2026/2288

19.11.2026

REGOLAMENTO DELEGATO (UE) 2026/2288 DELLA COMMISSIONE

del 14 settembre 2026

che modifica il regolamento (UE) 2021/821 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda l'elenco dei prodotti a duplice uso soggetti a controlli all'esportazione

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

visto il regolamento (UE) 2021/821 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 maggio 2021, che istituisce un regime dell'Unione di controllo delle esportazioni, dell'intermediazione, dell'assistenza tecnica, del transito e del trasferimento di prodotti a duplice uso ([1]), in particolare l'articolo 17, paragrafo 1, lettera a),

considerando quanto segue:

(1) A norma del regolamento (UE) 2021/821 i prodotti a duplice uso devono essere sottoposti a un controllo efficace quando sono esportati dall'Unione o vi transitano, o quando sono forniti a un paese terzo attraverso servizi di intermediazione prestati da un intermediario residente o stabilito nell'Unione.

(2) L'allegato I del regolamento (UE) 2021/821 contiene un elenco comune dei prodotti a duplice uso soggetti a controlli nell'Unione. Le decisioni sui prodotti soggetti a tali controlli sono prese nel quadro dei controlli concordati a livello internazionale sui prodotti a duplice uso.

(3) L'elenco dei prodotti a duplice uso di cui all'allegato I del regolamento (UE) 2021/821 deve essere aggiornato regolarmente per assicurare il pieno rispetto degli obblighi e degli impegni internazionali di sicurezza accettati dagli Stati membri e, se del caso, dall'Unione in qualità di membri del gruppo Australia ([2]), del regime di non proliferazione nel settore missilistico ([3]), del gruppo dei fornitori nucleari ([4]), dell'intesa di Wassenaar ([5]) e della convenzione sulle armi chimiche ([6]). A tale riguardo gli elenchi di controllo adottati dai regimi internazionali di non proliferazione e dagli accordi in materia di controllo delle esportazioni sono stati modificati nel corso del 2025. Il 15 aprile 2026 gli Stati membri hanno inoltre informato la Commissione di aver tutti accettato, anche in qualità di membri dell'intesa di Wassenaar, ulteriori impegni al fine di sottoporre a controllo prodotti supplementari. L'allegato I del regolamento (UE) 2021/821 dovrebbe essere modificato conformemente a tali obblighi e impegni. Al fine di agevolare la consultazione da parte delle autorità responsabili del controllo delle esportazioni e degli operatori economici è opportuno sostituire l'allegato I del regolamento (UE) 2021/821 con un nuovo testo.

(4) Al fine di assicurare il pieno rispetto degli obblighi internazionali di sicurezza non appena ciò sia possibile, il presente regolamento dovrebbe entrare in vigore il giorno successivo alla pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*.

(5) È pertanto opportuno modificare di conseguenza il regolamento (UE) 2021/821,

HA ADOTTATO IL PRESENTE REGOLAMENTO:

Articolo 1

L'allegato I del regolamento (UE) 2021/821 è sostituito dal testo che figura nell'allegato del presente regolamento.

([1]) GU L 206 dell'11.6.2021, pag. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2021/821/oj.
([2]) http://www.australiagroup.net.
([3]) http://mtcr.info/.
([4]) http://www.nuclearsuppliersgroup.org/.
([5]) https://www.wassenaar.org/.
([6]) https://www.opcw.org/chemical-weapons-convention.

Articolo 2

Il presente regolamento entra in vigore il giorno successivo alla pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*.

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

Fatto a Bruxelles, il 14 settembre 2026

Per la Commissione
La presidente
Ursula VON DER LEYEN

ALLEGATO

«*ALLEGATO I*

ELENCO DEI PRODOTTI A DUPLICE USO DI CUI ALL'ARTICOLO 3 DEL PRESENTE REGOLAMENTO

L'elenco dei prodotti a duplice uso contenuto nel presente allegato attua i controlli concordati a livello internazionale sui prodotti a duplice uso, in particolare nell'ambito del gruppo Australia ([1]), del regime di non proliferazione nel settore missilistico (MTCR) ([2]), del gruppo dei fornitori nucleari (GFN) ([3]), dell'intesa di Wassenaar ([4]) e della convenzione sulle armi chimiche (CWC) ([5]).

INDICE

Parte I	Note generali, acronimi e abbreviazioni, definizioni
Parte II - Categoria 0	Materiali nucleari, impianti e apparecchiature
Parte III - Categoria 1	Materiali speciali e relative apparecchiature
Parte IV - Categoria 2	Trattamento e lavorazione dei materiali
Parte V - Categoria 3	Materiali elettronici
Parte VI - Categoria 4	Calcolatori
Parte VII - Categoria 5	Telecomunicazioni e «sicurezza dell'informazione»
Parte VIII - Categoria 6	Sensori e laser
Parte IX - Categoria 7	Materiale avionico e di navigazione
Parte X - Categoria 8	Materiale navale
Parte XI - Categoria 9	Materiale aerospaziale e propulsione

PARTE I

Note generali, acronimi e abbreviazioni, definizioni

NOTE GENERALI ALL'ALLEGATO I

1. Per l'autorizzazione di beni progettati o modificati per uso militare si vedano l'elenco comune delle attrezzature militari dell'Unione europea ([6]) e i pertinenti elenchi dei materiali di armamento dei singoli Stati membri. I riferimenti «CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO» del presente allegato rimandano agli stessi elenchi.

2. Sono sottoposti ad autorizzazione per l'esportazione tutti i beni (compresi gli impianti) non specificati nel presente elenco qualora in tali beni siano contenuti componenti - specificati nell'elenco - che ne costituiscano l'elemento principale e da questi possano essere facilmente rimossi per altre utilizzazioni.

   NB: *Per giudicare se i componenti specificati nel presente elenco devono essere considerati l'elemento principale occorre tener conto della loro quantità, del loro valore e del loro contenuto tecnologico nonché di altre circostanze particolari che potrebbero far individuare tali componenti come l'elemento principale dei beni in esportazione.*

3. I beni specificati nel presente allegato sono da intendersi sia nuovi che usati.

([1]) https://www.australiagroup.net/.
([2]) http://mtcr.info/.
([3]) http://www.nuclearsuppliersgroup.org/.
([4]) http://www.wassenaar.org/.
([5]) https://www.opcw.org/chemical-weapons-convention.
([6]) Elenco comune delle attrezzature militari dell'Unione europea (attrezzature contemplate dalla posizione comune 2008/944/PESC del Consiglio che definisce norme comuni per il controllo delle esportazioni di tecnologia e attrezzature militari).

4. In taluni casi le sostanze chimiche sono elencate con il nome e il numero di registro del Chemical Abstracts Service (CAS). L'elenco si applica alle sostanze chimiche aventi la stessa formula strutturale (compresi gli idrati, le forme marcate con isotopi o tutti i possibili stereoisomeri) indipendentemente dal nome o dal numero di registro CAS. I numeri di registro CAS sono indicati come ausilio per identificare una particolare sostanza chimica o miscela, a prescindere dalla nomenclatura. I numeri di registro CAS non possono essere utilizzati come identificatori unici, poiché alcune forme delle sostanze chimiche elencate hanno diversi numeri di registro CAS e le miscele contenenti una di tali sostanze possono anch'esse avere numeri di registro CAS diversi.

NOTA SULLA TECNOLOGIA NUCLEARE (NTN)

(Da leggersi congiuntamente alla sezione E della categoria 0)

La «tecnologia» direttamente associata ad un qualsiasi bene specificato nella categoria 0 è sottoposta ad autorizzazione dalle disposizioni di cui alla categoria 0.

La «tecnologia» per lo «sviluppo», la «produzione» o l'«utilizzazione» di beni specificati nell'elenco rimane sottoposta ad autorizzazione anche quando utilizzabile per beni non specificati nell'elenco.

L'autorizzazione all'esportazione di un qualsiasi bene comprende anche la cessione allo stesso utente finale della quantità minima di «tecnologia» necessaria per l'installazione, il funzionamento, la manutenzione e la riparazione di quel bene.

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

NOTA GENERALE SULLA TECNOLOGIA (NGT)

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

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

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

L'autorizzazione all'esportazione non è richiesta per la quantità minima di «tecnologia» necessaria per l'installazione, il funzionamento, la manutenzione (il controllo) o la riparazione dei prodotti che non sono sottoposti ad autorizzazione o di cui è stata autorizzata l'esportazione.

Nota: *La presente disposizione non si applica alla «tecnologia» specificata in 1E002.e., 1E002.f., 8E002.a. ed 8E002.b.*

L'autorizzazione all'esportazione di «tecnologia» non è richiesta per le informazioni «di pubblico dominio», per la «ricerca scientifica di base» o per la quantità minima di informazioni necessarie per le domande di brevetto.

NOTA SUL SOFTWARE NUCLEARE (NSN)

In base alla presente nota non è sottoposto ad autorizzazione il «software» specificato alla sezione D della categoria 0 quando è la quantità minima di «codice oggetto» necessaria per l'installazione, il funzionamento, la manutenzione (il controllo) e la riparazione dei prodotti di cui è stata autorizzata l'esportazione.

L'autorizzazione all'esportazione di un qualsiasi bene comprende anche la cessione allo stesso utente finale della quantità minima di «codice oggetto» necessaria per l'installazione, il funzionamento, la manutenzione (il controllo) e la riparazione di quel bene.

Nota: *La nota sul software nucleare non si applica al «software» specificato alla categoria 5, parte 2 («Sicurezza dell'informazione»).*

NOTA GENERALE SUL SOFTWARE (NGS)

In base alla presente nota non è sottoposto ad autorizzazione il «software» specificato alla sezione D delle categorie da 1 a 9 quando è:

a. generalmente disponibile al pubblico in quanto:

1. venduto direttamente, senza restrizioni, nei punti di vendita al dettaglio:

a. al banco;

b. per corrispondenza;

c. per transazione elettronica; o

d. su ordinazione telefonica; e

2. progettato per essere installato dall'utilizzatore senza ulteriore significativa assistenza da parte del fornitore;

Nota: La lettera a. della nota generale sul software non si applica al «software» specificato alla categoria 5, parte 2 («Sicurezza dell'informazione»).

b. «di pubblico dominio»; o

c. la quantità minima di «codice oggetto» necessaria per l'installazione, il funzionamento, la manutenzione (il controllo) e la riparazione dei prodotti di cui è stata autorizzata l'esportazione.

Nota: La lettera c. della nota generale sul software non si applica al «software» specificato alla categoria 5, parte 2 («Sicurezza dell'informazione»).

NOTA GENERALE SULLA «SICUREZZA DELL'INFORMAZIONE» (NGSI)

I prodotti o le funzioni di «sicurezza dell'informazione» dovrebbero essere considerati in base alle disposizioni di cui alla categoria 5, parte 2, anche qualora si tratti di componenti, «software» o funzioni di altri prodotti.

PRATICHE EDITORIALI DELLA *GAZZETTA UFFICIALE DELL'UNIONE EUROPEA*

In conformità delle regole indicate nel Manuale interistituzionale di convenzioni redazionali, per i testi in italiano pubblicati nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*:

— per separare le unità dai decimali si usa la virgola,

— le cifre superiori all'unità si presentano in serie di tre e ogni serie viene separata dall'altra con uno spazio fisso (spazio fine).

Il testo riportato nel presente allegato è conforme a queste indicazioni.

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI UTILIZZATI NEL PRESENTE ALLEGATO

Per gli acronimi e le abbreviazioni utilizzati come termini definiti si rimanda alle «Definizioni dei termini usati nel presente allegato».

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI	
ABEC	Annular Bearing Engineers Committee
ABMA	American Bearing Manufacturers Association
ADC	convertitore analogico-digitale
AGMA	American Gear Manufacturers Association
AHRS	sistemi di riferimento di rotta e di assetto
AISI	American Iron and Steel Institute
ALE	epitassia per strati atomici

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI	
ALU	unità logica aritmetica
AN	apertura numerica
ANSI	American National Standards Institute
APP	prestazione di picco adattata
APU	unità di potenza ausiliaria
ASLR	casualizzazione dello spazio degli indirizzi
ASTM	Società americana per le prove e i materiali
ATC	controllo del traffico aereo
AV	antivirus
BJT	transistor bipolari a giunzione
BPP	prodotto dei parametri del fascio
BSC	Base Station Controller
CAD	progettazione assistita da calcolatore
CAS	Chemical Abstracts Service
CCD	dispositivo ad accoppiamento di carica
CEI	Commissione elettrotecnica internazionale
CEP	errore circolare probabile
CMM	macchina di misura a coordinate
CMOS	semiconduttore complementare a ossido metallico
CNTD	deposizione termica a nucleazione controllata
CPLD	dispositivo logico programmabile complesso
CPU	unità centrale di elaborazione
CVD	deposizione chimica in fase vapore
CW	guerra chimica
CW (laser)	onda continua
DAC	convertitore digitale-analogico
DANL	livello medio di rumore visualizzato
DBRN	navigazione con riferimenti a basi di dati
DDS	sintetizzatore digitale diretto
DEP	protezione esecuzione programmi
DMA	analisi meccanica dinamica
DME	apparecchiature per la misurazione della distanza

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI	
DMOSFET	transistor a effetto di campo in tecnologia MOS a diffusione
EB	ponte esplodente
EB-PVD	deposizione fisica in fase vapore per mezzo di fascio elettronico
EBW	filo esplodente
ECAD	progettazione elettronica assistita da calcolatore
ECM	lavorazione elettrochimica
EDM	lavorazione elettroerosiva
EFI	detonatori a lamina esplodente
EIRP	potenza isotropica irradiata equivalente
EMP	impulso elettromagnetico
ENOB	numero effettivo di bit
ERF	rifinitura elettroreologica
ERM	dimensione dell'elemento di risoluzione minimo
ERP	potenza equivalente irradiata
ESD	scarica elettrostatica
ETO	tiristore a spegnimento attivato dall'emettitore
ETSI TS	specifica tecnica dell'Istituto europeo per le norme di telecomunicazione
ETT	tiristore a innesco elettrico
EUV	ultravioletto estremo
FADEC	controllo numerico per la regolazione complementare automatica di motori
FFT	trasformata rapida di Fourier
FOV	campo di visione
FPGA	rete di porte programmabili dall'utilizzatore
FPIC	interconnessione programmabile dall'utilizzatore
FPLA	rete logica programmabile dall'utilizzatore
FPLD	dispositivo logico programmabile dall'utilizzatore
FPO	operazione in virgola mobile
FWHM	larghezza a mezza altezza
GAAFET	transistor a effetto di campo a porta (gate) circostante
GDSII	Geometrical Database Standard II
GLONASS	sistema globale di navigazione via satellite
GNSS	sistema globale di navigazione via satellite

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI	
GPS	sistema di posizionamento globale
GSM	sistema globale di comunicazione mobile
GTO	tiristore a spegnimento forzato
HBT	transistor bipolare a eterogiunzione
HDMI	interfaccia multimediale ad alta definizione
HEMT	transistor ad elevata mobilità di elettroni
ICAO	Organizzazione dell'aviazione civile internazionale
IDS	sistema di rilevamento delle intrusioni
IED	ordigno esplosivo improvvisato
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IFOV	campo di visione istantaneo
IGBT	transistor bipolare a porta isolata
IGCT	tiristore a commutazione a circuito integrato
IHO	Organizzazione idrografica internazionale
ILS	sistema di atterraggio strumentale
IMEI	International Mobile Equipment Identity
IMSI	International Mobile Subscriber Identity
IMU	unità di misura inerziale
INS	sistema di navigazione inerziale
IP	protocollo Internet
IPS	sistema di protezione dalle intrusioni
IRS	sistema di riferimento inerziale
IRU	unità di riferimento inerziale
ISA	atmosfera standard internazionale
ISAR	radar ad apertura sintetica inversa
ISO	Organizzazione internazionale per la standardizzazione
JFET	transistor a effetto di campo a giunzione
JT	Joule-Thomson
JTAG	Joint Test Action Group
LIDAR	rivelazione e misura della distanza a mezzo della luce
LIDT	soglia di danneggiamento provocato da laser
LOA	lunghezza fuori tutto

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI	
LOB	linea di rilevamento
LTT	tiristore a innesco leggero
LUT	tabella di ricerca
MCT	tiristori controllati da transistor MOS
MLS	sistemi di atterraggio a microonde
MMIC	circuito integrato monolitico a microonde
MOCVD	deposizione chimica in fase vapore di elementi organo-metallici
MOS	semiconduttore a ossido metallico
MOSFET	transistor a effetto di campo in tecnologia MOS
MPM	modulo di potenza a microonde
MRF	rifinitura magnetoreologica
MRI	immagine a risonanza magnetica
MTBF	tempo medio tra due guasti
MTTF	tempo medio specificato prima del guasto
NDT	tecniche non distruttive
NEQ	quantità netta di esplosivo
NIJ	National Institute of Justice
OAM	operazioni, amministrazione o manutenzione
OMS	Organizzazione mondiale della sanità
OSI	interconnessione di sistemi aperti
PAI	poliammidi-immidi
PAR	radar di avvicinamento di precisione
PCL	localizzazione coerente passiva
PDK	kit di progettazione del processo
PIN	numero personale di identificazione
PMAC	a magnete permanente a corrente alternata
PMR	radiomobili private
PSP	prodotti per la sicurezza personale
PVD	deposizione fisica in fase vapore
ppm	parti per milione
QAM	modulazione di ampiezza in quadratura
QE	rendimento quantistico

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI	
QLA	amplificatori a limitazione quantistica
QoE	qualità dell'esperienza
QoS	qualità del servizio
RAN	rete di accesso radio
RAP	plasma di atomi reattivi
RCA	agente antisommossa
RF	radiofrequenza
rms	valore efficace
RNC	Radio Network Controller
RNSS	sistema regionale di navigazione via satellite
ROIC	circuito integrato di lettura del segnale
RTL	Register Transfer Level
S-FIL	impressione litografica Step and Flash
SAR	radar ad apertura sintetica
SAS	sonar ad apertura sintetica
SCR	raddrizzatore controllato al silicio
SDR	sistema radio definito dal software
SEM	microscopio elettronico a scansione
SFDR	campo di variazione dinamico privo di componenti spurie
SHPL	laser ad elevatissima potenza
SLAR	radar avionico a scansione laterale
SOI	silicio su isolante
SQUID	dispositivo superconduttore ad interferenza quantistica
SRA	assieme rimpiazzabile in laboratorio
SRAM	memoria statica ad accesso casuale
SSB	banda laterale unica
SSR	radar secondari di sorveglianza
SSS	sonar a scansione laterale
TE-PVD	deposizione fisica in fase vapore per evaporazione termica
TIMSI	Temporary International Mobile Subscriber Identity
TIR	lettura totale del misuratore
TVR	risposta di tensione di trasmissione
TWPA	amplificatori parametrici a onda viaggiante

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI	
U	unità di massa atomica
UCV	unità di controllo e di visualizzazione
UE	Unione europea
UIL	unità intercambiabile in linea
UIT	Unione internazionale delle telecomunicazioni
UV	ultravioletto
VJFET	transistor verticale a effetto di campo a giunzione
VOR	radiofaro VHF onnidirezionale
WLAN	rete locale senza fili
3GPP TS	specifica tecnica del progetto di partenariato di terza generazione

DEFINIZIONI DEI TERMINI USATI NEL PRESENTE ALLEGATO

Le definizioni di termini tra 'virgolette singole' saranno riportate in una nota tecnica che segue la pertinente voce.

Le definizioni di termini tra «virgolette doppie» figurano nel modo seguente:

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

«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».

«Aeromobile» (1 6 7 9). Veicolo aereo ad ala fissa, ala a geometria variabile, ala rotante (elicottero), rotore basculante o ala basculante.

NB: Cfr. anche «aeromobile civile».

«Aeromobile civile» (1 3 4 7). Il termine «aeromobile civile» comprende solo quei tipi di «aeromobili» elencati per deliberazione nelle liste pubbliche di certificazione di navigabilità aerea emesse dalle autorità dell'aviazione civile di uno o più Stati membri o Stati partecipanti all'intesa di Wassenaar per linee commerciali civili nazionali ed internazionali o per uso dichiaratamente civile, privato o di affari.

NB: Cfr. anche «aeromobile».

«Agenti antisommossa» («RCA») (1). Sostanze che, nelle condizioni d'uso previste per fini antisommossa, provocano rapidamente temporanea irritazione o incapacità fisica che scompare in alcuni minuti dal termine dell'esposizione alle medesime.

Nota: Gli «RCA» comprendono:

1. α-bromobenzeneacetonitrile (cianuro di bromobenzile) (CA) (CAS 5798-79-8);
2. [(2-Clorofenil) metilene] propanedinetrile (o-clorobenzilidenemalononitrile) (CS) (CAS 2698-41-1);
3. 2-cloro-1-feniletanone, fenil-acil-cloruro (ω-cloroacetofenone) (CN) (CAS 532-27-4);
4. dibenz-(b,f)-1,4-ossazepina (CR) (CAS 257-07-8);
5. 10-cloro-5,10-diidrofenarsazina (cloruro di fenarsazina) (adamsite) (DM) (CAS 578-94-9);
6. N-nonanoilmorfolina (MPA) (CAS 5299-64-9).

Nota tecnica:

I gas lacrimogeni sono un sottogruppo degli «agenti antisommossa».

«Agenti biologici» (1). Agenti patogeni o tossine, selezionati o modificati (ad esempio alterando la purezza, la durata di conservazione, la virulenza, le caratteristiche di disseminazione o la resistenza ai raggi UV) allo scopo di produrre vittime umane o animali, degradare le attrezzature o danneggiare i raccolti o l'ambiente.

«Algoritmo asimmetrico» (5). Algoritmo crittografico che utilizza chiavi di cifratura e decrittazione diverse e matematicamente correlate.

NB: Gli «algoritmi asimmetrici» sono comunemente utilizzati per la gestione delle chiavi.

«Analizzatori di segnale» (3). Strumento in grado di misurare e visualizzare le proprietà fondamentali delle singole componenti di frequenza di segnali multifrequenza.

«APP» (4) equivale a «Prestazione di picco adattata».

«Apparecchiature di produzione» (1 7 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».

«Assegnata dall'UIT» (3 5). Assegnazione di bande di frequenza conformemente all'edizione corrente dei regolamenti radio (UIT) per servizi primari, autorizzati e secondari.

NB: Non sono incluse assegnazioni supplementari e alternative.

«Assieme elettronico» (2 3 4). Insieme di componenti elettronici (cioè 'elementi di circuiti, 'componenti discretì, 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.

NB: 2: 'Componente discreto': 'elemento di circuito' in contenitore separato avente connessioni esterne proprie.

«Attivazione crittografica» (5). Tecnica di qualsiasi tipo che attiva o abilita specificamente la capacità crittografica di un prodotto, tramite un meccanismo realizzato dal fabbricante del prodotto e collegato in maniera univoca:

1. a un singolo esemplare del prodotto; o
2. al cliente, per molteplici esemplari del prodotto.

Note tecniche:

1. Tecniche e meccanismi di «attivazione crittografica» possono essere realizzati come hardware, «software» o «tecnologia».

2. I meccanismi di «attivazione crittografica» possono essere, ad esempio, una chiave di licenza basata su un numero di serie oppure uno strumento di autenticazione quale un certificato con firma digitale.

«Attrezzature di missione dei veicoli progettati per operazioni nello spazio» (9). Attrezzature progettate per essere ospitate in una «piattaforma spaziale» e per realizzare una missione nello spazio o consentire al «veicolo progettato per operazioni nello spazio» di realizzare la sua missione (ad esempio comunicazioni, osservazione, esperimenti, trasporto).

Nota tecnica:

Le «attrezzature di missione dei veicoli progettati per operazioni nello spazio» sono note anche come carico utile dei veicoli progettati per operazioni nello spazio.

«Autenticazione» (5). Verifica dell'identità di un utente, un processo o un dispositivo, spesso come condizione per consentire l'accesso alle risorse in un sistema di informazione. Essa comprende la verifica dell'origine o del contenuto di un messaggio o di altre informazioni e tutti gli aspetti del controllo dell'accesso in cui non vi è cifratura dei file o del testo esclusi quelli direttamente correlati alla protezione di password, numeri personali di identificazione (PIN) o dati simili per prevenire l'accesso non autorizzato.

«Banda passante frazionaria» (3 5). «Banda passante istantanea» divisa dalla frequenza centrale espressa sotto forma di percentuale.

«Banda passante istantanea» (3 5 7). Larghezza di banda passante sulla quale la potenza di uscita rimane costante entro 3 dB senza variazione degli altri parametri di funzionamento.

«Calcolatore digitale» (4 5). Apparecchiatura in grado, sotto forma di una o più variabili discrete, di:

a. accettare i 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 memoria fissi, ma non la modifica materiale del cablaggio o delle interconnessioni.*

«Carenatura di estremità» (9). Componente anulare fisso (solido o segmentato) collegato alla superficie interna dell'involucro della turbina del motore, o sagoma posta all'estremità della paletta della turbina, che fornisce principalmente una tenuta di gas tra i componenti fissi e rotanti.

«Carico di rottura specifico» (0 1 9). 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 ± 2) K [(23 ± 2) °C)] ed umidità relativa del (50 ± 5) %.

«Cavo» (1). Fascio di «monofilamenti» in genere disposti all'incirca parallelamente.

«Cella a combustibile» (8). Un dispositivo elettrochimico che converte l'energia chimica direttamente in elettricità a corrente continua (c.c.) consumando combustibile da una fonte esterna.

«CEP» («errore circolare probabile») (7). In una distribuzione circolare normale, il raggio del cerchio contenente il 50 % delle singole misurazioni effettuate, o il raggio del cerchio entro il quale esiste il 50 % delle probabilità di essere situati.

«Circuito integrato ibrido» (3). Qualsiasi combinazione di circuiti integrati o di circuiti integrati con 'elementi di circuitì o 'componenti discretì collegati assieme al fine di eseguire una o più funzioni specifiche e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. contenenti almeno un dispositivo non incapsulato;

b. collegati assieme usando metodi tipici di produzione dei circuiti integrati;

c. rimpiazzabili come una entità; e

d. 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.*

NB: 2: *'Componente discreto': 'elemento di circuito' in contenitore separato avente connessioni esterne proprie.*

«Circuito integrato monolitico» (3). Combinazione di 'elementi di circuitì passivi o attivi o di entrambi:

a. fabbricati con processi di diffusione, di impiantazione o di deposizione entro o sopra un singolo elemento semiconduttore, cioè un chip;

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.*

«Circuito integrato monolitico a microonde» («MMIC») (3 5). Un «circuito integrato monolitico» che funziona a frequenze d'onda millimetriche o microonde.

«Circuito integrato multichip» (3). Due o più «circuiti integrati monolitici» fissati su «substrato» comune.

«Circuito integrato ottico» (3). «Circuito integrato monolitico» o «circuito integrato ibrido» contenente una o più parti, progettato per funzionare come dispositivo fotosensibile o fotoemettitore, o per eseguire una o più funzioni ottiche o elettroottiche.

«Codice oggetto» (GSN). Forma eseguibile dalla macchina di una espressione appropriata di uno o più processi («codice sorgente» o linguaggio sorgente) tradotto da un sistema di programmazione.

«Codice sorgente» (o linguaggio sorgente) (6 7 9). Espressione appropriata di uno o più processi che possono essere convertiti da un sistema di programmazione in una forma eseguibile dalla macchina («codice oggetto» o linguaggio soggetto).

«Colture vive isolate» (1). Sono comprese le colture vive in forma latente e le preparazioni essiccate.

«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.

«Composito» (1 2 6 8 9). «Matrice» ed una o più fasi aggiuntive di particelle, materiali filiformi, fibre o loro combinazioni presenti per scopi specifici.

«Composti appartenenti alle classi III/V» (3 6). Prodotti policristallini o monocristallini binari o complessi costituiti di elementi dei gruppi IIIA e VA della tavola di classificazione periodica di Mendeleev (per esempio arseniuro di gallio, arseniuro di gallio-alluminio, fosfuro di indio).

«Compressione dell'impulso» (6). Codifica e trattamento di un impulso di un segnale radar di lunga durata in un impulso di breve durata, che conserva però i vantaggi di una elevata energia impulsiva.

«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 (riferimento: ISO/DIS–2806:1980).

«Controllo globale del volo» (7). Controllo automatizzato delle variabili di stato e delle traiettorie di volo di un «aeromobile» per soddisfare gli obiettivi della missione rispondendo alle variazioni in tempo reale dei dati relativi a obiettivi, pericoli o altri «aeromobili».

«Controllo numerico» (2). Controllo automatico di un processo realizzato da un dispositivo che utilizza dati numerici introdotti di norma durante lo svolgimento dell'operazione (riferimento: ISO 2382:2015).

«Convertitore analogico-digitale (ADC) interlacciato» (3). Dispositivo avente più convertitori analogico-digitali che campionano la stessa entrata analogica in momenti diversi in modo tale che, quando le uscite sono aggregate, l'entrata analogica sia stata effettivamente campionata e convertita a una velocità di campionamento superiore.

«Convertitore analogico-digitale (ADC) multicanale» (3). Dispositivo che integra più di un convertitore analogico-digitale, progettato in modo che ciascun convertitore analogico-digitale abbia un'entrata analogica separata.

«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).

«Criteri restrittivi» (5). I dati o una serie di dati relativi a una persona fisica (ad esempio cognome, nome, indirizzo e-mail, indirizzo, numero di telefono o affiliazioni a gruppi).

«Crittografia» (5). Disciplina che ingloba principi, mezzi e metodi per la trasformazione di dati al fine di occultarne il contenuto informativo, impedirne la modifica non rilevata o impedirne l'uso non autorizzato. La «crittografia» è limitata alla trasformazione delle informazioni mediante l'utilizzazione di uno o più 'parametri segretì (cioè criptovariabili) o mediante la gestione della chiave associata.

Note:

1. *La «crittografia» non comprende tecniche di compressione o di codifica di dati 'fissì.*

2. *La «crittografia» comprende la decrittazione.*

Note tecniche:

1. *'Parametro segreto': una costante o una chiave non a conoscenza di altre persone o a conoscenza solo di un gruppo di persone.*

2. *'Fisso': l'algoritmo di codifica o di compressione non può accettare parametri forniti dall'esterno (ad esempio variabili crittografiche o a chiave) e non può essere modificato dall'utilizzatore.*

«Crittografia quantistica» (5). Insieme di tecniche per la creazione di una chiave condivisa per la «crittografia» mediante la misurazione delle proprietà quantistico-meccaniche di un sistema fisico (incluse le proprietà fisiche espressamente disciplinate dall'ottica quantistica, dalla teoria dei campi quantistici o dall'elettrodinamica quantistica).

«Densità equivalente» (6). La massa di una ottica per unità di superficie proiettata sulla superficie ottica.

«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.

«Di pubblico dominio» (NGT NTN NGS). Si applica al presente elenco e qualifica la «tecnologia» o il «software» disponibile senza restrizioni per un'ulteriore diffusione (le restrizioni conseguenti ad un copyright non impediscono a una «tecnologia» o a un «software» di essere considerati «di pubblico dominio»).

«Dirigibile» (9). Veicolo aereo a motore mantenuto in aria da gas più leggeri dell'aria, in genere l'elio ma in precedenza anche l'idrogeno.

«Dispositivi di dati» (def). Apparecchiature in grado di trasmettere o ricevere sequenze di informazioni numeriche.

«Dispositivi di estremità» (2). Pinze, '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.*

«Dispositivi elettronici sotto vuoto» (3). Dispositivi elettronici basati sull'interazione di un fascio di elettroni con un'onda elettromagnetica che si propaga in un circuito sotto vuoto o che interagisce con risuonatori cavi sotto vuoto in radiofrequenza. I «dispositivi elettronici sotto vuoto» comprendono klystron, tubi a onde progressive e loro derivati.

«Divulgazione di vulnerabilità» (4). Il processo di individuazione, notifica o comunicazione di una vulnerabilità o di analisi di una vulnerabilità che coinvolge persone o organizzazioni responsabili di svolgere o coordinare misure di riparazione allo scopo di risolvere tale vulnerabilità.

«Durata dell'impulso» (6). È la durata di un impulso «laser», definita come l'intervallo di tempo tra i punti a metà potenza sul fronte ascendente e sul fronte discendente di un impulso individuale.

«Efficienza wall-plug» (6). Il rapporto tra potenza di uscita del «laser» (o «potenza media di uscita») e potenza elettrica di ingresso totale necessaria al funzionamento del «laser», alimentazione/condizionamento e condizionamento termico/scambiatore di calore compresi.

«Elemento principale» (4). Come applicato alla categoria 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.

«Esplosivi» (1). Sostanze o miscele di sostanze solide, liquide o gassose che, utilizzate come cariche di innesco, di booster o cariche principali in teste esplosive, dispositivi di demolizione ed altre applicazioni, servono per la detonazione.

«Fascio di fibre» (1). Fascio di 'trefoli (in genere da 12 a 120) disposti all'incirca parallelamente.

NB: *Per 'trefolo' si intende un fascio di «monofilamenti» (in genere oltre 200) disposti all'incirca parallelamente.*

«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 diritta 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.

«Filato» (1). Fascio di 'trefoli attorcigliati.

NB: *Per 'trefolo' si intende un fascio di «monofilamenti» (in genere oltre 200) disposti all'incirca parallelamente.*

«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.

«Forte collegamento meccanico» (9). Un collegamento avente una forza di collegamento uguale o superiore alla forza del propellente.

«Frequenza di campionamento» (3). Nel caso di un convertitore analogico-digitale (ADC), il numero massimo di campioni misurati all'entrata analogica in un secondo, esclusi gli ADC a sovracampionamento. Nel caso degli ADC a sovracampionamento, la «frequenza di campionamento» è la frequenza di parola in uscita. La «frequenza di campionamento» è chiamata anche velocità di campionamento, di norma espressa in mega campioni al secondo (MSPS) o giga campioni al secondo (GSPS), o frequenza di conversione, di norma espressa in hertz (Hz).

«Fusibile» (1). In grado di essere ulteriormente reticolato o polimerizzato (vulcanizzato) mediante l'impiego di calore, radiazioni, catalizzatori ecc. o che può essere fuso senza pirolisi (carbonizzazione).

«Giroscopi a massa rotante» (7). Giroscopi che utilizzano una massa continuamente rotante per rivelare il movimento angolare.

«Gradiometro magnetico» (6). Strumento progettato per rivelare la variazione spaziale dei campi magnetici da sorgenti esterne allo strumento. Consiste di più «magnetometri» e materiali elettronici associati che producono una misura del gradiente del campo magnetico.

NB: *Cfr. anche «gradiometro magnetico intrinseco».*

«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: *Cfr. anche «gradiometro magnetico».*

«Grammo effettivo» (0 1). Per le «materie fissili speciali» 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 uranio-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 uranio-235, il peso dell'elemento in grammi, moltiplicato per 0,0001.

«Immunotossina» (1). Coniugato di un anticorpo monoclonale specifico per la cellula e di una «tossina» o «subunità di tossina» che attacca selettivamente cellule malate.

«Impulsi non ripetitivi» (6). «Laser» che producono un singolo impulso in uscita o un intervallo tra più impulsi superiore a un minuto.

«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. ISO 10360-2).

«Laser» (0 1 2 3 5 6 7 8 9). Prodotto in grado di produrre luce coerente nel tempo e nello spazio tramite amplificazione per emissione stimolata di radiazione.

NB: *Cfr.anche «laser a onda continua»;*

«laser ad elevatissima potenza».

«Laser ad elevatissima potenza» («SHPL») (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.

«Laser a onda continua» (6). «Laser» che produce un'energia di uscita nominalmente costante per più di 0,25 secondi.

«Libreria» (1 5) (raccolta di parametri tecnici). Raccolta di informazioni tecniche il riferimento alle quali può migliorare le prestazioni delle apparecchiature, dei componenti o dei sistemi pertinenti.

«Linearità» (2). (Normalmente misurata in termini di non linearità.) La massima deviazione della caratteristica reale (media delle letture superiori e inferiori), positiva o negativa, rispetto ad una linea retta posizionata in modo tale da equalizzare e minimizzare le deviazioni massime.

«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.

«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.

«Manutenzione di livello I» (7). L'avaria di un'unità di navigazione inerziale è rivelata sull'«aeromobile» dalle indicazioni dell'unità di controllo e di visualizzazione (UCV) o dal messaggio di stato del sottosistema corrispondente. Seguendo le istruzioni del manuale del fabbricante, la causa dell'avaria può essere localizzata al livello dell'unità intercambiabile in linea (UIL) malfunzionante. L'operatore provvede quindi alla rimozione di questa unità e alla sua sostituzione con una di ricambio.

«Manutenzione di livello II» (7). L'UIL malfunzionante viene spedita al laboratorio di manutenzione (del fabbricante o dell'operatore responsabile della manutenzione di livello II). Nel laboratorio l'UIL in avaria viene collaudata con vari mezzi appropriati per verificare e localizzare il modulo difettoso (assieme rimpiazzabile in laboratorio (SRA)] responsabile dell'avaria. L'SRA viene rimosso e sostituito con un ricambio funzionante. L'SRA difettoso (o eventualmente l'intera UIL) è allora rinviato al fabbricante. La «manutenzione di livello II» non comprende lo smontaggio e la riparazione di accelerometri o giroscopi specificati.

«Materia fissile speciale» (0). È definita come plutonio-239, uranio-233, «uranio arricchito in isotopi 235 o 233» e qualsiasi altro prodotto contenente gli elementi precedenti.

«Materiali energetici» (1). Sostanze o miscele che reagiscono chimicamente producendo l'energia necessaria per l'applicazione prevista. «Esplosivi», materiali pirotecnici e propellenti sono sottoclassi dei materiali energetici.

«Materiali fibrosi o filamentosi» (0 1 8 9). 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.

«Materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6» (0). Comprendono rame, leghe di rame, acciaio inossidabile, alluminio, ossido di alluminio, leghe di alluminio, nichel o leghe contenenti il 60 % o più in peso di nichel e polimeri di idrocarburi fluorurati.

«Matrice» (1 2 8 9). Fase sostanzialmente continua che riempie lo spazio fra particelle, materiali filiformi o fibre.

«Matrice sul piano focale» (6 8). Strato piano lineare o bidimensionale, 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.*

«Metalli e leghe refrattari» (1 2). Metalli e leghe di niobio, molibdeno, tungsteno e tantalio.

«Mezzi di produzione» (7 9). Sono costituiti dalle «apparecchiature di produzione» e dal loro «software» appositamente progettato integrati nelle installazioni per lo «sviluppo» o per una o più fasi di «produzione».

«Microcircuito microcalcolatore» (3). «Circuito integrato monolitico» o «circuito integrato multichip» contenente un'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.

«Microcircuito microprocessore» (3). «Circuito integrato monolitico» o «circuito integrato multichip» contenente un'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 la memoria presente sul chip possa essere utilizzata per l'esecuzione delle sue funzioni logiche.

NB: 2: La presente definizione comprende gli assiemi di chip progettati per funzionare insieme al fine di fornire la funzione di un «microcircuito microprocessore».

«Microrganismi» (1 2). Comprendono batteri, virus, micoplasmi, rickettsie, clamidie o funghi, naturali, potenziati o modificati, nella forma di «colture vive isolate» o in quella di materiale che include materiale vivo che è stato deliberatamente inoculato o contaminato con tali colture.

«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 esempio 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.

«Miscela chimica» (1). Prodotto solido, liquido o gassoso costituito da due o più componenti che non reagiscono tra loro alle condizioni nelle quali la miscela è conservata.

«Missili» (1 2 3 6 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.

«Modulo specifico» (0 1 9). 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 ± 2) K [(23 ± 2) °C] ed umidità relativa del (50 ± 5) %.

«Moltiplicazione di carica» (6). Tipo di amplificazione elettronica dell'immagine definito come la generazione di portatori di carica determinata da un processo di guadagno basato sulla ionizzazione per impatto. I sensori di «moltiplicazione di carica» possono essere tubi intensificatori d'immagine, rivelatori a stato solido o «matrici sul piano focale».

«Monofilamento» (1) o filamento. Il più piccolo incremento di una fibra, in genere con un diametro di vari micrometri.

«Motori diesel ad elevate prestazioni» (9). Motori diesel 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/min.

