condizioni operative di progetto, inferiore a 2 x (volume spostato all'immersione prevista nelle condizioni operative di progetto)<sup>23</sup>.*

8A002 Sistemi od apparecchiature come segue:

*NOTA: Per i sistemi di comunicazione subacquei, vedere la categoria 5 — Telecomunicazioni.*

- a. sistemi od apparecchiature appositamente progettati o modificati per veicoli sommergibili, progettati per funzionare a profondità superiori a 1 000 m, come segue:
  - 1. camere pressurizzate o scafi pressurizzati aventi il diametro interno massimo della camera interna, superiore a 1,5 m,
  - 2. motori di propulsione o sistemi di spinta a corrente continua,
  - 3. cavi ombelicali e loro connettori, utilizzando fibre ottiche ed aventi elementi di rinforzo sintetici;
- b. sistemi appositamente progettati o modificati per il controllo automatico del moto di apparecchiature per veicoli sommergibili specificati in 8A001 mediante l'uso di dati di navigazione e dotati di servocomandi a circuito chiuso per:
  - 1. consentire al veicolo di muoversi entro 10 m da un punto predeterminato nella colonna d'acqua,
  - 2. mantenere la posizione del veicolo entro 10 m da un punto predeterminato nella colonna d'acqua, o
  - 3. mantenere la posizione del veicolo entro 10 m nel seguire un cavo situato sopra o sotto il fondo marino;
- c. penetratori o connettori a fibre ottiche di carene;
- d. sistemi di visione subacquea, come segue:
  - 1. a. sistemi televisivi (comprendenti telecamera, sistema di illuminazione, apparecchiature di sorveglianza e di trasmissione dei segnali) aventi risoluzione limite, misurata in aria, maggiore di 500 righe e appositamente progettati o modificati per funzionare con comandi a distanza con veicoli sommergibili, o
  - b. telecamere subacquee aventi risoluzione limite, misurata in aria, maggiore di 700 righe;

*Nota tecnica: La risoluzione limite in televisione è la misura della risoluzione orizzontale generalmente espressa in ragione del numero massimo di righe in rapporto all'altezza del quadro discriminato sul diagramma di prova, usando le norme Standard IEEE 208/1960 o norme equivalenti.*

  - 2. sistemi, appositamente progettati o modificati per funzionare con comandi a distanza con un veicolo sommergibile, che impiegano tecniche destinate a minimizzare gli effetti della retrodiffusione luminosa, compresi i dispositivi di tomoscopia ad impulsi di luce o sistemi «laser»;
  - 3. telecamere per bassi livelli luminosi appositamente progettate o modificate per l'impiego subacqueo, contenenti:

- a. tubi intensificatori di immagine specificati in 6A002.a.2.a, e
  - b. più di 150 000 «pixel attivi» per elemento di superficie sensibile;
- e. apparecchi fotografici appositamente progettati o modificati per impiego subacqueo, aventi un formato di pellicola di 35 mm o maggiore e:
1. annotazione sulla pellicola di dati forniti da una sorgente esterna all'apparecchio,
  2. messa a fuoco automatica o messa a fuoco a distanza appositamente progettate per impiego subacqueo,
  3. correzione automatica della distanza retrofocale, o
  4. controllo della compensazione automatica appositamente progettato per consentire ad un contenitore subacqueo dell'apparecchio fotografico di essere utilizzabile a profondità superiori a 1 000 m;
- f. sistemi per l'immagine elettronica appositamente progettati o modificati per l'impiego subacqueo in grado di immagazzinare numericamente più di 50 immagini impressionate;
- g. sistemi luminosi, come segue, appositamente progettati o modificati per impiego subacqueo:
1. sistemi luminosi stroboscopici in grado di assicurare una energia luminosa di uscita superiore a 300 J per lampo, o
  2. sistemi luminosi ad arco ad argon appositamente progettati per essere utilizzati a profondità superiori a 1 000 m;
- h. «robot» appositamente progettati per l'impiego subacqueo, controllati tramite un calcolatore specializzato a programma registrato:
1. aventi sistemi di controllo del «robot» che utilizzano informazioni provenienti dai sensori che misurano la forza o la coppia applicate ad un oggetto esterno, la distanza da un oggetto esterno o la percezione tattile tra il «robot» e l'oggetto esterno, o
  2. in grado di esercitare una forza di 250 N o più o una coppia di 250 Nm o più ed utilizzanti leghe di titanio o di materiali «compositi» «fibrosi o filamentosi» nei loro elementi di struttura;
- i. manipolatori articolati controllati a distanza, appositamente progettati o modificati per essere utilizzati con veicoli sommergibili:
1. aventi sistemi di controllo del manipolatore che utilizzano le informazioni provenienti dai sensori che misurano la forza o la coppia applicate ad un oggetto esterno, o la percezione tattile tra il manipolatore e l'oggetto esterno, o
  2. controllati da tecniche proporzionali principale-secondario o mediante l'uso di un calcolatore specializzato a programma registrato, ed aventi cinque gradi di libertà del movimento o più;
- NOTA: Solo le funzioni aventi un controllo proporzionale con retroazione di posizionamento o con calcolatore specializzato a programma registrato devono essere considerate per la determinazione dei gradi di libertà del movimento.*
- j. sistemi di alimentazione non dipendenti dall'aria, come segue, appositamente progettati per impiego subacqueo:
1. sistemi di alimentazione non dipendenti dall'aria con motore a ciclo Brayton, Stirling o Rankine, aventi almeno uno degli elementi seguenti:
    - a. sistemi chimici di depurazione o di assorbimento appositamente progettati per l'eliminazione dell'anidride carbonica, dell'ossido di carbonio e delle microparticelle provenienti dal riciclaggio dello scappamento del motore,
    - b. sistemi appositamente progettati per l'impiego di un gas monoatomico,
    - c. dispositivi o involucri appositamente progettati per ridurre il rumore subacqueo in frequenze inferiori a 10 kHz, o dispositivi speciali di montaggio per ammortizzare gli urti, o

- d. sistemi appositamente progettati per:
  - 1. pressurizzare i prodotti della reazione o per la nuova formazione di combustibile,
  - 2. immagazzinare i prodotti della reazione, e
  - 3. scaricare i prodotti della reazione contro una pressione di 100 kPa o più;
- 2. sistemi di alimentazione non dipendenti dall'aria con motore a ciclo diesel aventi tutti gli elementi seguenti:
  - a. sistemi chimici di depurazione o di assorbimento appositamente progettati per l'eliminazione dell'anidride carbonica, dell'ossido di carbonio e delle microparticelle provenienti dal riciclaggio dello scappamento del motore,
  - b. sistemi appositamente progettati per l'impiego di un gas monoatomico,
  - c. dispositivi o involucri appositamente progettati per ridurre il rumore subacqueo in frequenze inferiori a 10 kHz, o appositi dispositivi di montaggio per ammortizzare gli urti, e
  - d. sistemi di scarico appositamente progettati per non scaricare in modo continuo i prodotti della combustione;
- 3. sistemi di alimentazione non dipendenti dall'aria a pile a combustibile con potenza di uscita superiore a 2 kW ed aventi uno dei due elementi seguenti:
  - a. dispositivi o involucri appositamente progettati per ridurre il rumore subacqueo in frequenze inferiori a 10 kHz, o dispositivi speciali di montaggio per ammortizzare gli urti, o
  - b. sistemi appositamente progettati per:
    - 1. pressurizzare i prodotti di reazione o per la nuova formazione di combustibile,
    - 2. immagazzinare i prodotti della reazione, e
    - 3. scaricare i prodotti della reazione contro una pressione di 100 kPa o più;
- k. gonne, giunti e dita, come segue:
  - 1. progettati per pressioni di cuscinio di 3 830 Pa o più, funzionanti in una altezza significativa di onda di 1,25 m (stato del mare forza 3) o più e appositamente progettati per veicoli ad effetto di superficie (del tipo a gonna completa) specificati in 8A001.f;
  - 2. progettati per pressioni di cuscinio di 6 224 Pa o più, funzionanti in un'altezza significativa di onda di 3,25 m (stato del mare forza 5) o più e appositamente progettati per veicoli ad effetto di superficie (del tipo a scafo laterale), specificati in 8A001.g;
- l. eliche di sollevamento previste per più di 400 kW appositamente progettate per veicoli ad effetto di superficie specificati in 8A001.f o 8A001.g;
- m. profili idrodinamici totalmente immersi subcavitanti e supercavitanti appositamente progettati per le navi specificate in 8A001.h;
- n. sistemi attivi appositamente progettati o modificati per il controllo automatico del movimento causato del mare su veicoli o navi specificati in 8A001.f, g, h o i;
- o. 1. sistemi di eliche propulsive o sistemi di trasmissione di potenza, come segue, appositamente progettati per veicoli ad effetto di superficie (del tipo a gonna completa o a scafo laterale), aliscafi o navi di superficie a piccola area di galleggiamento specificati in 8A001.f, g, h o i:
  - a. eliche supercavitanti, superventilate, parzialmente immerse o penetranti la superficie, previste per più di 7,5 MW,
  - b. sistemi di eliche controrotanti previste per più di 15 MW,
  - c. sistemi che utilizzano tecniche di distribuzione o di raddrizzamento del flusso nelle eliche,
  - d. ingranaglie leggere di riduzione ad alto rendimento (fattore K superiore a 300),
  - e. sistemi di alberi di trasmissione di potenza comprendenti componenti in materiali «compositi», in grado di trasmettere più di 1 MW;