«Nastro» (1). Materiale costituito da «monofilamenti», 'trefoli, «fasci di fibre», «cavi» o «filati» ecc., intrecciati o unidirezionali, in genere preimpregnati di resina.

NB: Per 'trefolo' si intende un fascio di «monofilamenti» (in genere oltre 200) disposti all'incirca parallelamente.

«Navigazione con riferimenti a basi di dati» («DBRN») (7). Sistemi che utilizzano varie fonti di dati geocartografici precedentemente misurati e integrati per fornire informazioni precise sulla navigazione in condizioni dinamiche. Le fonti di dati comprendono carte batimetriche, carte astronomiche, mappe gravitazionali, mappe magnetiche o mappe del terreno digitali tridimensionali.

«Necessaria» (NGT 3 5 6 7 9). Applicato alla «tecnologia», il termine si riferisce soltanto a quella porzione di «tecnologia» particolarmente responsabile del raggiungimento o del superamento di livelli di prestazione, caratteristiche o funzioni sottoposti ad autorizzazione. Tale «tecnologia» «necessaria» può essere condivisa da prodotti differenti.

«Norme equivalenti» (1). Norme nazionali o internazionali comparabili riconosciute da uno o più Stati membri o Stati partecipanti all'intesa di Wassenaar e applicabili alla relativa voce.

«Operazioni, amministrazione o manutenzione» («OAM») (5). Svolgimento di uno o più dei seguenti compiti:

a. creazione o gestione di:

1. account o privilegi di utenti o amministratori;

2. impostazioni di un prodotto; o

3. dati di autenticazione a sostegno dei compiti di cui ai punti a.1. o a.2.;

b. monitoraggio o gestione della condizione di funzionamento o delle prestazioni di un prodotto; o

c. gestione di registri o dati di audit a sostegno di uno dei compiti di cui alle lettere a. o b.

Nota: *La definizione di «OAM» non comprende nessuno dei compiti seguenti né le relative funzioni di gestione delle chiavi associate:*

a. provisioning o miglioramento di una funzionalità crittografica non direttamente connessa alla creazione o alla gestione dei dati di autenticazione a sostegno dei compiti di cui ai precedenti punti a.1. o a.2.; o

b. esecuzione di una funzionalità crittografica sul piano di inoltro o piano dati di un prodotto.

«Piattaforma spaziale» (9). Equipaggiamento che rappresenta l'infrastruttura di sostegno dei «veicoli progettati per operazioni nello spazio» e ospita le «attrezzature di missione dei veicoli progettati per operazioni nello spazio».

«Pixel attivo» (6). L'elemento più piccolo (singolo) della matrice a stato solido dotato di funzione di trasferimento fotoelettrico allorché esposto ad una radiazione luminosa (elettromagnetica).

«Polarizzazione» (accelerometro) (7). La media, per un periodo di tempo determinato, dell'uscita di un accelerometro misurata alle condizioni operative specificate, senza alcuna correlazione con l'accelerazione o rotazione d'entrata. La «polarizzazione» è espressa in g o in metri per secondo quadrato (g o m/s^2) (IEEE 528-2001) (micro g = 1×10^{-6} g).

«Polarizzazione» (giroscopi) (7). La media, per un periodo di tempo determinato, dell'uscita di un giroscopio misurata alle condizioni operative specificate, senza alcuna correlazione con l'accelerazione o rotazione d'entrata. La «polarizzazione» è generalmente espressa in gradi per ora (g/h) (IEEE 528-2001).

«Potenza di picco» (6). Il più elevato livello di potenza raggiunto entro la «durata dell'impulso».

«Potenza media di uscita» (6). Energia di uscita «laser» totale espressa in joule divisa per il periodo nel quale viene emessa una serie di impulsi consecutivi, in secondi. Per una serie di impulsi intervallati in modo uniforme è uguale all'energia di uscita totale del «laser» in un singolo impulso, espressa in joule, moltiplicata per la frequenza degli impulsi del «laser», in hertz.

«Precedentemente separato» (1). L'applicazione di qualsiasi processo inteso ad elevare la concentrazione dell'isotopo controllato.

«Precisione» (2 3 6 7). 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.

«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 su un pezzo o su un materiale.

«Prestazione di picco adattata» (4). La velocità di picco adattata alla quale i «calcolatori digitali» eseguono addizioni e moltiplicazioni in virgola mobile a 64 o più bit, espressa in teraFLOPS ponderati (WT), in unità pari a 10^{12} operazioni al secondo adattate in virgola mobile.

NB: Cfr. categoria 4, Nota tecnica.

«Produzione» (NGT NTN Tutte). Comprende tutti gli stadi di produzione quali: costruzione, ingegneria della produzione, fabbricazione, integrazione, assemblaggio (montaggio), ispezione, collaudo, assicurazione qualità.

«Programma» (1 7). Sequenza di istruzioni per la messa in atto di un procedimento in forma tale, o trasferibile in forma tale, da renderlo eseguibile da un calcolatore elettronico.

«Programmabilità accessibile all'utente» (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.

«Qualificato per impiego spaziale» (3 6 7). Progettato, fabbricato o qualificato, attraverso prove con esito positivo, per funzionare ad altitudini superiori a 100 km dalla superficie terrestre.

NB: La determinazione di «qualificato per impiego spaziale» di uno specifico prodotto mediante prove non implica che altri prodotti della stessa serie o dello stesso modello di fabbricazione siano «qualificati per impiego spaziale» se non sono stati sottoposti a prove individuali.

Radar «spettro esteso» (6). Cfr. «spettro esteso radar».

«Reattore nucleare» (0). Reattore completo in grado di funzionare in modo da assicurare una reazione di fissione a catena controllata autosostenuta. Comprende tutti 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.

«Regime costante» (9). Condizioni di funzionamento del motore in cui i parametri del motore, quali spinta/potenza, giri al minuto e altri, non presentano oscillazioni sensibili, quando la temperatura e la pressione ambiente dell'aria aspirata dal motore sono costanti.

«Rete locale» (4 5). Sistema di comunicazione di dati avente tutte le caratteristiche seguenti:

a. assicura la comunicazione diretta tra un certo numero di «dispositivi di dati» indipendenti; e

b. è limitata ad un'area di superficie media (per esempio, un immobile amministrativo, un'officina, un campus o un magazzino).

«Rete personale» (5). Sistema di comunicazione di dati avente tutte le caratteristiche seguenti:

a. assicura la comunicazione diretta tra un certo numero di «dispositivi di dati» indipendenti o interconnessi; e

b. è limitata alla comunicazione tra dispositivi fisicamente situati nelle immediate vicinanze di un singolo individuo o controllore di dispositivo (per esempio stanza, ufficio o automobile).

Nota tecnica:

La «rete locale» si estende oltre l'area geografica della «rete personale».

«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.

«Ripetibilità» (7). Il grado di concordanza tra misurazioni ripetute di una stessa variabile alle medesime condizioni operative quando tra le misurazioni si verificano variazioni nelle condizioni o periodi non operativi (riferimento: IEEE 528-2001 (deviazione standard 1 sigma)].

«Ripetibilità di posizionamento unidirezionale» (2). Il più piccolo tra i valori $R\uparrow$ e $R\downarrow$ (avanti e indietro), quali definiti al punto 3.21 della norma ISO 230-2:2014 o da norme nazionali equivalenti, di un singolo asse di una macchina utensile.

«Risposta a un ciberincidente» (4). Il processo che prevede lo scambio delle necessarie informazioni relative a un incidente di cibersicurezza che coinvolge persone o organizzazioni responsabili di svolgere o coordinare misure volte a risolvere tale incidente di cibersicurezza.

«Rivestimento interno» (9). Materiale idoneo come interfaccia di adesione tra il propellente solido e l'involucro o il rivestimento isolante, è normalmente costituito da una dispersione di materiali refrattari o isolanti in un polimero liquido, per esempio polibutadiene con terminali ossidrilici (HTPB) caricato di particelle di carbonio o altro polimero con l'aggiunta di agenti di indurimento, da spruzzare o depositare all'interno degli involucri.

«Robot» (2 8). Meccanismo di manipolazione del tipo a traiettoria continua o punto a punto che può utilizzare sensori e avente 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 asservimento a circuito chiuso o aperto (compresi i motori passo-passo); e

d. dotato di «programmabilità accessibile all'utente» mediante il metodo di apprendimento (impara e ripeti) o mediante un 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 o elettrici;*

3. *meccanismi di manipolazione a sequenza variabile e a regolazione meccanica, cioè dispositivi mobili automatizzati i cui movimenti sono programmati e delimitati tramite mezzi meccanici. I movimenti programmati sono limitati 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 integrante di una cortina verticale di scompartimenti di immagazzinamento e progettati per accedere al contenuto degli scompartimenti per immagazzinare o prelevare.*

«Saldatura per diffusione» (1 2). Tecnica di collegamento allo stato solido di almeno due metalli separati per realizzare un pezzo singolo con resistenza comune uguale a quella del materiale meno resistente nella quale il meccanismo principale è l'interdiffusione degli atomi nell'interfaccia.

«Salti di frequenza» (5 6). Tipo di «spettro esteso» nel quale la frequenza di trasmissione di un canale di comunicazione è modificata mediante una sequenza di variazioni discontinue casuali o pseudocasuali.

«Satellite» (5 9). «Veicolo progettato per operazioni nello spazio», diverso da un «veicolo spaziale», progettato per operare in orbita intorno alla Terra o a un altro corpo celeste; i «satelliti» comprendono le stazioni spaziali orbitali.

«Sensibilità radiante» (6). Sensibilità radiante (mA/W) = 0,807 × (lunghezza d'onda in nm) × rendimento quantistico (QE).

Nota tecnica:

Il QE è generalmente espresso sotto forma di percentuale; tuttavia, ai fini di tale formula, il QE è espresso sotto forma di numero decimale inferiore a uno, ad esempio 78 % è 0,78.

«Sensori di immagini monospettrali» (6). Sensori in grado di effettuare una acquisizione di dati di immagini da una banda spettrale discreta.

«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.

«Sicurezza dell'informazione» (NGS NGSI 5). Tutti i mezzi e le funzioni che assicurano l'accessibilità, la riservatezza 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», l'«attivazione crittografica», la 'crittoanalisì, la protezione contro le emanazioni compromettenti e la sicurezza dei calcolatori.

Nota tecnica:

'Crittoanalisì: analisi di un sistema crittografico o delle sue entrate e uscite per ricavarne le variabili confidenziali o i dati riservati, compreso il testo in chiaro.

«Sistema anticoppia con comando di circolazione o comando di direzione con comando di circolazione» (7). Sistema che utilizza l'aria soffiata sulle superfici aerodinamiche per aumentare o controllare le forze prodotte da queste superfici.

«Sistema di comando di volo a fibre ottiche» (7). Sistema di controllo primario numerico del volo, che impiega informazioni di ritorno per controllare l'«aeromobile» durante il volo, in cui i comandi agli attuatori sono segnali ottici.

«Sistema di comando di volo elettrico» (7). Sistema di controllo primario numerico del volo, che impiega informazioni di ritorno per controllare l'«aeromobile» durante il volo, in cui i comandi agli attuatori sono segnali elettrici.

«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.

«Sistemi di compensazione» (6). Sono costituiti da un sensore scalare primario, uno o più sensori di riferimento (ad esempio «magnetometri» vettoriali) nonché software che consente di ridurre il rumore dovuto alla rotazione di corpi rigidi della piattaforma.

«Sistema di navigazione via satellite» (5 7). Sistema costituito da stazioni di terra, da una costellazione di «satelliti» e da ricevitori, che consente di calcolare la posizione di questi ultimi sulla base dei segnali ricevuti dai «satelliti». Comprende i sistemi globali di navigazione via satellite (GNSS) e i sistemi regionali di navigazione via satellite (RNSS).

«Sistemi FADEC» (9) (Sistemi a controllo numerico per la regolazione complementare automatica di motori). Sistema di controllo elettronico numerico dei motori a turbina a gas in grado di controllare in modo autonomo il motore durante l'intero ciclo di funzionamento, dall'avvio fino all'arresto, in condizioni normali o in caso di guasto.

«Software» (NGS Tutte). Raccolta di uno o più «programmi» o 'microprogrammì fissati su qualsiasi supporto tangibile di espressione.

NB: 'Microprogrammà: 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.

«Software di intrusione» (4 5). «Software» appositamente progettato o modificato per evitare l'individuazione da parte degli 'strumenti di monitoraggio', o per sconfiggere le 'contromisure di protezione', di un computer o un dispositivo collegabile in rete, che esegue una delle seguenti funzioni:

a. l'estrazione di dati o informazioni da un computer o un dispositivo collegabile in rete, o la modifica dei dati del sistema o dell'utente; o

b. la modifica del percorso standard di esecuzione di un programma o di un processo al fine di consentire l'esecuzione di istruzioni fornite dall'esterno.

Note:

1. *Il «software di intrusione» non include:*
   a. *hypervisor, debugger o strumenti di software reverse engineering (SRE);*
   b. *«software» per la gestione dei diritti digitali (DRM); o*
   c. *«software» progettato per essere installato da fabbricanti, amministratori o utenti, ai fini della rintracciabilità e del recupero di beni.*
2. *I dispositivi collegabili in rete comprendono i dispositivi mobili e i contatori intelligenti.*

Note tecniche:

1. *'Strumenti di monitoraggio': strumenti «software» o hardware che monitorano i comportamenti o i processi di un sistema in esecuzione su un dispositivo. Ciò include prodotti antivirus (AV), prodotti per la protezione degli endpoint, prodotti per la sicurezza personale (PSP), sistemi di rilevamento delle intrusioni (IDS), sistemi di protezione dalle intrusioni (IPS) o sistemi di firewall.*

2. *'Contromisure di protezione': tecniche progettate per garantire l'esecuzione sicura del codice, quali la protezione esecuzione programmi (DEP), l'Address Space Layout Randomisation (casualizzazione dello spazio degli indirizzi) (ASLR) o il sandboxing.*

«Sonda spaziale» (9). «Veicolo progettato per operazioni nello spazio» diverso da un «satellite» o da un «veicolo spaziale», progettato per non tornare sulla terra.

«Subunità di tossina» (1). Componente strutturalmente e funzionalmente separato di una «tossina» intera.

«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.

«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 una codifica casuale o pseudocasuale.

«Spostamento angolare casuale» (7). L'accumulo dell'errore angolare nel tempo, dovuto al rumore bianco nella velocità angolare (IEEE 528-2001).

«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.

«Stati che (non) aderiscono alla convenzione sulle armi chimiche» (1). Stati nei confronti dei quali la convenzione sulla proibizione dello sviluppo, produzione, immagazzinaggio ed uso di armi chimiche (non) è entrata in vigore (cfr. www.opcw.org).

«Stato partecipante» (7 9). Stato che partecipa all'intesa di Wassenaar (cfr. www.wassenaar.org).

«Substrato» (3). Strato di materiale di base con o senza tracciato di interconnessione e sul quale o entro il quale possono essere sistemati 'componenti discretì, circuiti integrati o entrambi.

NB: 1: *'Componente discreto': 'elemento di circuito' in contenitore separato avente connessioni esterne proprie.*

NB: 2: *'Elemento di circuito': parte funzionale singola attiva o passiva di un circuito elettronico, quale un diodo, un transistor, un resistore, una capacità ecc.*

«Substrato grezzo» (3 6). Composti monolitici di dimensioni adatte per la fabbricazione di elementi ottici, come gli specchi o le finestre ottiche.

«Superconduttori» (1 3 5 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, e una densità di corrente critica, che è funzione sia del campo magnetico sia della temperatura.

«Superleghe» (2 9). Leghe a base di nichel, cobalto o ferro aventi una vita fino alla rottura sotto sforzo superiore a 1 000 ore sotto un carico di 400 MPa e un carico di rottura superiore a 850 MPa, a temperature pari o superiori a 922 K (649 °C).

«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.

«Tecnologia» (NGT NTN Tutte). Informazioni specifiche necessarie allo «sviluppo», alla «produzione» o all'«utilizzazione» di beni. L'informazione può rivestire la forma sia di 'dati tecnicì che di 'assistenza tecnicà.

NB: 1: *L«assistenza tecnicà può rivestire varie forme quali istruzione, trasferimento di specializzazioni, addestramento, organizzazione del lavoro e servizi di consulenza e può comportare il trasferimento di 'dati tecnicì.*

NB: 2: *I 'dati tecnicì possono presentarsi sotto forma di copie cianografiche, piani, diagrammi, modelli, formule, algoritmi, tabelle, schemi e specifiche di ingegneria, manuali ed istruzioni scritte o registrate su supporti o dispositivi quali dischi, nastri, memorie a sola lettura.*

«Temperatura critica» (1 3 5). 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.

«Tempo di commutazione della frequenza» (3). Il tempo (cioè il ritardo) necessario ad un segnale, qualora si effettui una commutazione da una frequenza di uscita iniziale specificata, per arrivare a:

a. una frequenza di uscita finale specificata inferiore a 1 GHz o entro ± 100 Hz dalla stessa; o

b. una frequenza di uscita finale specificata uguale o superiore a 1 GHz o entro ± 0,1 parti per milione dalla stessa.

«Tempo di salita fino al valore stazionario» (6) (denominato anche tempo di risposta del gravimetro). Il tempo durante il quale gli effetti di disturbo delle accelerazioni indotte dalla piattaforma (rumore ad alta frequenza) sono ridotti.

«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 «microrganismi».

«Transistor a effetto di campo a porta (gate) circostante» («GAAFET») (3). Dispositivo dotato di uno o più elementi del canale di conduzione semiconduttore con una struttura del gate comune che circonda e controlla la corrente in tutti gli elementi del canale di conduzione semiconduttore.

NB: *Questa definizione comprende i transistor a effetto di campo a nanofogli o nanofili e i transistor di gate circostante e altre strutture degli elementi del canale semiconduttore «GAAFET».*

«Trattamento del segnale» (3 4 5 6). 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).

«Trattamento in tempo reale» (6). Trattamento di dati mediante un calcolatore elettronico che fornisce il livello di funzionalità richiesto, a seconda delle risorse disponibili in risposta ad un evento esterno, entro limiti di tempo imposti dall'evento esterno e a prescindere dal carico del sistema.

«Tutte le compensazioni disponibili» (2). Dopo che sono state considerate tutte le misure disponibili al fabbricante per ridurre al minimo tutti gli errori di posizionamento sistematici per il particolare modello di macchina utensile o gli errori di misura per la particolare macchina di misura a coordinate.

«Ultravioletto estremo» («EUV») (3). Lunghezze d'onda dello spettro elettromagnetico superiori a 5 nm e inferiori a 124 nm.

«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: 0,71 %).

«Uranio impoverito» (0). Uranio il cui contenuto in isotopo 235 è inferiore a quello contenuto nell'uranio naturale.

«Uranio naturale» (0). Uranio contenente la miscela di isotopi reperibile allo stato naturale.

«Utilizzazione» (NGT NTN Tutte). Comprende: funzionamento, installazione (inclusa installazione in sito), manutenzione (verifiche), riparazione, revisione e rimessa a nuovo.

«Vaccino» (1). Prodotto medicinale in formulazione farmaceutica provvisto di licenza delle autorità di regolamentazione del paese di produzione o di utilizzazione, ovvero da queste ammesso alla commercializzazione o alla sperimentazione clinica, e volto a stimolare una risposta immunologica di difesa per prevenire la malattia nell'uomo e negli animali cui viene somministrato.

«Veicoli più leggeri dell'aria» (9). Palloni e «dirigibili» che, per innalzarsi, utilizzano aria calda o altri gas più leggeri dell'aria, quali l'elio o l'idrogeno.

«Veicolo aereo senza equipaggio» («UAV») (9). Aeromobile in grado di alzarsi in volo e di seguire voli controllati senza presenza umana a bordo.

«Veicolo progettato per operazioni nello spazio» (5 9). Veicolo progettato per operare nello spazio, rimanervi o transitarvi sotto forma di «satellite», «sonda spaziale» o «veicolo spaziale».

Nota: *I «veicoli progettati per operazioni nello spazio» non comprendono i moduli di discesa e atterraggio, i veicoli per l'esplorazione o altri veicoli, limitati, per progettazione, a operare al di sopra o al di sotto della superficie di un corpo celeste extraterrestre o nella sua atmosfera, né i «veicoli suborbitali».*

«Veicolo spaziale» (9). «Veicolo progettato per operazioni nello spazio» progettato per il trasporto di merci o passeggeri.

Nota: *I «veicoli spaziali» comprendono i veicoli progettati per tornare sulla terra in sicurezza.*

«Veicolo suborbitale» (9). Veicolo dotato di un comparto per il trasporto di persone o merci progettato per:

a. operare al di sopra della stratosfera;

b. compiere solo traiettorie non orbitali; e

c. tornare a terra con le persone e le merci intatte.

«Velocità di precessione» (giroscopi) (7). Componente dell'uscita di un giroscopio funzionalmente indipendente dalla rotazione di entrata. È espressa in velocità angolare (IEEE 528-2001).

«Velocità di trasferimento numerica» (def). Velocità totale binaria delle informazioni che sono direttamente trasferite su qualsiasi tipo di supporto.

NB: *Cfr. anche «velocità di trasferimento numerica totale».*

«Velocità di trasferimento numerica totale» (5). Numero di bit, compresi i bit di codifica in linea, i bit supplementari ecc., per unità di tempo, che passano tra apparecchiature corrispondenti in un sistema di trasmissione numerico.

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

PARTE II

Categoria 0

CATEGORIA 0 – MATERIALI NUCLEARI, IMPIANTI E APPARECCHIATURE

0 A Sistemi, apparecchiature e componenti

0A001 «Reattori nucleari» e loro apparecchiature e componenti appositamente progettati o predisposti, come segue:

a. «reattori nucleari»;

b. contenitori metallici, o loro parti principali realizzate in fabbrica, compreso il coperchio del contenitore in pressione del reattore, appositamente progettati o predisposti per contenere il nocciolo di un «reattore nucleare»;

c. apparecchiature di manipolazione appositamente progettate o predisposte per il carico o lo scarico del combustibile in un «reattore nucleare»;

d. barre di controllo appositamente progettate o predisposte per il controllo del processo di fissione in un «reattore nucleare», loro strutture di supporto o di sospensione, meccanismi di regolazione delle barre e tubi guida per barre;

e. tubazioni in pressione, appositamente progettate o predisposte per contenere gli elementi di combustibile ed il fluido refrigerante primario in un «reattore nucleare»;

f. tubi o fasci di tubi di zirconio metallico o in lega di zirconio, appositamente progettati o predisposti per essere utilizzati come guaina del combustibile in un «reattore nucleare», e in quantità superiori a 10 kg;

NB: *Per i tubi di zirconio resistenti alla pressione cfr. 0A001.e. e per i tubi della calandria cfr. 0A001.h.*

g. pompe o circolatori per il refrigerante appositamente progettati o predisposti per la circolazione del refrigerante primario di «reattori nucleari»;

h. 'componenti interni del reattore' appositamente progettati o predisposti per essere utilizzati in un «reattore nucleare», comprendenti colonne di sostegno del nocciolo, canali del combustibile, tubi della calandria, schermi termici, deflettori, piastre a griglia del nocciolo e piastre del diffusore;

Nota tecnica:

In 0A001.h. si intende per 'componenti interni del reattore' qualsiasi struttura principale all'interno del recipiente in pressione del reattore avente una o più funzioni, ad esempio sostenere il nocciolo, mantenere l'allineamento del combustibile, dirigere il flusso del refrigerante primario, fornire schermi all'irraggiamento per il contenitore del reattore e dirigere la strumentazione del nocciolo.

i. scambiatori di calore come segue:

1. generatori di vapore appositamente progettati o predisposti per essere utilizzati nel circuito di raffreddamento primario o intermedio di un «reattore nucleare»;

2. altri scambiatori di calore appositamente progettati o predisposti per essere utilizzati nel circuito di raffreddamento primario di un «reattore nucleare»;

Nota: *0A001.i. non sottopone ad autorizzazione gli scambiatori di calore per i sistemi ausiliari del reattore, ad esempio il sistema di raffreddamento di emergenza o il sistema di raffreddamento del calore di decadimento.*

j. strumenti di rivelazione dei neutroni appositamente progettati o predisposti per determinare i livelli di flusso neutronico nel nocciolo di un «reattore nucleare»;

k. 'schermi termici esternì appositamente progettati o predisposti per essere utilizzati in un «reattore nucleare» per la riduzione delle perdite di calore e per la protezione del sistema di contenimento.

Nota tecnica:

In 0A001.k. si intendono per 'schermi termici esternì le strutture principali al di sopra del recipiente in pressione del reattore che riducono la perdita di calore dal reattore e la temperatura all'interno del sistema di contenimento.

0B Apparecchiature di collaudo, di ispezione e di produzione

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

a. impianti appositamente progettati per separare gli isotopi di «uranio naturale», di «uranio impoverito» o di «materie fissili speciali», come segue:

1. impianti di separazione con centrifuga a gas;

2. impianti di separazione per diffusione gassosa;

3. impianti di separazione aerodinamica;

4. impianti di separazione a scambio chimico;

5. impianti di separazione a scambio ionico;

6. impianti di separazione isotopica a «laser» di vapore atomico molecolare;

7. impianti di separazione isotopica molecolare a «laser»;

8. impianti di separazione a plasma;

9. impianti di separazione elettromagnetica;

b. centrifughe a gas e loro assiemi e componenti, appositamente progettati o predisposti per il processo di separazione con centrifuga a gas, come segue:

Nota tecnica:

In 0B001.b. si intende per 'materiale ad alto rapporto resistenza/densità' uno qualsiasi dei materiali seguenti:

1. acciaio Maraging avente carico di rottura uguale o superiore a 1,95 GPa;

2. leghe di alluminio aventi carico di rottura uguale o superiore a 0,46 GPa; o

3. «materiali fibrosi o filamentosi» aventi «modulo specifico» superiore a $3{,}18 \times 10^{6}$ m e «carico di rottura specifico» superiore a $7{,}62 \times 10^{4}$ m.

1. centrifughe a gas;

2. assiemi completi a rotore;

3. tubi rotori cilindrici, con spessore di parete uguale o inferiore a 12 mm, diametro compreso tra 75 e 650 mm e costruiti con 'materiali ad alto rapporto resistenza/densità';

4. anelli o soffietti con spessore di parete uguale o inferiore a 3 mm, diametro compreso tra 75 e 650 mm, progettati per rinforzare localmente il tubo rotore o per collegarne un certo numero tra di loro e costruiti con 'materiali ad alto rapporto resistenza/densità';

5. diaframmi con diametro compreso tra 75 e 650 mm da montare all'interno dei tubi rotori, costruiti con 'materiali ad alto rapporto resistenza/densità';

6. coperchi superiori o inferiori con diametro compreso tra 75 e 650 mm sagomati in modo da permetterne l'alloggiamento alle estremità dei tubi rotori, costruiti con 'materiali ad alto rapporto resistenza/densità';

7. cuscinetti a sospensione magnetica, come segue:

a. assiemi di cuscinetti costituiti da un magnete anulare sospeso in alloggiamento costruito o protetto con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6» contenenti un mezzo di smorzamento e aventi l'accoppiamento magnetico con una espansione polare o con un secondo magnete sistemato nel coperchio superiore del rotore;

b. cuscinetti magnetici attivi appositamente progettati o predisposti per l'impiego in centrifughe a gas;

8. cuscinetti appositamente predisposti comprendenti un assieme con coperchio a perno rotante montato su smorzatore;

0B001 b. (*seguito*)

9. pompe molecolari comprendenti cilindri aventi scanalature elicoidali interne ottenute per estrusione o per lavorazione e fori interni ottenuti per lavorazione;

10. statori di forma anulare per motori polifase a corrente alternata del tipo ad isteresi (o riluttanza) per funzionamento sincrono sotto vuoto a una frequenza uguale o superiore a 600 Hz e una potenza uguale o superiore a 40 VA;

11. contenitori/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 paralleli tra loro e perpendicolari all'asse longitudinale del cilindro con una tolleranza massima di 0,05°;

12. prese di estrazione costituite da tubi appositamente progettati o predisposti per l'estrazione del gas UF6 dall'interno del tubo rotore per azione di un tubo di Pitot e che possono essere fissati al sistema centrale di estrazione del gas;

13. variatori di frequenza (convertitori o invertitori) appositamente progettati o predisposti per alimentare gli statori dei motori delle centrifughe a gas di arricchimento, aventi tutte le caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

a. frequenza di uscita polifase di 600 Hz o superiore; e

b. elevata stabilità (con controllo di frequenza superiore allo 0,2 %);

14. valvole di intercettazione e di controllo come segue:

a. valvole di intercettazione appositamente progettate o predisposte per agire sull'alimentazione, sul prodotto o sulle code dei flussi di UF_6 gassoso di una centrifuga individuale a gas;

b. valvole con tenuta a soffietto, di intercettazione o di controllo, costruite o protette con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6», con un diametro interno da 10 a 160 mm, appositamente progettate o predisposte per l'utilizzo in sistemi principali o ausiliari di impianti di centrifughe di arricchimento a gas;

c. apparecchiature e componenti, appositamente progettati o predisposti per il processo di separazione per diffusione gassosa, come segue:

1. barriere di diffusione gassosa costruite con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6» porosi metallici, polimerici o ceramici con dimensione dei pori compresa tra 10 e 100 nm, spessore uguale o inferiore a 5 mm e, per le forme tubolari, diametro uguale o inferiore a 25 mm;

2. alloggiamenti dei diffusori gassosi costruiti o protetti con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF6»;

3. compressori o ventilatori per gas con capacità di aspirazione volumetrica uguale o superiore a 1 m^3/min di UF_6, aventi pressione di mandata sino a 500 kPa e rapporto di compressione di 10:1 o inferiore, costruiti o protetti con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6»;

4. dispositivi di tenuta dell'asse rotante per compressori o ventilatori specificati in 0B001.c.3. e progettati per limitare le infiltrazioni di gas tampone ad un tasso inferiore a 1 000 cm^3/min;

5. scambiatori di calore costruiti o protetti con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6» e progettati per un tasso di perdita di pressione inferiore a 10 Pa per h con differenziale di pressione di 100 kPa;

6. valvole con tenuta a soffietto, manuali o automatizzate, di intercettazione o di controllo, costruite o protette con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6»;

d. apparecchiature e componenti, appositamente progettati o predisposti per il processo di separazione aerodinamica, come segue:

1. ugelli di separazione costituiti da canali curvi fessurati con raggio di curvatura inferiore ad 1 mm resistenti alla corrosione dell'UF_6 e aventi all'interno dell'ugello un separatore a lama per suddividere in due correnti il flusso di gas;

2. tubi di ingresso cilindrici o conici (tubi vortex) costruiti o protetti con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6» e con uno o più ingressi tangenziali;

0B001 d. (*seguito*)

3. compressori o ventilatori per gas costruiti o protetti con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6» e loro dispositivi di tenuta dell'asse rotante;

4. scambiatori di calore costruiti o protetti con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6»;

5. alloggiamenti di elementi di separazione, costruiti o protetti con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6» per contenere i tubi vortex o gli ugelli di separazione;

6. valvole con tenuta a soffietto, manuali o automatizzate, di intercettazione o di controllo, costruite o protette con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6», con un diametro uguale o superiore a 40 mm;

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 153 K (-120 °C);

b. unità di refrigerazione criogeniche in grado di raggiungere temperature uguali o inferiori a 153 K (-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 capaci di congelare gli UF_6;

e. apparecchiature e componenti, appositamente progettati o predisposti per il processo di separazione a scambio chimico, come segue:

1. colonne a impulso liquido-liquido a scambio rapido con tempo di permanenza di stadio uguale o inferiore a 30 s e resistenti all'acido cloridrico concentrato (ad esempio costruite o protette con idonei materiali plastici quali polimeri di idrocarburi fluorurati o vetro);

2. contattori centrifughi liquido-liquido a scambio rapido con tempo di permanenza di stadio uguale o inferiore a 30 s e resistenti all'acido cloridrico concentrato (ad esempio costruiti o protetti con idonei materiali plastici quali polimeri di idrocarburi fluorurati o vetro);

3. celle elettrochimiche di riduzione resistenti a soluzioni di acido cloridrico concentrate intese a modificare la valenza dell'uranio;

4. apparecchiature di alimentazione per celle elettrochimiche di riduzione per estrarre l'$U^{+4\ dal}$ flusso organico e, per le parti in contatto con il flusso di processo, costruite o protette con idonei materiali (ad esempio vetro, polimeri al fluorocarbonio, solfato di polifenile, polietere solfone e grafite impregnata di resina);

5. sistemi di preparazione della carica per la produzione di soluzione di cloruro di uranio ad elevata purezza costituiti da apparecchiature di dissoluzione, estrazione con solvente e/o a scambio ionico per la purificazione e 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 predisposti per il 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 s ed in grado di funzionare a temperature nell'intervallo da 373 K (100 °C) a 473 K (200 °C);

0B001 f. (*seguito*)

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 esempio titanio o materiali plastici al fluorocarbonio) ed in grado di funzionare a temperature nella gamma da 373 K (100 °C) a 473 K (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 predisposti per i processi di separazione laser con separazione isotopica a «laser» di vapore atomico molecolare, come segue:

1. sistemi di vaporizzazione dell'uranio metallico progettati per raggiungere una potenza utile pari o superiore a 1 kW sul bersaglio per l'uso nell'arricchimento a laser;

2. sistemi di manipolazione del liquido o del vapore di uranio metallico appositamente progettati o predisposti per la manipolazione dell'uranio fuso, delle leghe di uranio fuse o del vapore di uranio metallico per l'uso nell'arricchimento a laser, e loro componenti appositamente progettati;

NB: CFR. ANCHE 2A225.

3. assiemi di collettori del prodotto e delle code per la raccolta dell'uranio metallico in forma liquida o solida, costruiti o protetti con materiali resistenti al calore e alla corrosione del vapore o del liquido di uranio metallico, 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 metallico, il cannone a fascio elettronico ed i collettori del prodotto e delle code;

5. «laser» o sistemi «laser» appositamente progettati o predisposti per la separazione di isotopi di uranio con una stabilizzazione di frequenza dello spettro per funzionamento su periodi di tempo estesi;

NB: CFR. ANCHE 6A005 E 6A205.

h. apparecchiature e componenti, appositamente progettati o predisposti per i processi di separazione laser con separazione isotopica molecolare a laser, come segue:

1. ugelli ad espansione supersonica per il raffreddamento di miscele di UF_6 e del veicolo gassoso a temperature uguali o inferiori a 150 K (-123 °C) e costruiti con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6»;

2. assiemi di collettori del prodotto e delle code o dispositivi appositamente progettati o predisposti per la raccolta di materiale di uranio o delle code di uranio a seguito dell'irraggiamento con luce laser, costruiti con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6»;

3. compressori costruiti o protetti con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6» e loro dispositivi di tenuta dell'asse rotante;

4. apparecchiature per fluorurare l'UF_5 (solido) in UF_6 (gassoso);

5. sistemi di processo per la separazione dell'UF_6 $_{dal}$ veicolo gassoso (azoto, argon o altro gas) comprendenti:

a. scambiatori di calore criogenici e crioseparatori in grado di raggiungere temperature uguali o inferiori a 153 K (-120 °C);

b. unità di refrigerazione criogeniche in grado di raggiungere temperature uguali o inferiori a 153 K (-120 °C);

c. trappole fredde per UF_6 capaci di congelare gli UF_6;

6. «laser» o sistemi «laser» appositamente progettati o predisposti per la separazione di isotopi di uranio con una stabilizzazione di frequenza dello spettro per funzionamento su periodi di tempo estesi;

NB: CFR. ANCHE 6A005 E 6A205.

0B001 (*seguito*)

i. apparecchiature e componenti, appositamente progettati o predisposti per il processo di separazione a plasma, come segue:

1. 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;

2. bobine di eccitazione di ioni a radiofrequenza per frequenze superiori a 100 kHz ed in grado di sopportare una potenza media superiore a 40 kW;

3. sistemi di generazione di plasma di uranio;

4. non utilizzato;

5. assiemi di collettori del prodotto e delle code per l'uranio metallico in forma solida, costruiti o protetti con materiali resistenti al calore e alla corrosione del vapore di uranio, quali la grafite rivestita di ossido di ittrio o il tantalio;

6. alloggiamenti (di forma cilindrica) del modulo di separazione per contenere la sorgente del plasma di uranio, le bobine di eccitazione a radiofrequenza ed i collettori del prodotto e delle code e costruiti con idoneo materiale non magnetico (ad esempio acciaio inossidabile);

j. apparecchiature e componenti, appositamente progettati o predisposti per il processo di separazione elettromagnetica, come segue:

1. sorgenti di ioni, singole o multiple, consistenti in una sorgente di vapore, uno ionizzatore e un acceleratore del fascio costruiti con idonei materiali non magnetici (ad esempio grafite, acciaio inossidabile o rame) e in grado di fornire una corrente totale del fascio ionico uguale o superiore a 50 mA;

2. piastre collettrici di ioni per la ricezione di fasci ionici di uranio arricchito o impoverito, consistenti in due o più fenditure e cavità e costruite con idonei materiali non magnetici (ad esempio grafite o acciaio inossidabile);

3. alloggiamenti sotto vuoto per i separatori elettromagnetici di uranio costruiti con materiali non magnetici (ad esempio 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 di potenza ad alta tensione per sorgenti ioniche, 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; e

d. regolazione della tensione migliore dello 0,01 % per un periodo di 8 ore;

NB: *CFR. ANCHE 3A227.*

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; e

b. regolazione della corrente o della tensione migliore dello 0,01 % per un periodo di 8 ore.

NB: *CFR. ANCHE 3A226.*

0B002 Sistemi ausiliari, apparecchiature e componenti appositamente progettati o predisposti per impianti di separazione isotopica specificati in 0B001, costruiti o protetti con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6», come segue:

a. autoclavi di alimentazione, forni o sistemi usati per trasferire l'UF_6 al processo di arricchimento;

b. desublimatori o trappole fredde, utilizzati per eliminare l'$UF_{6\ dal}$ processo di arricchimento per il successivo trasferimento alla fase di riscaldamento;

0B002 (*seguito*)

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'$UF_{6\ dal}$ processo di arricchimento mediante compressione, raffreddamento e conversione dell'UF_6 in forma liquida o solida;

e. sistemi di tubazioni e sistemi collettori appositamente progettati o predisposti per trasportare l'UF_6 negli stadi a cascata a diffusione gassosa, centrifuga o aerodinamica;

f. sistemi e pompe da vuoto, come segue:

1. collettori, distributori o pompe da vuoto aventi capacità di aspirazione uguale o superiore a 5 m^3/min;

2. pompe da vuoto appositamente progettate per funzionare in atmosfere contenenti l'UF_6, costruite o protette con «materiali resistenti alla corrosione dell'UF_6»; o

3. sistemi a vuoto costituiti da collettori, distributori e pompe da vuoto e progettati per funzionare in atmosfere contenenti l'UF_6;

g. spettrometri di massa/sorgenti di ioni per l'UF_6 in grado di prelevare campioni in linea dai flussi di UF_6 gassoso e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. in grado di misurare ioni di massa atomica uguale o superiore a 320 unità di massa atomica e aventi una risoluzione superiore a 1 su 320;

2. sorgenti di ioni costruite o protette con nichel, leghe di nichel e rame con un tenore del 60 % o più, in peso, di nichel, o leghe di nichel e cromo;

3. sorgenti di ionizzazione a bombardamento di elettroni; e

4. aventi un sistema collettore adatto per l'analisi isotopica.

0B003 Impianti per la conversione dell'uranio e loro apparecchiature appositamente progettate o predisposte, come segue:

a. sistemi per la conversione di concentrati di minerale grezzo di 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 metallico;

g. sistemi per la conversione di UF_6 in UO_2;

h. sistemi per la conversione di UF_6 in UF_4;

i. sistemi per la conversione di UO_2 in UCl_4.