2. eliche propulsive, sistemi di generazione o di trasmissione di potenza destinati ad essere utilizzati su navi, come segue:
  - a. eliche a passo regolabile ed assiemi mozzo previsti per più di 30 MW,
  - b. motori elettrici di propulsione con raffreddamento interno a liquido aventi una potenza di uscita superiore a 2,5 MW,
  - c. motori di propulsione a «superconduttori», o motori di propulsione elettrici a magneti permanente, con potenza di uscita superiore a 0,1 MW,
  - d. sistemi di alberi di trasmissione, comprendenti componenti in materiali «compositi», in grado di trasmettere più di 2 MW,
  - e. sistemi di eliche ventilate o a base ventilata previste per più di 2,5 MW;
3. sistemi di riduzione del rumore per l'impiego su navi con dislocamento uguale o superiore a 1 000 tonnellate, come segue:
  - a. sistemi di riduzione del rumore che attenuano a frequenze inferiori a 500 Hz e consistenti in montaggi acustici composti per l'isolamento acustico di motori diesel, di gruppi elettrogeni a diesel, di turbine a gas, di gruppi elettrogeni a turbina a gas, di motori di propulsione o di ingranaggi di riduzione di propulsione appositamente progettati per l'isolamento del suono o delle vibrazioni, aventi una massa intermedia superiore al 30% dell'apparecchiatura da montare;
  - b. sistemi attivi di riduzione o di cancellazione del rumore, o cuscinetti magnetici, appositamente progettati per sistemi di trasmissione di potenza, che incorporano sistemi di controllo elettronico in grado di ridurre in maniera attiva le vibrazioni delle apparecchiature mediante la generazione di segnali antirumore o antivibrazione direttamente alla sorgente;
- p. sistemi di propulsione a getto d'acqua con potenza di uscita superiore a 2,5 MW che utilizzano tecniche di ugelli divergenti e di palette per la regolarizzazione del flusso per migliorare l'efficienza propulsiva o ridurre il rumore subacqueo generato dalla propulsione.

## 8B APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

8B001 Gallerie idrodinamiche aventi un rumore di fondo inferiore a 100 dB (riferito ad 1 micropascal a 1 Hz) nella gamma di frequenze comprese tra 0 e 500 Hz, progettate per misurare i campi acustici creati da un flusso idraulico intorno a modelli di sistemi di propulsione.

## 8C MATERIALI

8C001 Schiuma sintetica per uso subacqueo:

- a. progettata per profondità marine superiori a 1 000 m e
- b. avente una densità inferiore a 561 kg/m<sup>3</sup>.

*Nota tecnica: La schiuma sintetica è costituita da sfere cave di plastica o di vetro annegate in una matrice di resina.*

## 8D SOFTWARE

8D001 «Software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo», «produzione» o «utilizzo» di apparecchiature o materiali specificati in 8A, 8B o 8C.

8D002 «Software» specifico appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo», «produzione», riparazione, revisione o ricostruzione (rilavorazione) di eliche appositamente progettate per la riduzione del rumore subacqueo.

## 8E           TECNOLOGIA

8E001       «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature o materiali specificati in 8A, 8B o 8C.

8E002       Altra «tecnologia», come segue:

- a. «tecnologia» per lo «sviluppo», «produzione», riparazione, revisione o rimessa a nuovo (rilavorazione) di eliche appositamente progettate per la riduzione del rumore subacqueo;
- b. «tecnologia» per la revisione o la rimessa a nuovo di apparecchiature specificate in 8A001 o 8A002.b, j, o, o p.

## CATEGORIA 9

## SISTEMI DI PROPULSIONE, VEICOLI SPAZIALI E RELATIVE APPARECCHIATURE

- 9A APPARECCHIATURE ASSIEMI E COMPONENTI
- (Per i sistemi di propulsione progettati o previsti per resistere alle radiazioni neutroniche o alle radiazioni ionizzanti transitorie, vedere l'Elenco dei materiali di armamento.)
- 9A001 Motori aeronautici a turbina a gas che incorporano almeno una delle tecnologie specificate in 9E003.a, come segue:
- NB: Vedere anche 9A101.*
- non omologati per gli specifici «aeromobili civili» ai quali sono destinati,
  - non omologati per uso civile dalle «autorità dell'aviazione civile»,
  - progettati per assicurare velocità di crociera superiori a 1,2 Mach per più di 30 minuti.
- 9A002 Motori marini a turbina a gas aventi una potenza standard continua ISO uguale o superiore a 24 245 kW ed un consumo specifico di carburante inferiore a 0,219 kg/kWh in qualsiasi punto della gamma di potenza dal 35 % al 100 %, e loro assiemi e componenti appositamente progettati.
- NOTA: Il termine «motori marini a turbina a gas» comprende i motori industriali o quelli derivati di motori aeronautici, motori a turbina a gas adattati per la propulsione navale o per la generazione della potenza a bordo di unità navali.*
- 9A003 Assiemi e componenti appositamente progettati, che incorporano almeno una delle tecnologie specificate in 9E003.a, per i sistemi di propulsione di motori a turbina a gas seguenti:
- specificati in 9A001, o
  - di progettazione o produzione originarie sconosciute al costruttore.
- NOTA: Il 9A003 non specifica le camere di combustione a duomo multiplo funzionanti a temperature medie all'uscita del bruciatore uguali o inferiori a 1 813 K (1 540 °C).*
- 9A004 Veicoli di lancio nello spazio o «veicoli spaziali» (esclusi i loro carichi utili).
- NB: Vedere anche 9A104.*
- (Per le condizioni di esportabilità delle merci contenute nei carichi utili dei «veicoli spaziali», vedere le categorie pertinenti.)
- 9A005 Sistemi di propulsione a razzo a propellente liquido contenenti uno qualsiasi dei sistemi o componenti specificati in 9A006.
- NB: Vedere anche 9A105 e 9A119.*
- 9A006 Sistemi o componenti, come segue, appositamente progettati per sistemi di propulsione a razzo a propellente liquido:
- NB: Vedere anche 9A106 e 9A108.*
- criorefrigeratore, vasi di Dewar di peso idoneo ad essere aerotrasportati, tubi di calore criogenici o sistemi criogenici appositamente progettati per essere utilizzati nei veicoli spaziali ed in grado di limitare le perdite di fluido criogenico a meno del 30 % per anno;
  - contenitori criogenici o sistemi di refrigerazione a ciclo chiuso in grado di assicurare temperature uguali o inferiori a 100 K (-173 °C) per «aeromobili» in grado di effettuare un volo prolungato a velocità superiori a 3 Mach, veicoli di lancio o «veicoli spaziali»;
  - sistemi di trasferimento o di stoccaggio dell'idrogeno semidensso;

- d. turbo-pompe ad alta pressione (superiore a 17,5 MPa), componenti di pompe o loro sistemi associati di trasmissione del modo di turbine a ciclo di espansione o loro generatori a gas;
- e. camere di spinta ad alta pressione (superiore a 10,6 MPa) e loro ugelli;
- f. sistemi di stoccaggio del propellente basati sul principio della ritenzione capillare o dell'espulsione positiva (ad es. con serbatoi elastici).

9A007

Sistemi di propulsione a razzo a propellente solido aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:

*NB: Vedere anche 9A119.*

- a. 1. capacità di impulso totale superiore a 1,1 MN, o
  - 2. impulso specifico uguale o superiore a 2,4 kN/kg quando il flusso dell'ugello è espanso alle condizioni standard di livello del mare per una pressione di camera regolata di 7 MPa,
- b. 1. frazioni della massa per stadio superiori all'88 %, e
  - 2. carica totale del propellente solido superiore all'86 %,
- c. presenza di almeno uno dei componenti specificati in 9A008, o
- d. sistemi di incollaggio del propellente e dell'isolante utilizzando criteri di incollaggio diretto del motore per assicurare un forte collegamento meccanico o per costituire una barriera alla migrazione chimica tra il propellente solido ed il materiale di isolamento del contenitore.

*Nota tecnica: Ai fini del 9A007.d un forte collegamento meccanico è definito come una forza di collegamento uguale o superiore alla forza del propellente.*

9A008

Componenti, come segue, appositamente progettati per i sistemi di propulsione a razzo a propellente solido:

*NB: Vedere anche 9A108.*

- a. sistemi di incollaggio del propellente e dell'isolante che impiegano elementi di rinforzo per assicurare un forte collegamento meccanico o per costituire una barriera alla migrazione chimica tra il propellente solido ed il materiale di isolamento del contenitore;

*Nota tecnica: Ai fini del 9A008.a un forte collegamento meccanico è definito come una forza di collegamento uguale o superiore alla forza del propellente.*

- b. contenitori di motori in filamento «composito» avvolto aventi un diametro superiore a 0,61 m o rapporti di rendimento strutturali (PV/W) superiori a 25 km;

*Nota tecnica: Il rapporto di rendimento strutturale (PV/W) è il prodotto della pressione di scoppio (P) moltiplicato per il volume del contenitore (V) diviso per il peso totale (W) del contenitore.*

- c. ugelli con livelli di spinta superiori a 45 kN o tassi d'erosione del collo degli ugelli inferiori a 0,075 mm/s;
- d. ugelli mobili o sistemi di controllo della spinta del vettore con iniezione secondaria di flusso in grado di avere:
  - 1. un movimento su ogni asse superiore a  $\pm 5^\circ$ ,
  - 2. rotazioni angolari del vettore di 20 %/s o più, o
  - 3. accelerazioni angolari del vettore di 40 %/s<sup>2</sup> o più.

9A009

Sistemi di propulsione ibridi a razzo con:

*NB: Vedere anche 9A109 e 9A119.*

- a. capacità di impulso totale superiore a 1,1 MN, o
- b. livelli di spinta superiori a 220 kN nelle condizioni di vuoto esterno.

- 9A010 Componenti o strutture appositamente progettate per lanciatori o sistemi di propulsione di lanciatori, fabbricati con materiali «compositi» a «matrice» metallica, materiali «compositi» organici, materiali a «matrice» ceramica, o materiali intermetallici rinforzati specificati in 1C007 o 1C010.
- NB: *Vedere anche 1A002 e 9A110.*
- 9A011 Motori autoreattori, motori autoreattori supersonici o motori a ciclo combinato e loro componenti appositamente progettati.
- NB: *Vedere anche 9A111 e 9A118.*
- 9A101 Turboreattori leggeri e turboreattori leggeri a soffiante (inclusi motori turbocompositi) utilizzabili in «missili», diversi da quelli specificati in 9A001, come segue:
- a. motori aventi le due caratteristiche seguenti:
    1. valore massimo di spinta maggiore di 1 000 N (a motore non installato) con l'esclusione dei motori omologati come civili con un valore massimo di spinta maggiore di 8 890 N (a motore non installato), e
    2. consumo specifico di carburante uguale o inferiore a 0,13 kg/N/ora (al livello del mare in condizioni statiche e standard), o
  - b. motori progettati o modificati per essere utilizzati in «missili».
- 9A104 Razzi sonda aventi una portata uguale o superiore a 300 km.
- NB: *Vedere anche 9A004.*
- 9A105 Motori a razzo a propellente liquido come segue:
- NB: *Vedere anche 9A119.*
- a. motori a razzo a propellente liquido utilizzabili in «missili», diversi da quelli specificati in 9A005, aventi una capacità totale impulsiva uguale o superiore a 1,1 MN;
  - b. motori a razzo a propellente liquido utilizzabili in missili con una portata uguale o superiore a 300 km, diversi da quelli specificati in 9A005 o 9A105.a, aventi una capacità totale impulsiva uguale o superiore a 0,841 MN.
- 9A106 Sistemi o componenti, diversi da quelli specificati in 9A006, utilizzabili in «missili», come segue, appositamente progettati per sistemi di propulsione a razzo a propellente liquido:
- a. rivestimenti ablativi per camere di spinta o di combustione;
  - b. ugelli di razzi;
  - c. sottosistemi per il controllo della spinta del vettore;
- Nota tecnica: Esempi di metodi per ottenere il controllo della spinta del vettore specificato in 9A106.c:*
1. ugelli flessibili,
  2. iniezione di fluidi o gas secondati,
  3. motori o ugelli orientabili,
  4. deflessione del flusso dei gas di scarico (palette o sonde del getto), o
  5. alette correttive di spinta.
- d. sistemi di controllo per propellente liquido e ad impasto liquido (compresi gli ossidanti), e loro componenti appositamente progettati, progettati o modificati per funzionare in ambienti con sollecitazione di vibrazione di intensità superiore a 10 g valore efficace e frequenza compresa tra 20 Hz e 2 000 Hz.
- NOTA: *Le uniche servovalvole e pompe specificate in 9A106.d, sono le seguenti:*
- a. servovalvole progettate per portate uguali o superiori a 24 litri/min., ad una pressione assoluta uguale o superiore a 7 MPa, aventi tempo di risposta dell'attuatore inferiore a 100 ms;

*b. pompe per propellenti liquidi, con velocità dell'albero uguale o superiore a 8 000 giri/min. o con pressioni di mandata uguali o superiori a 7 MPa.*

9A107 Motori a razzo a propellente solido, utilizzabili in missili con una portata uguale o superiore a 300 km, diversi da quelli specificati in 9A007, aventi una capacità totale impulsiva uguale o superiore a 0,841 MN.

*NB: Vedere anche 9A119.*

9A108 Componenti diversi da quelli specificati in 9A008, utilizzabili in «missili», come segue, appositamente progettati per sistemi di propulsione a razzo a combustibile solido:

- a. corpi di contenimento dei motori a razzo, loro «rivestimento interno» e loro «isolante»;
- b. ugelli di razzi;
- c. sottosistemi di controllo della spinta del vettore.

*Nota tecnica: Esempi di metodi per ottenere il controllo della spinta del vettore specificato in 9A108.c:*

1. *ugelli flessibili,*
2. *iniezione di fluidi o gas secondari,*
3. *motori o ugelli orientabili,*
4. *deflessione del flusso dei gas di scarico (palette o sonde del getto), o*
5. *alette correttrici di spinta.*

9A109 Motori a razzo ibridi, utilizzabili in «missili», diversi da quelli specificati in 9A009, e loro componenti appositamente progettati.