0B004 Impianti per la produzione o la concentrazione di acqua pesante, deuterio e composti di deuterio, e loro apparecchiature e componenti appositamente progettati o predisposti, come segue:

a. impianti per la produzione di acqua pesante, deuterio o composti di deuterio, come segue:

1. impianti per lo scambio acqua-idrogeno solforato;

2. impianti per lo scambio ammoniaca-idrogeno;

3. impianti combinati per lo scambio elettrolitico e catalitico (CECE);

4. impianti industriali combinati per il reforming e lo scambio catalitico (CIRCE);

5. impianti di scambio idrogeno-acqua (BHW) a doppia temperatura;

0B004 (*seguito*)

b. apparecchiature e componenti, come segue:

1. torri di scambio acqua-idrogeno solforato con diametro pari o superiore a 1,5 m, in grado di funzionare a pressioni pari o superiori a 2 MPa;

2. ventilatori o compressori centrifughi a stadio unico a bassa pressione (cioè 0,2 MPa) per la circolazione di gas di idrogeno solforato (cioè gas contenente più del 70 % in peso di idrogeno solforato, H_2S) aventi una capacità di flusso uguale o superiore a 5 m^3/s quando fatti funzionare a pressioni uguali o superiori a 1,8 MPa e dotati di dispositivi di tenuta progettati per funzionare con H_2S umido;

3. torri di scambio ammoniaca-idrogeno aventi un'altezza uguale o superiore a 35 m e un diametro uguale o superiore a 1,5 m in grado di funzionare a pressioni superiori a 15 MPa;

4. elementi interni delle torri, compresi contattori di stadio, e pompe di stadio, incluse quelle immerse, per la produzione di acqua pesante che utilizzano il processo di scambio ammoniaca-idrogeno;

5. piroscissori di ammoniaca con pressioni di esercizio uguali o superiori a 3 MPa per la produzione di acqua pesante che utilizzano il processo di scambio ammoniaca-idrogeno;

6. non utilizzato;

7. bruciatori catalitici per la conversione di gas arricchito in deuterio in acqua pesante che utilizzano il processo di scambio ammoniaca-idrogeno;

8. unità complete per la purificazione dell'acqua pesante, sistemi di arricchimento dell'acqua pesante, o relative colonne con diametro uguale o superiore a 0,1 m, per aumentare la concentrazione di deuterio nell'acqua pesante fino al grado richiesto per i reattori;

9. convertitori di sintesi di ammoniaca o unità di sintesi appositamente progettate o predisposte per la produzione di acqua pesante con il processo di scambio ammoniaca-idrogeno.

10. colonne o torri complete appositamente progettate o predisposte per lo scambio dell'isotopo di idrogeno aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. riempite con catalizzatori al platino resistenti all'umidità, disposti in modo casuale o strutturato;

2. costruite in acciaio al carbonio o acciaio inossidabile;

3. in grado di funzionare con una pressione nella gamma da 0,1 a 4 MPa; e

4. in grado di funzionare a temperature nella gamma da 293 K (20 °C) a 473 K (200 °C).

0B005 Impianti appositamente progettati per la fabbricazione di elementi di combustibile per «reattori nucleari» e loro apparecchiature appositamente progettate o predisposte.

Nota tecnica:

Le apparecchiature appositamente progettate o predisposte per la fabbricazione di elementi di combustibile per «reattori nucleari» comprendono apparecchiature che:

1. *entrano normalmente in contatto diretto con il flusso produttivo di materiali nucleari o lo gestiscono o ne assicurano direttamente la regolazione;*

2. *sigillano il materiale nucleare nella guaina;*

3. *verificano l'integrità della guaina o del sigillo;*

4. *verificano il trattamento di finitura del combustibile sigillato; o*

5. *sono impiegate per assemblare gli elementi del reattore.*

0B006 Impianti per il riprocessamento di elementi di combustibile irraggiato per «reattori nucleari» e loro apparecchiature e componenti appositamente progettati o predisposti.

Nota: *0B006 comprende:*

a. impianti per il riprocessamento di elementi di combustibile irraggiato per «reattori nucleari» comprendenti le apparecchiature e i 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 regolazione;

b. apparecchiature per la rimozione delle guaine e macchine per tagliare o sminuzzare elementi di combustibile, cioè apparecchiature telecomandate destinate a tagliare, sminuzzare o tranciare assiemi, fasci o barre di combustibile irraggiato per «reattori nucleari»;

c. serbatoi di dissoluzione o dissolutori che utilizzano dispositivi meccanici appositamente progettati o predisposti per la dissoluzione del combustibile irraggiato per «reattori nucleari», in grado di sopportare liquidi caldi altamente corrosivi e che possono essere caricati, manovrati e revisionati a distanza;

d. apparecchi per l'estrazione con solventi, quali colonne a riempimento o pulsate, miscelatori-decantatori o contattori centrifughi, resistenti all'effetto corrosivo dell'acido nitrico e appositamente progettati o predisposti per l'impiego in impianti di riprocessamento di «uranio naturale» irraggiato, «uranio impoverito» o «materie fissili speciali»;

e. recipienti di contenimento o di stoccaggio appositamente progettati come recipienti di sicurezza alle criticità e resistenti agli effetti corrosivi dell'acido nitrico;

Nota tecnica:

I recipienti di contenimento o di stoccaggio hanno normalmente le caratteristiche seguenti:

1. pareti o strutture interne con un equivalente di boro (calcolato per tutti gli elementi costitutivi secondo quanto specificato nella nota allo 0C004) 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 di misurazione dei neutroni appositamente progettati o predisposti per l'integrazione e l'uso con sistemi di controllo automatizzato in impianti di riprocessamento di «uranio naturale» irraggiato, «uranio impoverito» o «materie fissili speciali».

0B007 Impianti per la conversione del plutonio e loro apparecchiature appositamente progettate o predisposte, come segue:

a. sistemi per la conversione del nitrato di plutonio in ossido di plutonio;

b. sistemi per la produzione di plutonio metallico.

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.

Nota: *0C001 non sottopone ad autorizzazione le sostanze e i prodotti seguenti:*

a. quattro grammi o meno di «uranio naturale» o di «uranio impoverito» se contenuti in un componente sensibile di strumenti;

b. «uranio impoverito» appositamente fabbricato per le seguenti applicazioni civili non nucleari:

1. schermi;

2. imballaggi;

3. zavorre aventi una massa non superiore a 100 kg;

4. contrappesi aventi una massa non superiore a 100 kg;

c. leghe contenenti meno del 5 % di torio;

d. prodotti ceramici contenenti torio fabbricati per usi non nucleari.

0C002 «Materie fissili speciali».

Nota: *0C002 non sottopone ad autorizzazione quattro «grammi effettivi» o meno se sono contenuti in un componente sensibile di strumenti.*

0C003 Deuterio, acqua pesante (ossido di deuterio) ed altri composti di deuterio e miscele e soluzioni contenenti deuterio nelle quali il rapporto isotopico deuterio/idrogeno superi 1:5 000.

0C004 Grafite avente un grado di purezza superiore a 5 parti per milione di 'boro equivalente' e densità superiore a 1,50 g/cm^3, per utilizzo in un «reattore nucleare», in quantità superiori a 1 kg.

NB: *CFR. ANCHE 1C107.*

Nota 1: *Ai fini del controllo delle esportazioni, le competenti autorità dello Stato membro in cui l'esportatore è stabilito determineranno se le esportazioni di grafite conforme alle suddette specifiche siano o meno per utilizzo in «reattori nucleari». 0C004 non sottopone ad autorizzazione la grafite avente un grado di purezza superiore a 5 ppm (parti per milione) di boro equivalente e densità superiore a 1,50 g/cm^3, non per utilizzo in un «reattore nucleare».*

Nota 2: *In 0C004 il 'boro equivalente' (BE) è definito come la somma di BE_z per le impurezze (ad esclusione del $BE_{carbonio}$ in quanto il carbonio non è considerato un'impurezza), compreso il boro, dove:*

$$BE_Z\ (ppm) = CF \times \text{concentrazione dell'elemento } Z \text{ in ppm;}$$

dove CF è il fattore di conversione $= \dfrac{\sigma_Z\, A_B}{\sigma_B\, A_Z}$

e σ_B e σ_Z sono le sezioni d'urto di cattura dei neutroni termici (in barn) rispettivamente per il boro naturale e per l'elemento Z, e A_B e A_Z sono i pesi atomici rispettivamente del boro naturale e dell'elemento Z.

0C005 Composti o polveri appositamente preparati, resistenti alla corrosione dell'UF_6 (ad esempio nichel o leghe contenenti il 60 % o più in peso di nichel, ossido di alluminio e polimeri di idrocarburi completamente fluorurati), per la costruzione di barriere di diffusione gassosa, aventi una purezza uguale o superiore al 99,9 % in peso e dimensione delle particelle inferiore a 10 μm 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», la «produzione» o l'«utilizzazione» di beni specificati nella presente categoria.

0E Tecnologia

0E001 «Tecnologia» in conformità della nota sulla tecnologia nucleare per lo «sviluppo», la «produzione» o l'«utilizzazione» di beni specificati nella presente categoria.

PARTE III

Categoria 1

CATEGORIA 1 – MATERIALI SPECIALI E RELATIVE APPARECCHIATURE

1 A Sistemi, apparecchiature e componenti

1A001 Componenti costituiti da composti fluorurati, come segue:

a. dispositivi di tenuta, guarnizioni, sigillanti o serbatoi elastici per carburante, appositamente progettati per impiego su «aeromobili» o impiego aerospaziale, costituiti da più del 50 % in peso di uno qualsiasi dei materiali specificati in 1C009.b. o 1C009.c.;

1A001 (*seguito*)

b. non utilizzato;

c. non utilizzato.

1A002 Strutture o prodotti laminati «compositi», come segue:

NB: CFR. ANCHE 1A202, 9A010 e 9A110.

a. costituiti da:

1. una «matrice» organica e «materiali fibrosi o filamentosi» specificati in 1C010.c. o 1C010.d.; o

2. preimpregnati o preformati specificati in 1C010.e.;

b. costituiti da una «matrice» metallica o di carbonio e da uno dei materiali seguenti:

1. «materiali fibrosi o filamentosi» al carbonio aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. un «modulo specifico» superiore a $10{,}15 \times 10^{6}$ m; e

b. un «carico di rottura specifico» superiore a $17{,}7 \times 10^{4}$ m; o

2. materiali specificati in 1C010.c.

Nota 1: 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 «aeromobili civili», aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. area non superiore a 1 m^2;

b. lunghezza non superiore a 2,5 m; e

c. larghezza superiore a 15 mm.

Nota 2: 1A002 non sottopone ad autorizzazione prodotti semilavorati appositamente progettati per le seguenti applicazioni esclusivamente civili:

a. articoli sportivi;

b. industria automobilistica;

c. industria delle macchine utensili;

d. settore medico.

Nota 3: 1A002.b.1. non sottopone ad autorizzazione prodotti semilavorati contenenti filamenti intrecciati disposti al massimo su due dimensioni e appositamente progettati per le seguenti applicazioni:

a. forni per trattamento termico e rinvenimento di metalli;

b. apparecchiature per la produzione di monocristalli (boule) di silicio.

Nota 4: 1A002 non sottopone ad autorizzazione prodotti lavorati appositamente progettati per una specifica applicazione.

Nota 5: 1A002.b.1. non sottopone ad autorizzazione i «materiali fibrosi o filamentosi» al carbonio affettati, fresati o tagliati meccanicamente, di lunghezza uguale o inferiore a 25,0 mm.

1A003 Manufatti realizzati con poliimmidi aromatiche non «fusibili» sotto forma di pellicole, fogli, nastri o strisce aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. spessore superiore a 0,254 mm; o

b. rivestiti o laminati con carbonio, grafite, metalli o sostanze magnetiche.

Nota: 1A003 non sottopone ad autorizzazione i manufatti rivestiti o laminati con rame e progettati per la «produzione» di circuiti elettronici stampati.

NB: Per le poliimmidi aromatiche «fusibili» sotto qualsiasi forma, cfr. 1C008.a.3.

1A004 Apparecchiature e componenti di protezione e rivelazione non appositamente progettati per uso militare, come segue:

NB: CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO, 2B351 E 2B352.

a. maschere integrali, filtri e relative apparecchiature di decontaminazione, progettati o modificati per la difesa da uno degli agenti o materiali seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

Nota: 1A004.a. include respiratori elettroventilati con sistema di purificazione dell'aria (PAPR) progettati o modificati per la difesa da agenti o materiali, elencati in 1A004.a.

Nota tecnica:

Ai fini di 1A004.a.:

1. le maschere integrali sono note anche come maschere antigas;

2. i filtri comprendono le cartucce filtranti.

1. «agenti biologici»;

2. 'materiali radioattivì;

3. agenti di guerra chimica (CW); o

4. «agenti antisommossa» («RCA»);

b. abiti protettivi, guanti e calzature, appositamente progettati o modificati per la difesa da uno dei seguenti agenti o materiali:

1. «agenti biologici»;

2. 'materiali radioattivì; o

3. agenti di guerra chimica (CW);

c. sistemi di rivelazione, appositamente progettati o modificati per rivelare o individuare uno degli agenti o materiali seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

1. «agenti biologici»;

2. 'materiali radioattivì; o

3. agenti di guerra chimica (CW);

Nota: 1A004.c. non sottopone ad autorizzazione i sistemi di rivelazione limitati alla rivelazione di uno dei seguenti:

a. cloruro di cianogeno (CAS 506-77-4);

b. acido cianidrico (CAS 74-90-8);

c. cloro (CAS 7782-50-5);

d. cloruro di carbonile (fosgene) (CAS 75-44-5);

e. difosgene (cloroformiato di tricloro-metile) (CAS 503-38-8);

f. bromuro di xilile, orto-: (CAS 89-92-9), meta-: (CAS 620-13-3), para-: (CAS 104-81-4);

g. bromuro di benzile (CAS 100-39-0);

h. ioduro di benzile (CAS 620-05-3);

i. bromo acetone (CAS 598-31-2);

j. bromuro di cianogeno (CAS 506-68-3);

k. bromo-metiletilchetone (CAS 816-40-0);

l. cloro-acetone (CAS 78-95-5);

m. iodoacetato di etile (CAS 623-48-3);

n. iodoacetone (CAS 3019-04-3);

o. cloropicrina (CAS 76-06-2).

1A004 (*seguito*)

d. apparecchiature elettroniche progettate per la rivelazione o l'individuazione automatica della presenza di residui di «esplosivi» facenti uso di tecniche di 'rilevamento di tracce' (per esempio onde acustiche di superficie, spettrometria a mobilità ionica, spettrometria a mobilità differenziale, spettrometria di massa).

Nota tecnica:

Ai fini di 1A004.d., per 'rilevamento di tracce' si intende la capacità di rivelare meno di 1 ppm di vapore, o 1 mg di solido o di liquido.

Nota 1: 1A004.d. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature appositamente progettate per uso di laboratorio.

Nota 2: 1A004.d. non sottopone ad autorizzazione i portali elettromagnetici di sicurezza senza contatto.

Nota: 1A004 non sottopone ad autorizzazione:

a. dosimetri per il controllo delle radiazioni assorbite dalle persone;

b. apparecchiature per la salute e la sicurezza sul lavoro esclusivamente destinate, per progettazione o per applicazione, alla protezione dai rischi specifici connessi con le attività industriali civili, inclusi i settori:

1. estrattivo delle miniere;

2. estrattivo delle cave;

3. agricolo;

4. farmaceutico;

5. medico;

6. veterinario;

7. ambientale;

8. della gestione dei rifiuti;

9. alimentare.

Note tecniche:

1. 1A004 include apparecchiature e componenti che sono stati individuati, collaudati con successo in conformità delle norme nazionali o altrimenti dimostrati efficaci, per il rilevamento di 'materiali radioattivi', «agenti biologici», agenti di guerra chimica (CW), 'simulanti' o «agenti antisommossa» («RCA») o la difesa da essi, anche se tali apparecchiature o componenti sono impiegati nelle attività industriali civili nei settori estrattivo, agricolo, farmaceutico, medico, veterinario, ambientale, nella gestione dei rifiuti e nell'industria alimentare.

2. Il 'simulante' è una sostanza o un materiale usato al posto di un agente tossico (chimico o biologico) nell'addestramento, nella ricerca, nel collaudo o nella valutazione.

3. Ai fini di 1A004, i 'materiali radioattivi' sono quelli selezionati o modificati per aumentarne l'efficacia nel causare vittime umane o animali, degradare le attrezzature o danneggiare i raccolti o l'ambiente.

1A005 Indumenti corazzati e loro componenti, come segue:

NB: CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.

a. indumenti corazzati leggeri non fabbricati in accordo con norme o specifiche militari, o loro equivalenti, e loro componenti appositamente progettati;

b. piastre per indumenti corazzati pesanti che offrono protezione balistica uguale o inferiore al livello IIIA (NIJ 0101.06, luglio 2008) o «norme equivalenti».

NB: Per i «materiali fibrosi o filamentosi» utilizzati per la fabbricazione di indumenti corazzati, cfr. 1C010.

Nota 1: 1A005 non sottopone ad autorizzazione gli indumenti corazzati se al seguito dell'utente a scopo di protezione personale.

1A005 (*seguito*)

Nota 2: *1A005 non sottopone ad autorizzazione gli indumenti corazzati per la protezione frontale unicamente da frammenti e onde d'urto provocati da congegni esplosivi non militari.*

Nota 3: *1A005 non sottopone ad autorizzazione gli indumenti corazzati progettati per la protezione da coltelli, lance, aghi o da traumi da corpo contundente.*

1A006 Apparecchiature, appositamente progettate o modificate per il disinnesco di ordigni esplosivi improvvisati (IED), come segue, e loro componenti e accessori appositamente progettati:

NB: *CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.*

a. veicoli telecomandati;

b. 'inibitorì (disruptor).

Nota tecnica:

Ai fini di 1A006.b., gli 'inibitorì sono dispositivi appositamente progettati per impedire il funzionamento di un ordigno esplosivo mediante il lancio di un proiettile liquido, solido o frangibile.

Nota: *1A006 non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature al seguito dell'operatore.*

1A007 Apparecchiature e dispositivi appositamente progettati per innescare cariche e dispositivi contenenti «materiali energetici» con mezzi elettrici, come segue:

NB: *CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO, 3A229 E 3A232.*

Nota tecnica:

Ai fini di 1A007, il termine innesco o ignitore è usato a volte al posto della parola detonatore.

a. apparecchi di innesco per detonatori esplosivi progettati per azionare i detonatori esplosivi specificati in 1A007.b.;

b. detonatori esplosivi azionati elettricamente, come segue:

1. a ponte esplodente (EB);

2. a filo esplodente (EBW);

3. a trasmettitore d'impulso (slapper);

4. a lamina esplodente (EFI).

Nota tecnica:

Ai fini di 1A007.b., i detonatori in esame utilizzano tutti un piccolo conduttore elettrico (ponte, filo o lamina) che vaporizza in modo esplosivo quando viene attraversato da un impulso elettrico rapido ad alta intensità. Nei tipi non a slapper, il conduttore che esplode innesca una detonazione chimica in un materiale altamente esplosivo al contatto come il PETN (tetranitrato di pentaeritrite). Nei detonatori a slapper la vaporizzazione in modo esplosivo 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.

1A008 Cariche, dispositivi e loro componenti, come segue:

a. 'cariche cave' aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. quantità netta di esplosivo (NEQ) superiore a 90 g; e

2. diametro dell'involucro esterno uguale o superiore a 75 mm;

Nota tecnica:

Ai fini di 1A008.a., le 'cariche cave' sono cariche esplosive sagomate per concentrare gli effetti dell'esplosione.

1A008 (*seguito*)

b. cariche da taglio lineare aventi tutte le caratteristiche seguenti e loro componenti appositamente progettati:

1. carico esplosivo superiore a 40 g/m; e

2. ampiezza uguale o superiore a 10 mm;

c. cordone detonante con carico del nucleo esplosivo superiore a 64 g/m;

d. cariche da taglio, diverse da quelle specificate in 1A008.b., ed utensili da recisione aventi una quantità netta di esplosivo (NEQ) superiore a 3,5 kg.

1A102 Componenti risaturati pirolizzati carbonio-carbonio progettati per i veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o i razzi sonda specificati in 9A104.

1A202 Strutture composite, diverse da quelle specificate in 1A002, di forma tubolare a parete sottile e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

NB: CFR. ANCHE 9A010 E 9A110.

a. diametro interno compreso tra 75 mm e 650 mm;

b. spessore uguale o inferiore a 12 mm; e

c. costruite con uno qualsiasi dei «materiali fibrosi o filamentosi» specificati in 1C010.a. o 1C010.b. o 1C210.a. o con i materiali preimpregnati al carbonio specificati in 1C210.c.

1A225 Catalizzatori al platino resistenti all'umidità appositamente progettati o predisposti per favorire la reazione di scambio dell'isotopo di idrogeno tra l'idrogeno e l'acqua per il recupero del trizio dall'acqua o per la produzione o l'arricchimento di acqua pesante.

Nota tecnica:

Nei reattori moderati ad acqua pesante, gli arricchitori mantengono la concentrazione di acqua pesante richiesta nel nocciolo del reattore. Per arricchire l'acqua pesante possono essere utilizzati anche catalizzatori platinati resistenti all'umidità.

1A226 Filtri speciali che possono essere utilizzati per la separazione dell'acqua pesante dall'acqua comune e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. costituiti da una rete a maglia fitta di bronzo fosforoso trattata chimicamente per migliorarne la bagnabilità; e

b. progettati per essere utilizzati in torri di distillazione sotto vuoto.

1A227 Finestre ad alta densità schermate contro le radiazioni (vetri al piombo o altri materiali) aventi tutte le caratteristiche seguenti, e loro cornici appositamente progettate:

a. una 'zona freddà di dimensioni superiori a 0,09 m^2;

b. una densità superiore a 3 g/cm^3; e

c. uno spessore uguale o superiore a 100 mm.

Nota tecnica:

In 1A227 con il termine 'zona freddà si intende la zona di visualizzazione esposta al più basso livello di radiazione nella progettazione.

1B Apparecchiature di collaudo, di ispezione e di produzione

1B001 Apparecchiature progettate per la «produzione» di strutture o prodotti laminati «compositi» o di «materiali fibrosi o filamentosi», come segue, e loro componenti ed accessori appositamente progettati:

NB: CFR. ANCHE 1B101, 1B201 e 1B501.

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 di 'servoposizionamento primario', appositamente progettate per fabbricare strutture o prodotti laminati «compositi» utilizzando «materiali fibrosi o filamentosi»;

1B001 (*seguito*)

b. ‘macchine per la messa in opera di nastrì, i cui movimenti di posizionamento e di messa in opera di nastri sono coordinati e programmati secondo cinque o più assi di ‘servoposizionamento primario’, appositamente progettate per la fabbricazione di strutture «composite» per cellule di aerei o di ‘missilì;

Nota: *In 1B001.b. per ‘missilì si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio.*

Nota tecnica:

Ai fini di 1B001.b. le ‘macchine per la messa in opera di nastrì hanno la capacità di mettere in opera una o più ‘bande di filamentì di larghezza superiore a 25,4 mm e inferiore o uguale a 304,8 mm, e di tagliare e riavviare la direzione individuale delle ‘bande di filamentì durante il processo di messa in opera.

c. macchine per la tessitura e macchine per interallacciare a più dimensioni o direzioni, compresi gli adattatori e gli assiemi di modifica, appositamente progettate o modificate per tessere, interallacciare o intrecciare le fibre, per strutture «composite»;

Nota tecnica:

Ai fini di 1B001.c., la tecnica dell’interallacciatura include la lavorazione a maglia.

d. apparecchiature appositamente progettate o modificate per la «produzione» di «materiali fibrosi o filamentosi» specificati in 1C010, come segue:

1. apparecchiature per la trasformazione di fibre polimeriche (quali poliacrilonitrile, rayon, catrame o policarbosilano) 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 chimica in fase vapore (CVD) 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 appositamente progettate o modificate per la «produzione», con il ‘metodo della fusione a caldo’, di preimpregnati;

Nota tecnica:

Ai fini di 1B001.e., il ‘metodo della fusione a caldo’ è il processo che prevede l’applicazione di pressione e calore per impregnare i «materiali fibrosi o filamentosi» di una resina che è stata prelaminata su un substrato portante, come pellicola o carta.

f. apparecchiature per l’ispezione non distruttiva appositamente progettate per i materiali «compositi», come segue:

1. sistemi di tomografia a raggi X per la rilevazione dei difetti nelle tre dimensioni;

2. apparecchiature di collaudo a ultrasuoni con controllo numerico i cui movimenti per il posizionamento di trasmettitori o ricevitori sono coordinati e programmati simultaneamente su quattro o più assi per seguire il contorno tridimensionale del componente ispezionato;

g. ‘macchine per la posa di cavì, i cui movimenti di posizionamento e di messa in opera di cavi sono coordinati e programmati secondo due o più assi di ‘servoposizionamento primario’, appositamente progettate per la fabbricazione di strutture «composite» per cellule di aerei o di ‘missilì;

Nota tecnica:

Ai fini di 1B001.g. le ‘macchine per la posa di cavì hanno la capacità di porre in opera una o più ‘bande di filamentì di larghezza inferiore o uguale a 25,4 mm, e di tagliare e riavviare la direzione individuale delle ‘bande di filamentì durante il processo di posa.

1B001 (*seguito*)

Note tecniche:

Ai fini di 1B001:

1. *Il 'servoposizionamento primario' è il posizionamento, sotto la direzione di un «programma» informatico, del dispositivo di estremità (testa) nello spazio rispetto al pezzo, al fine di garantire che sia correttamente orientato e diretto per realizzare il processo desiderato.*

2. *Una 'banda di filamentì è un'ampiezza unica ininterrotta di nastro, cavo o fibra completamente o parzialmente impregnata di resina. Le 'bande di filamentì completamente o parzialmente impregnate di resina comprendono quelle ricoperte di polvere secca che aderisce nella fase di riscaldamento.*

1B002 Apparecchiature progettate per la produzione di polveri o particelle di leghe metalliche, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. appositamente progettate per evitare la contaminazione; e

b. appositamente progettate per l'utilizzazione in uno dei processi specificati in 1C002.c.2.

NB: *CFR. ANCHE 1B102.*

1B003 Attrezzature, matrici, forme 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 uno dei seguenti prodotti:

a. strutture di cellule o strutture aerospaziali;

b. motori per «aeromobili» o motori aerospaziali; o

c. componenti appositamente progettati per le strutture specificate in 1B003.a. o per i motori specificati in 1B003.b.

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: *CFR. 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 per l'incollaggio di strutture composite, laminati e loro manufatti.*

a. macchine per l'avvolgimento di filamenti o macchine per la posa di fibre 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 compositi 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 aerei 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 in fase vapore di elementi o composti su substrati filamentosi riscaldati;

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 preimpregnati o di preformati specificati in 9C110.

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

1B102 «Apparecchiature di produzione» di polveri di metallo, diverse da quelle specificate in 1B002, e loro componenti, come segue:

NB: CFR. ANCHE 1B115.b.

a. «apparecchiature di produzione» di polveri di metallo utilizzabili per la «produzione», in ambiente controllato, dei materiali sferici, sferoidali o atomizzati specificati in 1C011.a., 1C011.b., 1C111.a.1., 1C111.a.2. o nell'elenco dei materiali di armamento;

b. componenti appositamente progettati per le «apparecchiature di produzione» specificate in 1B002 o 1B102.a.

Nota: 1B102 comprende:

a. i generatori di plasma (ad arco con getto ad alta frequenza) utilizzabili per ottenere polveri metalliche atomizzate o sferiche con organizzazione del processo in ambiente argon-acqua;

b. apparecchiature per elettroesplosione utilizzabili per ottenere polveri metalliche atomizzate o sferiche con organizzazione del processo in ambiente argon-acqua;

c. apparecchiature utilizzabili per la «produzione» di polveri sferiche di alluminio mediante polverizzazione di una colata in ambiente inerte (ad esempio azoto).

1B115 Apparecchiature, diverse da quelle specificate in 1B002 o 1B102, per la produzione di propellenti o costituenti di propellenti, come segue, e loro componenti appositamente progettati:

a. «apparecchiature di produzione» per la «produzione», il trattamento o il collaudo di accettazione dei propellenti liquidi o loro costituenti specificati in 1C011.a., 1C011.b., 1C111 o nell'elenco dei materiali di armamento;

b. «apparecchiature di produzione» per la «produzione», il trattamento, la miscelazione, l'indurimento, la fusione, la compressione, la lavorazione, l'estrusione o il collaudo di accettazione dei propellenti solidi o loro costituenti specificati in 1C011.a., 1C011.b., 1C111 o nell'elenco dei materiali di armamento.

Nota: 1B115.b. non sottopone ad autorizzazione i miscelatori a colata discontinua, i miscelatori a colata continua o i mulini a getto fluido. Tali apparecchiature sono contemplate in 1B117, 1B118 e 1B119.

Nota 1: Per le apparecchiature appositamente progettate per uso militare, cfr. l'elenco dei materiali di armamento.

Nota 2: 1B115 non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature per la «produzione», il trattamento ed il collaudo di accettazione del carburo di boro.

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.

1B117 Miscelatori a colata discontinua aventi tutte le caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

a. progettati o modificati per mescolare sotto vuoto nella gamma di pressioni da 0 a 13,326 kPa;

b. in grado di controllare la temperatura della camera di miscelazione;

c. aventi capacità volumetrica totale uguale o superiore a 110 litri; e

d. aventi almeno un 'albero per miscelare/impastare' montato fuori centro.

Nota: In 1B117.d. 'albero per miscelare/impastare' non si riferisce a deagglomeratori o a coltelli-mandrino.

1B118 Miscelatori a colata continua aventi tutte le caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

a. progettati o modificati per mescolare sotto vuoto nella gamma di pressioni da 0 a 13,326 kPa;

b. in grado di controllare la temperatura della camera di miscelazione;

1B118 (*seguito*)

c. aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. due o più alberi per miscelare/impastare; o

2. tutte le caratteristiche seguenti:

a. un unico albero rotante e oscillante dotato di denti/punte per impastare; e

b. denti/punte per impastare all'interno dell'alloggiamento della camera di miscelazione.

1B119 Mulini a getto fluido utilizzabili per rettificare o fresare le sostanze specificate in 1C011.a., 1C011.b., 1C111 o nell'elenco dei materiali di armamento e loro componenti appositamente progettati.

1B201 Macchine per l'avvolgimento di filamenti, diverse da quelle specificate in 1B001 o 1B101, e apparecchiature connesse, come segue:

a. macchine per l'avvolgimento di filamenti aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. movimenti di posizionamento, avvolgimento e bobinatura delle fibre coordinati e programmati secondo due o più assi;

2. appositamente progettate per fabbricare strutture o prodotti laminati compositi utilizzando «materiali fibrosi o filamentosi»; e

3. in grado di avvolgere tubi cilindrici di diametro interno compreso tra 75 mm e 650 mm e lunghezze uguali o superiori a 300 mm;

b. controlli di coordinamento e di programmazione per le macchine per l'avvolgimento di filamenti specificate in 1B201.a.;

c. mandrini di precisione per le macchine per l'avvolgimento di filamenti specificate in 1B201.a.

1B225 Celle elettrolitiche per la produzione di fluoro, con resa in uscita 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: *In 1B226 sono compresi i separatori:*

a. in grado di arricchire gli isotopi stabili;

b. aventi le sorgenti ioniche ed i collettori immersi entrambi nel campo magnetico e le configurazioni nelle quali entrambi risultino esterni al campo.

1B228 Colonne di distillazione criogenica dell'idrogeno aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. progettate per funzionare con temperature interne nella gamma da 15 K (-258 °C) a 35 K (-238 °C);

b. progettate per funzionare con pressioni interne nella gamma da 0,1 MPa a 1 MPa;

c. costruite con:

1. acciaio inossidabile austenitico; o

2. materiali equivalenti che sono insieme criogenici e compatibili con idrogeno (H_2) tra 15 K (-258 °C) e 35 K (-238 °C); e

d. aventi un diametro interno uguale o superiore a 30 cm e 'lunghezza effettivà uguale o superiore a 4 m.

Nota tecnica 1:

In 1B228 per 'lunghezza effettivà si intende l'altezza effettiva del materiale di riempimento in una colonna a riempimento o l'altezza effettiva dei piatti contattori interni in una colonna di tipo a piatti.

1B228 (*seguito*)

Nota tecnica 2:

I materiali equivalenti potrebbero includere, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, i materiali seguenti:

a. alluminio,

b. leghe di alluminio,

c. leghe di rame,

d. leghe di nichel, e

e. leghe di titanio.

1B230 Pompe in grado di far circolare soluzioni di catalizzatori di potassio ammide concentrate o diluite in ammoniaca liquida (KNH_2/NH_3), aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. a tenuta di aria (cioè sigillate ermeticamente);

b. portata superiore a 8,5 m^3/h; e

c. una delle caratteristiche seguenti:

1. per soluzioni di potassio ammide concentrate (1 % o superiore), pressione di funzionamento compresa tra 1,5 e 60 MPa; o

2. per soluzioni di potassio ammide diluite (inferiori all'1 %), pressione di funzionamento compresa tra 20 e 60 MPa.

1B231 Attrezzature o impianti e relative apparecchiature per il trizio, come segue:

a. attrezzature o impianti per la produzione, il recupero, l'estrazione, la concentrazione o il trattamento del trizio;

b. apparecchiature per attrezzature o impianti per il trizio, come segue:

1. unità di refrigerazione a 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;

2. sistemi di immagazzinamento dell'isotopo di idrogeno o di purificazione dell'isotopo di idrogeno che impiegano idruri metallici come mezzo di immagazzinamento o di purificazione.

1B232 Turbine di espansione o gruppi turbina di espansione-compressore aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. progettati per funzionare con una temperatura all'uscita nella gamma da 15 K (-258 °C) a 35 K (-238 °C); e

b. progettati per un flusso di idrogeno o elio uguale o superiore a 1 000 kg/h.

1B233 Attrezzature o impianti e relativi sistemi e apparecchiature per la separazione degli isotopi del litio, come segue:

a. attrezzature o impianti per la separazione degli isotopi del litio;

b. apparecchiature per la separazione degli isotopi del litio basate sul processo di amalgamazione litio-mercurio, come segue:

1. colonne di scambio liquido-liquido a riempimento appositamente progettate per gli amalgami di litio;

2. pompe per amalgama di mercurio o litio;

3. cellule di elettrolisi dell'amalgama di litio;

4. evaporatori per soluzione concentrata di idrossido di litio;

c. sistemi a scambio ionico, appositamente progettati per la separazione degli isotopi del litio, e loro componenti appositamente progettati;

d. sistemi a scambio chimico (che utilizzano eteri ciclici, eteri policiclici o eteri macrociclici), appositamente progettati per la separazione degli isotopi del litio, e loro componenti appositamente progettati.

1B234 Serbatoi, camere e contenitori di contenimento per esplosivi ad alto potenziale e altri analoghi dispositivi di contenimento progettati per il collaudo di congegni esplosivi o congegni esplosivi ad alto potenziale e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

NB: CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.

a. progettati per contenere un'esplosione equivalente o superiore a 2 kg di trinitrotoluene (TNT); e

b. aventi elementi o caratteristiche di progettazione che consentono il trasferimento successivo o in tempo reale di informazioni diagnostiche o di misurazione.

1B235 Dispositivi bersaglio e componenti per la produzione di trizio, come segue:

a. dispositivi bersaglio costituiti da litio o contenenti litio arricchito in isotopo litio-6 appositamente progettati per la produzione di trizio tramite irraggiamento, compreso l'inserimento in un reattore nucleare;

b. componenti appositamente progettati per i dispositivi bersaglio specificati in 1B235.a.

Nota tecnica:

I componenti appositamente progettati per i dispositivi bersaglio per la produzione di trizio possono comprendere pastiglie di litio, adsorbitori di trizio e guaine aventi uno speciale rivestimento.

1B501 Apparecchiature progettate per la «produzione» di strutture o prodotti laminati «compositi» o di «materiali fibrosi o filamentosi», come segue, e loro componenti ed accessori appositamente progettati:

d. apparecchiature appositamente progettate o modificate per la «produzione» di «materiali fibrosi o filamentosi» specificati in 1C010, come segue:

2. apparecchiature, non specificate in 1B001.d.2., per la «produzione» di fibre multiple parallele di carburo di silicio mediante 'CVD azionata da «laser»'.

Nota tecnica:

Ai fini di 1B501.d.2., la 'CVD azionata da «laser»' utilizza un «laser» come fonte di energia, determinando la crescita non supportata della fibra.

1B504 Apparecchiature per la fabbricazione additiva progettate o modificate per produrre dispositivi o cariche sagomate di tipo esplosivo, pirotecnico o propellente a partire da «materiali energetici» e aventi uno o più estrusori o ugelli a ultrasuoni.

1C Materiali

Nota tecnica:

Metalli e leghe:

ove non altrimenti specificato i termini 'metalli' e 'leghe' in 1C001 fino a 1C012 coprono le forme grezze e semilavorate, come segue:

forme grezze:

anodi, sfere, barre (comprese barrette intagliate e barre da filo), billette, blocchi, blumi, mattoni, panelli, catodi, cristalli, cubi, dadi, grani, granuli, lingotti, pezzi, palline, pani, polveri impalpabili, rondelle, graniglie, lastre, spezzoni, spugne, bacchette;

forme semilavorate (anche rivestite, placcate, forate o punzonate):

a. materiali forgiati o lavorati ottenuti mediante laminazione, stiratura, estrusione, fucinatura, estrusione per urto, stampaggio, granitura, atomizzazione e molatura, cioè angoli, profilati ad U, pezzi circolari, dischi, polveri, pagliuzze, lamine e foglie, fucinati, lamiere, polveri impalpabili, stampati e imbutiti, nastri, anelli, aste (compresi bacchette nude per saldatura, tondini e fili laminati), profilati, sagomati, fogli, reggette, tubi (anche tondi, quadri e concavi), fili trafilati e fili estrusi;

b. getti colati in forme di sabbia, conchiglie, forme di metallo, di gesso e di altro tipo, comprese colate ad alta pressione, forme sinterizzate e forme ottenute mediante procedimenti di metallurgia delle polveri.

Sono sottoposte ad autorizzazione per l'esportazione le forme non contenute nel precedente elenco presentate come prodotti finiti ma consistenti in realtà in forme grezze o semilavorate.

1C001 Materiali appositamente progettati per assorbire la radiazione elettromagnetica, o polimeri intrinsecamente conduttori, come segue:

NB: CFR. ANCHE 1C101.

a. materiali per l'assorbimento di frequenze superiori a 2×10^{8} Hz e inferiori a 3×10^{12} Hz;

Nota 1: 1C001.a. non sottopone ad autorizzazione:

a. materiali assorbenti di tipo filiforme costituiti da fibre naturali o sintetiche a carica non magnetica per consentire l'assorbimento;

b. materiali assorbenti senza perdita magnetica e con superficie incidente non planare, comprendenti piramidi, coni, prismi e superfici spiraliformi;

c. materiali assorbenti di tipo planare, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. costituiti da almeno uno dei materiali seguenti:

a. materiali in schiuma plastica (flessibili o non flessibili) a carica di carbonio, o materiali organici, compresi i leganti, in grado di produrre una eco superiore al 5 % dell'eco del metallo su larghezza di banda superiore al ± 15 % della frequenza centrale dell'energia incidente e non in grado di resistere a temperature superiori a 450 K (177 °C); o

b. materiali ceramici in grado di produrre una eco superiore al 20 % dell'eco del metallo su larghezza di banda superiore al ± 15 % della frequenza centrale dell'energia incidente e non in grado di resistere a temperature superiori a 800 K (527 °C);

Nota tecnica:

Ai fini di 1C001.a., nota 1.c.1., i campioni per le prove di assorbimento devono essere di forma quadrata con un lato pari ad almeno 5 volte la lunghezza d'onda della frequenza centrale ed essere posizionati nel campo lontano della sorgente radiante.

2. resistenza alla trazione inferiore a 7×10^{6} N/m^{2}; e

3. resistenza alla compressione inferiore a 14×10^{6} N/m^{2};

d. materiali assorbenti di tipo planare costituiti da ferrite sinterizzata, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. gravità specifica superiore a 4,4; e

2. temperatura massima di funzionamento uguale o inferiore a 548 K (275 °C);

e. materiali assorbenti di tipo planare senza perdita magnetica, fabbricati a partire da materiale plastico del tipo 'schiuma a celle aperte' con una densità uguale o inferiore a 0,15 g/cm^{3}.

Nota tecnica:

Ai fini di 1C001.a., nota 1.e., le 'schiume a celle aperte' sono materiali flessibili e porosi aventi una struttura interna aperta all'ambiente atmosferico. Le 'schiume a celle aperte' sono note anche come schiume reticolate.

Nota 2: I materiali magnetici assorbenti, quando contenuti nelle vernici, non godono dell'esclusione dall'autorizzazione di cui alla nota 1 dell'1C001.a.

b. materiali non trasparenti nel dominio visibile e appositamente progettati per l'assorbimento della radiazione quasi infrarossa con una lunghezza d'onda superiore a 810 nm e inferiore a 2 000 nm (frequenze superiori a 150 THz e inferiori a 370 THz);

Nota: 1C001.b. non sottopone ad autorizzazione i materiali appositamente progettati o formulati per una delle applicazioni seguenti:

a. marcatura «laser» di polimeri; o

b. saldatura «laser» di polimeri.

1C001 (*seguito*)

c. materiali polimerici intrinsecamente conduttori con 'conduttività elettrica di volume' superiore a 10 000 S/m (Siemens per metro) o 'resistività superficiale' inferiore a 100 ohm/quadrato, basati su uno qualsiasi dei polimeri seguenti:

1. polianilina;
2. polipirrolo;
3. politiofene;
4. poli fenilene-vinilene; o
5. poli tienilene-vinilene.

Nota: *1C001.c. non sottopone ad autorizzazione i materiali in forma liquida.*

Nota tecnica:

Ai fini di 1C001.c., la 'conduttività elettrica di volume' e la 'resistività superficiale' sono determinate con l'ausilio della norma ASTM D-257 o norme nazionali equivalenti.

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

NB: *CFR. ANCHE 1C202.*

Nota: *1C002 non sottopone ad autorizzazione le leghe metalliche, le polveri di leghe metalliche o i materiali legati specificamente formulati per i rivestimenti.*

Nota tecnica:

Ai fini di 1C002, le leghe metalliche sono leghe contenenti una percentuale in peso del materiale indicato più elevata rispetto a qualsiasi altro elemento.

a. alluminuri, come segue:

1. alluminuri di nichel contenenti in peso almeno il 15 % e non oltre il 38 % di alluminio e almeno un elemento di lega supplementare;
2. alluminuri di titanio contenenti in peso il 10 % o più di alluminio e almeno un elemento di lega supplementare;

b. leghe metalliche costituite da polveri o particelle specificate in 1C002.c., come segue:

1. leghe di nichel aventi una delle caratteristiche seguenti:
   a. 'vita fino alla rottura sotto sforzo' di 10 000 ore o più alla temperatura di 923 K (650 °C) e sotto un carico di 676 MPa; o
   b. 'resistenza alla fatica oligociclicà di 10 000 cicli o più alla temperatura di 823 K (550 °C) e sotto un carico massimo di 1 095 MPa;
2. leghe di niobio aventi una delle caratteristiche seguenti:
   a. '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
   b. 'resistenza alla fatica oligociclicà di 10 000 cicli o più alla temperatura di 973 K (700 °C) e sotto un carico massimo di 700 MPa;
3. leghe di titanio aventi una delle caratteristiche seguenti:
   a. '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
   b. 'resistenza alla fatica oligociclicà di 10 000 cicli o più alla temperatura di 723 K (450 °C) e sotto un carico massimo di 400 MPa;
4. leghe di alluminio aventi una delle caratteristiche seguenti:
   a. resistenza alla trazione uguale o superiore a 240 MPa alla temperatura di 473 K (200 °C); o
   b. resistenza alla trazione uguale o superiore a 415 MPa alla temperatura di 298 K (25 °C);

1C002 b. (*seguito*)

5. leghe di magnesio aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. resistenza alla trazione uguale o superiore a 345 MPa; e

b. tasso di corrosione inferiore a 1 mm/anno in una soluzione acquosa di cloruro di sodio al 3 % misurato conformemente alla norma ASTM G-31 o norme nazionali equivalenti;

Note tecniche:

Ai fini di 1C002.b.:

1. *La 'vita fino alla rottura sotto sforzo' deve essere misurata conformemente alla norma ASTM E-139 o norme nazionali equivalenti.*

2. *La 'resistenza alla fatica oligociclicà deve essere misurata conformemente alla norma ASTM E-606 (Metodo raccomandato per la prova di resistenza alla fatica oligociclica ad ampiezza costante) o norme nazionali equivalenti. La prova deve essere assiale con un rapporto di carico medio uguale a 1 e coefficiente di concentrazione dei carichi (K_t) uguale a 1. Il rapporto di carico medio è definito come carico massimo meno carico minimo diviso il carico massimo.*

c. polveri o particelle di leghe metalliche aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. costituite da uno dei sistemi di composizione seguenti:

Nota tecnica:

Ai fini di 1C002.c.1., X = uno o più elementi della lega.

a. leghe di nichel (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 µm per 10^9 particelle di lega;

Nota: *1C002.c.1.a. comprende leghe di nichel qualificate per motori aeronautici, motori derivati da motori aeronautici, motori industriali o motori marini a turbina a gas.*

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);

2. ottenute in ambiente controllato con uno dei processi seguenti:

a. 'atomizzazione sotto vuoto';

b. 'atomizzazione a gas';

c. 'atomizzazione centrifugà;

d. 'tempra rapidà;

e. 'tempra su cilindro' e 'polverizzazione';

f. 'estrazione in fusione' e 'polverizzazione';

g. 'lega meccanicà;

h. 'atomizzazione a plasmà; o

i. 'atomizzazione a ultrasuonì; e

3. in grado di formare i materiali specificati in 1C002.a. o 1C002.b.;

1C002 (*seguito*)

d. materiali legati aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. costituiti da uno dei sistemi di composizione specificati in 1C002.c.1.;

2. sotto forma di pagliuzze, nastri o bacchette sottili, non polverizzati; e

3. ottenuti in ambiente controllato con uno dei processi seguenti:

a. 'tempra rapidà;

b. 'tempra su cilindro'; o

c. 'estrazione in fusione'.

Note tecniche:

Ai fini di 1C002:

1. *'Atomizzazione sotto vuoto': processo per ridurre una colata di metallo fuso in goccioline di diametro uguale o inferiore a 500 μm per mezzo di evaporazione rapida di un gas disciolto in condizioni di esposizione al vuoto.*

2. *'Atomizzazione a gas': processo per ridurre una colata di lega metallica fusa in goccioline di diametro uguale o inferiore a 500 μm per mezzo di un flusso di gas ad alta pressione.*

3. *'Atomizzazione centrifugà: processo per ridurre una colata o un bagno di metallo fuso in goccioline di diametro uguale o inferiore a 500 μm per mezzo di una forza centrifuga.*

4. *'Tempra rapidà: procedimento per 'solidificare rapidamente' una colata di metallo fuso facendola urtare contro un blocco raffreddato, per ottenere un prodotto sotto forma di pagliuzze.*

5. *'Tempra su cilindro': procedimento per 'solidificare rapidamente' una colata di metallo fuso facendola urtare contro un blocco raffreddato rotante, per ottenere un prodotto sotto forma di pagliuzze, nastri o barrette.*

6. *'Polverizzazione': processo per ridurre un materiale in particelle mediante frantumazione o macinazione.*

7. *'Estrazione in fusione': 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.*

8. *'Lega meccanicà: 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.*

9. *'Atomizzazione a plasmà: processo per ridurre una colata fusa o un metallo solido in goccioline di diametro uguale o inferiore a 500 μm per mezzo di torce al plasma in atmosfera di gas inerte.*

10. *'Atomizzazione a ultrasuonì: processo per ridurre una colata di lega metallica fusa in goccioline di diametro uguale o inferiore a 500 μm per mezzo di una vibrazione ultrasonica.*

11. *Ai fini delle note tecniche in 1C002, 'solidificare rapidamente' si riferisce a un processo che comporta la solidificazione di materiale fuso ad una velocità di raffreddamento superiore a 1 000 K/s.*

1C003 Metalli magnetici di qualsiasi tipo e forma, aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. permeabilità iniziale relativa di 120 000 o superiore e spessore di 0,05 mm o inferiore;

Nota tecnica:

Ai fini di 1C003.a., la misura della permeabilità iniziale relativa deve essere effettuata sui materiali dopo completa ricottura.

b. leghe magnetostrittive aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. magnetostrizione di saturazione superiore a 5×10^{-4}; o

2. fattore di accoppiamento magnetomeccanico (k) superiore a 0,8; o

c. strisce di leghe amorfe o 'nanocristalline' aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. composizione avente almeno il 75 % in peso di ferro, cobalto o nichel;

2. induzione magnetica di saturazione (B_s) di 1,6 T o superiore; e

1C003 c. (*seguito*)

3. una delle caratteristiche seguenti:

a. spessore della striscia di 0,02 mm o inferiore; o

b. resistività elettrica di 2×10^{-4} ohm cm o superiore.

Nota tecnica:

Ai fini di 1C003.c., i materiali 'nanocristallini' sono materiali aventi una dimensione dei grani cristallini uguale o inferiore a 50 nm, determinata mediante diffrazione di raggi X.

1C004 Leghe di uranio titanio o leghe di tungsteno con una «matrice» a base di ferro, nichel o rame, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. densità superiore a 17,5 g/cm^3;

b. limite di elasticità superiore a 880 MPa;

c. carico di rottura superiore a 1 270 MPa; e

d. allungamento superiore all'8 %.

1C005 Conduttori «compositi» «superconduttori» di lunghezza superiore a 100 m o con massa superiore a 100 g, come segue:

a. conduttori «compositi» «superconduttori» contenenti uno o più 'filamenti' al niobio-titanio, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. integrati in una «matrice» diversa da una «matrice» di rame o da una «matrice» mista a base di rame; e

2. aventi area della sezione trasversale inferiore a $0{,}28 \times 10^{-4}$ mm^2 (6 μm di diametro per i 'filamenti' circolari);

b. conduttori «compositi» «superconduttori» costituiti da uno o più 'filamenti' «superconduttori» diversi dal niobio-titanio, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. «temperatura critica», ad induzione magnetica nulla, superiore a 9,85 K (- 263,3 °C); e

2. mantenimento dello stato «superconduttore» ad una temperatura di 4,2 K (- 268,95 °C), quando esposti ad un campo magnetico orientato in qualsiasi direzione perpendicolare all'asse longitudinale del conduttore e corrispondente a una induzione magnetica di 12 T con densità di corrente critica superiore a 1 750 A/mm^2 sulla sezione trasversale totale del conduttore;

c. conduttori «compositi» «superconduttori» costituiti da uno o più 'filamenti' «superconduttori» che mantengono lo stato «superconduttore» a una temperatura superiore a 115 K (- 158,15 °C).

Nota tecnica:

Ai fini di 1C005, i 'filamenti' possono essere in forma di fili, cilindri, pellicole, nastri e strisce.

1C006 Fluidi e sostanze lubrificanti, come segue:

a. non utilizzato;

b. sostanze lubrificanti contenenti come ingredienti principali eteri o tio-eteri di fenilene o di alchilfenilene, o loro miscele, contenenti più di due funzioni etere o tio-etere o loro miscele;

c. fluidi di ammortizzamento o di flottazione aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. purezza superiore al 99,8 %;

2. contenenti meno di 25 particelle di dimensione uguale o superiore a 200 μm per 100 ml; e

3. costituiti per almeno l'85 % di uno dei seguenti:

a. dibromotetrafluoroetano (CAS 25497-30-7, 124-73-2, 27336-23-8);

b. policlorotrifluoroetilene (solo modificazioni oleose e cerose); o

c. polibromotrifluoroetilene;

1C006 (*seguito*)

d. fluidi ai fluorocarburi destinati al raffreddamento di parti elettroniche, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. contenuto in peso pari all'85 % o più di uno degli elementi seguenti o loro miscele:

a. forme monomeriche di perfluoropolialchiletertriazine o perfluoro-eteri-alifatici;

b. perfluoroalchilammine;

c. perfluorocicloalcani; o

d. perfluoroalcani;

2. densità uguale o superiore a 1,5 g/ml a 298 K (25 °C);

3. stato liquido a 273 K (0 °C); e

4. contenuto in peso del 60 % o più di fluoro.

Nota: *1C006.d. non sottopone ad autorizzazione i materiali specificati e confezionati come prodotti medici.*

1C007 Polveri ceramiche, materiali «compositi» a «matrice» ceramica e 'materiali precursorì, come segue:

NB: *CFR. ANCHE 1C107 e 1C507.*

a. polveri ceramiche di diboruro di titanio (TiB_2) (CAS 12045-63-5), aventi impurità metalliche totali, non comprese le aggiunte intenzionali, inferiori a 5 000 ppm, dimensione media della particella uguale o inferiore a 5 µm e non più del 10 % di particelle superiori a 10 µm;

b. non utilizzato;

c. materiali «compositi» a «matrice» ceramica, come segue:

1. materiali «compositi» ceramica-ceramica, a «matrice» di vetro o di ossido e rinforzati con uno dei seguenti:

a. fibre continue aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. costituite da uno dei materiali seguenti:

a. Al_2O_3 (CAS 1344-28-1); o

b. Si-C-N; e

2. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. carico di rottura uguale o superiore a 700 MPa alla temperatura di 1 273 K (1 000 °C); e

b. resistenza allo scorrimento uguale o inferiore all'1 % dell'allungamento da scorrimento al carico di 100 MPa e alla temperatura di 1 273 K (1 000 °C) per un periodo di 100 ore.

b. fibre aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. costituite da uno dei materiali seguenti:

a. Si-N;

b. Si-C;

c. Si-Al-O-N; o

d. Si-O-N; e

2. aventi un «carico di rottura specifico» superiore a $12,7 \times 10^3$ m;

2. materiali «compositi» a «matrice» ceramica, con una «matrice» costituita da carburi o nitruri di silicio, di zirconio o di boro;

d. non utilizzato;

1C007 (*seguito*)

e. 'materiali precursorì appositamente progettati per la «produzione» dei materiali specificati in 1C007.c., come segue:

1. polidiorganosilani;

2. polisilazani;

3. policarbosilazani;

f. non utilizzato.

Nota tecnica:

Ai fini di 1C007, i 'materiali precursorì sono materiali speciali polimerici o metallo-organici utilizzati per la «produzione» di carburo o nitruro di silicio, o ceramiche comprendenti componenti di silicio, di carbonio e di azoto.

1C008 Sostanze polimeriche non fluorurate, come segue:

a. immidi, come segue:

1. bismaleimmidi;

2. poliammidi-immidi aromatiche (PAI) aventi 'temperatura di transizione vetrosa (T_g)' superiore a 563 K (290 °C);

3. poliimmidi aromatiche aventi 'temperatura di transizione vetrosa (T_g)' superiore a 505 K (232 °C);

4. polieteriimmidi aromatiche aventi 'temperatura di transizione vetrosa (T_g)' superiore a 563 K (290 °C);

Nota: *1C008.a. sottopone ad autorizzazione le sostanze in forma «fusibile» liquida o solida, incluse resine, polveri, palline, pellicole, fogli, nastri o strisce.*

NB: *Per le poliimmidi aromatiche non «fusibili» sotto forma di pellicole, fogli, nastri o strisce, cfr. 1A003.*

b. non utilizzato;

c. non utilizzato;

d. poliarilene chetoni;

e. poliarilene solfuri, dove il gruppo arilene è costituito da bifenilene, trifenilene o una loro combinazione;

f. polibifenilenetere solfone avente 'temperatura di transizione vetrosa (T_g)' superiore a 563 K (290 °C).

Note tecniche:

1. Ai fini dei materiali termoplastici in 1C008.a.2., dei materiali in 1C008.a.4. e dei materiali in 1C008.f., la 'temperatura di transizione vetrosa (T_g)' è determinata con il metodo descritto nella norma ISO 11357-2:1999 o norme nazionali equivalenti.

2. Ai fini dei materiali termoindurenti in 1C008.a.2. e dei materiali in 1C008.a.3., la 'temperatura di transizione vetrosa (T_g)' è determinata con il metodo di flessione in tre punti descritto nella norma ASTM D 7028-07 o equivalenti nazionali. La prova deve essere effettuata utilizzando un campione asciutto che ha raggiunto un minimo grado di indurimento del 90 %, come specificato in ASTM E 2160-04 o norma nazionale equivalente, ed è stato indurito mediante la combinazione di processi di indurimento standard e di post-indurimento che producono la T_g più elevata.

1C009 Composti fluorurati non trattati, come segue:

a. non utilizzato;

b. poliimmidi fluorurate contenenti in peso il 10 % o più di fluoro combinato;

c. elastomeri di fosfazene fluorurato contenenti in peso il 30 % o più di fluoro combinato.

1C010 «Materiali fibrosi o filamentosi», come segue:

NB: *CFR. ANCHE 1C210 E 9C110.*

Note tecniche:

1. *Ai fini del calcolo del «carico di rottura specifico», del «modulo specifico» o del peso specifico di «materiali fibrosi o filamentosi» in 1C010.a., 1C010.b. 1C010.c. o 1C010.e.1.b., il carico di rottura e il modulo devono essere determinati utilizzando il metodo A descritto nella norma ISO 10618:2004 o norme nazionali equivalenti.*

2. *Ai fini della valutazione del «carico di rottura specifico», del «modulo specifico» o del peso specifico dei «materiali fibrosi o filamentosi» non unidirezionali (ad esempio tessuti, tappeti irregolari o trecce) in 1C010, questa deve essere basata sulle proprietà meccaniche dei monofilamenti unidirezionali costituenti (ad esempio monofilamenti, filati, fasci di fibre o cavi) prima della trasformazione in «materiali fibrosi o filamentosi» non unidirezionali.*

a. «materiali fibrosi o filamentosi» organici aventi entrambe le 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: *1C010.a. non sottopone ad autorizzazione il polietilene.*

b. «materiali fibrosi o filamentosi» al carbonio, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

   1. «modulo specifico» superiore a $14{,}65 \times 10^{6}$ m; e

   2. «carico di rottura specifico» superiore a $26{,}82 \times 10^{4}$ m;

   Nota: *1C010.b. non sottopone ad autorizzazione:*

      a. i «materiali fibrosi o filamentosi» per la riparazione di prodotti laminati o di strutture di «aeromobili civili», aventi tutte le caratteristiche seguenti:

         1. area non superiore a 1 m^2;

         2. lunghezza non superiore a 2,5 m; e

         3. larghezza superiore a 15 mm;

      b. i «materiali fibrosi o filamentosi» al carbonio affettati, fresati o tagliati meccanicamente, di lunghezza uguale o inferiore a 25 mm.

c. «materiali fibrosi o filamentosi» inorganici aventi tutte le caratteristiche seguenti:

   1. una delle caratteristiche seguenti:

      a. composti dal 50 % o più in peso di biossido di silicio e aventi un «modulo specifico» superiore a $2{,}54 \times 10^{6}$ m; o

      b. non specificati in 1C010.c.1.a. e aventi un «modulo specifico» superiore a $5{,}6 \times 10^{6}$ m; e

   2. punto di fusione, rammollimento, decomposizione o sublimazione superiore a 1 922 K (1 649 °C) in ambiente inerte;

   Nota: *1C010.c. non sottopone ad autorizzazione:*

      a. le fibre di allumina policristalline, polifasate e discontinue, a forma di fibre tagliate o di piastre irregolari, contenenti il 3 % o più in peso di silice e aventi «modulo specifico» inferiore a 10×10^{6} m;

      b. le fibre di molibdeno e di leghe di molibdeno;

      c. le fibre di boro;

      d. le fibre di ceramiche discontinue il cui punto di fusione, rammollimento, decomposizione o sublimazione in ambiente inerte è inferiore a 2 043 K (1 770 °C).

1C010 (*seguito*)

d. «materiali fibrosi o filamentosi» aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. costituiti da uno degli elementi seguenti:

a. polieteriimmidi specificate in 1C008.a.; o

b. materiali specificati in 1C008.d., fino a 1C008.f.; o

2. costituiti da materiali specificati in 1C010.d.1.a. o 1C010.d.1.b. e 'miscelatì con altre fibre specificate in 1C010.a., 1C010.b. o 1C010.c.;

Nota tecnica:

Ai fini di 1C010.d.2., 'miscelato' si riferisce alla miscelazione filo-filo di fibre termoplastiche e fibre di rinforzo per produrre una miscela «matrice» di fibra di rinforzo in forma di fibra totale.

e. «materiali fibrosi o filamentosi» completamente o parzialmente impregnati di resina o di catrame (preimpregnati), «materiali fibrosi o filamentosi» rivestiti di metallo o di carbonio (preformati) o 'preformati di fibre di carbonio', aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. «materiali fibrosi o filamentosi» inorganici specificati in 1C010.c.; o

b. «materiali fibrosi o filamentosi» organici o al carbonio, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. «modulo specifico» superiore a $10{,}15 \times 10^6$ m; e

2. «carico di rottura specifico» superiore a $17{,}7 \times 10^4$ m; e

2. aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. resina o catrame specificati in 1C008 o 1C009.b.;

b. 'temperatura di transizione vetrosa per analisi meccanica dinamica (DMA T_g)' uguale o superiore a 453 K (180 °C) e con resina fenolica; o

c. 'temperatura di transizione vetrosa per analisi meccanica dinamica (DMA T_g)' uguale o superiore a 505 K (232 °C) e con resina o catrame non specificati in 1C008 o 1C009.b., esclusa la resina fenolica.

Nota 1: *I «materiali fibrosi o filamentosi» rivestiti di metallo o di carbonio (preformati) o i 'preformati di fibre di carbonio', non impregnati di resina o di catrame, sono specificati dai «materiali fibrosi o filamentosi» in 1C010.a., 1C010.b. o 1C010.c.*

Nota 2: *1C010.e. non sottopone ad autorizzazione:*

a. i «materiali fibrosi o filamentosi» al carbonio impregnati in una «matrice» di resina epossidica (preimpregnati) per la riparazione di prodotti laminati o di strutture di «aeromobili civili», aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. area non superiore a 1 m^2;

2. lunghezza non superiore a 2,5 m; e

3. larghezza superiore a 15 mm;

b. «materiali fibrosi o filamentosi» al carbonio affettati, fresati o tagliati meccanicamente, di lunghezza uguale o inferiore a 25,0 mm, completamente o parzialmente impregnati di resina o di catrame, quando si utilizzano resina o catrame diversi da quelli specificati in 1C008 o 1C009.b.

1C010 e. (*seguito*)

Note tecniche:

1. Ai fini di 1C010.e. e nota 1, i 'preformati di fibre di carbonio' sono un insieme ordinato di fibre rivestite o no che costituiscono il quadro di una parte prima dell'introduzione della «matrice» per formare un «composito».

2. Ai fini dei materiali in 1C010.e.2., la 'temperatura di transizione vetrosa per analisi meccanica dinamica (DMA T_g)' è determinata con il metodo descritto nella norma ASTM D 7028-07, o norma nazionale equivalente, su un campione asciutto. Nel caso dei materiali termoindurenti, il grado di indurimento di un campione asciutto deve essere almeno del 90 % quale definito dalla norma ASTM E 2160-04 o norma nazionale equivalente.

1C011 Metalli e composti, come segue:

NB: CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO E 1C111.

a. metalli con particelle di dimensioni inferiori a 60 µm di forma sferica, atomizzata, sferoidale, in scaglie o macinate, ricavate da materiali costituiti per il 99 % o più di zirconio, magnesio e loro leghe;

Nota tecnica:

Ai fini di 1C011.a., il contenuto naturale di afnio nello zirconio (normalmente dal 2 % al 7 %) è conteggiato con lo zirconio.

Nota: I metalli o le leghe specificati in 1C011.a. sono sottoposti ad autorizzazione indipendentemente dal fatto che siano incapsulati in alluminio, magnesio, zirconio o berillio.

b. boro o leghe di boro aventi particelle di dimensioni uguali o inferiori a 60 µm, come segue:

1. boro con un grado di purezza pari o superiore all'85 % in peso;

2. leghe di boro con un tenore di boro pari o superiore all'85 % in peso;

Nota: I metalli o le leghe in 1C011.b. sono sottoposti ad autorizzazione indipendentemente dal fatto che siano incapsulati in alluminio, magnesio, zirconio o berillio.

c. nitrato di guanidina (CAS 506-93-4);

d. nitroguanidina (NQ) (CAS 556-88-7);

e. pentafluoruro di iodio (CAS 7783-66-6).

NB: Per le polveri di metallo mescolate con altre sostanze per ottenere una miscela formulata per uso militare, cfr. l'elenco dei materiali di armamento.

1C012 Materiali, come segue:

Nota tecnica:

Ai fini di 1C012, questi materiali sono utilizzati di norma per sorgenti di calore nucleari.

a. plutonio sotto qualsiasi forma, con tenore isotopico di plutonio-238 maggiore del 50 % in peso;

Nota: 1C012.a. non sottopone ad autorizzazione:

a. le spedizioni contenenti un grammo di plutonio o meno;

b. le spedizioni contenenti tre «grammi effettivi» o meno se contenuti in un componente sensibile di strumenti.

b. nettunio-237 «precedentemente separato» sotto qualsiasi forma.

Nota: 1C012.b. non sottopone ad autorizzazione le spedizioni contenenti un grammo di nettunio-237 o meno.

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 'missilì, sottosistemi di «missili» o veicoli aerei senza equipaggio specificati in 9A012 o 9A112.a.

Nota 1: 1C101 comprende:

a. materiali strutturali e rivestimenti appositamente progettati per ridurre la riflettività radar;

b. rivestimenti, incluse le vernici, appositamente progettati per ridurre o adattare opportunamente la capacità di emissione o di riflessione negli spettri a microonde, infrarosso o ultravioletto dello spettro elettromagnetico.

Nota 2: 1C101 non comprende i rivestimenti appositamente utilizzati per il controllo termico dei satelliti.

Nota tecnica:

In 1C101 per 'missilì si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.

1C102 Materiali carbonio-carbonio risaturati pirolizzati progettati per i veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o i razzi sonda specificati in 9A104.

1C107 Grafite e materiali ceramici, diversi da quelli specificati in 1C007, come segue:

a. grafiti a grani fini con densità di massa uguale o superiore a 1,72 g/cm^3 misurata a 288 K (15 °C) e aventi una dimensione dei grani uguale o inferiore a 100 µm, utilizzabili per ugelli di razzi e per punte di ogive di veicoli di rientro, che possono essere lavorate in uno dei seguenti prodotti:

1. cilindri aventi diametro uguale o superiore a 120 mm e lunghezza uguale o superiore a 50 mm;

2. tubi aventi diametro interno uguale o superiore a 65 mm, spessore di parete uguale o superiore a 25 mm e lunghezza uguale o superiore a 50 mm; o

3. blocchi di dimensioni uguali o superiori a 120 mm × 120 mm × 50 mm;

NB: Cfr. anche 0C004.

b. grafiti ottenute per pirolisi o grafiti rinforzate con fibre, utilizzabili per ugelli di razzi e per punte di ogive di veicoli di rientro utilizzabili in «missili», veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o razzi sonda specificati in 9A104;

NB: Cfr. anche 0C004.

c. materiali ceramici compositi (con costante dielettrica inferiore a 6 per frequenze comprese tra 100 MHz e 100 GHz), per l'uso in cupole di protezione di antenne (radome) utilizzabili in «missili», veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o razzi sonda specificati in 9A104;

d. ceramiche rinforzate al carburo di silicio non ossidate lavorabili a macchina utilizzabili per punte di ogive utilizzabili in «missili», veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o razzi sonda specificati in 9A104;

e. materiali ceramici compositi rinforzati al carburo di silicio utilizzabili per punte di ogive, veicoli di rientro e alette di ogive utilizzabili in «missili», veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o razzi sonda specificati in 9A104;

f. materiali ceramici compositi lavorabili a macchina costituiti da una matrice 'UHTC (ceramica ultra-refrattaria)' con un punto di fusione uguale o superiore a 3 000 °C e rinforzati con fibre o filamenti, utilizzabili per componenti di missili (quali punte di ogive, veicoli di rientro, bordi principali, deflettori, superfici di comando o inserti della gola degli ugelli dei motori a razzo) in «missili», veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004, razzi sonda specificati in 9A104 o 'missilì.

Nota: 1C107.f. non sottopone ad autorizzazione i materiali 'UHTC (ceramica ultra-refrattaria)' non compositi.

1C107 f. (*seguito*)

Nota tecnica 1:

In 1C107.f. per 'missili si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.

Nota tecnica 2:

'UHTC (ceramica ultra-refrattaria)' comprende:

1. *diboruro di titanio (TiB_2);*
2. *diboruro di zirconio (ZrB_2);*
3. *diboruro di niobio (NbB_2);*
4. *diboruro di afnio (HfB_2);*
5. *diboruro di tantalio (TaB_2);*
6. *carburo di titanio (TiC);*
7. *carburo di zirconio (ZrC);*
8. *carburo di niobio (NbC);*
9. *carburo di afnio (HfC);*
10. *carburo di tantalio (TaC).*

1C111 Propellenti e costituenti chimici per propellenti diversi da quelli in 1C011, come segue:

a. sostanze propulsive:

1. polvere sferica o sferoidale di alluminio, diversa da quella specificata nell'elenco dei materiali di armamento, con particelle di dimensione inferiore a 200 μm e contenuto di alluminio in peso uguale o superiore al 97 % se almeno il 10 % del peso totale è costituito di particelle di diametro inferiore a 63 μm conformemente alla norma ISO 2591-1:1988 o a norme nazionali equivalenti;

Nota tecnica:

Una dimensione di particella di 63 μm (ISO R-565) corrisponde a una rete a maglia fitta 250 (Tyler) o 230 (ASTM E-11).

2. Polveri di metalli, diverse da quelle specificate nell'elenco dei materiali di armamento, come segue:

a. polveri di metallo di zirconio, berillio o magnesio, o leghe di questi metalli, se almeno il 90 % del totale delle particelle in volume o in peso delle particelle è costituito da particelle di dimensioni inferiori a 60 μm (determinate mediante tecniche di misurazione quali utilizzo di un setaccio, diffrazione mediante laser o scansione ottica), di forma sferica, atomizzata, sferoidale, in scaglie o macinate, costituite per il 97 % o più in peso da uno degli elementi seguenti:

1. zirconio;
2. berillio; o
3. magnesio;

Nota tecnica:

Il contenuto naturale di afnio nello zirconio (normalmente dal 2 % al 7 %) è conteggiato con lo zirconio.

1C111 a. 2. (*seguito*)

b. polveri di metallo di boro o leghe di boro con un contenuto pari o superiore all'85 % di boro in peso, se almeno il 90 % del totale delle particelle in volume o in peso delle particelle è costituito da particelle di dimensioni inferiori a 60 μm (determinate mediante tecniche di misurazione quali utilizzo di un setaccio, diffrazione mediante laser o scansione ottica), di forma sferica, atomizzata, sferoidale, in scaglie o macinate;

Nota: 1C111a.2.a. e 1C111a.2.b. sottopongono ad autorizzazione le miscele di polveri con una distribuzione multimodale delle particelle (per esempio le miscele con grane differenti) se una o più modalità sono sottoposte ad autorizzazione.

3. sostanze ossidanti utilizzabili per motori a razzo a propellente liquido, come segue:

a. triossido di diazoto (CAS 10544-73-7);

b. diossido di azoto (CAS 10102-44-0)/tetrossido di diazoto (CAS 10544-72-6);

c. pentossido di diazoto (CAS 10102-03-1);

d. ossidi misti di azoto (MON);

Nota tecnica:

Gli ossidi misti di azoto (MON) sono soluzioni di ossido nitrico (NO) in triossido di diazoto/diossido di azoto (N_2O_4/NO_2) che possono essere utilizzate in sistemi missilistici. Esiste una serie di composizioni che possono essere definite MONi o MONij, dove i e j sono interi che rappresentano la percentuale di ossido di azoto nella miscela (ad esempio MON3 contiene il 3 % di ossido di azoto, MON25 il 25 % di ossido di azoto. Un limite massimo è MON40, 40 % in peso).

e. per l'acido nitrico fumante rosso inibito (IRFNA), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

f. per i composti contenenti fluoro e uno o più alogeni, ossigeno o azoto, CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO E 1C238;

4. derivati dell'idrazina, come segue:

NB: CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.

a. trimetilidrazina (CAS 1741-01-1);

b. tetrametilidrazina (CAS 6415-12-9);

c. N,N-diallilidrazina (CAS 5164-11-4);

d. allilidrazina (CAS 7422-78-8);

e. etilen-diidrazina (CAS 6068-98-0);

f. dinitrato di monometilidrazina;

g. nitrato di dimetilidrazina asimmetrica;

h. azide di idrazinio (CAS 14546-44-2);

i. azide di 1,1-dimetilidrazinio (CAS 227955-52-4)/azide di 1,2-dimetilidrazinio (CAS 299177-50-7);

j. dinitrato di idrazinio (CAS 13464-98-7);

k. diidrazina dell'acido di diimmidoossalico (CAS 3457-37-2);

l. nitrato di 2-idrossietilidrazina (HEHN);

m. per il perclorato di idrazinio, cfr. l'elenco dei materiali di armamento;

n. diperclorato di idrazinio (CAS 13812-39-0);

1C111 a. 4. NB: (*seguito*)

o. nitrato di metilidrazina (MHN) (CAS 29674-96-2);

p. nitrato di 1,1-dietilidrazina (DEHN)/nitrato di 1,2-dietilidrazina (DEHN) (CAS 363453-17-2);

q. nitrato di 3,6-diidrotetrazina (nitrato di 1,4-diidrotetrazina) (DHTN);

5. materiali ad alta densità di energia, diversi da quelli specificati nell'elenco dei materiali di armamento, utilizzabili nei 'missili o veicoli aerei senza equipaggio specificati in 9A012 o 9A112.a.;

a. combustibile misto che incorpora combustibili sia solidi che liquidi, quali l'impasto di boro, aventi densità di energia in base alla massa uguale o superiore a 40×10^6 J/kg;

b. altri combustibili e additivi di combustibili ad alta densità di energia (quali cubano, soluzioni ioniche, JP-10) aventi densità di energia in base al volume uguale o superiore a $37{,}5 \times 10^9$ J/m^3, misurata a 20 °C e pressione di un'atmosfera (101,325 kPa);

Nota: 1C111.a.5.b. non sottopone ad autorizzazione i combustibili fossili raffinati e biocombustibili derivati da vegetali, inclusi i combustibili per motori omologati per l'uso nell'aviazione civile, a meno che non siano appositamente formulati per i 'missili o veicoli aerei senza equipaggio specificati in 9A012 o 9A112.a.

Nota tecnica:

In 1C111.a.5. per 'missili si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.

6. combustibili sostitutivi dell'idrazina, come segue:

a. 2-dimetilaminoetilazide (DMAZ) (CAS 86147-04-8);

b. sostanze polimeriche:

1. polibutadiene con terminali carbossilici (CTPB);

2. polibutadiene con terminali idrossilici (HTPB) (CAS 69102-90-5), diverso da quello specificato nell'elenco dei materiali di armamento;

3. polibutadieneacido acrilico (PBAA);

4. polibutadiene-acido acrilico-acrilonitrile (PBAN) (CAS 25265-19-4/CAS 68891-50-9);

5. politetraidrofurano-polietilenglicole (TPEG);

Nota tecnica:

Il politetraidrofurano-polietilenglicole (TPEG) è un copolimero a blocchi del poli 1,4-butandiolo (CAS 110-63-4) e polietilenglicole (PEG) (CAS 25322-68-3).

6. per il poliglicidilnitrato (PGN o poli-GLYN) (CAS 27814-48-8), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

c. altri additivi e agenti per propellenti:

1. per carborani, decaborani, pentaborani e relativi derivati, CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

2. trietileneglicoldinitrato (TEGDN) (CAS 111-22-8);

3. 2-nitrodifenilammina (CAS 119-75-5);

1C111 c. (*seguito*)

4. per il trimetiloletano trinitrato (TMETN) (CAS 3032-55-1), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

5. dinitrato glicol dietilenico (DEGDN) (CAS 693-21-0);

6. derivati del ferrocene, come segue:

a. per il catocene (CAS 37206-42-1), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

b. per l'etil-ferrocene (CAS 1273-89-8), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

c. per l'n-propil-ferrocene (CAS 1273-92-3)/iso-propil ferrocene (CAS 12126-81-7), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

d. per l'n-butil-ferrocene (CAS 31904-29-7), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

e. per il pentil-ferrocene (CAS 1274-00-6), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

f. per il diciclopentil-ferrocene (CAS 125861-17-8), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

g. per il dicicloesil-ferrocene, CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

h. per il dietil-ferrocene (CAS 1273-97-8), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

i. per il dipropil-ferrocene, CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

j. per il dibutil-ferrocene (CAS 1274-08-4), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

k. per il diesil-ferrocene (CAS 93894-59-8), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

l. per l'acetil-ferrocene (CAS 1271-55-2)/1,1'-diacetil-ferrocene (CAS 1273-94-5), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

m. per l'acido carbossilico del ferrocene (CAS 1271-42-7)/1,1'-acido ferrocendicarbossilico (CAS 1293-87-4), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

n. per il butacene (CAS 125856-62-4), CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO;

o. altri derivati del ferrocene utilizzabili come modificatori della velocità di combustione del propellente per razzi, diversi da quelli specificati nell'elenco dei materiali di armamento;

Nota: *1C111.c.6.o. non sottopone ad autorizzazione i derivati del ferrocene che contengono un gruppo funzionale aromatico di sei atomi di carbonio legato alla molecola di ferrocene.*

7. 4,5-diazidometil-2-metil-1,2,3-triazolo (iso-DAMTR), diverso da quello specificato nell'elenco dei materiali di armamento.

d. 'propellenti in gel', diversi da quello specificato nell'elenco dei materiali di armamento, appositamente formulati per essere utilizzati nei 'missili.

Note tecniche:

1. *In 1C111.d. per 'propellente in gel' si intende una formulazione di combustibili od ossidanti che utilizza un gelificante come i silicati, il caolino (argilla), il carbonio o un gelificante polimerico.*

2. *In 1C111.d. per 'missili si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.*

Nota: *Per i propellenti e costituenti chimici per i propellenti non specificati in 1C111, cfr. l'elenco dei materiali di armamento.*

1C116 Acciai Maraging, utilizzabili in ‘missilì, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

NB: *CFR. ANCHE 1C216.*

a. carico di rottura, misurato alla temperatura di 293 K (20 °C), uguale o superiore a:

1. 0,9 GPa nella soluzione allo stato ricotto; o

2. 1,5 GPa nella soluzione in fase di indurimento per precipitazione; e

b. una delle forme seguenti:

1. fogli, lamiere o tubi con spessore delle lamiere o delle pareti uguale o inferiore a 5,0 mm;

2. forme tubolari con spessore delle pareti uguale o inferiore a 50 mm e con diametro interno uguale o superiore a 270 mm.

Nota tecnica 1:

Gli acciai Maraging sono leghe di ferro:

1. generalmente caratterizzate da alto contenuto di nichel, contenuto di carbonio inferiore o uguale allo 0,03 % in peso e dall'uso di elementi sostitutivi o precipitati per ottenere un aumento di resistenza e di durezza per invecchiamento della lega; e

2. sottoposte a cicli di trattamento termico per facilitare il processo di trasformazione martensitico (soluzione allo stato ricotto) e successivamente induriti per invecchiamento (fase di indurimento per precipitazione).

Nota tecnica 2:

In 1C116 per ‘missilì si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.

1C117 Materiali per la fabbricazione di componenti di ‘missilì, come segue:

a. tungsteno e sue leghe sotto forma di particelle con un tenore di tungsteno uguale o superiore al 97 % in peso e dimensione delle particelle uguale o inferiore a 50×10^{-6} m (50 μm);

b. molibdeno e sue leghe sotto forma di particelle con un tenore di molibdeno uguale o superiore al 97 % in peso e dimensione delle particelle uguale o inferiore a 50×10^{-6} m (50 μm);

c. materiali in tungsteno sotto forma solida aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. una delle composizioni seguenti dei materiali:

a. tungsteno e sue leghe, contenenti in peso il 97 % o più di tungsteno;

b. tungsteno infiltrato con rame contenente in peso l'80 % o più di tungsteno; o

c. tungsteno infiltrato con argento contenente in peso l'80 % o più di tungsteno; e

2. utilizzabili per fabbricare uno dei prodotti seguenti:

a. cilindri aventi diametro uguale o superiore a 120 mm e lunghezza uguale o superiore a 50 mm;

b. tubi aventi diametro interno uguale o superiore a 65 mm, spessore di parete uguale o superiore a 25 mm e lunghezza uguale o superiore a 50 mm; o

c. blocchi di dimensioni uguali o superiori a 120 mm × 120 mm × 50 mm.