*NB: Vedere anche 9A119.*

9A110 Strutture composite, laminati, e loro manufatti, diversi da quelli specificati in 9A010, appositamente progettati per l'utilizzazione nei sistemi specificati in 9A004 o 9A104 o nei sottosistemi specificati in 9A005, 9A007, 9A105.a, 9A106 fino a 9A108, 9A116 e 9A119 o 9A119, e loro preimpregnati con fibre impregnate di resina e loro preformati con fibre a rivestimento metallico, costruiti con matrice organica o con matrice metallica che utilizzano rinforzi fibrosi o filamentosi aventi carico di rottura specifico a trazione superiore a  $7,62 \times 10^4$  m e modulo specifico superiore a  $3,18 \times 10^6$  m.

*NB: Vedere anche 1A002.*

*NOTA: Gli unici preimpregnati con fibre impregnate di resina specificati in 9A110 sono quelli che utilizzano resine con temperatura di trasizione del vetro ( $T_g$ ), dopo il trattamento, superiore a 418 K (145 °C) determinata in conformità alla ASTM D4065 o norme equivalenti.*

9A111 Motori pulsoreattori, utilizzabili in «missili» e loro componenti appositamente progettati.

*NB: Vedere anche 9A011 e 9A118.*

9A115 Apparecchiature di supporto per il lancio, progettate o modificate per i sistemi specificati in 9A004 o 9A104, come segue:

- a. apparati e dispositivi per il maneggio, il controllo, l'attivazione o il lancio,
- b. veicoli per il trasporto, il maneggio, il controllo, l'attivazione o il lancio.

9A116 Veicoli di rientro, utilizzabili in «missili», e loro apparecchiature progettate o modificate, come segue:

- a. veicoli di rientro,
- b. scudi termici e loro componenti fabbricati in ceramica o in materiali ablativi,

- c. pozzi di calore e loro componenti fabbricati con materiali leggeri e ad alta capacità termica,
  - d. apparecchiature elettroniche appositamente progettate per veicoli di rientro.
- 9A117 Meccanismi di separazione di stadio, meccanismi di separazione e loro stadi intermedi, utilizzabili in «missili».
- 9A118 Dispositivi per la regolazione della combustione utilizzabili in motori, utilizzabili in «missili», specificati in 9A011 o 9A111.
- 9A119 Stadi individuali di razzi, utilizzabili in missili con portata uguale o superiore a 300 km, diversi da quelli specificati in 9A005, 9A007, 9A009, 9A105, 9A107 e 9A109.
- 9B APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE
- 9B001 Apparecchiature, utensili o montaggi appositamente progettati, come segue, per la fabbricazione o la misura di palette mobili, palette fisse o carenature di estremità fuse di turbine a gas:
- a. apparecchiature automatiche che utilizzano metodi non meccanici per la misura dello spessore della parete dei sistemi di palette,
  - b. utensili, montaggi o apparecchiature di misura relativi a processi di foratura a «laser», a getto d'acqua o a lavorazione elettrochimica o elettroerosiva, specificati in 9E003.c,
  - c. apparecchiature di solidificazione direzionale o di fusione monocristallina,
  - d. anime o gusci in ceramica,
  - e. apparecchiature o utensili di fabbricazione di anime in ceramica,
  - f. apparecchiature di lisciviazione di anime in ceramica,
  - g. apparecchiature di preparazione di modelli in cera di gusci in ceramica,
  - h. apparecchiature di fusione o di cottura di gusci in ceramica.
- 9B002 Sistemi di controllo in linea (tempo reale), strumentazione (compresi i sensori) o apparecchiature automatiche di acquisizione e trattamento di dati, appositamente progettate per lo sviluppo di motori a turbina a gas o di loro assiemi o componenti, che comportano tecnologie specificate in 9E003.a.
- 9B003 Apparecchiature appositamente progettate per la produzione o il collaudo di elementi di tenuta a spazzola di turbine a gas progettati per funzionare con velocità all'estremità dell'elemento di tenuta superiori a 335 m/s, e loro parti ed accessori appositamente progettati.
- 9B004 Utensili, matrici o montaggi per l'assemblaggio allo stato solido di componenti di turbine a gas in titanio o in «superleghe».
- 9B005 Sistemi di controllo in linea (tempo reale), strumentazione (compresi i sensori) od apparecchiature automatiche di acquisizione e di trattamento di dati, appositamente progettati per l'impiego con gallerie aerodinamiche o dispositivi seguenti:
- a. gallerie aerodinamiche progettate per velocità uguali o superiori a Mach 1,2, con l'esclusione di quelle appositamente progettate per scopi didattici ed aventi una dimensione del vano (misurato lateralmente) inferiore a 250 mm;  
*Nota tecnica: Per dimensione del vano si intende il diametro del cerchio, il lato del quadrato od il lato maggiore del rettangolo, misurati lungo la dimensione maggiore del vano.*
  - b. dispositivi per la simulazione di tipologie di flusso a velocità superiori a Mach 5, comprese le gallerie ad impulso termico, le gallerie ad arco a plasma, i tubi ad onde d'urto, le gallerie ad onde d'urto, le gallerie a gas ed i cannoni a gas leggero;
  - c. gallerie o dispositivi aerodinamici, diversi da quelli a due dimensioni, in grado di simulare flussi con numero di Reynolds superiore a  $25 \times 10^6$ .

- 9B006 Apparecchiature di collaudo a vibrazioni acustiche appositamente progettate, in grado di produrre una pressione sonora a livelli uguali o superiori a 160 dB (rapportato a 20 micropascal), con una potenza di uscita nominale uguale o superiore a 4 kW ad una temperatura della cellula di collaudo superiore a 1 273 K (1 000 °C), e loro trasduttori, misuratori di deformazione, accelerometri, termocoppie o riscaldatori a quarzo appositamente progettati.
- 9B007 Apparecchiature appositamente progettate per il controllo dell'integrità dei motori a razzo con tecniche non distruttive diverse dall'analisi planare ai raggi X o dall'analisi fisica o chimica di base.  
(Per le apparecchiature radiografiche, vedere 3A001.e.5).
- 9B008 Trasduttori appositamente progettati per la misura diretta dell'attrito sul rivestimento delle pareti di un flusso di collaudo avente una temperatura di ristagno superiore a 833 K (560 °C).
- 9B009 Attrezzature appositamente progettate per la produzione di componenti di rotori di motori a turbina ottenuti con la metallurgia delle polveri, in grado di funzionare con carichi uguali o superiori al 60 % del carico di rottura e a temperature del metallo uguali o superiori a 873 K (600 °C).
- 9B105 Gallerie aerodinamiche per velocità uguali o superiori a 0,9 Mach, utilizzabili per «missili» e loro sottosistemi.  
*NB: Vedere anche 9B005.*
- 9B106 Camere ambientali e camere anecoiche, come segue:
- a. camere ambientali in grado di simulare le condizioni di volo seguenti:
    1. ambienti di vibrazione uguale o superiore a 10 g valore efficace fra 20 Hz e 2 000 Hz e capacità di imprimere forze uguali o superiori a 5 kN, e
    2. altitudini uguali o superiori a 15 000 m, o
    3. temperature da almeno 223 K (-50 °C) a 398 K (+125 °C);
  - b. camere anecoiche in grado di simulare le condizioni di volo seguenti:
    1. ambienti acustici con livello globale di pressione del suono uguale o superiore a 140 dB (riferiti a 20  $\mu$ Pa) o con potenza di uscita nominale uguale o superiore a 4 kW, e
    2. altitudini uguali o superiori a 15 000 m, o
    3. temperature da almeno 223 K (-50 °C) a 398 K (+ 125 °C).
- 9B115 «Apparecchiature di produzione» appositamente progettate per i sistemi, sottosistemi, componenti specificati in 9A005 fino a 9A009, 9A011, 9A101, da 9A105 a 9A109, 9A111, da 9A116 fino a 9A119.
- 9B116 «Mezzi di produzione» appositamente progettati per i sistemi, sottosistemi e componenti specificati in 9A004 fino a 9A009, 9A011, 9A101, 9A104 fino a 9A109, 9A111, 9A116 fino a 9A119.
- 9B117 Banchi e stazioni di prova per motori a razzo a propellente solido o liquido o motori a razzo, aventi una delle due caratteristiche seguenti:
- a. in grado di sostenere più di 90 kN di spinta, o
  - b. in grado di misurare simultaneamente le tre componenti di spinta assiale.

9C MATERIALI

Nessuno.

- 9D SOFTWARE
- 9D001 «Software» necessario per lo «sviluppo» delle apparecchiature o della tecnologia specificate in 9A, 9B e 9E003.
- 9D002 «Software» necessario per la «produzione» delle apparecchiature specificate in 9A o 9B.
- 9D003 «Software» necessario per l'«utilizzazione» di sistemi elettronici a controllo numerico per la regolazione completamente automatica dei motori (FADEC) per sistemi di propulsione specificati in 9A, o per le apparecchiature specificate in 9B, come segue:
- «software» di controlli elettronici numerici per sistemi di propulsione, impianti di collaudi aerospaziali o impianti di collaudo di motori aeronautici aerobici,
  - «software» con tolleranza dei guasti utilizzato nei sistemi FADEC per i sistemi di propulsione e loro impianti di collaudo associati.
- 9D004 Altro «software», come segue:
- «software», diverso da quello specificato in 2D101, appositamente progettato per le apparecchiature di collaudo a vibrazione che utilizzano controlli numerici in tempo reale dotati di eccitatori individuali (generatori di spinta) con spinta massima superiore a 100 kN;
  - «software» di flusso 2D o 3D viscoso, convalidato con dati di collaudo ottenuti nella galleria aerodinamica o in volo, necessario per la creazione di modelli particolareggiati di flusso nei motori;
  - «software» necessario per lo «sviluppo» o «produzione» di impianti di collaudo elettronico in tempo reale di motori a regolazione completamente automatica o componenti specificati in 9A;
  - «software» per il collaudo di motori aeronautici a turbina a gas o loro assiemi o componenti, appositamente progettato per l'acquisizione, l'affinamento e l'analisi dei dati in tempo reale, e con controllo di retroazione, comprese le variazioni dinamiche da apportare ai materiali sotto collaudo o alle condizioni di collaudo durante il collaudo stesso;
  - «software» appositamente progettato per il controllo della solidificazione direzionale o delle fusioni monocristalline;
  - «software» in «codice sorgente», «codice oggetto» o codice macchina necessario per l'«utilizzazione» di sistemi attivi di compensazione per il controllo del gioco di estremità delle pale dei rotori.
- NOTA: Il 9D004.f non specifica il «software» integrato in apparecchiature non specificate o necessario alle operazioni di manutenzione legate alla calibrazione, alla riparazione, o all'aggiornamento dei sistemi di controllo del gioco per compensazione attiva.*
- 9D101 «Software» appositamente progettato per l'«utilizzazione» di prodotti specificati in 9B105, 9B106, 9B116 o 9B117.
- 9D103 «Software» appositamente progettato per modellare, simulare o per l'integrazione di progetto dei sistemi specificati in 9A004 o 9A104, o dei sottosistemi specificati in 9A005, 9A007, 9A105.a., 9A106, 9A108, 9A116 o 9A119.
- NOTA: Il «software» specificato in 9D103 è sottoposto ad autorizzazione quando combinato con i calcolatori appositamente progettati specificati in 4A102.*
- 9E TECNOLOGIA
- 9E001 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per lo «sviluppo» di apparecchiature o di «software» specificati in 9A001.c, 9A004 fino a 9A011, 9B o 9D.
- 9E002 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per la «produzione» di apparecchiature specificate in 9A001.c, 9A004 fino a 9A011 o 9B.

NOTA: La «tecnologia» di «sviluppo» o di «produzione» specificata in 9E per motori a turbina a gas, rimane sottoposta ad autorizzazione quando viene usata come tecnologia di «utilizzo» per la riparazione, la revisione o la rimessa a nuovo.

Non sono sottoposti ad autorizzazione: i dati tecnici, gli schemi o la documentazione destinati alle attività di manutenzione direttamente connesse con la calibrazione, la rimozione o la sostituzione di unità intercambiabili in linea danneggiate o inutilizzabili, compresa la sostituzione di interi motori o di moduli di motori.

(Per la «tecnologia» di riparazione di strutture, laminati o materiali sottoposti ad autorizzazione, vedere 1E002.f)

9E003 Altre «tecnologie», come segue:

a. «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo» o «produzione» di componenti o sistemi di motori a turbina a gas seguenti:

1. palette mobili, palette fisse o carenature di estremità di turbine a gas ottenute per solidificazione direzionale previste per funzionare a temperature del percorso del gas superiori a 1 593 K (1 323 °C);
2. palette mobili, palette fisse o carenature di estremità a monocristallo;
3. camere di combustione a duomo multiplo funzionanti a temperature medie all'uscita dei bruciatori, superiori a 1 643 K (1 370 °C) o camere di combustione comprendenti camicie di combustione termicamente disaccoppiate, camicie non metalliche o contenitori non metallici;
4. componenti fabbricati con materiali organici «compositi» progettati per funzionare al di sopra di 588 K (315 °C), o con materiali «compositi» a «matrice» metallica, materiali «compositi» a «matrice» ceramica, intermetallici o intermetallici rinforzati specificati in 1A002 o 1C007;
5. palette mobili, palette fisse o carenature di estremità o altri componenti di turbina, non raffreddati, progettati per funzionare a temperature del gas uguali o superiori a 1 323 K (1 050 °C);
6. palette mobili, palette fisse o carenature di estremità di turbina, raffreddate, diverse da quelle descritte in 9E003.a.1 e 9E003.a.2 esposte a temperature del gas uguali o superiori a 1 643 K (1 370 °C);
7. combinazioni sistemi di palette-disco con giunzioni allo stato solido;
8. componenti di motori a turbina a gas che utilizzano la tecnologia di «saldatura per diffusione» specificata in 2E003.b;
9. componenti rotanti di motori a turbina a gas con tolleranza ai danni che utilizzano materiali ottenuti con metallurgia delle polveri specificati in 1C002.b;
10. sistemi elettronici a controllo numerico per la regolazione completamente automatica dei motori (FADEC) per motori a turbina a gas e motori a ciclo combinato, loro componenti e sensori di diagnostica connessi e loro componenti appositamente progettati;
11. geometria variabile del flusso e loro sistemi di controllo associati per:
  - a. turbine a gas per generatori,
  - b. turbine a soffiante o di potenza,
  - c. ugelli di propulsione;

NOTE:

1. La geometria variabile del flusso e i loro sistemi di controllo non comprendono i sistemi di palette direttori, le soffianti a passo variabile, gli statori variabili o le valvole di scarico per compressori.
  2. Il 9E003.a.11 non sottopone ad autorizzazione la tecnologia di «sviluppo» o di «produzione» per la geometria variabile del flusso per gli inversori di spinta.
12. sistemi di controllo del gioco di estremità delle pale dei rotori che utilizzano la «tecnologia» di compensazione attiva del rivestimento limitata ad una base di dati di progettazione e di sviluppo;