Nota tecnica:

In 1C117 per ‘missilì si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.

1C118 Acciaio Duplex inossidabile stabilizzato al titanio (Ti-DSS):

a. avente tutte le caratteristiche seguenti:

1. contenuto di cromo in peso compreso tra 17,0 e 23,0 % e contenuto di nichel in peso compreso tra 4,5 e 7,0 %;

2. contenuto di titanio in peso superiore a 0,10 %; e

3. microstruttura ferritica-austenitica (definita anche come microstruttura a due fasi) contenente almeno il 10 % in volume (conformemente alla norma ASTM E-1181-87 o a norme nazionali equivalenti) di austenite; e

b. avente una delle seguenti forme:

1. lingotti o barre di dimensioni uguali o superiori a 100 mm in ogni dimensione;

2. fogli di larghezza uguale o superiore a 600 mm e spessore uguale o inferiore a 3 mm; o

3. tubi aventi diametro esterno uguale o superiore a 600 mm e spessore di parete uguale o inferiore a 3 mm.

1C202 Leghe diverse da quelle specificate in 1C002.b.3. o b.4., come segue:

a. leghe di alluminio aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. 'carico di rotturà uguale o superiore a 460 MPa alla temperatura di 293 K (20 °C); e

2. in forma di tubi o altre forme cilindriche piene (compresi i forgiati) con diametro esterno superiore a 75 mm;

b. leghe di titanio aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. 'carico di rotturà uguale o superiore a 900 MPa alla temperatura di 293 K (20 °C); e

2. in forma di tubi o altre forme cilindriche piene (compresi i forgiati) con diametro esterno superiore a 75 mm.

Nota tecnica:

L'espressione 'carico di rotturà è riferita alle leghe prima o dopo il trattamento termico.

1C210 'Materiali fibrosi o filamentosì o materiali preimpregnati diversi da quelli specificati in 1C010.a.,.b. o.e., come segue:

a. 'materiali fibrosi o filamentosì al carbonio o aramidici aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. «modulo specifico» uguale o superiore a $12{,}7 \times 10^{6}$ m; o

2. «carico di rottura specifico» uguale o superiore a $23{,}5 \times 10^{4}$ m;

Nota: 1C210.a. non sottopone ad autorizzazione i 'materiali fibrosi o filamentosì aramidici contenenti lo 0,25 % o più in peso di un modificatore di superficie di fibre a base di estere.

b. 'materiali fibrosi o filamentosì di vetro aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. «modulo specifico» uguale o superiore a $3{,}18 \times 10^{6}$ m; e

2. «carico di rottura specifico» uguale o superiore a $7{,}62 \times 10^{4}$ m;

c. «filati», «fasci di fibre», «cavi» o «nastri» continui impregnati di resina termoindurente di larghezza uguale o inferiore a 15 mm (materiali preimpregnati), costituiti dai 'materiali fibrosi o filamentosì di vetro o di carbonio specificati in 1C210.a. o.b.

Nota tecnica:

La resina costituisce la matrice del composito.

Nota: In 1C210 i 'materiali fibrosi o filamentosì sono limitati a «monofilamenti», «filati», «fasci di fibre», «cavi» o «nastri» continui.

1C216 Acciaio Maraging diverso da quello specificato in 1C116, avente 'carico di rotturà uguale o superiore a 1 950 MPa alla temperatura di 293 K (20 °C).

Nota: *1C216 non sottopone ad autorizzazione le forme nelle quali tutte le dimensioni lineari siano uguali o inferiori a 75 mm.*

Nota tecnica:

L'espressione 'carico di rotturà è riferita all'acciaio Maraging prima o dopo il trattamento termico.

1C225 Boro arricchito in isotopo di boro-10 (^{10}B) con abbondanza isotopica superiore a quella naturale, come segue: boro elementare, composti, miscele contenenti boro, relativi manufatti, scarti o avanzi di uno dei suddetti elementi.

Nota: *In 1C225 le miscele contenenti boro includono i materiali caricati di boro.*

Nota tecnica:

L'abbondanza isotopica naturale del boro-10 è pari a circa il 18,5 % in peso (20 % di atomi).

1C226 Tungsteno, carburo di tungsteno e leghe di tungsteno contenenti in peso più del 90 % di tungsteno, diversi da quelli specificati in 1C117, aventi entrambe le caratteristiche seguenti:

a. in forme aventi una simmetria cilindrica della parte cava (compresi segmenti di cilindro) con diametro interno tra 100 mm e 300 mm; e

b. massa superiore a 20 kg.

Nota: *1C226 non sottopone ad autorizzazione manufatti appositamente progettati per essere utilizzati come contrappesi o collimatori a raggi gamma.*

1C227 Calcio avente entrambe le caratteristiche seguenti:

a. contenente meno di 1 000 ppm in peso di impurità metalliche tranne il magnesio; e

b. contenente meno di 10 ppm in peso di boro.

1C228 Magnesio avente entrambe le caratteristiche seguenti:

a. contenente meno di 200 ppm in peso di impurità metalliche tranne il calcio; e

b. contenente meno di 10 ppm in peso di boro.

1C229 Bismuto avente entrambe le caratteristiche seguenti:

a. purezza uguale o superiore al 99,99 % in peso; e

b. contenente meno di 10 ppm in peso di argento.

1C230 Berillio metallo, leghe contenenti in peso più del 50 % di berillio, composti di berillio, relativi manufatti e scarti o avanzi di uno dei suddetti elementi, diversi da quelli specificati nell'elenco dei materiali di armamento.

NB: *CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.*

Nota: *1C230 non sottopone ad autorizzazione le sostanze e i prodotti seguenti:*

a. finestre di metallo per apparecchiature a raggi X o per dispositivi di profilo stratigrafico dei pozzi;

b. forme di ossido finite o semilavorate, appositamente progettate per parti di componenti elettronici o come substrati per circuiti elettronici;

c. berillio (silicato di berillio e alluminio) sotto forma di smeraldi o acquemarine.

1C231 Afnio metallo, leghe contenenti in peso più del 60 % di afnio, composti di afnio contenenti in peso più del 60 % di afnio, relativi manufatti e scarti o avanzi di uno dei suddetti elementi.

1C232 Elio-3 (^{3}He), miscele contenenti elio-3 e prodotti o dispositivi contenenti uno dei suddetti elementi.

Nota: 1C232 non sottopone ad autorizzazione prodotti o dispositivi contenenti meno di 1 g di elio-3.

1C233 Litio arricchito in isotopo litio-6 (^{6}Li) con abbondanza isotopica superiore a quella naturale e prodotti o dispositivi contenenti litio arricchito, come segue: litio elementare, leghe, composti, miscele contenenti litio, relativi manufatti e scarti o avanzi di uno dei suddetti elementi.

Nota: 1C233 non sottopone ad autorizzazione dosimetri termoluminescenti.

Nota tecnica:

L'abbondanza isotopica naturale del litio-6 è pari a circa il 6,5 % in peso (7,5 % di atomi).

1C234 Zirconio con un contenuto di afnio inferiore a 1/500 in peso come segue: metallo, leghe contenenti più del 50 % di zirconio in peso, composti, loro manufatti e scarti o avanzi di uno dei suddetti elementi, diversi da quelli specificati in 0A001.f.

Nota: 1C234 non sottopone ad autorizzazione zirconio in lamine aventi spessore uguale o inferiore a 0,10 mm.

1C235 Trizio, composti e miscele contenenti trizio nei quali il rapporto in atomi trizio/idrogeno è superiore a 1/1 000, e prodotti o dispositivi contenenti uno dei suddetti elementi.

Nota: 1C235 non sottopone ad autorizzazione prodotti o dispositivi contenenti meno di 1,48 × 10^{3} GBq (40 Ci) di trizio.

1C236 'Radionuclidi appropriati per creare fonti di neutroni in base a una reazione alfa-n, diversi da quelli specificati in 0C001 e 1C012.a., nelle seguenti forme:

a. elementare;

b. composti aventi attività totale uguale o superiore a 37 GBq/kg (1 Ci/kg);

c. miscele aventi attività totale uguale o superiore a 37 GBq/kg (1 Ci/kg);

d. prodotti o dispositivi contenenti uno degli elementi summenzionati.

Nota: 1C236 non sottopone ad autorizzazione prodotti o dispositivi contenenti meno di 3,7 GBq (100 millicurie) di attività.

Nota tecnica:

In 1C236 si intende per 'radionuclidi:

— *attinio-225 (^{225}Ac),*

— *attinio-227 (^{227}Ac),*

— *californio-253 (^{253}Cf),*

— *curio-240 (^{240}Cm),*

— *curio-241 (^{241}Cm),*

1C236 (*seguito*)

— *curio-242 (^{242}Cm),*

— *curio-243 (^{243}Cm),*

— *curio-244 (^{244}Cm),*

— *einsteinio-253 (^{253}Es),*

— *einsteinio-254 (^{254}Es),*

— *gadolinio-148 (^{148}Gd),*

— *plutonio-236 (^{236}Pu),*

— *plutonio-238 (^{238}Pu),*

— *polonio-208 (^{208}Po),*

— *polonio-209 (^{209}Po),*

— *polonio-210 (^{210}Po),*

— *radio-223 (^{223}Ra),*

— *torio-227 (^{227}Th),*

— *torio-228 (^{228}Th),*

— *uranio-230 (^{230}U),*

— *uranio-232 (^{232}U).*

1C237 Radio-226 (^{226}Ra), leghe di radio-226, composti di radio-226, miscele contenenti radio-226, relativi manufatti e prodotti o dispositivi contenenti uno degli elementi summenzionati.

Nota: *1C237 non sottopone ad autorizzazione i prodotti seguenti:*

a. applicazioni medicali;

b. prodotti o dispositivi contenenti meno di 0,37 GBq (10 millicurie) di radio-226.

1C238 Trifluoruro di cloro (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 % in peso di qualsiasi esplosivo con densità dei cristalli superiore a 1,8 g/cm^3 e aventi una velocità di detonazione superiore a 8 000 m/s.

1C240 Polvere di nichel e nichel metallo poroso, diversi da quelli specificati in 0C005, come segue:

a. polvere di nichel avente tutte le caratteristiche seguenti:

1. un contenuto di nichel puro uguale o superiore al 99,0 % in peso; e

2. dimensione media delle particelle inferiore a 10 μm misurata secondo la norma ASTM B330;

b. nichel metallo poroso prodotto con materiali specificati in 1C240.a.

Nota: *1C240 non sottopone ad autorizzazione:*

a. polveri di nichel filamentoso;

b. fogli singoli di nichel poroso con area uguale o inferiore a 1 000 cm^2 per foglio.

1C240 (*seguito*)

Nota tecnica:

1C240.b. fa riferimento al metallo poroso fabbricato tramite compattazione e sinterizzazione dei materiali in 1C240.a. per formare un materiale metallico con pori di piccole dimensioni comunicanti in tutta la struttura.

1C241 Renio e leghe contenenti il 90 % o più in peso di renio, e leghe di renio e tungsteno contenenti il 90 % in peso o più di qualsiasi combinazione di renio e tungsteno, diverse da quelle specificate in 1C226, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. in forme aventi una simmetria cilindrica della parte cava (compresi segmenti di cilindro) con diametro interno tra 100 e 300 mm; e

b. massa superiore a 20 kg.

1C350 Prodotti chimici che possono essere utilizzati come precursori di armi chimiche, come segue, e «miscele chimiche» contenenti una o più delle seguenti sostanze:

NB: CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO E 1C450.

1. tiodiglicole (CAS 111-48-8);
2. ossicloruro di fosforo (CAS 10025-87-3);
3. metilfosfonato di dimetile (CAS 756-79-6);
4. CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO per il difluoruro di metilfosfonile (CAS 676-99-3);
5. dicloruro di metilfosfonile (CAS 676-97-1);
6. fosfito di dimetile (CAS 868-85-9);
7. tricloruro di fosforo (CAS 7719-12-2);
8. fosfito di trimetile (CAS 121-45-9);
9. cloruro di tionile (CAS 7719-09-7);
10. 3-idrossi-1-metilpiperidina (CAS 3554-74-3);
11. cloruro di N,N-diisopropile-2-amminoetile (CAS 96-79-7);
12. N,N-diisopropile-2-amminoetanetiolo (CAS 5842-07-9);
13. chinuclidin-3-olo (CAS 1619-34-7);
14. fluoruro di potassio (CAS 7789-23-3);
15. 2-cloroetanolo (CAS 107-07-3);
16. dimetilammina (CAS 124-40-3);
17. etilfosfonato di dietile (CAS 78-38-6);
18. N,N-dimetilfosforammidato di dietile (CAS 2404-03-7);
19. fosfito di dietile (CAS 762-04-9);
20. cloridrato di dimetilammina (CAS 506-59-2);
21. dicloruro di etilfosfinile (CAS 1498-40-4);

1C350 (*seguito*)

22. dicloruro di etilfosfonile (CAS 1066-50-8);
23. CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO per il difloruro di etilfosfonile (CAS 753-98-0);
24. acido fluoridrico (CAS 7664-39-3);
25. benzilato di metile (CAS 76-89-1);
26. dicloruro di metilfosfinile (CAS 676-83-5);
27. N,N-diisopropile-2-amminoetanolo (CAS 96-80-0);
28. alcool pinacolilico (CAS 464-07-3);
29. CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO per l'O-etil-2-diisopropilammino-etil-metilfosfonato (QL) (CAS 57856-11-8);
30. fosfito di trietile (CAS 122-52-1);
31. tricloruro di arsenico (CAS 7784-34-1);
32. acido benzilico (CAS 76-93-7);
33. metilfosfonito di dietile (CAS 15715-41-0);
34. etilfosfonato di dimetile (CAS 6163-75-3);
35. difluoruro di etilfosfinile (CAS 430-78-4);
36. difluoruro di metilfosfinile (CAS 753-59-3);
37. 3-chinuclidinone (CAS 3731-38-2);
38. pentacloruro di fosforo (CAS 10026-13-8);
39. pinacolone (CAS 75-97-8);
40. cianuro di potassio (CAS 151-50-8);
41. bifluoruro di potassio (CAS 7789-29-9);
42. bifluoruro di ammonio (CAS 1341-49-7);
43. fluoruro di sodio (CAS 7681-49-4);
44. bifluoruro di sodio (CAS 1333-83-1);
45. cianuro di sodio (CAS 143-33-9);
46. trietanolammina (CAS 102-71-6);
47. pentasolfuro di fosforo (CAS 1314-80-3);
48. diisopropilammina (CAS 108-18-9);
49. dietilamminoetanolo (CAS 100-37-8);
50. solfuro di sodio (CAS 1313-82-2);
51. monocloruro di zolfo (CAS 10025-67-9);
52. dicloruro di zolfo (CAS 10545-99-0);
53. cloridrato di trietanolammina (CAS 637-39-8);
54. cloridrato di N,N-diisopropile-2-amminoetilcloruro (CAS 4261-68-1);
55. acido metilfosfonico (CAS 993-13-5);
56. dietilmetilfosfonato (CAS 683-08-9);
57. N,N-dimetilfosforamidedicloruro (CAS 677-43-0);
58. triisopropilfosfito (CAS 116-17-6);

1C350 (*seguito*)

59. etildietanolammina (CAS 139-87-7);
60. O,O-dietilfosforotioato (CAS 2465-65-8);
61. O,O-dietilfosforoditioato (CAS 298-06-6);
62. esafluorosilicato di sodio (CAS 16893-85-9);
63. acido diclorometilfosfonico (CAS 676-98-2);
64. dietilammina (CAS 109-89-7);
65. cloridrato di N,N-diisopropilamminoetanetiolo (CAS 41480-75-5);
66. diclorofosfato di metile (CAS 677-24-7);
67. diclorofosfato di etile (CAS 1498-51-7);
68. difluorofosfato di metile (CAS 22382-13-4);
69. difluorofosfato di etile (CAS 460-52-6);
70. clorofosfito di dietile (CAS 589-57-1);
71. clorofluorofosfato di metile (CAS 754-01-8);
72. clorofluorofosfato di etile (CAS 762-77-6);
73. N,N-dimetilformamidina (CAS 44205-42-7);
74. N,N-dietilformamidina (CAS 90324-67-7);
75. N,N-dipropilformamidina (CAS 48044-20-8);
76. N,N-diisopropilformamidina (CAS 857522-08-8);
77. N,N-dimetilacetamidina (CAS 2909-14-0);
78. N,N-dietilacetamidina (CAS 14277-06-6);
79. N,N-dipropilacetamidina (CAS 1339586-99-0);
80. N,N-dimetilpropanamidina (CAS 56776-14-8);
81. N,N-dietilpropanamidina (CAS 84764-73-8);
82. N,N-dipropilpropanamidina (CAS 1341496-89-6);
83. N,N-dimetilbutanamidina (CAS 1340437-35-5);
84. N,N-dietilbutanamidina (CAS 53510-30-8);
85. N,N-dipropilbutanamidina (CAS 1342422-35-8);
86. N,N-diisopropilbutanamidina (CAS 1315467-17-4);
87. N,N-dimetilisobutanamidina (CAS 321881-25-8);
88. N,N-dietilisobutanamidina (CAS 1342789-47-2);
89. N,N-dipropilisobutanamidina (CAS 1342700-45-1);
90. dipropilammina (CAS 142-84-7);
91. 1,1,3,3-tetraetilguanidina (CAS 13439-87-7).

Nota 1: *Per le esportazioni verso gli «Stati che non aderiscono alla convenzione sulle armi chimiche», 1C350 non sottopone ad autorizzazione le «miscele chimiche» contenenti una o più delle sostanze chimiche specificate alle voci 1C350.1,.3,.5,.11,.12,.13,.17,.18,.21,.22,.26,.27,.28,.31,.32,.33,.34,.35,.36,.54,.55,.56,.57,.63 e.65 nelle quali nessuna sostanza chimica singolarmente specificata costituisca più del 10 % in peso della miscela.*

Nota 2: *Per le esportazioni verso gli «Stati che aderiscono alla convenzione sulle armi chimiche», 1C350 non sottopone ad autorizzazione le «miscele chimiche» contenenti una o più delle sostanze chimiche specificate alle voci 1C350.1,.3,.5,.11,.12,.13,.17,.18,.21,.22,.26,.27,.28,.31,.32,.33,.34,.35,.36,.54,.55,.56,.57,.63 e.65 nelle quali nessuna sostanza chimica singolarmente specificata costituisca più del 30 % in peso della miscela.*

1C350 (*seguito*)

Nota 3: *1C350 non sottopone ad autorizzazione le «miscele chimiche» contenenti una o più delle sostanze chimiche specificate alle voci 1C350.2, .6,.7,.8,.9,.10,.14,.15,.16,.19,.20,.24,.25,.30,.37,.38,.39,.40,.41,.42,.43,.44,.45,.46,.47,.48,.-49,.50,.51,.52,.53,.58,.59,.60,.61,.62,.64,.66,.67,.68,.69,.70,.71,.72,.73,.74,.75,.76,.77,.78,.79,.80,.81,.82,.83,.84,.85,.86,.87,.88,.89 e.90 nelle quali nessuna sostanza chimica singolarmente specificata costituisca più del 30 % in peso della miscela.*

Nota 4: *1C350 non sottopone ad autorizzazione i prodotti identificati come beni di consumo imballati per la vendita al dettaglio ad uso personale o imballati per uso individuale.*

1C351 Agenti patogeni per gli animali e l'uomo e «tossine», come segue:

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

1. virus della peste equina;

2. virus della peste suina africana;

3. virus delle Ande;

4. virus dell'influenza aviaria, come segue:

a. non caratterizzati; o

b. appartenenti a quelli definiti nell'allegato I, punto 2, della direttiva 2005/94/CE (GU L 10 del 14.1.2006, pag. 16) e 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 dei sottotipi H5 o H7 con una sequenza genomica che codifica per amminoacidi basici multipli a livello del sito di clivaggio dell'emoagglutinina, analoga a quella osservata per altri virus dell'influenza aviaria ad alta patogenicità (HPAI), indicativa del fatto che l'emoagglutinina può essere tagliata da una proteasi ubiquitaria dell'ospite;

5. virus della lingua blu (blue tongue);

6. virus Chapare;

7. virus Chikungunya;

8. virus Choclo;

9. virus della febbre emorragica del Congo-Crimea;

10. non utilizzato;

11. virus Dobrava-Belgrado;

12. virus dell'encefalite equina orientale;

13. Ebolavirus: tutti i membri del genere Ebolavirus;

14. virus dell'afta epizootica;

15. virus del vaiolo caprino;

16. virus Guanarito;

17. Hantavirus;

18. virus Hendra (Morbillivirus equino);

19. Herpesvirus suino 1 (virus della pseudorabbia, morbo di Aujeszky);

20. virus della peste suina classica (virus della febbre suina);

21. virus dell'encefalite giapponese;

1C351 a. (*seguito*)

22. virus Junin;
23. virus della malattia della Foresta di Kyasanur;
24. virus della Laguna Negra;
25. virus Lassa;
26. virus Louping ill;
27. virus Lujo;
28. virus della dermatite nodulare contagiosa dei bovini;
29. virus della coriomeningite linfocitaria;
30. virus Machupo;
31. Marburgvirus: tutti i membri del genere Marburgvirus;
32. virus del vaiolo delle scimmie;
33. virus dell'encefalite della Valle Murray;
34. virus della malattia di Newcastle;
35. virus Nipah;
36. virus della febbre emorragica di Omsk;
37. virus Oropouche;
38. virus della peste dei piccoli ruminanti;
39. virus della malattia vescicolare dei suini;
40. virus Powassan;
41. virus della rabbia e tutti gli altri membri del genere Lyssavirus;
42. virus della febbre della Rift valley;
43. virus della peste bovina;
44. virus Rocio;
45. virus Sabia;
46. virus di Seoul;
47. virus del vaiolo ovino;
48. virus Sin nombre;
49. virus dell'encefalite di St. Louis;
50. Teschovirus suino;
51. virus dell'encefalite da zecche (sottotipo Orientale);
52. virus del vaiolo;
53. virus dell'encefalite equina venezuelana;
54. virus della stomatite vescicolare;
55. virus dell'encefalite equina occidentale;
56. virus della febbre gialla;
57. coronavirus correlato alla sindrome respiratoria acuta grave (coronavirus correlato alla SARS);
58. virus ricostruito dell'influenza spagnola del 1918;
59. coronavirus correlato alla sindrome respiratoria del Medio Oriente (coronavirus correlato alla MERS);

1C351 (*seguito*)

b. non utilizzato;

c. batteri, naturali, potenziati o modificati, nella forma di «colture vive isolate» o in quella di materiale che include materiale vivo che è stato deliberatamente inoculato o contaminato con tali colture, come segue:

1. Bacillus anthracis;

2. Brucella abortus;

3. Brucella melitensis;

4. Brucella suis;

5. *Burkholderia mallei* (*Pseudomonas mallei*);

6. *Burkholderia pseudomallei* (*Pseudomonas pseudomallei*);

7. *Chlamydia psittaci* (*Chlamydophila psittaci*);

8. *Clostridium argentinense* (noto in precedenza come *Clostridium botulinum* tipo G), ceppi produttori di neurotossina botulinica;

9. *Clostridium baratii*, ceppi produttori di neurotossina botulinica;

10. Clostridium botulinum;

11. *Clostridium butyricum*, ceppi produttori di neurotossina botulinica;

12. tipi di *Clostridium perfringens* produttori di tossina epsilon;

13. Coxiella burnetii;

14. Francisella tularensis;

15. *Mycoplasma capricolum* sottospecie *capripneumoniae* (ceppo F38);

16. *Mycoplasma mycoides* sottospecie *mycoides* SC (Small colony);

17. Rickettsia prowazekii;

18. *Salmonella enterica* sottospecie enterica serovar *Typhi* (*Salmonella typhi*);

19. *Escherichia coli* produttore della tossina Shiga (STEC) dei sierogruppi O26, O45, O103, O104, O111, O121, O145, O157, e altri sierogruppi produttori della tossina Shiga;

Nota:

L'Escherichia coli produttore della tossina Shiga (STEC) comprende tra l'altro l'E. coli enteroemorragico (EHEC), l'E. coli produttore di verotossina (VTEC) e l'E. coli produttore di verocitotossina (VTEC).

20. Shigella dysenteriae;

21. Vibrio cholerae;

22. Yersinia pestis;

d. «tossine» e relative «subunità di tossine», come segue:

1. neurotossine botuliniche;

2. tossine alpha, beta 1, beta 2, epsilon e iota prodotte da *Clostridium perfringens*;

3. conotossine;

4. ricina;

5. sassitossina;

6. tossine Shiga (tossine di tipo Shiga, verotossine e verocitotossine);

7. enterotossine prodotte da *Staphylococcus aureus*, tossina alfa emolitica e tossina della sindrome da shock tossico (nota in precedenza come tossina F stafilococcica);

1C351 d. (*seguito*)

8. tetrodotossina;
9. non utilizzato;
10. microcistine (Cyanginosins);
11. aflatossine;
12. abrina;
13. non utilizzato;
14. diacetossiscirpenolo;
15. tossina T-2;
16. tossina HT-2;
17. modeccina;
18. volkensina;
19. viscumina (lectina I Viscum album);
20. brevetossine;
21. goniautossine;
22. nodularine;
23. palitossina;
24. neosaxitossina (NEO).

Nota: *1C351.d. non sottopone ad autorizzazione le neurotossine botuliniche o le conotossine sotto forma di prodotti che rispettino tutti i criteri seguenti:*

1. essere formulazioni farmaceutiche destinate ad essere somministrate all'uomo nell'ambito di trattamenti medici;

2. essere preimballate per la distribuzione come prodotti medici;

3. essere autorizzate da un'autorità statale ai fini della commercializzazione come prodotti medici.

e. funghi, naturali, potenziati o modificati, nella forma di «colture vive isolate» o in quella di materiale che include materiale vivo che è stato deliberatamente inoculato o contaminato con tali colture, come segue:

1. Coccidioides immitis;
2. Coccidioides posadasii.

Nota: *1C351 non sottopone ad autorizzazione i «vaccini» o le «immunotossine».*

1C353 'Elementi geneticì e 'organismi geneticamente modificatì, come segue:

a. qualsiasi 'organismo geneticamente modificato' contenente uno degli elementi seguenti o qualsiasi 'elemento genetico' che codifichi uno degli elementi seguenti:

1. uno o più geni o uno o più prodotti di traduzione specifici di uno qualsiasi dei virus specificati in 1C351.a. o 1C354.a.;
2. uno o più geni specifici di uno qualsiasi dei batteri specificati in 1C351.c. o 1C354.b. o dei funghi specificati in 1C351.e. o 1C354.c., aventi una delle caratteristiche seguenti:
   a. in quanto tali o come prodotti della loro trascrizione o traduzione rappresentano un rischio significativo per la salute degli esseri umani, degli animali o delle piante; o
   b. possono 'conferire o aumentare la patogenicità'; o
3. una qualsiasi delle «tossine» specificate in 1C351.d. o le relative «subunità di tossine»;

b. non utilizzato.

1C353 (*seguito*)

Note tecniche:

1. *Gli 'organismi geneticamente modificatì (OGM) comprendono gli organismi in cui le sequenze di acidi nucleici sono state create o modificate per il tramite di una deliberata modifica molecolare.*

2. *Gli 'elementi genetici includono, tra l'altro, cromosomi, genomi, plasmidi, trasposoni, vettori e organismi inattivati contenenti frammenti di acidi nucleici recuperabili, geneticamente modificati o non geneticamente modificati, o sintetizzati chimicamente in tutto o in parte. Ai fini del controllo degli elementi genetici, gli acidi nucleici provenienti da un virus, da un campione o da un organismo inattivato sono considerati recuperabili se l'inattivazione e la preparazione del materiale sono intese a facilitare, o hanno la proprietà riconosciuta di facilitare, l'isolamento, la purificazione, l'amplificazione, la rilevazione o l'identificazione degli acidi nucleici.*

3. *'Conferire o aumentare la patogenicità': quando l'inserimento o l'integrazione di una o più sequenze di acidi nucleici può conferire o aumentare la capacità dell'organismo ricevente di essere utilizzato per provocare deliberatamente malattia o morte. Sono comprese, tra l'altro, alterazioni della virulenza, della trasmissibilità, della stabilità, della via d'infezione, della gamma di organismi ospiti, della riproducibilità, della capacità di eludere o sopprimere l'immunità dell'ospite, della resistenza alle contromisure mediche o della rilevabilità.*

Nota 1: 1C353 non sottopone ad autorizzazione le sequenze di acidi nucleici dell'Escherichia coli produttore della tossina Shiga dei sierogruppi O26, O45, O103, O104, O111, O121, O145, O157, e di altri sierogruppi produttori della tossina Shiga, diverse dagli elementi genetici che codificano la tossina Shiga o le relative subunità.

Nota 2: 1C353 non sottopone ad autorizzazione i «vaccini».

1C354 Agenti patogeni per le piante, come segue:

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

   1. Tymovirus latente andino della patata;

   2. viroide dell'affusolamento dei tuberi di patata;

b. batteri, naturali, potenziati o modificati, nella forma di «colture vive isolate» o in quella di materiale deliberatamente inoculato o contaminato con tali colture, come segue:

   1. Xanthomonas albilineans;

   2. Xanthomonas citri pv. citri (Xanthomonas axonopodis pv. *citri*, *Xanthomonas campestris* pv. *citri*);

   3. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Pseudomonas campestris* pv. *oryzae*);

   4. *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (*Clavibacter sepedonicus, Clavibacter michiganense* subsp. *sepedonicus*, *Corynebacterium michiganensis* subsp. *sepedonicum* o *Corynebacterium sepedonicum*);

   5. *Ralstonia solanacearum*, razza 3, biovar 2;

c. funghi, naturali, potenziati o modificati, nella forma di «colture vive isolate» o in quella di materiale deliberatamente inoculato o contaminato con tali colture, come segue:

   1. *Colletotrichum kahawae* (*Colletotrichum coffeanum* var. *virulans*);

   2. *Bipolaris oryzae* (*Cochliobolus miyabeanus, Helminthosporium oryzae*);

   3. *Pseudocercospora ulei* (*Microcyclus ulei, Dothidella ulei*);

   4. *Puccinia graminis* ssp. *graminis* var. *graminis*/*Puccinia graminis* ssp. *graminis* var. *stakmanii* (*Puccinia graminis* [sin. *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*]);

1C354 c. (*seguito*)

5. *Puccinia striiformis* (sin. *Puccinia glumarum*);

6. *Magnaporthe oryzae* (*Pyricularia oryzae*);

7. *Peronosclerospora philippinensis* (*Peronosclerospora sacchari*);

8. *Sclerophthora rayssiae* var. *zeae*;

9. Synchytrium endobioticium;

10. Tilletia indica;

11. Thecaphora solani.

1C450 Prodotti chimici tossici e precursori di prodotti chimici tossici, come segue, e «miscele chimiche» contenenti una o più delle seguenti sostanze:

NB: CFR. ANCHE 1C350, 1C351.d. E L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.

a. prodotti chimici tossici, come segue:

1. amiton: O,O-dietil S-[2-(dietilammino)etil] tiofosfato (CAS 78-53-5) e corrispondenti sali alchilati e protonati;

2. PFIB: 1,1,3,3,3-pentafluoro-2-(trifluorometil)-1-propene (CAS 382-21-8);

3. CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO per BZ: 3-chinoclidinile benzilato (CAS 6581-06-2);

4. fosgene: dicloruro di carbonile (CAS 75-44-5);

5. cloruro di cianogeno (CAS 506-77-4);

6. cianuro di idrogeno (CAS 74-90-8);

7. cloropicrina: tricloronitrometano (CAS 76-06-2);

Nota 1: Per le esportazioni verso gli «Stati che non aderiscono alla convenzione sulle armi chimiche», 1C450 non sottopone ad autorizzazione le «miscele chimiche» contenenti una o più delle sostanze chimiche specificate alle voci 1C450.a.1. e.a.2. nelle quali nessuna sostanza chimica singolarmente specificata costituisca più dell'1 % in peso della miscela.

Nota 2: Per le esportazioni verso gli «Stati che aderiscono alla convenzione sulle armi chimiche», 1C450 non sottopone ad autorizzazione le «miscele chimiche» contenenti una o più delle sostanze chimiche specificate alle voci 1C450.a.1. e.a.2. nelle quali nessuna sostanza chimica singolarmente specificata costituisca più del 30 % in peso della miscela.

Nota 3: 1C450 non sottopone ad autorizzazione le «miscele chimiche» contenenti una o più delle sostanze chimiche specificate alle voci 1C450.a.4,.a.5,.a.6 e.a.7 nelle quali nessuna sostanza chimica singolarmente specificata costituisca più del 30 % in peso della miscela.

Nota 4: 1C450 non sottopone ad autorizzazione i prodotti identificati come beni di consumo imballati per la vendita al dettaglio ad uso personale o imballati per uso individuale.

b. precursori di prodotti chimici tossici, come segue:

1. prodotti chimici, diversi da quelli specificati nell'elenco dei materiali di armamento o in 1C350, contenenti un atomo di fosforo a cui è legato un gruppo metile, etile o propile (normale o iso) ma non ulteriori atomi di carbonio;

Nota: 1C450.b.1. non sottopone ad autorizzazione il Fonofos: etilditiofosfonato di O-etile e S-fenile (CAS 944-22-9).

1C450 b. (*seguito*)

2. dialogenuri fosforammidici di N,N-dialchile [metile, etile o propile (normale o iso)] diversi dall'N,N-dimetilfosforamidedicloruro;

NB: Per l'N,N-dimetilfosforamidedicloruro cfr. 1C350.57.

3. N,N-dialchile [metile, etile o propile (normale o iso)]-fosforammidati di dialchile [metile, etile o propile (normale o iso)], diversi dall'N,N-dimetilfosforammidato di dietile specificato in 1C350;

4. N,N-dialchile [metile, etile o propile (normale o iso)] -amminoetil-2-cloruri e corrispondenti sali protonati, diversi dal cloruro di N,N-diisopropile-2-amminoetile e dal cloridrato di N,N-diisopropile-2-amminoetilcloruro specificati in 1C350;

5. N,N-dialchile [metile, etile o propile (normale o iso)] amminoetan-2-oli e corrispondenti sali protonati, diversi dall'N,N-diisopropile-2-amminoetanolo (CAS 96-80-0) e dall'N,N-dietilamminoetanolo (CAS 100-37-8) specificati in 1C350;

Nota: 1C450.b.5. non sottopone ad autorizzazione le sostanze e i prodotti seguenti:

a. N,N-dimetilamminoetanolo (CAS 108-01-0) e corrispondenti sali protonati;

b. sali protonati dell'N,N-dietilamminoetanolo (CAS 100-37-8).

6. N,N-dialchile [metile, etile o propile (normale o iso)] amminoetane-2-tioli e corrispondenti sali protonati, diversi dall'N,N-diisopropile-2-amminoetanetiolo (CAS 5842-07-9) e dal cloridrato di N,N-diisopropilamminoetanetiolo (CAS 41480-75-5) specificati in 1C350;

7. cfr. 1C350 per l'etildietanolammina (CAS 139-87-7);

8. metildietanolammina (CAS 105-59-9).

Nota 1: Per le esportazioni verso gli «Stati che non aderiscono alla convenzione sulle armi chimiche», 1C450 non sottopone ad autorizzazione le «miscele chimiche» contenenti una o più delle sostanze chimiche specificate alle voci 1C450.b.1,.b.2,.b.3,.b.4,.b.5 e.b.6 nelle quali nessuna sostanza chimica singolarmente specificata costituisca più del 10 % in peso della miscela.

Nota 2: Per le esportazioni verso gli «Stati che aderiscono alla convenzione sulle armi chimiche», 1C450 non sottopone ad autorizzazione le «miscele chimiche» contenenti una o più delle sostanze chimiche specificate alle voci 1C450.b.1,.b.2,.b.3,.b.4,.b.5 e.b.6 nelle quali nessuna sostanza chimica singolarmente specificata costituisca più del 30 % in peso della miscela.

Nota 3: 1C450 non sottopone ad autorizzazione le «miscele chimiche» contenenti una o più delle sostanze chimiche specificate alla voce 1C450.b.8. nella quale nessuna sostanza chimica singolarmente specificata costituisca più del 30 % in peso della miscela.

Nota 4: 1C450 non sottopone ad autorizzazione i prodotti identificati come beni di consumo imballati per la vendita al dettaglio ad uso personale o imballati per uso individuale.

1C507 Polveri ceramiche, materiali «compositi» a «matrice» ceramica e 'materiali precursorì, come segue:

c. materiali «compositi» a «matrice» ceramica, come segue:

1. materiali «compositi» ceramica-ceramica, a «matrice» di vetro o di ossido e rinforzati con:

a. fibre continue, non specificate in 1C007.c.1.a., aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. costituite da uno dei seguenti materiali a base di Al_2O_3 o da una loro combinazione:

a. Al_2O_3; o

b. mullite ($3Al_2O_3.2SiO_2$); e

1C507 c. 1. a. (*seguito*)

2. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. carico di rottura uguale o superiore a 700 MPa alla temperatura di 1 273 K (1 000 °C); e

b. resistenza allo scorrimento uguale o inferiore all'1 % dell'allungamento da scorrimento al carico di 100 MPa e alla temperatura di 1 273 K (1 000 °C) per un periodo di 100 ore.

1C513 Polveri di 'leghe ad alta entropià o di «metalli e leghe refrattari», non specificate in 1C002, aventi una superficie modificata con 'inoculantì.

Note tecniche:

Ai fini di 1C513.:

1. *Le 'leghe ad alta entropià sono leghe aventi almeno 5 elementi metallici principali (tra quelli compresi nell'elenco seguente: Al, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zr, Nb, Mo, Hf, Ta o W), ciascuno dei quali con una concentrazione atomica compresa tra il 5 e il 35 percento.*

2. *Gli 'inoculantì sono additivi che promuovono la nucleazione dei grani e aumentano la superficie totale dei bordi del grano per inibire difetti di solidificazione.*

1D Software

1D001 «Software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo», la «produzione» o l'«utilizzazione» delle apparecchiature specificate in 1B001 fino a 1B003, 1B501 o 1B504.

1D002 «Software» per lo «sviluppo» di prodotti laminati o di materiali «compositi» a «matrice» organica, a «matrice» metallica o a «matrice» di carbonio.

1D003 «Software» appositamente progettato o modificato per consentire alle apparecchiature di eseguire le funzioni delle apparecchiature specificate in 1A004.c. o 1A004.d.

1D101 «Software» appositamente progettato o modificato per il funzionamento o la manutenzione dei beni specificati in 1B101, 1B102, 1B115, 1B117, 1B118 o 1B119.

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» dei beni specificati in 1B201.

1E Tecnologia

1E001 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature o materiali specificati in 1A002 fino a 1A005, 1A006.b., 1A007, 1B o 1C.

1E002 Altra «tecnologia», come segue:

a. «tecnologia» per lo «sviluppo» o la «produzione» di polibenzotiazoli o polibenzossazoli;

b. «tecnologia» per lo «sviluppo» o la «produzione» di composti fluoroelastomerici contenenti almeno un monomero di viniletere;

c. «tecnologia» per la progettazione o la «produzione» di polveri ceramiche o di materiali ceramici non «compositi», come segue:

1. polveri ceramiche aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. una 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;

1E002 c. 1. (*seguito*)

b. una delle seguenti impurità metalliche totali (escluse le aggiunte intenzionali):

1. inferiori a 1 000 ppm per gli ossidi semplici o i carburi semplici; o

2. inferiori a 5 000 ppm per i composti complessi o i nitruri semplici; e

c. aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. ossido di zirconio (CAS 1314-23-4) con dimensione media delle particelle uguale o inferiore a 1 µm e non più del 10 % delle particelle con dimensione superiore a 5 µm; o

2. altre polveri ceramiche con dimensione media delle particelle uguale o inferiore a 5 µm e non più del 10 % delle particelle con dimensione superiore a 10 µm;

2. materiali ceramici non «compositi», composti da materiali specificati in 1E002.c.1.;

Nota: *1E002.c.2. non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» per gli abrasivi.*

d. non utilizzato;

e. «tecnologia» per l'installazione, la manutenzione o la riparazione di materiali specificati in 1C001;

f. «tecnologia» per la riparazione di strutture «composite», prodotti laminati o materiali specificati in 1A002, 1C007.c. o 1C507.c.;

Nota: *1E002.f. non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» per la riparazione di strutture di «aeromobili civili» con l'impiego di «materiali fibrosi o filamentosi» al carbonio e resine epossidiche, contenuta nei manuali del fabbricante degli «aeromobili».*

g. «librerie» appositamente progettate o modificate per consentire alle apparecchiature di eseguire le funzioni delle apparecchiature specificate in 1A004.c. o 1A004.d.

1E101 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per l'«utilizzazione» di beni specificati in 1A102, 1B001, 1B101, 1B102, 1B115 fino a 1B119, 1C001, 1C101, 1C107, 1C111 fino a 1C118, 1D101 o 1D103.

1E102 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla 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 utilizzata per la «produzione» di materiali «compositi» o di 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 temperature da 1 573 K (1 300 °C) a 3 173 K (2 900 °C) e pressioni da 130 Pa a 20 kPa.

Nota: *1E104 comprende la «tecnologia» per la composizione dei gas precursori, per le velocità di flusso e per i programmi e i parametri di controllo dei processi.*

1E201 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per l'«utilizzazione» di beni specificati in 1A002, 1A007, 1A202, 1A225 fino a 1A227, 1B201, 1B225 fino a 1B235, 1C002.b.3. o b.4., 1C010.b., 1C202, 1C210, 1C216, 1C225 fino a 1C241 o 1D201.

1E202 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di beni specificati in 1A007, 1A202 o 1A225 fino a 1A227.

1E203 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo» di «software» specificato in 1D201.

PARTE IV

Categoria 2

CATEGORIA 2 - TRATTAMENTO E LAVORAZIONE DEI MATERIALI

2 A Sistemi, apparecchiature e componenti

NB: per i cuscinetti a funzionamento silenzioso, cfr. l'elenco dei materiali di armamento.

2A001 Cuscinetti antifrizione, sistemi di cuscinetti e loro componenti, come segue:

NB: CFR. ANCHE 2A101.

a. cuscinetti a sfere e cuscinetti a rulli pieni, aventi tutte le tolleranze specificate dal fabbricante secondo la norma ISO 492, classe di tolleranza 4 o classe di tolleranza 2 (o norme nazionali equivalenti) o migliori e aventi sia 'anellì sia 'elementi volventì, costruiti con monel o berillio;

Nota: 2A001.a. non sottopone ad autorizzazione i cuscinetti a rulli conici.

Note tecniche:

Ai fini di 2A001.a.:

1. *'anello': parte anulare di un cuscinetto volvente radiale che incorpora una o più piste (ISO 5593:1997);*
2. *'elemento volvente': sfera o rullo che ruota tra le piste (ISO 5593:1997).*

b. non utilizzato;

c. sistemi di cuscinetti magnetici attivi costituiti da uno degli elementi seguenti e loro componenti appositamente progettati:

1. materiali con densità di flusso uguali o superiori a 2,0 T e resistenza allo snervamento superiore a 414 MPa;
2. tutti i tipi progettati per la polarizzazione omopolare di elettromagneti tridimensionali per attuatori; o
3. sensori di posizione ad alta temperatura (450 K (177 °C) e superiore).

2A101 Cuscinetti radiali a sfere, diversi da quelli specificati in 2A001, aventi tutte le tolleranze specificate secondo la norma ISO 492, classe di tolleranza 2 (o ANSI/ABMA Standard 20, classe di tolleranza ABEC-9 o norme nazionali equivalenti) o migliori e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. diametro del foro dell'anello interno compreso tra 12 e 50 mm;

b. diametro del foro dell'anello esterno compreso tra 25 e 100 mm; e

c. larghezza compresa tra 10 e 20 mm.

2A225 Crogioli costruiti con materiali resistenti ai metalli attinidi liquidi, come segue:

a. crogioli aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. volume compreso tra 150 cm^3 e 8 000 cm^3; e
2. costruiti o rivestiti con uno dei materiali seguenti, o combinazione dei materiali seguenti, aventi un tasso di impurità complessivo pari o inferiore al 2 % in peso:

a. fluoruro di calcio (CaF_2);

b. zirconato di calcio ($CaZrO_3$);

c. solfuro di cerio (Ce_2S_3);

d. ossido di erbio (Er_2O_3);

e. ossido di afnio (HfO_2);

f. ossido di magnesio (MgO);

2A225 a. 2. (*seguito*)

g. lega nitruro di niobio-titanio-tungsteno (circa 50 % Nb, 30 % Ti, 20 % W);

h. ossido di ittrio (Y_2O_3); o

i. ossido di zirconio (ZrO_2);

b. crogioli aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. volume compreso tra 50 cm^3 e 2 000 cm^3; e

2. costruiti o rivestiti con tantalio, avente una purezza del 99,9 % o superiore in peso;

c. crogioli aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. volume compreso tra 50 cm^3 e 2 000 cm^3;

2. costruiti o rivestiti con tantalio, avente una purezza del 98 % o superiore in peso; e

3. ricoperti con carburo di tantalio, nitruro di tantalio o boruro di tantalio, o una loro combinazione.

2A226 Valvole aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. un 'diametro nominale' uguale o superiore a 5 mm;

b. tenuta a soffietti; e

c. interamente costruite o rivestite con alluminio, leghe di alluminio, nichel o leghe di nichel contenenti oltre il 60 % in peso di nichel.

Nota tecnica:

Per le valvole con diametri di entrata e di uscita differenti, il 'diametro nominale' in 2A226 si riferisce al diametro più piccolo.

2B Apparecchiature di collaudo, di ispezione e di produzione

Note tecniche:

1. *Ai fini di 2B, gli assi di contornatura secondari paralleli (ad esempio un asse W su fresalesatrici orizzontali o un asse di rotazione secondario il cui asse centrale è parallelo a quello dell'asse di rotazione primario) non sono conteggiati nel numero totale degli assi di contornatura. 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. *Ai fini di 2B, il numero di assi che possono essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura» è pari al numero di assi lungo o intorno ai quali, durante la lavorazione del pezzo, sono effettuati movimenti simultanei e interconnessi tra un pezzo e un utensile. Non sono inclusi assi supplementari lungo o intorno ai quali sono effettuati altri movimenti relativi all'interno della macchina, quali ad esempio:*

a. sistemi di preparazione della mola nelle macchine di rettifica;

b. assi di rotazione paralleli progettati per il montaggio di pezzi separati;

c. assi di rotazione colineari progettati per manipolare lo stesso pezzo trattenendolo in una morsa a partire da estremità diverse.

3. *Ai fini di 2B, la nomenclatura degli assi deve essere conforme alla norma ISO 841:2001 «Sistemi per l'automazione industriale e loro integrazione - Controllo numerico delle macchine - Sistema di coordinate e nomenclatura dei movimenti».*

4. *Ai fini di 2B001 fino a 2B009, un «mandrino basculante» è conteggiato come asse di rotazione.*

5. *A fini di 2B, la '«ripetibilità di posizionamento unidirezionale» dichiarata può essere impiegata per ciascun modello di macchina utensile in alternativa alle prove con le singole macchine e si determina come segue:*

a. scegliere cinque macchine del modello da valutare;

5. (*seguito*)

b. misurare la ripetibilità degli assi lineari (R ↑ , R ↓) conformemente alla norma ISO 230-2:2014 e valutare la «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» di ogni asse di ciascuna delle cinque macchine;

c. determinare la media aritmetica dei valori di «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» di ogni asse del complesso delle cinque macchine; la media aritmetica della «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» ($\overline{UPR}$) è il valore dichiarato di ciascun asse del modello in questione ($\overline{UPR}_x$,$\overline{UPR}_y$, …);

d. poiché l'elenco della categoria 2 si riferisce a ciascun asse lineare, vi saranno tanti valori di '«ripetibilità di posizionamento unidirezionale» dichiaratà quanti sono gli assi lineari;

e. se un asse di un modello di macchina non specificato in 2B001.a. fino a 2B001.c. ha una '«ripetibilità di posizionamento unidirezionale» dichiaratà uguale o inferiore alla «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» specificata di ciascun modello di macchina utensile più 0,7 µm, il costruttore è tenuto a confermare il livello di precisione ogni diciotto mesi.

6. Ai fini di 2B001.a. fino a 2B001.c. l'incertezza di misura relativa alla «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» delle macchine utensili, come definita nella norma ISO 230-2:2014 o norme nazionali equivalenti, non è presa in considerazione.

7. Ai fini di 2B001.a. fino a 2B001.c., la misurazione degli assi è effettuata in base alle procedure di prova di cui al punto 5.3.2. della norma ISO 230-2:2014. Le prove di collaudo di assi di lunghezza superiore a 2 m sono effettuate su segmenti di 2 m. Per assi di lunghezza superiore a 4 m sono necessarie prove multiple di collaudo (per esempio, due prove per assi di lunghezza superiore a 4 m e pari o inferiore a 8 m, tre prove per assi di lunghezza superiore a 8 m e pari o inferiore a 12 m), ciascuna delle quali eseguita su segmenti di 2 m posti a intervalli regolari sulla lunghezza dell'asse. I segmenti sottoposti a prova di collaudo sono distribuiti omogeneamente su tutta la lunghezza dell'asse; l'eventuale lunghezza in eccesso è suddivisa in parti uguali all'inizio, lungo l'intervallo e alla fine dei segmenti sottoposti a prova. Deve essere dichiarato il valore di «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» più piccolo determinato su tutti i segmenti sottoposti a prova.

2B001 Macchine utensili per l'asportazione (o il taglio) di metalli, ceramiche o materiali «compositi» e qualsiasi loro combinazione, che, conformemente alle specifiche tecniche del fabbricante, possono essere equipaggiate con dispositivi elettronici per il «controllo numerico», come segue:

NB: CFR. ANCHE 2B201.

Nota 1: 2B001 non sottopone ad autorizzazione macchine utensili a fini speciali limitate alla produzione di ingranaggi. Per queste macchine cfr. 2B003.

Nota 2: 2B001 non sottopone ad autorizzazione macchine utensili a fini speciali limitate alla produzione di uno dei seguenti:

a. alberi a gomito o alberi a camme;

b. utensili o utensili da taglio;

c. estrusori a vite;

d. parti di gioielli con incisioni o sfaccettature; o

e. protesi dentarie.

Nota 3: Una macchina utensile dotata di almeno due delle tre funzionalità di tornitura, fresatura o rettifica (ad esempio una macchina di tornitura con funzioni di fresatura) deve essere valutata a fronte di ogni voce applicabile definita in 2B001.a., 2B001.b. o 2B001.c.

Nota 4: Una macchina utensile dotata di una funzionalità di fabbricazione additiva in aggiunta a una funzionalità di tornitura, fresatura o rettifica deve essere valutata a fronte di ogni voce applicabile definita in 2B001.a., 2B001.b. o 2B001.c.

NB: Per le macchine per la rifinitura ottica, cfr. 2B002.

a. Macchine utensili di tornitura aventi due o più assi che possono essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura» aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» uguale o inferiore a (migliore di) 0,9 µm su uno o più degli assi lineari con una lunghezza del percorso inferiore a 1,0 m; o

2B001 a. (*seguito*)

2. «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» uguale o inferiore a (migliore di) 1,1 μm su uno o più degli assi lineari con una lunghezza del percorso uguale o superiore a 1,0 m;

Nota 1: 2B001.a. non sottopone ad autorizzazione le macchine di tornitura appositamente progettate per la produzione di lenti a contatto aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. controllore macchina limitato all'uso di software oftalmico per l'inserimento dei dati per la programmazione delle parti; e

b. senza mandrinatura a vuoto.

Nota 2: 2B001.a. non sottopone ad autorizzazione le macchine a barra (Swissturn), limitatamente alla lavorazione di barre, se il diametro massimo della barra è uguale o inferiore a 42 mm e non vi è possibilità di montare mandrini. Le macchine possono avere capacità di foratura o fresatura per la lavorazione di parti aventi diametro inferiore a 42 mm.

b. macchine utensili di fresatura aventi uno degli elementi seguenti:

1. tre assi lineari più un asse di rotazione che possono essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura» aventi uno degli elementi seguenti:

a. «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» uguale o inferiore a (migliore di) 0,9 μm su uno o più degli assi lineari con una lunghezza del percorso inferiore a 1,0 m; o

b. «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» uguale o inferiore a (migliore di) 1,1 μm su uno o più degli assi lineari con una lunghezza del percorso uguale o superiore a 1,0 m;

2. cinque o più assi che possono essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura» aventi una delle caratteristiche seguenti;

a. «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» uguale o inferiore a (migliore di) 0,9 μm su uno o più degli assi lineari con una lunghezza del percorso inferiore a 1,0 m;

b. «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» uguale o inferiore a (migliore di) 1,4 μm su uno o più degli assi lineari con una lunghezza del percorso uguale o superiore a 1 m e inferiore a 4 m; o

c. «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» uguale o inferiore a (migliore di) 6,0 μm su uno o più degli assi lineari con una lunghezza del percorso uguale o superiore a 4 m;

3. una «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» per alesatrici a coordinate uguale o inferiore a (migliore di) 1,1 μm su uno o più degli assi lineari; o

4. fresatrici ad un solo tagliente aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. 'fuori rotondità' ed 'eccentricità' del mandrino inferiore a (migliore di) 0,0004 mm lettura totale del misuratore (TIR); e

b. deviazione angolare del movimento del carrello (oscillazione, rollio e beccheggio) inferiore a (migliore di) 2 secondi di arco, lettura totale del misuratore su 300 mm di corsa;

Note tecniche:

Ai fini di 2B001.b.4.a.:

1. 'Fuori rotondità' è lo 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 (ISO 230-1:2012).

2. 'Eccentricità' (spostamento assiale) è lo spostamento assiale in una rotazione completa del mandrino principale in un piano perpendicolare al piano di riscontro del mandrino in un punto prossimo alla circonferenza del piano di riscontro del mandrino (ISO 230-1:2012).

2B001 (*seguito*)

c. macchine utensili di rettifica aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» uguale o inferiore a (migliore di) 1,1 µm su uno o più degli assi lineari; e

b. tre o quattro assi che possono essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura»; o

2. cinque o più assi che possono essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura» aventi una delle caratteristiche seguenti;

a. «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» uguale o inferiore a (migliore di) 1,1 µm su uno o più degli assi lineari con una lunghezza del percorso inferiore a 1 m;

b. «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» uguale o inferiore a (migliore di) 1,4 µm su uno o più degli assi lineari con una lunghezza del percorso uguale o superiore a 1 m e inferiore a 4 m; o

c. «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» uguale o inferiore a (migliore di) 6,0 µm su uno o più degli assi lineari con una lunghezza del percorso uguale o superiore a 4 m;

Nota: 2B001.c. non sottopone ad autorizzazione le macchine di rettifica seguenti:

a. macchine di rettifica esterna, interna, ed esterna-interna di cilindri, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. limitate alla rettifica di cilindri; e

2. limitate a una capacità massima di diametro esterno o lunghezza del pezzo da lavorare di 150 mm;

b. macchine appositamente progettate come rettificatrici a coordinate, che non hanno un asse z o un asse w, aventi «ripetibilità di posizionamento unidirezionale» inferiore a (migliore di) 1,1 µm;

c. rettificatrici per piani.

d. macchine per lavorazione elettroerosiva (EDM) diverse dal tipo a filo aventi possibilità di coordinazione simultanea per «controllo di contornatura» su due o più assi di rotazione;

e. macchine utensili per asportazione di metalli, ceramiche o materiali «compositi» aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. asportano materiale per mezzo di uno dei seguenti procedimenti:

a. getti di acqua o di altri liquidi, compresi quelli utilizzanti additivi abrasivi;

b. fascio elettronico; o

c. fascio «laser»; e

2. almeno due assi di rotazione aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. possono essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura»; e

b. hanno una «precisione» di posizionamento inferiore a (migliore di) 0,003°;

f. macchine foratrici per fori profondi e tornitrici modificate per la foratura profonda in grado di eseguire fori di lunghezza superiore a 5 m.

2B002 Macchine utensili per la rifinitura ottica a controllo numerico equipaggiate per l'asportazione selettiva di materiali per produrre superfici ottiche non sferiche aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. rifinitura della forma inferiore a (migliore di) 1,0 µm;

b. rifinitura a una scabrezza inferiore a (migliore di) 100 nm rms;

c. quattro o più assi che possono essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura»; e

2B002 (*seguito*)

d. che utilizza uno dei seguenti processi:

1. 'rifinitura magnetoreologicà ('MRF');

2. 'rifinitura elettroreologicà ('ERF');

3. 'rifinitura con fascio di particelle energetico';

4. 'rifinitura con utensile a membrana gonfiabile'; o

5. 'rifinitura a getto fluido'.

Note tecniche:

Ai fini di 2B002:

1. *per 'MRF' si intende un processo di asportazione di materiali mediante un fluido magnetico abrasivo la cui viscosità è controllata da un campo magnetico;*

2. *per 'ERF' si intende un processo di asportazione mediante un fluido abrasivo la cui viscosità è controllata da un campo elettrico;*

3. *la 'rifinitura con fascio di particelle energetico' utilizza plasma di atomi reattivi (RAP) o fasci di ioni per asportare selettivamente il materiale;*

4. *la 'rifinitura con utensile a membrana gonfiabile' è un processo che utilizza una membrana pressurizzata che deformandosi entra in contatto con una superficie ridotta del pezzo;*

5. *la 'rifinitura a getto fluido' utilizza un flusso fluido per l'asportazione del materiale.*

2B003 Macchine utensili a «controllo numerico» appositamente progettate per sbarbare, finire, rettificare o levigare gli ingranaggi dritti induriti (Rc = 40 o superiore) a dentatura elicoidale e doppia-elicoidale aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. passo diametrale superiore a 1 250 mm;

b. larghezza del dente del 15 % o più del passo diametrale; e

c. qualità di finitura uguale o migliore della qualità AGMA (American Gear Manufacturers Association) 14 (equivalente alla norma ISO 1328 classe 3).

2B004 «Presse isostatiche» a caldo aventi tutte le caratteristiche seguenti, e loro componenti e accessori appositamente progettati:

NB: CFR. ANCHE 2B104 e 2B204

a. un ambiente termicamente controllato nella cavità chiusa ed una cavità di lavoro con diametro interno uguale o superiore a 406 mm; e

b. aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. pressione di lavoro massima superiore a 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:

Ai fini di 2B004, la dimensione della camera interna è quella della camera in cui vengono raggiunte sia la temperatura di lavoro che la pressione di lavoro e non include i dispositivi di fissaggio. La dimensione sarà quella minore tra il diametro interno della camera pressurizzata e il diametro interno della camera di combustione isolata, a seconda di quale delle due si trova all'interno dell'altra.

NB: Per stampi, matrici e utensili appositamente progettati, cfr. 1B003, 9B009 e l'elenco dei materiali di armamento.

2B005 Apparecchiature appositamente progettate per la deposizione, la lavorazione e il controllo durante la lavorazione di strati inorganici, rivestimenti e modificazioni superficiali, come segue, per substrati specificati alla colonna 2, mediante processi indicati nella colonna 1 della tabella riportata dopo 2E503, e loro componenti appositamente progettati per la movimentazione, il posizionamento, la manipolazione e il controllo automatizzati:

a. apparecchiature di produzione per la deposizione chimica in fase vapore (CVD) aventi tutte le caratteristiche seguenti:

NB: CFR. ANCHE 2B105.

1. un processo modificato per:

a. CVD pulsante;

b. deposizione termica a nucleazione controllata (CNTD); o

c. CVD intensificata o assistita da plasma; e

2. aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. comprendenti dispositivi di tenuta rotanti a vuoto spinto (uguale o inferiore 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 correnti di fascio uguali o superiori a 5 mA;

c. apparecchiature di produzione con processo di deposizione fisica in fase vapore per mezzo di fascio elettronico (EB-PVD) comprendenti sistemi di alimentazione previsti per potenza superiore a 80 kW, che presentano uno degli elementi seguenti:

1. un sistema di controllo a «laser» del livello del pozzetto liquido per regolare in modo preciso il ritmo di ingresso dei lingotti; o

2. 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 a plasma aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. funzionanti in atmosfera controllata a pressione ridotta (uguale o inferiore 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 polverizzazione catodica in grado di sopportare densità di corrente uguali o superiori a 0,1 mA/mm^2 con velocità di deposizione uguale o superiore a 15 μm/h;

f. apparecchiature di produzione con processo di deposizione per arco catodico comprendenti una griglia di elettromagneti per controllare la direzione dell'area di impatto dell'arco sul catodo;

g. apparecchiature di produzione di placcatura ionica in grado di effettuare la misura in situ di una delle caratteristiche seguenti:

1. controllo dello spessore del rivestimento sul substrato e della velocità di deposizione; o

2. caratteristiche ottiche.

Nota: 2B005 non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature per la deposizione chimica in fase vapore (CVD), per la deposizione ad arco catodico, per la deposizione per polverizzazione catodica, per placcatura ionica o di impiantazione ionica appositamente progettate per utensili da taglio o lavorazione.

2B006 Sistemi, apparecchiature, unità di ritrasmissione di posizione e «assiemi elettronici» di controllo dimensionale o di misura, come segue:

a. macchine di misura a coordinate (CMM) con controllo a calcolatore o con «controllo numerico» aventi un massimo tollerato di errore tridimensionale (volumetrico) di misura della lunghezza ($E_{0,MPE}$) in un punto qualunque della gamma di funzionamento della macchina (ossia tra la lunghezza degli assi) uguale o inferiore a (migliore di) (1,7 + L/1 000) μm (L rappresenta la lunghezza misurata espressa in millimetri), in base alla norma ISO 10360-2:2009;

2B006 a. (*seguito*)

Nota tecnica:

Ai fini di 2B006.a., l'$E_{0,MPE}$ della configurazione più accurata delle CMM specificate dal fabbricante (ad esempio il migliore tra i seguenti: sonda, lunghezza della punta, parametri di movimento, ambiente) e con «tutte le compensazioni disponibili» è paragonato alla soglia di 1,7 + L/1 000 µm.

NB: CFR. ANCHE 2B206

b. strumenti o sistemi di misura dello spostamento lineare, unità di ritrasmissione di posizione di tipo lineare e «assiemi elettronici», come segue:

Nota: I sistemi di misura interferometrici e a encoder ottico che contengono un «laser» sono specificati solo in 2B006.b.3. e 2B206.c.

1. 'sistemi di misura del tipo non a contatto' con 'risoluzione' uguale o inferiore a (migliore di) 0,2 µm nella 'gamma di misurazione' da 0 a 0,2 mm;

Note tecniche:

Ai fini di 2B006.b.1.:

1. i 'sistemi di misura del tipo non a contatto' sono progettati per misurare la distanza tra la sonda di misura e l'oggetto misurato lungo un unico vettore quando la sonda o l'oggetto misurato è in movimento;

2. per 'gamma di misurazione' si intende la distanza tra la distanza operativa minima e massima.

2. unità di ritrasmissione di posizione di tipo lineare appositamente progettate per le macchine utensili, aventi una «precisione» globale inferiore a (migliore di) [800 + (600 × L/1 000)] nm (L rappresenta la lunghezza effettiva espressa in mm);

3. sistemi di misura aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. contenenti un «laser»;

b. 'risoluzione' a fondo scala di 0,200 nm o minore (migliore); e

c. capacità di raggiungere un'«incertezza di misura» uguale o inferiore a (migliore di) (1,6 + L/2 000) nm (L rappresenta la lunghezza misurata espressa in millimetri) in qualsiasi punto della gamma di misurazione, tenuto conto dell'indice di rifrazione dell'aria e misurata su un periodo di 30 secondi a una temperatura di 20 ± 0,01 °C;

4. «assiemi elettronici» appositamente progettati per fornire funzionalità di retroazione nei sistemi specificati in 2B006.b.3.;

Nota tecnica:

Ai fini di 2B006.b., per 'risoluzione' si intende il più piccolo incremento di un dispositivo di misura ed il bit meno significativo di uno strumento digitale.

c. unità di ritrasmissione di posizione di tipo rotativo appositamente progettate per macchine utensili o strumenti di misura dello spostamento angolare, aventi una «precisione» della posizione angolare uguale o inferiore a (migliore di) 0,9 secondi di arco;

Nota: 2B006.c. non sottopone ad autorizzazione gli strumenti ottici quali gli autocollimatori che utilizzano la luce collimata (ad esempio la luce «laser») per rivelare lo spostamento angolare di uno specchio.

d. apparecchiature che misurano la scabrezza (inclusi i difetti superficiali) di superficie misurando la dispersione ottica con sensibilità uguale o inferiore a (migliore di) 0,5 nm.

Nota: 2B006 include le macchine utensili, diverse da quelle specificate in 2B001, che possono essere usate come macchine di misura se corrispondono ai criteri stabiliti per la funzione di macchine di misura o se oltrepassano tali limiti.

2B007 «Robot» aventi una delle caratteristiche seguenti, e loro unità di controllo e «dispositivi di estremità» appositamente progettati:

NB: CFR. ANCHE 2B207.

a. non utilizzato;

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

Nota: 2B007.b. non sottopone ad autorizzazione i «robot» progettati specificatamente per le cabine di verniciatura.

c. appositamente progettati o garantiti come resistenti alle radiazioni per sopportare una dose di radiazione totale superiore a 5×10^3 Gy (silicio) senza degradazione funzionale; o

Nota tecnica:

Il termine Gy (silicio) si riferisce all'energia, espressa in Joule per kg, assorbita da un campione di silicio non schermato esposto a radiazioni ionizzanti.

d. appositamente progettati per funzionare ad altitudini superiori a 30 000 m.

2B008 'tavole rotanti basculantì e «mandrini basculanti» appositamente progettati per macchine utensili, come segue:

a. non utilizzato;

b. non utilizzato;

c. 'tavole rotanti basculantì aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. progettate per macchine utensili di tornitura, fresatura o rettifica; e

2. aventi due assi di rotazione progettati per essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura»;

Nota tecnica:

Ai fini di 2B008.c., una 'tavola rotante basculante' è una tavola che permette la rotazione e l'inclinazione del pezzo da lavorare rispetto a due assi non paralleli.

d. «mandrini basculanti» aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. progettati per macchine utensili di tornitura, fresatura o rettifica; e

2. progettati per essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura».

2B009 Macchine per tornitura in lastra e per fluotornitura che possono essere equipaggiate, sulla base delle specifiche tecniche del fabbricante, con unità di «controllo numerico» o unità di controllo a calcolatore e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

NB: CFR. ANCHE 2B109 e 2B209.

a. tre o più assi che possono essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura»; e

b. forza esercitata dal rullo superiore a 60 kN.

Nota tecnica:

Ai fini di 2B009, sono considerate macchine di fluotornitura anche le macchine che combinano la funzione di tornitura in lastra e di fluotornitura.

2B104 «Presse isostatiche» diverse da quelle specificate in 2B004, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

NB: CFR. ANCHE 2B204.

a. pressione massima di funzionamento uguale o superiore a 69 MPa;

2B104 (*seguito*)

b. progettate per raggiungere e mantenere un ambiente a temperatura controllata uguale o superiore a 873 K (600 °C); e

c. cavità di lavoro con diametro interno uguale o superiore a 254 mm.

2B105 Forni per la deposizione chimica in fase vapore (CVD), diversi da quelli specificati in 2B005.a., progettati o modificati per l'addensamento di compositi carbonio-carbonio.

2B109 Macchine di fluotornitura, diverse da quelle specificate in 2B009, utilizzabili per la «produzione» di componenti e apparecchiature per la propulsione (ad esempio involucri di motori e stadi intermedi) di «missili», e componenti appositamente progettati, come segue:

NB: CFR. ANCHE 2B209.

a. macchine per fluotornitura aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. equipaggiate o, conformemente alle specifiche tecniche del fabbricante, equipaggiabili con unità di «controllo numerico» o di controllo a calcolatore; e

2. aventi più di due assi che possono essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura»;

b. componenti appositamente progettati per le macchine per la fluotornitura specificate in 2B009 o 2B109.a.

Nota tecnica:

Ai fini di 2B109 sono considerate macchine di fluotornitura anche le macchine che combinano la funzione di tornitura in lastra e di fluotornitura.

2B116 Sistemi di collaudo a vibrazioni, apparecchiatura e loro componenti come segue:

a. 'sistemi di collaudo a vibrazione che incorporano un controllore numerico' e impiegano tecniche a retroazione o a circuito chiuso, in grado di far vibrare un sistema con un'accelerazione uguale o superiore a 10 RMS in valore efficace tra 20 Hz e 2 kHz ed in grado di imprimere forze uguali o superiori a 50 kN, misurate a 'tavola vuotà;

Nota tecnica:

In 2B116.a., i 'sistemi di collaudo a vibrazione che incorporano un controllore numerico' sono sistemi le cui funzioni sono, parzialmente o interamente, controllate automaticamente da segnali elettronici registrati e codificati digitalmente.

b. controllori numerici, combinati con software di collaudo a vibrazione appositamente progettato, con 'larghezza di banda di controllo in tempo reale' superiore a 5 kHz e progettato per essere utilizzato con i sistemi specificati in 2B116.a.;

Nota tecnica:

In 2B116.b. per 'larghezza di banda di controllo in tempo reale' si intende la velocità massima alla quale il controllore può eseguire cicli completi di campionamento, elaborazione di dati e trasmissione di segnali di controllo.

c. dispositivi di spinta per vibrazione (unità di vibrazione), con o senza amplificatori associati, in grado di imprimere una forza uguale o superiore a 50 kN, misurata a 'tavola vuotà, ed utilizzabili nei sistemi specificati in 2B116.a.;

d. strutture di supporto del pezzo da collaudare e 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 vuotà, e utilizzabili nei sistemi specificati in 2B116.a.

Nota tecnica:

In 2B116 per 'tavola vuotà si intende una tavola o superficie piatta priva di accessori o di attrezzi di fissaggio.

2B117 Apparecchiature e controlli di processo, diversi da quelli specificati in 2B004, 2B005.a., 2B104 o 2B105, progettati o modificati per l'addensamento e la pirolisi dei compositi strutturali di ugelli per razzi e di ogive per veicoli di rientro.

2B119 Macchine di bilanciamento e relative apparecchiature, come segue:

NB: *CFR. ANCHE 2B219.*

a. Macchine di bilanciamento aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. non in grado di bilanciare rotori/assiemi aventi massa superiore a 3 kg;

2. in grado di bilanciare rotori/assiemi a velocità superiore a 12 500 giri/min;

3. in grado di effettuare correzioni di equilibratura su due o più piani; e

4. in grado di realizzare l'equilibratura sino a uno sbilanciamento specifico residuo di 0,2 g mm per kg di massa rotante;

Nota: *2B119.a. non sottopone ad autorizzazione le macchine di bilanciamento progettate o modificate per apparecchiature dentistiche o altre apparecchiature medicali.*

b. teste indicatrici progettate o modificate per essere utilizzate con le macchine specificate in 2B119.a.

Nota tecnica:

Le teste indicatrici sono conosciute talvolta come strumentazione per il bilanciamento.

2B120 Simulatori di movimento o tavole di velocità aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. due o più assi;

b. progettati o modificati per incorporare contatti rotanti o dispositivi integrati senza contatto in grado di trasferire energia elettrica, informazioni sul segnale o entrambi; e

c. aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. aventi tutte le caratteristiche seguenti per ogni singolo asse:

a. in grado di realizzare velocità uguali o superiori a 400 gradi/s o uguali o inferiori a 30 gradi/s; e

b. risoluzione di velocità uguale o inferiore a 6 gradi/s e precisione uguale o inferiore a 0,6 gradi/s;

2. stabilità di velocità nelle condizioni peggiori uguale o migliore di (inferiore a) ± 0,05 % calcolata in media su 10 gradi o più; o

3. «precisione» di posizionamento uguale o inferiore a (migliore di) 5 archi al secondo.

Nota 1: *2B120 non sottopone ad autorizzazione le tavole di rotazione progettate o modificate per macchine utensili o apparecchiature medicali. Per le tavole di rotazione per macchine utensili, cfr. 2B008.*

Nota 2: *I simulatori di movimento o le tavole di velocità specificati in 2B120 restano sottoposti ad autorizzazione indipendentemente dal fatto che al momento dell'esportazione vi siano incorporati contatti rotanti o dispositivi integrati senza contatto.*

2B121 Tavole di posizionamento (apparecchiature in grado di posizionamenti per rotazione precisi su qualsiasi asse) diverse da quelle specificate in 2B120, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. due o più assi; e

b. «precisione» di posizionamento uguale o inferiore a (migliore di) 5 archi al secondo.

Nota: *2B121 non sottopone ad autorizzazione le tavole di rotazione progettate o modificate per macchine utensili o apparecchiature medicali. Per le tavole di rotazione per macchine utensili, cfr. 2B008.*

2B122 Centrifughe in grado di imprimere accelerazioni superiori a 100 g e progettate o modificate per incorporare contatti rotanti o dispositivi integrati senza contatto in grado di trasferire energia elettrica, informazioni sul segnale o entrambi.

Nota: Le centrifughe specificate in 2B122 restano sottoposte ad autorizzazione indipendentemente dal fatto che al momento dell'esportazione vi siano incorporati contatti rotanti o dispositivi integrati senza contatto.

2B201 Macchine utensili, e qualsiasi loro combinazione, diverse da quelle specificate in 2B001, per l'asportazione o il taglio di metalli, ceramiche o materiali «compositi», come segue, che, conformemente alle specifiche tecniche del fabbricante, possono essere equipaggiate con dispositivi elettronici per il «controllo di contornatura» simultaneo su due o più assi:

Nota tecnica:

Per ciascun modello di macchina utensile possono essere impiegati, in alternativa alle prove con le singole macchine, i livelli di precisione di posizionamento dichiarati, ottenuti (in base alle procedure di seguito descritte) da misurazioni effettuate secondo la norma ISO 230-2:1988 ([7]) o norme nazionali equivalenti, nel caso in cui detti livelli siano forniti alle autorità nazionali e da queste approvati. Determinazione della precisione di posizionamento dichiarata:

a. scegliere cinque macchine del modello da valutare;

b. misurare le precisioni degli assi lineari secondo la norma ISO 230-2:1988[7];

c. determinare i valori di precisione (A) per ogni asse di ciascuna macchina. Il metodo di calcolo del valore di precisione è indicato nella norma ISO 230-2:1988[7];

d. determinare il valore medio di precisione di ciascun asse. Tale valore medio è la precisione di posizionamento dichiarata di ciascun asse del modello in questione (Âx Ây …);

e. poiché la voce 2B201 si riferisce a ciascun asse lineare vi saranno tanti valori relativi alla precisione di posizionamento dichiarata quanti sono gli assi lineari;

f. Se un asse di una macchina utensile non specificato in 2B201.a., 2B201.b. o 2B201.c. ha una precisione di posizionamento dichiarata di 6 µm o migliore (inferiore) per le macchine di rettifica e di 8 µm o migliore (inferiore) per le macchine di fresatura e tornitura, in entrambi i casi secondo la norma ISO 230-2:1988[6], il costruttore è tenuto a confermare il livello di precisione ogni diciotto mesi.

a. macchine utensili di fresatura aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. precisioni di posizionamento con «tutte le compensazioni disponibili» uguali o inferiori a (migliori di) 6 µm secondo la norma ISO 230-2:1988[6] o norme nazionali equivalenti su uno qualsiasi degli assi lineari;

2. due o più assi di rotazione di contornatura; o

3. cinque o più assi che possono essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura»;

Nota: 2B201.a. non sottopone ad autorizzazione le macchine di fresatura aventi le caratteristiche seguenti:

a. corsa dell'asse x superiore a 2 m; e

b. precisione di posizionamento globale sull'asse x superiore a (peggiore di) 30 µm.

b. macchine utensili di rettifica aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. precisioni di posizionamento con «tutte le compensazioni disponibili» uguali o inferiori a (migliori di) 4 µm secondo la norma ISO 230-2:1988[6] o norme nazionali equivalenti su uno qualsiasi degli assi lineari;

2. due o più assi di rotazione di contornatura; o

3. cinque o più assi che possono essere coordinati simultaneamente per il «controllo di contornatura»;

([7]) I fabbricanti che calcolano la precisione di posizionamento in base alla norma ISO 230-2:1997 o 2006 dovrebbero consultare le competenti autorità dello Stato membro in cui sono stabiliti.

2B201 b. (*seguito*)

Nota: *2B201.b. non sottopone ad autorizzazione le macchine di rettifica seguenti:*

a. macchine di rettifica esterna, interna, ed esterna-interna di cilindri, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. limitate a una capacità massima di diametro esterno o lunghezza del pezzo da lavorare di 150 mm; e

2. assi limitati agli assi x, z e c;

b. rettificatrici a coordinate non aventi asse z o asse w con precisione di posizionamento globale minore (migliore) di 4 µm secondo la norma ISO 230-2:1988[6] o norme nazionali equivalenti.

c. macchine utensili di tornitura aventi precisione di posizionamento con «tutte le compensazioni disponibili» migliore di (inferiore a) 6 µm secondo la norma ISO 230-2:1988[6] lungo un asse lineare qualsiasi (posizionamento globale) per macchine in grado di lavorare diametri superiori a 35 mm;

Nota: *2B201.c. non sottopone ad autorizzazione le macchine a barra (Swissturn), limitatamente alla lavorazione di barre, se il diametro massimo della barra è uguale o inferiore a 42 mm e non vi è possibilità di montare mandrini. Le macchine possono avere capacità di foratura e/o fresatura per la lavorazione di parti aventi diametro inferiore a 42 mm.*

Nota 1: *2B201 non sottopone ad autorizzazione macchine utensili a fini speciali limitate alla produzione di una delle seguenti parti:*

a. ingranaggi;

b. alberi a gomito o alberi a camme;

c. utensili o utensili da taglio;

d. estrusori a vite.

Nota 2: *Una macchina utensile dotata di almeno due delle tre funzionalità di tornitura, fresatura o rettifica (ad esempio una macchina di tornitura con funzioni di fresatura) deve essere valutata a fronte di ogni voce applicabile definita in 2B201.a., 2B201.b. o 2B201.c.*

Nota 3: *2B201.a.3. e 2B201.b.3. includono macchine basate su un progetto cinematico parallelo lineare (ad esempio esapodi) aventi cinque o più assi, nessuno dei quali è un asse di rotazione.*

2B204 «Presse isostatiche», diverse da quelle specificate in 2B004 o 2B104, e relative apparecchiature, come segue:

a. «presse isostatiche» aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. in grado di assicurare una pressione di lavoro massima uguale o superiore a 69 MPa; e

2. cavità di lavoro con diametro interno superiore a 152 mm;

b. loro matrici, stampi e controlli appositamente progettati per «presse isostatiche», specificati in 2B204.a.

Nota tecnica:

In 2B204 la dimensione della camera interna è quella della camera in cui vengono raggiunte sia la temperatura di lavoro che la pressione di lavoro e non include i dispositivi di fissaggio. La dimensione sarà quella minore tra il diametro interno della camera pressurizzata e il diametro interno della camera di combustione isolata, a seconda di quale delle due si trova all'interno dell'altra.