13. cuscinetti a gas per assiemi rotorici di motori a turbina a gas;
  14. pale cave di soffianti a corda ampia senza ammortizzatori;
- b. «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo» o la «produzione» di:
1. modelli di gallerie aerodinamiche, equipaggiate con sensori senza intrusione in grado di trasmettere dati dai sensori al sistema di acquisizione dati;
  2. pale di elica o turbopropulsori in materiali «compositi» in grado di assorbire più di 2 000 kW a velocità di volo superiori a 0,55 Mach;
- c. «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo» o la «produzione» di componenti di motori a turbina a gas che utilizzano processi di foratura a «laser», a getto d'acqua o a lavorazione elettrochimica o elettroerosiva, destinati a realizzare fori aventi:
1. a. profondità superiori a 4 volte il loro diametro,  
b. diametri inferiori a 0,76 mm, e  
c. angoli di incidenza uguali o inferiori a 25 °, o
  2. a. profondità superiori a 5 volte il loro diametro,  
b. diametri inferiori a 0,4 mm, e  
c. angoli di incidenza superiori a 25 °;
- Nota tecnica: Ai fini del 9E003.c, l'angolo di incidenza è misurato a partire da un piano tangente alla superficie di curvatura nel punto in cui l'asse del foro entra nella superficie di curvatura.*
- d. «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo» o la «produzione» di sistemi di trasmissione di potenza di elicotteri o sistemi di trasmissione di potenza di «aerei» ad ala basculante o a rotore basculante:
1. in grado di funzionare senza lubrificazione per 30 minuti o più, o
  2. aventi un rapporto potenza di ingresso/peso uguale o superiore a 8,87 kW/kg;
- e. 1. «tecnologia» per lo «sviluppo» o la «produzione» di sistemi di propulsione dei veicoli terrestri con motore diesel alternativo aventi tutte le caratteristiche seguenti:
- a. volume del parallelepipedo di 1,2 m<sup>3</sup> o inferiore,
  - b. potenza di uscita globale superiore a 750 kW basata sulla direttiva 80/1269/CEE o sulla norma ISO 2534 o norme equivalenti, e
  - c. densità di potenza superiore a 700 kW/m<sup>3</sup> di volume del parallelepipedo;
- Nota tecnica: Il volume del parallelepipedo è definito dal prodotto delle tre dimensioni perpendicolari misurate nella maniera seguente:*
- Lunghezza: la lunghezza dell'albero a gomiti dalla flangia anteriore alla faccia del volano.*
- Larghezza: la maggiore delle dimensioni seguenti:*
- a. dimensione esterna da coperchio bilancieri a coperchio bilancieri,
  - b. dimensione degli spigoli esterni delle teste dei cilindri, o
  - c. diametro del carter del volano.
- Altezza: la maggiore delle dimensioni seguenti:*
- a. dimensione dell'asse dell'albero a gomiti al filo superiore del coperchio bilancieri (o della testa del cilindro) più due volte la corsa, o
  - b. diametro del carter del volano.
2. «tecnologia» «necessaria» per la «produzione» di componenti appositamente progettati come segue, per motori diesel ad elevate prestazioni:
- a. «tecnologia» «necessaria» per la «produzione» di sistemi motori aventi tutti i componenti seguenti che utilizzano materiali ceramici specificati in 1C007:
    1. camicie dei cilindri,
    2. pistoni,
    3. teste dei cilindri, e
    4. uno o più altri componenti (comprese valvole di scarico, turbocompressori, guida valvole, assiemi valvole o iniettori di carburanti isolati);

- b. «tecnologia» «necessaria» per la «produzione» di sistemi turbocompressori, con compressori a stadio singolo aventi tutte le caratteristiche seguenti:
1. funzionanti con rapporto di compressione di 4:1 o superiore,
  2. portata in peso nella gamma da 30 a 130 kg/minuto, e
  3. superficie variabile di scarico all'interno del compressore o delle sezioni della turbina;
- c. «tecnologia» «necessaria» per la «produzione» di sistemi di iniezione di carburante con capacità mult carburante appositamente progettata (ad es. gasolio o combustibile per aviogetti) che ricoprono una gamma di viscosità da quella del gasolio (2,5 cSt a 310,8 K [37,8 °C]) fino a quella della benzina (0,5 cSt a 310,8 K [37,8 °C]), aventi le due caratteristiche seguenti:
1. quantità iniettata superiore a 230 mm<sup>3</sup> per iniezione per cilindro, e
  2. controllo elettronico delle caratteristiche del regolatore di carico appositamente progettato per fornire automaticamente una coppia costante mediante l'uso di sensori appropriati in funzione delle proprietà del carburante;
3. «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo» e la «produzione» della lubrificazione di pareti di cilindri di motori diesel ad elevate prestazioni con pellicola liquida, solida o in fase gassosa (o loro combinazioni) che consente il funzionamento a temperature superiori a 723 K (450 °C) misurate sulla parete del cilindro al limite superiore della corsa dell'anello di tenuta superiore del pistone.

*Nota tecnica: I motori diesel ad elevate prestazioni sono motori aventi pressione effettiva media specificata al freno uguale o superiore a 1,8 MPa alla velocità di 2 300 giri/min., purché la velocità nominale sia uguale o superiore a 2 300 giri al minuto.*

- 9E101 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per lo «sviluppo» e la «produzione» di merci specificate in 9A101, 9A104 fino a 9A111 o 9A115 fino a 9A119.
- 9E102 «Tecnologia» in conformità alla Nota generale della tecnologia per l'«utilizzo» di merci o di «software» specificati in 9A004 fino a 9A011, 9A101, 9A104 fino a 9A111, 9A115 fino a 9A119, 9B105, 9B106, 9B115, 9B116, 9B117, 9D101 o 9D103.

## ALLEGATO II

Elenco di cui all'articolo 3 della decisione e all'articolo 6, paragrafo 1, lettera a) del regolamento (CE) n. 3381/94

*(Elenco comune delle destinazioni per le quali possono essere applicate formalità semplificate)*

1. Nel rilascio delle licenze per beni a duplice uso verso determinate destinazioni possono essere adottate autorizzazioni generali, in particolare per le esportazioni verso i seguenti paesi che aderiscono a tutti i pertinenti regimi relativi alla non proliferazione e al controllo di beni sensibili ovvero che cooperano appieno con essi:

Australia

Austria

Canada

Finlandia

Giappone

Norvegia

Svezia

Svizzera

Stati Uniti

2. Il paragrafo 1 lascia impregiudicata la possibilità di adottare procedure analoghe per le esportazioni verso altre destinazioni.
  3. Gli Stati membri si informano reciprocamente e informano la Commissione delle procedure semplificate che applicano ad altre destinazioni.
-

## ALLEGATO III

Elenco di cui all'articolo 4 della decisione e all'articolo 8 del regolamento (CE) n. 3381/94  
(Accordo degli Stati membri sulle linee direttrici per le autorizzazioni di esportazione di beni a  
duplice uso)

Gli Stati membri, quando decidono se rilasciare un'autorizzazione di esportazione, tengono conto dei seguenti fattori:

- a) i loro impegni in base ad accordi internazionali relativi alla non proliferazione e al controllo dei beni sensibili;
- b) gli obblighi loro derivanti da sanzioni imposte dal Consiglio di sicurezza delle Nazioni Unite o convenuti in altre sedi internazionali (\*);
- c) le considerazioni di politica nazionale in materia di affari esteri e di sicurezza, incluse, ove pertinente, quelle contemplate dai criteri da essi concordati in sede di Consiglio europeo di Lussemburgo, nel giugno 1991, e di Lisbona, nel giugno 1992, in merito all'esportazione di armi convenzionali;
- d) le considerazioni relative all'uso finale previsto e ai rischi di deviazione di traffico.

Ove opportuno, gli Stati membri si scambiano opinioni sulle presenti linee direttrici al fine di riesaminarle se necessario.

---

(\*) I seguenti paesi sono soggetti ad un embargo generale delle Nazioni Unite sugli scambi (ad eccezione degli aiuti umanitari):

— Iraq, Serbia e Montenegro.

I seguenti paesi, pur non essendo soggetti ad un embargo generale sugli scambi o ad un embargo sui beni a duplice uso, sono soggetti ad un embargo dell'ONU o della CE sulle armi:

— Angola (compratori specifici), Cina, Liberia, Libia (soggetta anche ad un embargo sugli aeromobili e loro componenti nonché talune attrezzature per raffineria), Myanmar, Ruanda, Somalia, Sudan, Zaire e l'ex Repubblica socialista federativa di Jugoslavia.

## ALLEGATO IV

Elenco di cui all'articolo 5 della decisione e all'articolo 19, paragrafo 1, lettera b) del regolamento (CE) n. 3381/94

*(Elenco comune dei beni a duplice uso i cui scambi intracomunitari sono soggetti ad autorizzazione durante il periodo transitorio)*

NB: Le descrizioni che seguono sono abbreviazioni delle rispettive menzioni, riportate per esteso nell'allegato I.