2B206 Macchine, strumenti o sistemi di controllo dimensionale diversi da quelli specificati in 2B006, come segue:

a. macchine di misura a coordinate (CMM) con controllo a calcolatore o con controllo numerico aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. aventi solo due assi e con un errore massimo tollerato di misura della lunghezza lungo qualsiasi asse (monodimensionale), individuato come qualsiasi combinazione di $E_{0x,MPE}$, $E_{0y,MPE}$, o $E_{0z,MPE}$, secondo una dimensione uguale o inferiore a (migliore di) (1,25 + L/1 000) µm (dove L rappresenta la lunghezza misurata espressa in mm) in qualsiasi punto della gamma di funzionamento della macchina (ad esempio all'interno della lunghezza dell'asse) in base alla norma ISO 10360-2:2009; o

2. tre o più assi e con un massimo tollerato di errore tridimensionale (volumetrico) di misura della lunghezza ($E_{0,MPE}$) uguale o inferiore a (migliore di) (1,7 + L/800) µm (dove L rappresenta la lunghezza misurata espressa in mm) in qualsiasi punto della gamma di funzionamento della macchina (ad esempio all'interno della lunghezza dell'asse) in base alla norma ISO 10360-2:2009;

Nota tecnica:

L'$E_{0,MPE}$ della configurazione più accurata delle CMM specificate dal fabbricante in base alla norma ISO 10360-2:2009 (ad esempio il migliore tra i seguenti: sonda, lunghezza della punta, parametri di movimento, ambiente) e con tutte le compensazioni disponibili è paragonato alla soglia di (1,7 + L/800) µm.

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

1. «incertezza di misura» lungo un asse lineare qualsiasi uguale o inferiore a (migliore di) 3,5 µm per 5 mm; e

2. «deviazione di posizione angolare» uguale o inferiore a 0,02 °;

c. sistemi di misura dello 'spostamento lineare' aventi tutte le caratteristiche seguenti:

Nota tecnica:

Ai fini di 2B206.c. si intende per 'spostamento lineare' la variazione di distanza tra la sonda di misura e l'oggetto misurato.

1. contenenti un «laser»; e

2. in grado di mantenere per almeno 12 ore, entro la gamma di temperature di ± 1 K (± 1 °C) della temperatura normale e ad una pressione normale tutte le caratteristiche seguenti:

a. 'risoluzione' a fondo scala di 0,1 µm o migliore; e

Nota tecnica:

Ai fini di 2B206.c.2.a., per 'risoluzione' si intende il più piccolo incremento di un dispositivo di misura ed il bit meno significativo di uno strumento digitale.

b. con un'«incertezza di misura» uguale a o migliore (minore) di (0,2 + L/2 000) µm (L rappresenta la lunghezza misurata espressa in mm).

Nota: *La voce 2B206.c. non sottopone ad autorizzazione 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.*

d. sistemi di trasformatori differenziali (LVDT) aventi tutte le caratteristiche seguenti:

Nota tecnica:

Ai fini di 2B206.d. si intende per 'spostamento lineare' la variazione di distanza tra la sonda di misura e l'oggetto misurato.

2B206 d. (*seguito*)

1. aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. «linearità» uguale o minore (migliore) di 0,1 % misurata da 0 alla gamma completa di funzionamento, per LVDT con gamma di funzionamento fino ad un massimo di 5 mm; o

b. «linearità» uguale o minore (migliore) di 0,1 % misurata da 0 a 5 mm, per LVDT con gamma di funzionamento superiore a 5 mm; e

2. deriva uguale o migliore (minore) di 0,1 % al giorno alla temperatura normale dell'ambiente di collaudo di ± 1 K (± 1 °C).

Nota 1: *Le macchine utensili che possono essere usate come macchine di misura sono sottoposte ad autorizzazione se corrispondono ai criteri specificati per la funzione di macchine utensili o per la funzione di macchine di misura o se oltrepassano tali limiti.*

Nota 2: *Una macchina specificata in 2B206 è sottoposta ad autorizzazione se supera la soglia di controllo in un punto qualsiasi della sua gamma di funzionamento.*

Note tecniche:

Tutti i parametri dei valori di misura in 2B206 si intendono con ±, cioè non si intendono come banda di escursione totale.

2B207 «Robot», «dispositivi di estremità» e unità di controllo diversi da quelli specificati in 2B007, come segue:

a. «robot» o «dispositivi di estremità», 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);

b. unità di controllo appositamente progettate per i «robot» o «dispositivi di estremità» specificati in 2B207.a.

2B209 Macchine di fluotornitura o macchine di tornitura in lastra in grado di eseguire funzioni di fluotornitura diverse da quelle specificate in 2B009 o 2B109 e mandrini, come segue:

a. macchine aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. tre o più rulli (attivi o di guida); e

2. previste per essere equipaggiate, conformemente alle specifiche tecniche del fabbricante, con unità di «controllo numerico» o di controllo a calcolatore;

b. mandrini, appositamente progettati per sagomare rotori cilindrici di diametro interno compreso tra 75 mm e 650 mm.

Nota: *2B209.a. include macchine con un unico rullo progettate per deformare il metallo più due rulli ausiliari che sostengono il mandrino ma non partecipano direttamente al processo di deformazione.*

2B219 Macchine fisse o portatili, orizzontali o verticali, per il bilanciamento centrifugo su più piani, come segue:

a. macchine di bilanciamento centrifugo progettate per il bilanciamento di rotori flessibili di lunghezza uguale o superiore a 600 mm e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. diametro del perno o dell'asse uguale o superiore a 75 mm;

2. capacità di massa compresa tra 0,9 e 23 kg; e

3. capacità di bilanciamento con velocità di rotazione superiori a 5 000 giri/min;

b. macchine di bilanciamento centrifugo progettate per il bilanciamento di componenti di rotori cilindrici cavi e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. diametro del perno uguale o superiore a 75 mm;

2. capacità di massa compresa tra 0,9 e 23 kg;

3. uno sbilanciamento specifico residuo minimo raggiungibile uguale o inferiore a 10 g × mm/kg per piano; e

4. azionamento a cinghia.

2B225 Manipolatori a distanza che possono essere usati per azioni a distanza nelle operazioni di separazione radiochimica o nelle celle calde, aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. capacità di penetrazione uguale o superiore a 0,6 m della parete della cella calda (operazione attraverso la parete); o

b. capacità di superare la sommità della parete di una cella calda di spessore uguale o superiore a 0,6 m (funzionamento sopra la parete).

Nota tecnica:

I manipolatori a distanza consentono di effettuare una traslazione delle azioni di un operatore umano ad un braccio operante a distanza e a dispositivi terminali. Possono essere del tipo 'asservito' o azionati tramite leva di comando o tastiera.

2B226 Forni ad induzione in atmosfera controllata (sottovuoto o gas inerte), diversi da quelli specificati in 3B001 e 9B001, e loro alimentatori, come segue:

NB: CFR. ANCHE 3B001 e 9B001.

a. forni aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. in grado di funzionare a temperature superiori a 1 123 K (850 °C);

2. aventi bobine di induzione di diametro uguale o inferiore a 600 mm; e

3. progettati per potenze di ingresso uguali o superiori a 5 kW;

Nota: 2B226.a. non sottopone ad autorizzazione i forni progettati per il trattamento di wafer di semiconduttori.

b. alimentatori aventi potenza di uscita specifica uguale o superiore a 5 kW, appositamente progettati per i forni specificati in 2B226.a.

2B227 Forni di fusione e di colata di metalli, sottovuoto o in altra atmosfera controllata, e relative apparecchiature, come segue:

a. forni ad arco di rifusione, forni ad arco di fusione e forni ad arco di fusione e di colata aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. ad elettrodo consumabile di capacità compresa tra 1 000 cm^3 e 20 000 cm^3; e

2. in grado di funzionare con temperature di colata superiori a 1 973 K (1 700 °C);

b. forni di fusione a fascio elettronico, forni di atomizzazione a plasma e forni di fusione a plasma, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. potenza uguale o superiore a 50 kW; e

2. in grado di funzionare con temperature di colata superiori a 1 473 K (1 200 °C);

c. sistemi di controllo e monitoraggio a calcolatore appositamente configurati per i forni specificati in 2B227.a. o 2B227.b.;

d. torce al plasma appositamente progettate per i forni specificati in 2B227.b. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. funzionanti a una potenza superiore a 50 kW; e

2. in grado di funzionare con temperature superiori a 1 473 K (1 200 °C);

e. cannoni a fascio elettronico appositamente progettati per i forni specificati in 2B227.b. funzionanti a una potenza superiore a 50 kW.

2B228 Apparecchiature di assemblaggio o di fabbricazione di rotori, apparecchiature di raddrizzatura del rotore, mandrini e matrici di formatura di soffietti, come segue:

a. apparecchiature di assemblaggio del rotore per l'assemblaggio delle sezioni del tubo, di diaframmi e di coperchi terminali del rotore di centrifughe a gas;

Nota: 2B228.a. comprende i mandrini di precisione, i morsetti e le macchine di accoppiamento per forzatura.

2B228 (*seguito*)

b. apparecchiature di raddrizzatura del rotore per l'allineamento delle sezioni del tubo rotore di centrifughe a gas su un asse comune;

Nota tecnica:

In 2B228.b. 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.

c. mandrini e matrici di formatura di soffietti, per la produzione di soffietti a spira singola.

Nota tecnica:

In 2B228.c. i soffietti hanno tutte le caratteristiche seguenti:

1. *diametro interno compreso tra 75 mm e 650 mm;*
2. *lunghezza uguale o superiore a 12,7 mm;*
3. *profondità della singola spira maggiore di 2 mm; e*
4. *costruiti con leghe di alluminio ad alta resistenza, con acciaio Maraging o «materiali fibrosi o filamentosi» ad alta resistenza.*

2B230 Tutti i tipi di 'trasduttori di pressione' in grado di misurare pressioni assolute e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. elementi sensibili alla pressione costituiti di o protetti da alluminio, leghe di alluminio, ossido di alluminio (allumina o zaffiro), nichel, leghe di nichel con più del 60 % di nichel in peso, o polimeri di idrocarburi completamente fluorurati;

b. dispositivi di tenuta, se del caso, essenziali per sigillare gli elementi sensibili alla pressione, e in contatto diretto con i mezzi impiegati nel processo, costituiti di o protetti da alluminio, leghe di alluminio, ossido di alluminio (allumina o zaffiro), nichel, leghe di nichel con più del 60 % di nichel in peso, o polimeri di idrocarburi interamente fluorurati; e

c. aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. fondo scala inferiore a 13 kPa e 'precisione' migliore di 1 % (fondo scala); o
2. fondo scala di 13 kPa o superiore e 'precisione' migliore di 130 Pa quando misurata a 13 kPa.

Note tecniche:

1. *In 2B230 per 'trasduttore di pressione' si intende un dispositivo che trasforma un valore misurato della pressione in un segnale.*
2. *Ai fini di 2B230, nella nozione di 'precisione' rientrano la non linearità, l'isteresi e la ripetibilità a temperatura ambiente.*

2B231 Pompe da vuoto aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. dimensione della sezione minima di ingresso uguale o superiore a 380 mm;

b. velocità di pompaggio uguale o superiore a 15 m^3/s; e

c. in grado di produrre un vuoto finale migliore di 13 mPa.

Note tecniche:

1. *La velocità di pompaggio è determinata al punto di misurazione con azoto gas o aria.*
2. *Il vuoto finale è determinato all'ingresso della pompa con l'ingresso della pompa completamente ostruito.*

2B232 Sistemi di cannoni ad alta velocità (dei tipi a propellente, a gas, a bobina, elettromagnetici e elettrotermici e altri sistemi avanzati) in grado di accelerare proiettili ad una velocità uguale o superiore a 1,5 km/s.

NB: CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.

2B233 Compressori a spirale con tenuta a soffietto e pompe da vuoto a spirale con tenuta a soffietto aventi tutte le caratteristiche seguenti:

NB: CFR. ANCHE 2B350.i.

a. in grado di assicurare un flusso volumetrico all'ingresso di 50 m^3/h o superiore;

b. in grado di assicurare un rapporto di compressione di 2:1 o superiore; e

c. aventi tutte le superfici che vengono a contatto con i gas impiegati nel processo costituite da uno dei seguenti materiali:

1. alluminio o lega di alluminio;

2. ossido d'alluminio;

3. acciaio inossidabile.

4. nichel o lega di nichel;

5. bronzo fosforoso; o

6. fluoropolimeri.

2B350 Apparecchiature, componenti e mezzi di produzione di sostanze chimiche, come segue:

a. contenitori di reazione o reattori, con o senza agitatori, di volume totale interno (geometrico) superiore a 0,1 m^3 (100 litri) ma inferiore a 20 m^3 (20 000 litri) e tutte le superfici in diretto contatto con le sostanze chimiche contenute o da trattare costruite con uno qualsiasi dei materiali seguenti:

NB: Per gli assiemi di riparazione prefabbricati cfr. 2B350.k.

1. 'leghe' contenenti in peso più del 25 % di nichel e 20 % di cromo;

2. fluoropolimeri (materiali polimerici o elastomerici contenenti in peso più del 35 % di fluoro);

3. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro);

4. nichel o 'leghe' contenenti in peso più del 40 % di nichel;

5. tantalio o 'leghe' di tantalio;

6. titanio o 'leghe' di titanio;

7. zirconio o 'leghe' di zirconio; o

8. niobio (columbio) o 'leghe' di niobio;

b. agitatori progettati per l'impiego in contenitori di reazione o in reattori specificati in 2B350.a. e giranti, pale o assi progettati per detti agitatori aventi tutte le superfici dell'agitatore in diretto contatto con le sostanze chimiche contenute o da trattare costruite con uno dei materiali seguenti:

1. 'leghe' contenenti in peso più del 25 % di nichel e 20 % di cromo;

2. fluoropolimeri (materiali polimerici o elastomerici contenenti in peso più del 35 % di fluoro);

3. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro);

4. nichel o 'leghe' contenenti in peso più del 40 % di nichel;

5. tantalio o 'leghe' di tantalio;

6. titanio o 'leghe' di titanio;

7. zirconio o 'leghe' di zirconio; o

8. niobio (columbio) o 'leghe' di niobio;

c. serbatoi di stoccaggio, contenitori o serbatoi di accumulo di volume totale interno (geometrico) superiore a 0,1 m^3 (100 litri), aventi tutte le superfici in diretto contatto con le sostanze chimiche contenute o da trattare costruite con uno dei materiali seguenti:

NB: Per gli assiemi di riparazione prefabbricati cfr. 2B350.k.

1. 'leghe' contenenti in peso più del 25 % di nichel e 20 % di cromo;

2B350 c. (*seguito*)

2. fluoropolimeri (materiali polimerici o elastomerici contenenti in peso più del 35 % di fluoro);

3. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro);

4. nichel o 'leghe' contenenti in peso più del 40 % di nichel;

5. tantalio o 'leghe' di tantalio;

6. titanio o 'leghe' di titanio;

7. zirconio o 'leghe' di zirconio; o

8. niobio (columbio) o 'leghe' di niobio;

d. scambiatori di calore o unità di condensazione aventi l'area della superficie di trasferimento del calore superiore a 0,15 m^2 e inferiore a 20 m^2 e tubi, piastre, serpentine o blocchi (nuclei) progettati per detti scambiatori di calore o unità di condensazione aventi tutte le superfici in diretto contatto con le sostanze chimiche da trattare costruite con uno dei materiali seguenti:

1. 'leghe' contenenti in peso più del 25 % di nichel e 20 % di cromo;

2. fluoropolimeri (materiali polimerici o elastomerici contenenti in peso più del 35 % di fluoro);

3. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro);

4. grafite o 'carbonio grafite';

5. nichel o 'leghe' contenenti in peso più del 40 % di nichel;

6. tantalio o 'leghe' di tantalio;

7. titanio o 'leghe' di titanio;

8. zirconio o 'leghe' di zirconio;

9. carburo di silicio;

10. carburo di titanio; o

11. niobio (columbio) o 'leghe' di niobio;

e. colonne di distillazione o torri di assorbimento di diametro interno superiore a 0,1 m e distributori di liquido, distributori di vapore o collettori di liquido progettati per dette colonne di distillazione o torri di assorbimento aventi tutte le superfici in diretto contatto con le sostanze chimiche da trattare costruite con uno dei materiali seguenti:

1. 'leghe' contenenti in peso più del 25 % di nichel e 20 % di cromo;

2. fluoropolimeri (materiali polimerici o elastomerici contenenti in peso più del 35 % di fluoro);

3. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro);

4. grafite o 'carbonio grafite';

5. nichel o 'leghe' contenenti in peso più del 40 % di nichel;

6. tantalio o 'leghe' di tantalio;

7. titanio o 'leghe' di titanio;

8. zirconio o 'leghe' di zirconio; o

9. niobio (columbio) o 'leghe' di niobio;

f. apparecchiature di riempimento manovrate a distanza aventi tutte le superfici in diretto contatto con le sostanze chimiche da trattare costruite con uno dei materiali seguenti:

1. 'leghe' contenenti in peso più del 25 % di nichel e 20 % di cromo; o

2. nichel o 'leghe' contenenti in peso più del 40 % di nichel;

2B350 (*seguito*)

g. valvole e componenti, come segue:

1. valvole aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. un 'diametro nominale' superiore a DN 10 o NPS 3/8; e

b. tutte le superfici in diretto contatto con le sostanze chimiche prodotte, trasformate o contenute sono costituite da 'materiali resistenti alla corrosione';

2. valvole diverse da quelle specificate in 2B350.g.1., aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. un 'diametro nominale' uguale o superiore a DN 25 o NPS 1 e uguale o inferiore a DN 100 o NPS 4;

b. involucri (corpi delle valvole) o rivestimenti degli involucri preformati;

c. un elemento di chiusura progettato per essere intercambiabile; e

d. tutte le superfici degli involucri (corpi delle valvole) o dei rivestimenti degli involucri preformati in diretto contatto con le sostanze chimiche prodotte, trasformate o contenute costituite da 'materiali resistenti alla corrosione';

3. componenti, progettati per le valvole specificate in 2B350.g.1. o 2B350.g.2., aventi tutte le superfici in diretto contatto con le sostanze chimiche prodotte, trasformate o contenute costituite da 'materiali resistenti alla corrosione', come segue:

a. involucri (corpi delle valvole);

b. rivestimenti degli involucri preformati;

Note tecniche:

1. Ai fini di 2B350.g., per 'materiali resistenti alla corrosione' si intende uno qualsiasi dei materiali seguenti:

a. nichel o leghe contenenti in peso più del 40 % di nichel;

b. leghe contenenti in peso più del 25 % di nichel e 20 % di cromo;

c. fluoropolimeri (materiali polimerici o elastomerici contenenti in peso più del 35 % di fluoro);

d. vetro o rivestiti di vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati);

e. tantalio o leghe di tantalio;

f. titanio o leghe di titanio;

g. zirconio o leghe di zirconio;

h. niobio (columbio) o leghe di niobio; o

i. materiali ceramici, come segue:

1. carburo di silicio avente una purezza uguale o superiore all'80 % in peso;

2. ossido di alluminio (allumina) avente una purezza uguale o superiore al 99,9 % in peso;

3. ossido di zirconio;

2. Il 'diametro nominale' è definito come il più piccolo tra i diametri di entrata e di uscita.

3. I diametri nominali (DN) delle valvole sono conformi alla norma ISO 6708:1995. I diametri nominali (nominal pipe sizes, NPS) sono conformi alle norme ASME B36.10 o B36.19 o alle norme nazionali equivalenti.

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 dei materiali seguenti:

1. 'leghe' contenenti in peso più del 25 % di nichel e 20 % di cromo;

2. fluoropolimeri (materiali polimerici o elastomerici contenenti in peso più del 35 % di fluoro);

2B350 h. (*seguito*)

3. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro);

4. grafite o 'carbonio grafite';

5. nichel o 'leghe' contenenti in peso più del 40 % di nichel;

6. tantalio o 'leghe' di tantalio;

7. titanio o 'leghe' di titanio;

8. zirconio o 'leghe' di zirconio; o

9. niobio (columbio) o 'leghe' di niobio;

i. pompe dotate di tenuta multipla e senza tenuta, aventi una portata massima specificata dal fabbricante superiore a 0,6 m^3/ora o pompe da vuoto aventi portata massima specificata dal fabbricante superiore a 5 m^3/ora (alla temperatura standard di 273 K (0 °C) e pressione standard di 101,3 kPa), diverse da quelle specificate in 2B233 e involucri (corpi delle pompe), rivestimenti degli involucri preformati, giranti, rotori o ugelli a getto della pompa progettati per dette pompe, aventi tutte le superfici in diretto contatto con le sostanze chimiche da trattare costruite con uno dei materiali seguenti:

1. 'leghe' contenenti in peso più del 25 % di nichel e 20 % di cromo;

2. materiali ceramici;

3. ferrosilicio (leghe di ferro con elevato tenore di silicio);

4. fluoropolimeri (materiali polimerici o elastomerici contenenti in peso più del 35 % di fluoro);

5. vetro (compresi i rivestimenti vetrificati o smaltati o rivestiti in vetro);

6. grafite o 'carbonio grafite';

7. nichel o 'leghe' contenenti in peso più del 40 % di nichel;

8. tantalio o 'leghe' di tantalio;

9. titanio o 'leghe' di titanio;

10. zirconio o 'leghe' di zirconio; o

11. niobio (columbio) o 'leghe' di niobio;

Nota tecnica:

In 2B350.i. per tenute si intendono esclusivamente le tenute che entrano in diretto contatto con le sostanze chimiche da trattare (o destinate al trattamento) e forniscono una funzione di tenuta dove un albero di trasmissione rotante o alternativo passa attraverso il corpo di una pompa.

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

1. 'leghe' contenenti in peso più del 25 % di nichel e 20 % di cromo;

2. materiali ceramici; o

3. nichel o 'leghe' contenenti in peso più del 40 % di nichel;

k. assiemi di riparazione prefabbricati aventi superfici metalliche in diretto contatto con la sostanza o le sostanze chimiche trattate, costituiti di tantalio o leghe di tantalio come segue, e loro componenti appositamente progettati:

1. progettati per la connessione meccanica ai contenitori di reazione o reattori rivestiti di vetro specificati in 2B350.a.; o

2B350 k. (*seguito*)

2. progettati per la connessione meccanica ai serbatoi di stoccaggio, contenitori o serbatoi di accumulo rivestiti di vetro specificati in 2B350.c.;

Nota 1: *Ai fini di 2B350, i materiali utilizzati come guarnizioni, imballaggi, dispositivi di tenuta, viti, rondelle o altri materiali che svolgono una funzione di tenuta non determinano le condizioni di esportabilità purché detti componenti siano progettati per essere intercambiabili.*

Nota 2: *Ai fini di 2B350.a fino a 2B350.i e 2B350.k, l'espressione «tutte le superfici in diretto contatto con [la sostanza o] le sostanze chimiche […] costruite con» si intende comprensiva di tutte le operazioni con la sostanza o le sostanze chimiche che bagnano le superfici in questione, tra cui la produzione, il trattamento, il consumo, il contenimento, lo stoccaggio e/o il trasferimento.*

Note tecniche:

1. *Il 'carbonio grafite' è una composizione formata da carbonio amorfo e grafite, contenente in peso almeno l'8 % di grafite.*

2. *Per i materiali elencati alle voci precedenti, il termine 'legà, se non accompagnato da una specifica concentrazione elementare, indica quelle leghe in cui il metallo identificato è presente in percentuale maggiore in peso rispetto a qualsiasi altro elemento.*

2B351 Strumenti di controllo e sistemi di monitoraggio di gas tossico e le apposite componenti di rilevazione, diversi da quelli specificati in 1A004, come segue, e loro rilevatori; sensori e cartucce di ricambio dei sensori:

a. progettati per funzionamento continuo e utilizzabili per la rilevazione di agenti di guerra chimica o delle sostanze chimiche specificate in 1C350, con un 'limite minimo di rilevamento' inferiore a 0,3 mg/m^3; o

Nota tecnica:

Il 'limite minimo di rilevamento' degli strumenti di controllo o dei sistemi di monitoraggio di gas tossico è la concentrazione più bassa rilevabile dell'analita richiesta per produrre un segnale superiore a tre volte la deviazione standard del segnale dello strumento di controllo o del sistema di monitoraggio di gas tossico durante la misurazione di un campione bianco.

Nel caso di strumenti di controllo o di sistemi di monitoraggio di gas tossico aventi la soppressione della zona morta o dello zero programmato, il 'limite minimo di rilevamento' è la concentrazione minima rilevabile necessaria per produrre una lettura.

b. progettati per rilevare l'attività di inibizione della colinesterasi.

2B352 Apparecchiature per la produzione e il trattamento di sostanze biologiche, come segue:

a. strutture di contenimento e relative apparecchiature, come segue:

1. strutture di contenimento completi che soddisfano i criteri per il contenimento P3 o P4 (BL3, BL4, L3, L4) specificati nel manuale «WHO Laboratory Biosafety» (terza edizione, Ginevra 2004);

2. apparecchiature progettate per installazioni fisse in strutture di contenimento specificati in 2B352.a, come segue:

a. autoclavi di decontaminazione passanti a doppia porta;

b. docce di decontaminazione per tute dotate di respiratore d'aria;

c. porte di passaggio con guarnizioni meccaniche o pneumatiche;

b. fermentatori e componenti, come segue:

1. fermentatori in grado di coltivare «microrganismi» o cellule vive per la produzione di virus o di tossine senza emissione di aerosol, aventi un volume interno totale pari o superiore a 20 litri;

2B352 b. (*seguito*)

2. componenti progettati per i fermentatori specificati in 2B352.b.1. come segue:

a. camere di coltura progettate per essere sterilizzate o disinfettate in situ;

b. dispositivi di supporto per le camere di coltura;

c. unità di controllo del processo in grado di monitorare e controllare simultaneamente due o più parametri del sistema di fermentazione (per esempio temperatura, pH, nutrienti, agitazione, ossigeno disciolto, flusso d'aria, controllo della schiuma);

Note tecniche:

1. Ai fini di 2B352.b. i fermentatori comprendono bioreattori, bioreattori monouso (a perdere), chemostati e sistemi a flusso continuo.

2. Ai fini di 2B352.b. i dispositivi di supporto per le camere di coltura comprendono le camere di coltura monouso con pareti rigide.

c. separatori centrifughi in grado di effettuare una separazione continua, senza la propagazione di aerosol, aventi un flusso superiore a 100 l/h, come segue:

1. separatori centrifughi aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. uno o più giunti di tenuta entro l'area di contenimento del vapore;

b. componenti costruiti con acciaio inossidabile lucidato o titanio;

c. in grado di realizzare la sterilizzazione in situ in condizione di chiusura;

2. Separatori centrifughi monouso, in cui tutti i componenti che entrano in diretto contatto con le sostanze da trattare sono a perdere o monouso.

Nota tecnica:

I separatori centrifughi e i separatori centrifughi monouso includono i decantatori.

d. apparecchiature di filtraggio a flusso incrociato (tangenziale) e componenti, come segue:

1. apparecchiature di filtraggio a flusso incrociato (tangenziale) in grado di effettuare la separazione di «microrganismi», virus, tossine o colture cellulari, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. una superficie di filtraggio totale uguale o superiore a 1 m^2; e

b. aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. in grado di essere 'sterilizzate' o 'disinfettate' in situ; o

2. che impiegano apparecchiature di filtraggio a perdere o monouso;

Nota tecnica:

In 2B352.d.1.b. 'sterilizzate' si riferisce all'eliminazione di tutti i microbi vitali dalle apparecchiature mediante l'uso di agenti fisici (ad esempio vapore) o chimici. 'Disinfettate' si riferisce a un processo inteso a ridurre il numero di microrganismi, ma generalmente non di spore batteriche, mediante l'uso di agenti chimici, senza necessariamente uccidere o rimuovere tutti gli organismi.

Nota: 2B352.d. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature progettate per l'osmosi inversa o per il filtraggio del sangue per applicazioni mediche (ad esempio emodialisi o plasmaferesi), come specificato dal fabbricante.

2. componenti di filtraggio a flusso incrociato (tangenziale) (per esempio moduli, elementi, cassette, cartucce, unità o piastre) con superficie di filtraggio uguale o superiore a 0,2 m^2 per ogni componente e progettati per l'uso nelle apparecchiature di filtraggio a flusso incrociato (tangenziale) specificate in 2B352.d.;

e. apparecchiature di disidratazione per congelamento sterilizzabili a gas o a vapore (acqueo o di altra sostanza) con capacità del condensatore pari o superiore a 10 kg di ghiaccio in 24 ore e inferiore a 1 000 kg di ghiaccio in 24 ore;

2B352 (*seguito*)

f. materiale protettivo e apparecchiature di contenimento, come segue:

1. tute protettive complete o parziali o cappe collegate ad un rifornimento d'aria esterno e funzionanti a pressione positiva;

Nota: *2B352.f.1. non sottopone ad autorizzazione le tute progettate per essere indossate con autorespiratori.*

2. Le camere di biocontenimento, gli isolatori o le cabine di sicurezza biologica aventi tutte le caratteristiche seguenti, per il normale funzionamento:

a. uno spazio di lavoro completamente chiuso in cui l'operatore è separato dal lavoro da una barriera fisica;

b. in grado di funzionare a pressione negativa;

c. mezzi per manipolare in sicurezza oggetti sullo spazio di lavoro;

d. l'aria di alimentazione e di scarico da e verso lo spazio di lavoro è filtrata da filtro HEPA;

Nota 1: *2B352.f.2. comprende cappe di biosicurezza di classe III come quelle descritte nell'ultima edizione del manuale «WHO Laboratory Biosafety» o costruite conformemente a norme, regolamenti od orientamenti nazionali.*

Nota 2: *2B352.f.2. comprende qualsiasi isolatore avente tutte le summenzionate caratteristiche, a prescindere dall'uso previsto e dalla designazione dello stesso, esclusi gli isolatori medici appositamente progettati per l'assistenza infermieristica con misure di barriera o per il trasporto di pazienti infetti.*

g. apparecchiature per inalazione aerosol progettate per il confronto aerosol con «microrganismi», virus o «tossine», come segue:

1. camere di esposizione «a corpo intero» con una capacità di 1 m^3 o superiore;

2. apparecchi di esposizione per sola via nasale che utilizzano il flusso aerosol diretto e aventi una capacità per l'esposizione di uno degli elementi seguenti:

a. 12 o più roditori; o

b. 2 o più animali diversi dai roditori;

3. sistemi cilindrici chiusi di contenimento progettati per essere utilizzati con apparecchi di esposizione per sola via nasale e che utilizzano il flusso aerosol diretto;

h. apparecchiature di essiccazione a spruzzo in grado di essiccare tossine o «microrganismi» patogeni aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. capacità di evaporazione dell'acqua ≥ 0,4 kg/h e ≤ 400 kg/h;

2. capacità di generare una dimensione particolare media delle particelle ≤ 10 µm con accessori esistenti o con minime modifiche dell'essiccatore a spruzzo con ugelli di atomizzazione che consentono la produzione della dimensione richiesta; e

3. in grado di essere sterilizzate o disinfettate in situ;

i. sintetizzatori o sintetizzatori e assemblatori di acidi nucleici, parzialmente o interamente automatizzati, progettati per produrre in continuo acidi nucleici con lunghezze superiori a 0,5 kilobasi;

j. sintetizzatori di peptidi parzialmente o interamente automatizzati e in grado di produrre peptidi con una 'scala di sintesi del sistemà uguale o superiore a 1 mmol.

Nota tecnica:

La 'scala di sintesi del sistemà indica la quantità massima di peptide (mmol) che può essere prodotta dallo strumento utilizzando i contenitori di reazione compatibili più grandi (L). Per peptidi prodotti in parallelo, si tratta della somma dei contenitori di reazione compatibili più grandi (L).

NB: *Per i contenitori di reazione chimica o reattori chimici, cfr. 2B350.a.*

2B510 Apparecchiature per la fabbricazione additiva, progettate per la produzione di componenti in metallo o in leghe metalliche, aventi tutte le caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

a. aventi almeno una delle fonti di consolidamento seguenti:

1. «laser»;

2. fascio di elettroni; o

3. arco elettrico;

b. aventi un'atmosfera di processo controllata tra le seguenti:

1. gas inerte; o

2. vuoto (uguale o inferiore a 100 Pa);

c. aventi una delle apparecchiature seguenti di 'monitoraggio durante il processo' in una 'configurazione coassiale' o 'configurazione parassiale':

1. apparecchio da ripresa per immagini con risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 380 nm ma non superiori a 14 000 nm;

2. pirometro progettato per misurare temperature superiori a 1 273,15 K (1 000 °C); o

3. radiometro o spettrometro con risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 380 nm ma non superiori a 3 000 nm; e

d. un sistema di controllo a circuito chiuso progettato per modificare i parametri della fonte di consolidamento, il percorso di costruzione o le impostazioni delle apparecchiature durante il ciclo di costruzione in risposta ai segnali provenienti dalle apparecchiature di 'monitoraggio durante il processo' specificate in 2B510.c.

Note tecniche:

Ai fini di 2B510:

1. *'Monitoraggio durante il processo', noto anche come monitoraggio del processo in-situ, riguarda l'osservazione e la misurazione del processo di fabbricazione additivo, comprese le emissioni elettromagnetiche o termiche provenienti dal bagno di fusione.*

2. *'Configurazione coassiale', nota anche come configurazione in asse o in linea, riguarda uno o più sensori montati in un percorso ottico condiviso dalla fonte di consolidamento «laser».*

3. *'Configurazione parassiale' riguarda uno o più sensori che sono fisicamente montati o integrati nel componente della fonte di consolidamento «laser», fascio di elettroni o arco elettrico.*

4. *Sia per la 'configurazione coassiale' che per la 'configurazione parassiale', il campo di visione del o dei sensori è fissato al quadro di riferimento mobile della fonte di consolidamento e si muove lungo le stesse traiettorie di scansione della fonte di consolidamento per tutto il processo di costruzione.*

2C Materiali

Nessuno.

2D Software

2D001 «Software» diverso da quello specificato in 2D002, come segue:

a. «software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo» o la «produzione» delle apparecchiature specificate in 2A001, 2B001 fino a 2B009 o 2B510;

b. «software» appositamente progettato o modificato per l'«utilizzazione» delle apparecchiature specificate in 2A001.c., 2B001 o 2B003 fino a 2B009.

Nota: 2D001 non sottopone ad autorizzazione il «software» di programmazione delle parti che genera codici di «controllo numerico» per la lavorazione delle diverse parti.

2D002 «Software» per dispositivi elettronici, anche integrato in un dispositivo o sistema elettronico, che consenta a tali dispositivi o sistemi di funzionare come unità di «controllo numerico» in grado di coordinare simultaneamente più di quattro assi per il «controllo di contornatura».

Nota 1: *2D002 non sottopone ad autorizzazione il «software» appositamente progettato o modificato per il funzionamento di elementi non specificati nella categoria 2.*

Nota 2: *2D002 non sottopone ad autorizzazione il «software» per i prodotti specificati in 2B002. Per il «software» per i prodotti specificati in 2B002, cfr. 2D001 e 2D003.*

Nota 3: *2D002 non sottopone ad autorizzazione il «software» esportato con elementi non specificati nella categoria 2, e il minimo necessario per il funzionamento degli stessi elementi.*

2D003 «Software» progettato o modificato per il funzionamento delle apparecchiature specificate in 2B002 che converte le funzioni di progettazione ottica, misurazione dei pezzi da lavorare e asportazione dei materiali in comandi a «controllo numerico» per ottenere la forma voluta del pezzo da lavorare.

2D101 «Software» appositamente progettato o modificato per l'«utilizzazione» delle apparecchiature specificate in 2B104, 2B105, 2B109, 2B116, 2B117 o da 2B119 fino a 2B122.

NB: *CFR. ANCHE 9D004.*

2D201 «Software» appositamente progettato per l'«utilizzazione» delle apparecchiature specificate in 2B204, 2B206, 2B207, 2B209, 2B219 o 2B227.

2D202 «Software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo», la «produzione» o l'«utilizzazione» delle apparecchiature specificate in 2B201.

Nota: *2D202 non sottopone ad autorizzazione il «software» di programmazione delle parti che genera codici di comando a «controllo numerico» ma non permette l'uso diretto di attrezzature per la lavorazione delle diverse parti.*

2D351 «Software» diverso da quello specificato in 1D003, appositamente progettato per l'«utilizzazione» delle apparecchiature specificate in 2B351.

2D352 «Software» appositamente progettato per assemblatori e sintetizzatori di acidi nucleici specificati in 2B352.i., che è in grado di progettare e costruire elementi genetici funzionali a partire da dati di sequenze digitali.

2E Tecnologia

2E001 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo» di apparecchiature o di «software» specificati in 2 A, 2B o 2D.

Nota: *2E001 comprende la «tecnologia» per l'integrazione dei sistemi a sonda nelle macchine di misura a coordinate (CMM) specificate in 2B006.a.*

2E002 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per la «produzione» delle apparecchiature specificate in 2 A o 2B.

2E003 Altra «tecnologia», come segue:

a. non utilizzato;

b. «tecnologia» per i processi di fabbricazione nel settore della lavorazione dei metalli, come segue:

1. «tecnologia» per la progettazione di utensili, matrici o dispositivi di fissaggio appositamente progettati per i processi seguenti:

a. «formatura superplastica»;

b. «saldatura per diffusione»; o

c. 'stampaggio idraulico ad azione direttà;

Nota tecnica:

Ai fini di 2E003.b.1.c., lo 'stampaggio idraulico ad azione direttà è un processo di deformazione che utilizza un serbatoio flessibile riempito di fluido, in contatto diretto con il pezzo da lavorare.

2E003 b. (*seguito*)

2. non utilizzato;

NB: Per la «tecnologia» per i processi di fabbricazione nel settore della lavorazione dei metalli per i motori a turbina a gas e loro componenti, cfr. 9E003 e l'elenco dei materiali di armamento.

c. «tecnologia» per lo «sviluppo» o la «produzione» di macchine di stiro-imbutitura idraulica e loro matrici per la fabbricazione di strutture di cellule di aerei;

d. non utilizzato;

e. «tecnologia» per 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;

f. «tecnologia» per l'applicazione di rivestimenti inorganici per la ricopertura o per la modifica della superficie (specificati nella colonna 3 della tabella che segue) su substrati non elettronici (specificati nella colonna 2 della tabella che segue), con i processi specificati nella colonna 1 della tabella che segue e definiti nella nota tecnica.

Nota: La tabella e la nota tecnica sono riportate dopo la voce 2E503.

NB: Questa tabella dovrebbe essere letta per specificare la «tecnologia» per un particolare processo di rivestimento solo quando il rivestimento risultante, indicato nella colonna 3, figura in un paragrafo direttamente di fronte al pertinente substrato nella colonna 2. Ad esempio sono compresi i dati tecnici relativi al processo di rivestimento della deposizione chimica in fase vapore (CVD) per l'applicazione dei siliciuri a substrati di carbonio-carbonio, materiali «compositi» a «matrice» ceramica o a «matrice» metallica, ma non per l'applicazione dei siliciuri a substrati di 'carburo di tungsteno cementato' (16), 'carburo di silicio' (18). Nel secondo caso, il rivestimento risultante non è elencato nel paragrafo della colonna 3 direttamente a fianco del paragrafo della colonna 2 che elenca il 'carburo di tungsteno cementato' (16), 'carburo di silicio' (18).

2E101 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per l'«utilizzazione» di apparecchiature o di «software» specificati in 2B004, 2B009, 2B104, 2B109, 2B116, 2B119 fino a 2B122 o 2D101.

2E201 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per l'«utilizzazione» di apparecchiature o di «software» specificati in 2A225, 2A226, 2B001, 2B006, 2B007.b., 2B007.c., 2B008, 2B009, 2B201, 2B204, 2B206, 2B207, 2B209, 2B225 fino a 2B233, 2D201 o 2D202.

2E301 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per l'«utilizzazione» dei beni specificati in 2B350 fino a 2B352.

2E503 Altra «tecnologia», come segue:

g. «tecnologia», non specificata altrove, per lo «sviluppo» o la «produzione» di 'sistemi di rivestimento' aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. progettati per proteggere dalla corrosione i materiali «compositi» a «matrice» ceramica specificati in 1C007; e

2. progettati per funzionare a temperature superiori a 1 373,15 K (1 100 °C).

Nota tecnica:

Ai fini di 2E503.g., i 'sistemi di rivestimento' consistono in uno o più strati (ad esempio legante, strato intermedio, rivestimento superiore) di materiale depositato sul substrato.