## ELENCO DI BASE NSG — PARTE 1 DI INFCIRC 254

[Questi prodotti sono anche contemplati dall'articolo 21 del regolamento (CE) n. 3381/94]

- 0B001 Impianti per la separazione di isotopi di «uranio naturale» e di «uranio impoverito», di «materie fissili speciali» e di «altre materie fissili».
- 0B002 Sistemi ausiliari per impianti di arricchimento.
- 0B004 Apparecchiature per la produzione di acqua pesante, deuterio o composti di deuterio e loro componenti.
- 0B006 Impianti per il ritrattamento di elementi di combustibile irraggiato per «reattori nucleari».
- 0C002 Unicamente le seguenti materie fissili:  
a) plutonio separato;  
b) «uranio arricchito in isotopi 235 o 233» a più del 20%.
- 0D001 In quanto si riferisce a 0B001, 0B002, 0B004, 0B006 e 0C002.
- 0E001 In quanto si riferisce a 0B001, 0B002, 0B004, 0B006 e 0C002.

## CONTROLLO STRATEGICO COMUNITARIO

- 3A002.g. Campioni di frequenza atomici.
- 4A001.b. Calcolatori elettronici ed apparecchiature collegate e loro «assiemi elettronici» e componenti appositamente progettati, aventi caratteristiche o in grado di svolgere funzioni superiori ai limiti definiti nella categoria 5 (parte 2 — «Sicurezza dell'informazione»).
- 4A003.b. Unicamente calcolatori con prestazione «supercomputer», ossia calcolatori aventi una «prestazione teorica composita» («PTC») pari o superiore a 2 000 milioni di operazioni teoriche al secondo (Mopt/s).
- 4D003.c. «Software» avente caratteristiche o in grado di realizzare funzioni che superano i limiti della categoria 5 (parte 2 — «Sicurezza dell'informazione») diverso dal «software» che fornisce una qualsiasi delle funzioni descritte ai punti 1-4 della categoria 5 del presente allegato.

Categoria 5 Tutti i beni specificati nella parte 2 — «Sicurezza dell'informazione», diversi da:

1. Radiotelefonii portatili o mobili progettati in base a norme civili riconosciute a livello nazionale, regionale o internazionale, ad esempio radiotelefonii portatili o mobili destinati all'impiego con i sistemi di radiocomunicazioni cellulari commerciali civili.
2. Apparecchiature di controllo di accesso, quali macchine automatiche per la distribuzione di banconote, stampanti di estratti conto direttamente azionate dall'utente o terminali di punti di vendita, che proteggono la parola d'ordine, numeri personali di identificazione o dati similari al fine di prevenire l'accesso non autorizzato alle installazioni, ma non consentono la cifratura di archivi o testi, salvo che questi non siano direttamente collegati alla protezione delle parole d'ordine o dei numeri di identificazione personali.

3. Apparecchiature di autenticazione di dati che calcolano un codice di autenticazione del messaggio o un risultato simile al fine di assicurare che nessuna modifica del testo sia stata effettuata o di autenticare gli utilizzatori ma che non consentono la cifratura di dati, testi od altri supporti, fatto salvo quanto necessario per l'autenticazione.
4. Apparecchiature crittografiche appositamente progettate, sviluppate o modificate per l'impiego in macchine per applicazioni bancarie o finanziarie, quali macchine automatiche per la distribuzione di banconote, stampanti di estratti conto direttamente azionate dall'utente, terminali di punti di vendita o apparecchiature per la cifratura di transazioni interbancarie e destinate ad essere utilizzate solo per tali applicazioni.
5. «Software» necessario per l'«utilizzo» di apparecchiature elencate ai precedenti punti 1-4 o «software» che fornisce una qualsiasi delle funzioni delle apparecchiature elencate ai precedenti punti 1-4.

6A001 Apparecchiature acustiche.

6D003.a. «Software» per il «trattamento in tempo reale» di dati acustici.

#### TECNOLOGIA DELL'INVISIBILE (STEALTH)

1C001 Materiali appositamente progettati per assorbire le onde elettromagnetiche, o polimeri intrinsecamente conduttori.

1D103 «Software» appositamente progettato per l'analisi di caratteristiche osservabili ridotte quali riflettività radar, segnatura ultravioletta/infrarossa e segnatura acustica.

6B008 Sistemi di misura della superficie equivalente radar effettuata con radar ad impulsi aventi larghezza di impulso di 100 ns o meno e loro componenti appositamente progettati.

6B108 Sistemi appositamente progettati per la misura della superficie equivalente radar utilizzabili in «missili» e loro sottosistemi.

#### TECNOLOGIA MTCR

9A005 Sistemi di propulsione a razzo a propellente liquido.

9A007.a.1 Sistemi di propulsione a razzo a propellente solido aventi capacità di impulso totale superiore a 1,1 MN.

9A008.d. Ugelli mobili o sistemi di controllo della spinta del vettore con iniezione secondaria di flusso, appositamente progettati per i sistemi di propulsione a razzo a propellente solido.

9A009.a. Sistemi di propulsione ibridi a razzo aventi una capacità di impulso totale superiore a 1,1 MN.

9A108.c. Sottosistemi di controllo della spinta del vettore, appositamente progettati per i sistemi di propulsione a razzo a propellente solido.

9A119 Stadi individuali di razzi.

9B115 «Apparecchiature di produzione» e «mezzi di produzione» appositamente progettati per i sistemi, sottosistemi e componenti specificati in 9A005, 9A007.a.1, 9A008.d, 9A108.c e 9A119.

9B116 «Mezzi di produzione» appositamente progettati per i sistemi, sottosistemi e componenti specificati in 9A005, 9A007.a.1, 9A008.d, 9A108.c e 9A119.

9D001 «Software» necessario allo «sviluppo» della apparecchiature o della «tecnologia» specificate in 9A005, 9A007.a.1, 9A008.d, 9A108.c, 9A119, 9B115 e 9B116.

- 9D101 «Software» appositamente progettato per l'«utilizzazione» di prodotti specificati in 9B116.
- 9D103 «Software» appositamente progettato per modellare, simulare o per l'integrazione di progetto dei sistemi specificati in 9A007.a.1, 9A108.c o 9A119.
- 9E001 «Tecnologia» per lo «sviluppo» di apparecchiature o di «software» specificati in 9A005, 9A007.a.1, 9A008.d, 9A108.c, 8A119, 9B115, 9B116.
- 9E002 «Tecnologia» per la «produzione» di apparecchiature specificate in 9A005, 9A007.a.1, 9A008.d, 9A108.c, 9A119, 9B115 e 9B116.

*I beni specificati in 0B001, 0B002, 0B004, 0B006, 0C002, 4A003.b, 4D003.c e categoria 5, parte 2 sono inoltre soggetti alle disposizioni dell'articolo 7, paragrafo 2 del regolamento (CE) n. 3381/94 per tutte le destinazioni, comprese quelle figuranti nell'allegato II della decisione.*

---

## ALLEGATO V

Elenco di cui all'articolo 6 della decisione e all'articolo 20, paragrafo 1 del regolamento (CE) n. 3381/94

NB: Xa = eccezioni per le quali, al termine del periodo transitorio, si prenderà una decisione sull'inserimento definitivo dei beni nel campo di applicazione della regolamentazione relativa ai beni a duplice uso.

Xb = eccezioni che saranno eliminate durante il periodo transitorio.

Rubriche	DK	D	GR	ES	F	I	P	UK
0B006						Xa		
0B007					Xa <sup>(1)</sup>			
0C002						Xa		
0C003					Xa			
0C004						Xa		
0C005					Xa <sup>(2)</sup>			
1A102				Xb	Xb			
1A202					Xa			
1B001				Xb				
1B002				Xb				
1B101				Xb				
1B115				Xb				
1B116				Xb	Xa			
1B226					Xa	Xb		
1B231					Xa <sup>(1)</sup>			
1C001				Xb				
1C007				Xb				
1C101	Xa		Xa		Xa			
1C107				Xb	Xb			
1C107.b					Xb			
1C115			Xa	Xb				
1C116				Xb	Xa			
1C117				Xb				
1C216					Xa			
1C233					Xa <sup>(1)</sup>	Xb		
1C234	Xa				Xa			
1C235					Xa <sup>(1)</sup>	Xb		
1C239	Xa				Xa			Xa
1C350			Xa					
1C350/4	Xa				Xa			
1C350/23	Xa		Xa	Xa	Xa			
1C350/29	Xa				Xa			
1C351		Xa						

Rubriche	DK	D	GR	ES	F	I	P	UK
1C352		Xa						
1C353		Xa						
1D001				Xb				
1D101				Xb				
1D103	Xa			Xb	Xa			
1E001	Xa			Xb				
1E002				Xb				
1E101	Xa			Xb	Xa <sup>(3)</sup>			
1E102	Xa			Xb	Xa <sup>(4)</sup>			
1E103				Xb				
1E104				Xb				
1E201					Xa <sup>(1)</sup>			
2B004				Xb				
2B104				Xb				
2B115				Xb				
2B116				Xb				
2B228						Xb		
2B229						Xb		
2D001				Xb				
2D101				Xb				
2E001				Xb	Xb <sup>(5)</sup>			
2E002				Xb	Xb <sup>(5)</sup>			
2E101				Xb	Xb <sup>(6)</sup>			
3A001.a.1				Xb				
3A001.a.2				Xb				
3A001.e.1.e					Xa			
3A101.a				Xb				
3A101.b				Xb				
3A201.a.c					Xa			
3A228					Xa	Xa		
3A229					Xa	Xa		Xa
3A231					Xa			
3A232					Xa	Xa		Xa
3D101				Xb				
3E001				Xb				
3E101				Xb	Xa			
3E102				Xb				
3E201					Xa			
4A001.a.1				Xb				
4A001.a.2				Xb	Xa			
4A101				Xb				

Rubriche	DK	D	GR	ES	F	I	P	UK
4A102				Xb				
4E001				Xb				
5A101			Xa	Xb	Xa			
5E101				Xb				
6A002				Xb				
6A002.a.1, b, d.1					Xa			
6A003.a.5, b.1, b.2					Xa			
6A004.c					Xa			
6A007.b e c				Xb				
6A008				Xb				
6A102				Xb	Xa			
6A107				Xb				
6A108				Xb				
6A108.a					Xa			
6A203					Xa			
6A225					Xa			
6A226					Xa			
6B008					Xa			
6B108				Xb	Xa			
6D001				Xb				
6D002				Xb				
6D003				Xb				
6D102				Xb	Xa <sup>(7)</sup>			
6D103				Xb				
6E001				Xb				
6E002				Xb				
6E101				Xb	Xa <sup>(8)</sup>			
6E201					Xa <sup>(9)</sup>			
7A001.a, b, c				Xb				
7A001.c					Xa			
7A002.a e b				Xb				
7A002.b					Xa			
7A003	Xa			Xb	Xa		Xa	
7A004				Xb	Xa			
7A005				Xb	Xa			
7A006				Xb				
7A101				Xb				
7A102			Xa	Xb				
7A103				Xb	Xa			
7A104				Xb				
7A105				Xb				

Rubriche	DK	D	GR	ES	F	I	P	UK
7A106				Xb				
7A115				Xb	Xa			
7A116			Xa	Xb				
7A117	Xa		Xa	Xb	Xa		Xa	
7B001				Xb	Xa			
7B002				Xb				
7B003	Xa			Xb			Xa	
7B102				Xb				
7B103	Xa			Xb	Xa		Xa	
7D001				Xb	Xa			
7D002				Xb	Xa			
7D003				Xb	Xa			
7D101	Xa			Xb	Xa		Xa	
7D102				Xb	Xa			
7D103				Xb	Xa		Xa	
7E001	Xa			Xb				
7E002	Xa			Xb				
7E003	Xa			Xb	Xa <sup>(10)</sup>			
7E004.b.5				Xb	Xa			
7E101	Xa			Xb	Xa <sup>(11)</sup>		Xa	
7E102				Xb	Xa			
7E104				Xb	Xa			
8A002.o.3 e p					Xa			
8D002					Xa			
8E002.a					Xa			
9A001				Xb				
9A004	Xa			Xb	Xa		Xa	
9A005	Xa		Xa	Xb			Xa	
9A006			Xa	Xb				
9A007	Xa		Xa	Xb				
9A007.a							Xa	
9A008			Xa	Xb				
9A008.d	Xa						Xa	
9A009			Xa	Xb				
9A010				Xb				
9A011				Xb	Xa			
9A101				Xb				
9A104	Xa			Xb	Xa		Xa	
9A105	Xa		Xa	Xb	Xa		Xa	
9A106.b				Xb			Xa	
9A106.c	Xa			Xb	Xa			

Rubriche	DK	D	GR	ES	F	I	P	UK
9A106 (altri che b e c)				Xb				
9A107				Xb				
9A108.c	Xa		Xa	Xb			Xa	
9A108 (altri che c)				Xb				
9A109			Xa	Xb	Xa			
9A110				Xb				
9A111				Xb				
9A115			Xa	Xb				
9A116	Xa		Xa	Xb	Xa		Xa	
9A117			Xa	Xb	Xa			
9A118			Xa	Xb	Xa			
9A119	Xa			Xb			Xa	
9B005				Xb				
9B105			Xa	Xb	Xa			
9B106				Xb	Xa			
9B115	Xa			Xb			Xa	
9B116	Xa			Xb			Xa	
9B117				Xb	Xa			
9D001	Xa			Xb	Xa <sup>(12)</sup>		Xa	
9D002	Xa			Xb				
9D003				Xb				
9D004				Xb				
9D101	Xa			Xb	Xa		Xa	
9D103				Xb	Xa			
9E001	Xa			Xb	Xa <sup>(13)</sup>		Xa	
9E002	Xa			Xb	Xa <sup>(14)</sup>		Xa	
9E003				Xb				
9E101	Xa			Xb	Xa <sup>(15)</sup>		Xa	
9E102	Xa			Xb	Xa <sup>(16)</sup>		Xa	

#### Note nella colonna relativa alla Francia

- (1) Articoli proposti dalla Francia per la dichiarazione di Dublino riveduta; ritirati dall'allegato 5 se inclusi in Dublino.
- (2) Limitato alla grafite il cui tenore in boro è inferiore o uguale a 1 ppm e per delle quantità da inviare superiori o uguali a 30 tonnellate.
- (3) Limitato a quanto attinente a 1C001, 1C101, 1C107b, 1D103.
- (4) Limitato a quanto attinente a 1D103.
- (5) Limitato a quanto attinente a 2B104.
- (6) Salvo per quanto attinente a 2B104.
- (7) Limitato a quanto attinente a 6A108a.
- (8) Limitato a quanto attinente a 6A102, 6A108a, 6B108.
- (9) Limitato a quanto attinente a 6A003a5, b1, b2, 6A203, 6A225.
- (10) Limitato a quanto attinente a 7A001c, 7A002b, 7A003, 7A004.
- (11) Limitato a quanto attinente a 7A001c, 7A002b, 7A003 a 7A005, 7A103, 7A115, 7A117, 7B103, 7D101 (limitato a quanto attinente a 7A001c, 7A002b, 7A003 a 7A005, 7A103, 7A115, 7B103), 7D102, 7D103.
- (12) Salvo per quanto attinente a 9A001, 9A002, 9A003, 9A010 e 9A110.
- (13) Salvo per quanto attinente a 9A001, 9A002, 9A003, 9A010 e 9A110.
- (14) Limitato a quanto attinente a 9A110 e 9A011.
- (15) Salvo per quanto attinente a 9A110, 9A111.
- (16) Limitato a quanto attinente a 9A004, 9A005, 9A007a1, 9A008d, 9A011, 9A104, 9A105, 9A106c, 9A109, 9A115, 9A116, 9A117, 9A118, 9A119.