TABELLA

METODI DI DEPOSIZIONE

1. Processo di rivestimento ([1])	2. Substrato	3. Rivestimento risultante
A. Deposizione chimica in fase vapore (CVD)	«Superleghe»	Alluminuri per passaggi interni
	Ceramiche (19) e vetri a bassa dilatazione (14)	Siliciuri Carburi Strati dielettrici (15) Diamante Carbonio tipo diamante (17)
	Carbonio-carbonio, Materiali «compositi» a «matrice» ceramica o a «matrice» metallica	Siliciuri Carburi Metalli refrattari Loro miscele (4) Strati dielettrici (15) Alluminuri Alluminuri legati (2) Nitruro di boro
	Carburo di tungsteno cementato (16), Carburo di silicio (18)	Carburi Tungsteno Loro miscele (4) Strati dielettrici (15)
	Molibdeno e leghe di molibdeno	Strati dielettrici (15)
	Berillio e leghe di berillio	Strati dielettrici (15) Diamante Carbonio tipo diamante (17)
	Materiali per finestre di sensori (9)	Strati dielettrici (15) Diamante Carbonio tipo diamante (17)
B. Deposizione fisica in fase vapore per evaporazione termica (TE-PVD)		
B.1. Deposizione fisica in fase vapore (PVD): fascio elettronico (EB-PVD)	«Superleghe»	Siliciuri legati Alluminuri legati (2) MCrAIX (5) Ossidi di zirconio modificati (12) Siliciuri Alluminuri Loro miscele (4)
	Ceramiche (19) e vetri a bassa dilatazione (14)	Strati dielettrici (15)
	Acciaio anticorrosione (7)	MCrAIX (5) Ossidi di zirconio modificati (12) Loro miscele (4)

1. Processo di rivestimento ([1])	2. Substrato	3. Rivestimento risultante
	Carbonio-carbonio, Materiali «compositi» a «matrice» ceramica o a «matrice» metallica	Siliciuri Carburi Metalli refrattari Loro miscele (4) Strati dielettrici (15) Nitruro di boro
	Carburo di tungsteno cementato (16), Carburo di silicio (18)	Carburi Tungsteno Loro miscele (4) Strati dielettrici (15)
	Molibdeno e leghe di molibdeno	Strati dielettrici (15)
	Berillio e leghe di berillio	Strati dielettrici (15) Boruri Berillio
	Materiali per finestre di sensori (9)	Strati dielettrici (15)
	Leghe di titanio (13)	Boruri Nitruri
B.2. Deposizione fisica in fase vapore (PVD) per riscaldamento con resistenza assistita da fascio ionico (placcatura ionica)	Ceramiche (19) e vetri a bassa dilatazione	Strati dielettrici (15) Carbonio tipo diamante (17)
	Carbonio-carbonio, Materiali «compositi» a «matrice» ceramica o a «matrice» metallica	Strati dielettrici (15)
	Carburo di tungsteno cementato (16), Carburo di silicio	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) Carbonio tipo diamante (17)
B.3. Deposizione fisica in fase vapore (PVD): per vaporizzazione a «laser»	Ceramiche (19) e vetri a bassa dilatazione (14)	Siliciuri Strati dielettrici (15) Carbonio tipo diamante (17)
	Carbonio-carbonio, Materiali «compositi» a «matrice» ceramica o a «matrice» metallica	Strati dielettrici (15)
	Carburo di tungsteno cementato (16), Carburo di silicio	Strati dielettrici (15)

1. Processo di rivestimento ([1])	2. Substrato	3. Rivestimento risultante
	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) Carbonio tipo diamante (17)
B.4. Deposizione fisica in fase vapore (PVD): scarica ad arco catodico	«Superleghe»	Siliciuri legati Alluminuri legati (2) MCrAIX (5)
	Polimeri (11) e materiali «compositi» a «matrice» organica	Boruri Carburi Nitruri Carbonio tipo diamante (17)
C. Cementazione in cassetta (cfr. A per cementazione fuori cassetta) (10)	Carbonio-carbonio, Materiali «compositi» a «matrice» ceramica o a «matrice» metallica	Siliciuri Carburi Loro miscele (4)
	Leghe di titanio (13)	Siliciuri Alluminuri Alluminuri legati (2)
	«Metalli e leghe refrattari»	Siliciuri Ossidi
D. Polverizzazione a plasma	«Superleghe»	MCrAIX (5) Ossidi di zirconio modificati (12) Loro miscele (4) Nichel-grafite soggetto ad abrasione Materiali contenenti Ni-Cr-Al soggetti ad abrasione Al-Si-poliestere soggetto ad abrasione Alluminuri legati (2)
	Leghe di alluminio (6)	MCrAIX (5) Ossidi di zirconio modificati (12) Siliciuri Loro miscele (4)
	«Metalli e leghe refrattari»	Alluminuri Siliciuri Carburi
	Acciaio anticorrosione (7)	MCrAIX (5) Ossidi di zirconio modificati (12) Loro miscele (4)

1. Processo di rivestimento ([1])	2. Substrato	3. Rivestimento risultante
	Leghe di titanio (13)	Carburi Alluminuri Siliciuri Alluminuri legati (2) Nichel-grafite soggetto ad abrasione Materiali contenenti Ni-Cr-Al soggetti ad abrasione Al-Si-poliestere soggetto ad abrasione
E. Deposizione a impasto liquido	«Metalli e leghe refrattari»	Siliciuri fusi Alluminuri fusi esclusi gli elementi riscaldatori per resistenze
	Carbonio-carbonio, Materiali «compositi» a «matrice» ceramica o a «matrice» metallica	Siliciuri Carburi Loro miscele (4)
F. Deposizione per polverizzazione catodica	«Superleghe»	Siliciuri legati Alluminuri legati (2) Alluminuri modificati con metalli nobili (3) MCrAIX (5) Ossidi di zirconio modificati (12) Platino Loro miscele (4)
	Ceramiche e vetri a bassa dilatazione (14)	Siliciuri Platino Loro miscele (4) Strati dielettrici (15) Carbonio tipo diamante (17)
	Leghe di titanio (13)	Boruri Nitruri Ossidi Siliciuri Alluminuri Alluminuri legati (2) Carburi
	Carbonio-carbonio, Materiali «compositi» a «matrice» ceramica o a «matrice» metallica	Siliciuri Carburi Metalli refrattari Loro miscele (4) Strati dielettrici (15) Nitruro di boro
	Carburo di tungsteno cementato (16), Carburo di silicio (18)	Carburi Tungsteno Loro miscele (4) Strati dielettrici (15) Nitruro di boro
	Molibdeno e leghe di molibdeno	Strati dielettrici (15)

1. Processo di rivestimento ([1])	2. Substrato	3. Rivestimento risultante
	Berillio e leghe di berillio	Boruri Strati dielettrici (15) Berillio
	Materiali per finestre di sensori (9)	Strati dielettrici (15) Carbonio tipo diamante (17)
	«Metalli e leghe refrattari»	Alluminuri Siliciuri Ossidi Carburi
G. Impiantazione ionica	Acciai per cuscinetti ad alta temperatura	Aggiunte di cromo tantalio o niobio (columbio)
	Leghe di titanio (13)	Boruri Nitruri
	Berillio e leghe di berillio	Boruri
	Carburo di tungsteno cementato (16)	Carburi Nitruri

([1]) I numeri fra parentesi si riferiscono alle note in calce alla presente tavola.

TABELLA - METODI DI DEPOSIZIONE - 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 legatì comprende i rivestimenti realizzati in uno o 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 alluminuri modificati con 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 dell'applicazione del rivestimento dell'alluminuro.

4. Il termine 'loro miscele' comprende i materiali infiltrati, le composizioni graduate, i depositi simultanei e i depositi multistrato. Dette miscele sono ottenute con uno o più dei processi di rivestimento specificati nella tabella.

5. 'MCrAlX' si riferisce a una lega di rivestimento in cui M equivale a cobalto, ferro, nichel o combinazioni di questi elementi, mentre 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:

   a. 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;

   b. 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

   c. 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.

6. Il termine 'leghe di alluminio', si riferisce a leghe aventi carico di rottura uguale o superiore a 190 MPa misurato alla temperatura di 293 K (20 °C).

7. Il termine 'acciaio anticorrosione' si riferisce agli acciai AISI (American Iron and Steel Institute) della serie 300 o agli acciai conformi a norme nazionali equivalenti.

8. Non utilizzato.

9. I 'materiali per finestre di sensorì sono i seguenti: allumina, silicio, germanio, solfuro di zinco, seleniuro di zinco, arseniuro di gallio, diamante, fosfuro di gallio, zaffiro ed i seguenti alogenuri metallici: materiali per finestre di sensori aventi un diametro superiore a 40 mm per il fluoruro di zirconio ed il fluoruro di afnio.

10. La categoria 2 non include la «tecnologia» relativa alla cementazione in cassetta in una sola fase dei profili aerodinamici di un singolo pezzo.

11. I 'polimerì sono i seguenti: poliimmidi, poliesteri, polisolfuri, policarbonati e poliuretani.

12. Per 'ossidi di zirconio modificatì, si intendono ossidi di zirconio che hanno subito aggiunte di altri ossidi metallici (cioè ossidi di calcio, di magnesio, di ittrio, di afnio, di terre rare) al fine di stabilizzare certe fasi cristallografiche e composizioni di queste fasi. I rivestimenti che servono da barriera termica costituiti da ossidi di zirconio, modificati con l'aiuto di ossido di calcio o di magnesio per miscelazione o fusione, non sono sottoposti ad autorizzazione.

13. Per 'leghe di titanio' si intendono soltanto le leghe utilizzate nel campo aerospaziale, aventi carico di rottura uguale o superiore a 900 MPa, misurato alla temperatura di 293 K (20 °C).

14. Per 'vetri a bassa dilatazione' si intendono vetri aventi un coefficiente di dilatazione termica uguale o inferiore a 1×10^{-7} K^{-1} misurato a 293 K (20 °C).

15. Gli 'strati dielettricì 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 o assorbire bande differenti di lunghezze d'onda. Per strati dielettrici si intendono più di quattro strati dielettrici o strati «compositi» dielettrico/metallo.

16. Il 'carburo di tungsteno cementato' non comprende i materiali per utensili di taglio e di formatura consistenti in carburo di tungsteno/(cobalto, nichel), carburo di titanio/(cobalto, nichel), carburo di cromo/nichel-cromo e carburo di cromo/nichel.

17. La «tecnologia» per depositare carbonio tipo diamante su una delle apparecchiature o uno dei materiali appresso elencati non è sottoposta ad autorizzazione:

    unità disco e testine magnetiche, apparecchiature per la fabbricazione di articoli monouso, valvole per rubinetti, diaframmi acustici per altoparlanti, componenti per motori di automobili, utensili da taglio, matrici di punzonamento/imbutitura, apparecchiature per l'automazione di uffici, microfoni o stampati medici o dispositivi per la colatura o foggiatura a stampo della plastica, fabbricati con leghe contenenti meno del 5 % di berillio.

18. Il 'carburo di silicio' non comprende i materiali per utensili di taglio e di formatura.

19. I substrati ceramici elencati nella tabella non comprendono i materiali ceramici contenenti il 5 % o più in peso di argilla o cemento, sia come costituenti distinti che in combinazione.

TABELLA - METODI DI DEPOSIZIONE - NOTE TECNICHE

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

a. la deposizione chimica in fase vapore (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 composto sul substrato. L'energia necessaria a questo processo di decomposizione o a questa 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 vapore di elementi chimici comprende i seguenti processi: deposizione fuori cassetta con flusso di gas diretto, CVD a impulso, deposizione termica a nucleazione controllata (CNTD), CVD intensificata o assistita da plasma.

a. (*seguito*)

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

NB: 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.*

b. la deposizione fisica in fase 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.

Anche l'utilizzazione di fasci di ioni o di elettroni o di plasma per attivare o agevolare la deposizione del rivestimento è 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 vapore per evaporazione termica sono le seguenti:

1. la deposizione fisica in fase vapore per mezzo di fascio elettronico (EB-PVD) impiega un fascio di elettroni per riscaldare il materiale costituente il rivestimento e provocarne l'evaporazione;

2. la deposizione fisica in fase vapore per riscaldamento tramite resistenza assistita da fascio ionico impiega resistenze elettriche come sorgenti di riscaldamento in combinazione con fasci ionici d'urto per produrre un flusso controllato e uniforme di materiali di rivestimento evaporati;

3. la vaporizzazione a «laser» impiega fasci «laser» a impulso o a onda continua per vaporizzare 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.*

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

c. 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 loro combinazioni);

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;

d. 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;

NB: 1: *Per bassa pressione si intende una pressione inferiore alla pressione atmosferica ambiente.*

d. (*seguito*)

NB: 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.*

e. 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 o di ceramica, associata ad un legante organico e 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;

f. la deposizione per polverizzazione catodica è un processo di rivestimento per ricopertura, basato sul fenomeno di trasferimento di quantità di moto, per cui gli ioni positivi sono accelerati da un campo elettrico verso la 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 tabella 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 a radiofrequenze, utilizzata per permettere la vaporizzazione di materiali di rivestimento non metallici.*

NB: 2: *Fasci ionici a bassa energia (minore di 5 keV) possono essere utilizzati per attivare la deposizione.*

g. 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 alla deposizione fisica in fase vapore per mezzo di fascio elettronico (EB-PVD) o alla deposizione per polverizzazione catodica.

PARTE V

Categoria 3

CATEGORIA 3 - MATERIALI ELETTRONICI

3 A Sistemi, apparecchiature e componenti

Nota 1: *La condizione di esportabilità delle apparecchiature e dei componenti descritti in 3A001, 3A002 o 3A501, tranne quelli descritti in 3A001.a.3. fino a 3A001.a.10., in 3A001.a.12. fino a 3A001.a.14., in 3A001.b.12. o in 3A501.a.15., appositamente progettati per o aventi le stesse caratteristiche funzionali di altre apparecchiature, è determinata dalle condizioni stabilite per queste altre apparecchiature.*

Nota 2: *La condizione di esportabilità dei circuiti integrati descritti in 3A001.a.3. fino a 3A001.a.9. o in 3A001.a.12. fino a 3A001.a.14., 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 e in 3A001.a.12. fino a 3A001.a.14.*

Nota 3: *Lo stato dei wafer (finiti o non finiti) nei quali sia stata determinata la funzione deve essere valutato secondo i parametri definiti in 3A001.a., 3A001.b., 3A001.d., 3A001.e.4., 3A001.g., 3A001.h. o 3A001.i.*

3A001 Prodotti elettronici, come segue:

a. circuiti integrati di uso generale, come segue:

Nota: *I circuiti integrati comprendono i tipi seguenti:*

— *«circuiti integrati monolitici»;*

— *«circuiti integrati ibridi»;*

— *«circuiti integrati multichip»;*

3A001 a. *Nota:* (*seguito*)

— *'circuito integrato a film', compresi i circuiti integrati di silicio su zaffiro;*

— *«circuiti integrati ottici»;*

— *'circuito integrato tridimensionale';*

— *«circuiti integrati monolitici a microonde» («MMIC»).*

Note tecniche:

Ai fini di 3A001.a.:

1. *Il 'circuito integrato a film' è una rete di «elementi di circuiti» e di interconnessioni metalliche realizzate mediante deposizione di film sottile o spesso su «substrato» isolante.*

2. *Il 'circuito integrato tridimensionale' è un insieme di matrici o di strati attivi di semiconduttori, integrati insieme, e aventi connessioni tra i semiconduttori passanti completamente attraverso un interposer, un substrato, una matrice o uno strato per stabilire interconnessioni tra gli strati del dispositivo. Un interposer è un'interfaccia che consente i collegamenti elettrici.*

1. circuiti integrati progettati o qualificati come circuiti resistenti alle radiazioni per sopportare:

   a. una dose totale di 5×10^3 Gy (silicio) o più;

   b. una variazione dell'intensità della dose di 5×10^6 Gy (silicio)/s o più; o

   c. una fluenza (flusso integrato) di neutroni (1 MeV equivalente) di 5×10^{13} n/cm^2 o superiore sul silicio, o il valore equivalente per altri materiali;

   Nota: *3A001.a.1.c. non sottopone ad autorizzazione i metalli isolanti semiconduttori (MIS).*

2. «microcircuiti microprocessori», «microcircuiti microcalcolatori», microcircuiti microcontrollori, memorie a circuiti integrati fabbricate a partire da un semiconduttore composto, convertitori analogico-digitali (ADC), circuiti integrati che contengono ADC e memorizzano o trattano i dati digitalizzati, convertitori digitale-analogici (DAC), circuiti elettro-ottici o «circuiti integrati ottici» progettati per il «trattamento del segnale», dispositivi logici programmabili dall'utilizzatore, circuiti integrati costruiti su richiesta del cliente per i quali non è conosciuta la funzione o la condizione di esportabilità dell'apparecchiatura nella quale tali circuiti integrati saranno usati, processori di trasformata rapida di Fourier (FFT), memorie statiche ad accesso casuale (SRAM) o 'memorie non volatilì, aventi una delle caratteristiche seguenti:

   a. qualificati per funzionare ad una temperatura ambiente superiore a 398 K (125 °C);

   b. qualificati per funzionare ad una temperatura ambiente inferiore a 218 K (-55 °C); o

   c. qualificati per funzionare nell'intera gamma di temperatura ambiente da 218 K (-55 °C) a 398 K (125 °C);

   Nota: *3A001.a.2. non sottopone ad autorizzazione i circuiti integrati progettati per applicazioni automobilistiche civili o ferroviarie civili.*

   Nota tecnica:

   Ai fini di 3A001.a.2., le 'memorie non volatilì sono memorie che archiviano dati per un certo periodo di tempo in seguito a un'interruzione dell'alimentazione di energia.

   NB: *Per i circuiti integrati CMOS criogenici non specificati in 3A001.a.2., cfr. 3A501.a.15.*

3A001 a. (*seguito*)

3. «microcircuiti microprocessori», «microcircuiti microcalcolatori» e microcircuiti microcontrollori, fabbricati a partire da un semiconduttore composto e funzionanti con frequenza di clock superiore a 40 MHz;

Nota: *3A001.a.3. comprende i processori di segnali numerici, i processori matriciali numerici ed i coprocessori numerici;*

4. non utilizzato;

5. convertitori analogico-digitali (ADC) e convertitori digitale-analogici (DAC), come segue:

a. convertitori analogico-digitali aventi una delle caratteristiche seguenti:

NB: *CFR. ANCHE 3A101.*

1. non utilizzato;

2. risoluzione uguale o superiore a 10 bit, ma inferiore a 12 bit, con una «frequenza di campionamento» superiore a 600 mega campioni al secondo (MSPS);

3. risoluzione uguale o superiore a 12 bit, ma inferiore a 14 bit, con una «frequenza di campionamento» superiore a 400 MSPS;

4. risoluzione uguale o superiore a 14 bit, ma inferiore a 16 bit, con una «frequenza di campionamento» superiore a 250 MSPS; o

5. risoluzione uguale o superiore a 16 bit, con «frequenza di campionamento» superiore a 65 MSPS;

NB: *Per i circuiti integrati che contengono ADC e memorizzano o trattano i dati digitalizzati, cfr. 3A001.a.14.*

Note tecniche:

Ai fini di 3A001.a.5.a.:

1. *Una risoluzione di n bit corrisponde a una quantizzazione di 2^n livelli.*

2. *La risoluzione dell'ADC corrisponde al numero di bit dell'uscita digitale che rappresentano l'ingresso analogico misurato. Per determinare la risoluzione dell'ADC non si utilizza il numero effettivo di bit (ENOB).*

3. *Per gli «ADC multicanale», la «frequenza di campionamento» non è aggregata e corrisponde alla frequenza massima di ogni singolo canale.*

4. *Per gli «ADC interlacciati» o per gli «ADC multicanale» specificati per avere un modo di funzionamento interlacciato, le «frequenze di campionamento» sono aggregate e ciascuna corrisponde alla frequenza totale massima combinata di tutti i canali interlacciati.*

b. DAC aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. risoluzione uguale o superiore a 10 bit, ma inferiore a 12 bit, con una 'frequenza di aggiornamento adattatà superiore a 3 500 MSPS; o

2. risoluzione uguale o superiore a 12 bit e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. 'frequenza di aggiornamento adattatà superiore a 1 250 MSPS e inferiore o uguale a 3 500 MSPS e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. tempo di assestamento inferiore a 9 ns per raggiungere il fondo scala o lo 0,024 % del fondo scala partendo da un grado intero della stessa; o

2. 'campo di variazione dinamico privo di componenti spurie' (SFDR) superiore a 68 dBc (portante) quando si sintetizza un segnale analogico a fondo scala di 100 MHz o la massima frequenza a fondo scala del segnale analogico specificata inferiore a 100 MHz; o

b. 'frequenza di aggiornamento adattatà superiore a 3 500 MSPS;

3A001 a. 5. (*seguito*)

Note tecniche:

Ai fini di 3A001.a.5.b.:

1. *Il 'campo di variazione dinamico privo di componenti spurie' (SFDR) è il rapporto tra il valore efficace della frequenza portante (componente massima del segnale) all'ingresso del convertitore digitale-analogico e il valore efficace immediatamente superiore del rumore o della componente armonica di distorsione all'uscita.*

2. *L'SFDR è determinato direttamente dalla tabella di specificazione o dai grafici di caratterizzazione dell'SFDR in funzione della frequenza.*

3. *Un segnale è definito di fondo scala quando la sua ampiezza è maggiore di -3 dBfs (fondo scala).*

4. *'Frequenza di aggiornamento adattatà per i convertitori digitale-analogici:*

   a. *per i convertitori digitale-analogici convenzionali (non a interpolazione), la 'frequenza di aggiornamento adattatà è la frequenza alla quale il segnale numerico è convertito in un segnale analogico e i valori analogici in uscita sono modificati dal convertitore digitale-analogico. I convertitori digitale-analogici il cui metodo di interpolazione può essere bypassato (fattore di interpolazione pari a uno) dovrebbero essere considerati convertitori digitale-analogici convenzionali (non a interpolazione).*

   b. *per i convertitori digitale-analogici a interpolazione (DAC a sovracampionamento), la 'frequenza di aggiornamento adattatà è la frequenza di aggiornamento del convertitore digitale-analogico divisa per il più piccolo fattore di interpolazione. Nei convertitori digitale-analogici a interpolazione la 'frequenza di aggiornamento adattatà è chiamata anche:*

      — *frequenza dei dati di ingresso,*

      — *frequenza di parola in ingresso,*

      — *frequenza di campionamento in ingresso,*

      — *massima frequenza totale di bus in ingresso,*

      — *massima frequenza di clock del DAC per ingresso di clock del DAC.*

6. «circuiti integrati ottici» ed 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 rivelazione della luce; e

   c. guide d'onda ottiche;

7. dispositivi logici programmabili dall'utilizzatore, aventi una delle caratteristiche seguenti:

   a. numero massimo di entrate/uscite numeriche superiore a 700; o

   b. una 'velocità di trasmissione di dati aggregati di picco di un ricetrasmettitore in serie unidirezionale' pari o superiore a 500 Gb/s;

   Nota: *3A001.a.7. comprende:*

      — *dispositivi logici programmabili complessi (CPLD);*

      — *reti di porte programmabili dall'utilizzatore (FPGA);*

      — *reti logiche programmabili dall'utilizzatore (FPLA);*

      — *interconnessioni programmabili dall'utilizzatore (FPIC).*

   NB: 1: *Per i circuiti integrati aventi dispositivi logici programmabili dall'utilizzatore combinati con un ADC, cfr. 3A001.a.14.*

   NB: 2: *Per gli «assiemi elettronici», i moduli o le apparecchiature contenenti uno o più dispositivi logici programmabili dall'utilizzatore (FPLD) 'configurabili dall'utilizzatore', cfr. 3A502.i.*

3A001 a. 7. (*seguito*)

Note tecniche:

Ai fini di 3A001.a.7.:

1. *Il numero massimo di entrate/uscite numeriche in 3A001.a.7.a è anche indicato come numero massimo di entrate/uscite dell'utilizzatore o numero massimo di entrate/uscite disponibili, indipendentemente dal fatto che il circuito integrato sia montato in package o in formato bare die.*

2. *La 'velocità di trasmissione di dati aggregati di picco di un ricetrasmettitore in serie unidirezionale' è il prodotto della velocità di trasmissione dei dati di picco del ricetrasmettitore in serie unidirezionale per il numero di trasmettitori sulla FPGA.*

8. non utilizzato;

9. circuiti integrati per reti neurali;

NB: *Per i circuiti integrati aventi una o più unità di elaborazione numerica aventi una 'prestazione di elaborazione totale' ('TPP') pari o superiore a 6 000, cfr. 3A501.a.16.*

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 una delle caratteristiche seguenti:

a. oltre 1 500 terminali di uscita;

b. 'ritardo di propagazione della porta di base' tipico inferiore a 0,02 ns; o

c. frequenza di funzionamento superiore a 3 GHz;

Note tecniche:

Ai fini di 3A001.a.10.b.:

1. *Il 'ritardo di propagazione della porta di base' è il valore corrispondente alla porta di base utilizzata in un «circuito integrato monolitico». Per una 'famiglià di «circuiti integrati monolitici» questo valore può essere specificato sia come ritardo di propagazione per porta tipica all'interno della 'famiglià data, sia come ritardo di propagazione tipico per porta all'interno della 'famiglià data.*

2. *Il 'ritardo di propagazione della porta di base' non deve essere confuso con i ritardi di ingresso/uscita di un «circuito integrato monolitico» complesso.*

3. *La 'famiglià è composta da tutti i circuiti integrati cui si applica tutto ciò che segue come metodologia e specifiche di produzione, fatte salve le funzioni rispettive:*

a. *l'architettura comune dell'hardware e del software;*

b. *la tecnologia comune di progettazione e produzione; e*

c. *le caratteristiche comuni di base.*

11. circuiti integrati numerici diversi da quelli descritti in 3A001.a.3. fino a 3A001.a.10. e in 3A001.a.12. basati su qualsiasi semiconduttore composto e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. oltre 3 000 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 un tempo di esecuzione nominale per una FFT di N punti complessi inferiore a $(N \log_2 N)/20\ 480$ ms, essendo N il numero dei punti;

Nota tecnica:

Ai fini di 3A001.a.12., quando N è uguale a 1 024 punti, la formula dà un tempo di esecuzione di 500 μs.

3A001 a. (*seguito*)

13. circuiti integrati per sintetizzatore digitale diretto (DDS) aventi una delle caratteristiche seguenti:

    a. frequenza di clock del convertitore digitale-analogico (DAC) pari o superiore a 3,5 GHz e risoluzione del DAC uguale o superiore a 10 bit, ma inferiore a 12 bit; o

    b. frequenza di clock del convertitore digitale-analogico (DAC) pari o superiore a 1,25 GHz e una risoluzione del DAC pari o superiore a 12 bit;

    Nota tecnica:

    Ai fini di 3A001.a.13., la frequenza di clock del DAC può essere descritta come frequenza di clock pilota o frequenza di clock di entrata.

14. circuiti integrati che effettuano o sono programmabili per effettuare quanto segue:

    a. conversioni analogico-digitali, rispondenti a una delle caratteristiche seguenti:

        1. non utilizzato;

        2. risoluzione uguale o superiore a 10 bit, ma inferiore a 12 bit, con una «frequenza di campionamento» superiore a 1,0 GSPS;

        3. risoluzione uguale o superiore a 12 bit, ma inferiore a 14 bit, con una «frequenza di campionamento» superiore a 1,0 GSPS;

        4. risoluzione uguale o superiore a 14 bit, ma inferiore a 16 bit, con una «frequenza di campionamento» superiore a 400 mega campioni al secondo (MSPS); o

        5. risoluzione uguale o superiore a 16 bit, con «frequenza di campionamento» superiore a 180 MSPS; e

    b. una delle caratteristiche seguenti:

        1. memorizzazione di dati digitalizzati; o

        2. elaborazione di dati digitalizzati;

    NB: 1: Per i circuiti integrati con ADC, cfr. 3A001.a.5.a.

    NB: 2: Per i dispositivi logici programmabili dall'utilizzatore, cfr. 3A001.a.7.

    Note tecniche:

    Ai fini di 3A001.a.14.:

    1. *Una risoluzione di n bit corrisponde a una quantizzazione di 2^n livelli.*

    2. *La risoluzione dell'ADC corrisponde al numero di bit della sua uscita digitale che rappresentano l'ingresso analogico misurato. Per determinare la risoluzione dell'ADC non si utilizza il numero effettivo di bit (ENOB).*

    3. *Per circuiti integrati con «ADC multicanale» non interlacciati, la «frequenza di campionamento» non è aggregata e corrisponde alla frequenza massima di ogni singolo canale.*

    4. *Per i circuiti integrati dotati di «ADC interlacciati» o per gli «ADC multicanale» specificati per avere un modo di funzionamento interlacciato, le «frequenze di campionamento» sono aggregate e ciascuna corrisponde alla frequenza totale massima combinata di tutti i canali interlacciati.*

3A001 (*seguito*)

b. dispositivi a microonde o ad onde millimetriche, come segue:

Nota tecnica:

Ai fini di 3A001.b., il parametro potenza di uscita di picco satura può anche essere indicato sulle schede informative del prodotto come potenza di uscita, potenza di uscita satura, massima potenza di uscita, potenza di picco in uscita, o potenza di uscita al picco di inviluppo.

1. «dispositivi elettronici sotto vuoto» e catodi, come segue:

Nota 1: 3A001.b.1. non sottopone ad autorizzazione i «dispositivi elettronici sotto vuoto» progettati o previsti per funzionare in qualsiasi banda di frequenza avente tutte le caratteristiche seguenti:

a. non superiore a 31,8 GHz; e

b. «assegnata dall'UIT» (Unione internazionale delle telecomunicazioni) per servizi di radiocomunicazione ma non di radiolocalizzazione.

Nota 2: 3A001.b.1. non sottopone ad autorizzazione i «dispositivi elettronici sotto vuoto» non «qualificati per impiego spaziale» aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. potenza media di uscita uguale o inferiore a 50 W; e

b. progettati o previsti per funzionare in qualsiasi banda di frequenza avente tutte le caratteristiche seguenti:

1. superiore a 31,8 GHz ma inferiore o uguale a 43,5 GHz; e

2. «assegnata dall'UIT» per servizi di radiocomunicazione ma non di radiolocalizzazione.

a. «dispositivi elettronici sotto vuoto» a onde progressive, a impulso o a onda continua, come segue:

1. dispositivi funzionanti a frequenze superiori a 31,8 GHz;

2. dispositivi aventi l'elemento riscaldante del catodo con un tempo inferiore a 3 secondi tra l'accensione e l'emissione di potenza a radiofrequenza (RF) nominale;

3. dispositivi a cavità accoppiate o loro derivati con «banda passante frazionaria» superiore al 7 % o con potenza di picco superiore a 2,5 kW;

4. dispositivi basati su circuiti a elica, a guida d'onda piegata o a serpentina o loro derivati, aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. «banda passante istantanea» superiore a un'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 un'ottava e prodotto della potenza media (espressa in kW) per la frequenza (espressa in GHz) superiore a 1;

c. «qualificati per impiego spaziale»; o

d. aventi una pistola elettronica a griglia;

5. dispositivi con «banda passante frazionaria» superiore o uguale al 10 %, aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. un fascio elettronico anulare;

b. un fascio elettronico non assialsimmetrico; o

c. fasci elettronici multipli;

b. «dispositivi elettronici sotto vuoto» amplificatori a campi incrociati con guadagno superiore a 17 dB;

c. catodi termoionici progettati per «dispositivi elettronici sotto vuoto» in grado di produrre una densità di corrente nelle condizioni di funzionamento nominali superiore a 5 A/cm^2 o una densità di corrente a impulso (non continua) nelle condizioni di funzionamento nominali superiore a 10 A/cm^2;

3A001 b. 1. (*seguito*)

d. «dispositivi elettronici sotto vuoto» in grado di funzionare in 'modalità doppià;

Nota tecnica:

Ai fini di 3A001.b.1.d., 'modalità doppià significa che la corrente del fascio del «dispositivo elettronico sotto vuoto» può essere intenzionalmente modificata tra il funzionamento a onda continua e pulsata per mezzo di una griglia e produce una potenza di picco in uscita a impulso superiore alla potenza di uscita in onda continua.

2. amplificatori a «circuiti integrati monolitici a microonde» («MMIC») aventi una delle caratteristiche seguenti:

NB: per gli amplificatori «MMIC» aventi uno sfasatore integrato, cfr. 3A001.b.12.

a. previsti per funzionare a frequenze superiori a 2,7 GHz fino a 6,8 GHz (inclusi), con una «banda passante frazionaria» superiore al 15 % e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. potenza di uscita di picco satura superiore a 75 W (48,75 dBm) a frequenze superiori a 2,7 GHz fino a 2,9 GHz (inclusi);

2. potenza di uscita di picco satura superiore a 55 W (47,4 dBm) a frequenze superiori a 2,9 GHz fino a 3,2 GHz (inclusi);

3. potenza di uscita di picco satura superiore a 40 W (46 dBm) a frequenze superiori a 3,2 GHz fino a 3,7 GHz (inclusi); o

4. potenza di uscita di picco satura superiore a 20 W (43 dBm) a frequenze superiori a 3,7 GHz fino a 6,8 GHz (inclusi);

b. previsti per funzionare a frequenze superiori a 6,8 GHz fino a 16 GHz (inclusi), con una «banda passante frazionaria» superiore al 10 % e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. potenza di uscita di picco satura superiore a 10 W (40 dBm) a frequenze superiori a 6,8 GHz fino a 8,5 GHz (inclusi); o

2. potenza di uscita di picco satura superiore a 5 W (37 dBm) a frequenze superiori a 8,5 GHz fino a 16 GHz (inclusi);

c. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 3 W (34,77 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 16 GHz fino a 31,8 GHz (inclusi), con «banda passante frazionaria» superiore al 10 %;

d. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 0,1 nW (-70 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 31,8 GHz fino a 37 GHz (inclusi);

e. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 1 W (30 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 37 GHz fino a 43,5 GHz (inclusi), con «banda passante frazionaria» superiore al 10 %;

f. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 31,62 mW (15 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 43,5 GHz fino a 75 GHz (inclusi), con «banda passante frazionaria» superiore al 10 %;

g. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 10 mW (10 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 75 GHz fino a 90 GHz (inclusi), con «banda passante frazionaria» superiore al 5 %; o

h. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 0,1 nW (-70 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 90 GHz;

3A001 b. 2. (*seguito*)

Nota 1: *Non utilizzato.*

Nota 2: *La condizione di esportabilità degli «MMIC» la cui frequenza operativa prevista include frequenze elencate in più gamme di frequenza, quali definite da 3A001.b.2.a. fino a 3A001.b.2.h. è determinata dalla soglia della più bassa potenza di uscita di picco satura.*

Nota 3: *Con le note 1 e 2 in 3 A si intende che 3A001.b.2. non sottopone ad autorizzazione gli «MMIC» specificamente progettati per altre applicazioni, ad esempio telecomunicazioni, radar, automobili.*

3. transistor a microonde discreti aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. previsti per funzionare a frequenze superiori a 2,7 GHz fino a 6,8 GHz (inclusi) e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. potenza di uscita di picco satura superiore a 400 W (56 dBm) a frequenze superiori a 2,7 GHz fino a 2,9 GHz (inclusi);

2. potenza di uscita di picco satura superiore a 205 W (53,12 dBm) a frequenze superiori a 2,9 GHz fino a 3,2 GHz (inclusi);

3. potenza di uscita di picco satura superiore a 115 W (50,61 dBm) a frequenze superiori a 3,2 GHz fino a 3,7 GHz (inclusi); o

4. potenza di uscita di picco satura superiore a 60 W (47,78 dBm) a frequenze superiori a 3,7 GHz fino a 6,8 GHz (inclusi);

b. previsti per funzionare a frequenze superiori a 6,8 GHz fino a 31,8 GHz (inclusi) e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. potenza di uscita di picco satura superiore a 50 W (47 dBm) a frequenze superiori a 6,8 GHz fino a 8,5 GHz (inclusi);

2. potenza di uscita di picco satura superiore a 15 W (41,76 dBm) a frequenze superiori a 8,5 GHz fino a 12 GHz (inclusi);

3. potenza di uscita di picco satura superiore a 40 W (46 dBm) a frequenze superiori a 12 GHz fino a 16 GHz (inclusi); o

4. potenza di uscita di picco satura superiore a 7 W (38,45 dBm) a frequenze superiori a 16 GHz fino a 31,8 GHz (inclusi);

c. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 0,5 W (27 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 31,8 GHz fino a 37 GHz (inclusi);

d. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 1 W (30 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 37 GHz fino a 43,5 GHz (inclusi);

e. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 0,1 nW (-70 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 43,5 GHz; o

f. diversi da quelli specificati in 3A001.b.3.a. fino a 3A001.b.3.e. e previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 5 W (37,0 dBm) a tutte le frequenze superiori a 8,5 GHz fino a 31,8 GHz (inclusi);

Nota 1: *La condizione di esportabilità di un transistor in 3A001.b.3.a. fino a 3A001.b.3.e. la cui frequenza operativa prevista include frequenze elencate in più gamme di frequenza, quali definite da 3A001.b.3.a. fino a 3A001.b.3.e., è determinata dalla soglia della potenza di uscita di picco satura più bassa.*

Nota 2: *3A001.b.3 comprende die nudi, die montati su supporto o die montati in package. Alcuni transistor discreti possono essere anche indicati come amplificatori di potenza, ma la condizione di tali transistor discreti è determinata in 3A001.b.3.*

3A001 b. (*seguito*)

4. amplificatori a microonde a stato solido e assiemi/moduli a microonde contenenti amplificatori a microonde a stato solido aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. previsti per funzionare a frequenze superiori a 2,7 GHz fino a 6,8 GHz (inclusi) con una «banda passante frazionaria» superiore al 15 % e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. potenza di uscita di picco satura superiore a 500 W (57 dBm) a frequenze superiori a 2,7 GHz fino a 2,9 GHz (inclusi);

2. potenza di uscita di picco satura superiore a 270 W (54,3 dBm) a frequenze superiori a 2,9 GHz fino a 3,2 GHz (inclusi);

3. potenza di uscita di picco satura superiore a 200 W (53 dBm) a frequenze superiori a 3,2 GHz fino a 3,7 GHz (inclusi); o

4. potenza di uscita di picco satura superiore a 90 W (49,54 dBm) a frequenze superiori a 3,7 GHz fino a 6,8 GHz (inclusi);

b. previsti per funzionare a frequenze superiori a 6,8 GHz fino a 31,8 GHz (inclusi) con una «banda passante frazionaria» superiore al 10 % e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. potenza di uscita di picco satura superiore a 70 W (48,45 dBm) a frequenze superiori a 6,8 GHz fino a 8,5 GHz (inclusi);

2. potenza di uscita di picco satura superiore a 50 W (47 dBm) a frequenze superiori a 8,5 GHz fino a 12 GHz (inclusi);

3. potenza di uscita di picco satura superiore a 30 W (44,77 dBm) a frequenze superiori a 12 GHz fino a 16 GHz (inclusi); o

4. potenza di uscita di picco satura superiore a 20 W (43 dBm) a frequenze superiori a 16 GHz fino a 31,8 GHz (inclusi);

c. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 0,5 W (27 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 31,8 GHz fino a 37 GHz (inclusi);

d. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 2 W (33 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 37 GHz fino a 43,5 GHz (inclusi), con «banda passante frazionaria» superiore al 10 %;

e. previsti per funzionare a frequenze superiori a 43,5 GHz e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. potenza di uscita di picco satura superiore a 0,2 W (23 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 43,5 GHz fino a 75 GHz (inclusi), con «banda passante frazionaria» superiore al 10 %;

2. potenza di uscita di picco satura superiore a 20 mW (13 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 75 GHz fino a 90 GHz (inclusi), con «banda passante frazionaria» superiore al 5 %; o

3. potenza di uscita di picco satura superiore a 0,1 nW (-70 dBm) a frequenze superiori a 90 GHz;

f. non utilizzato;

NB: 1: Per gli amplificatori «MMIC», cfr. 3A001.b.2.

NB: 2: Per i 'moduli trasmittenti/riceventì e i 'moduli trasmittentì, cfr. 3A001.b.12.

NB: 3: Per i convertitori e i miscelatori armonici progettati per ampliare la gamma di funzionamento o la gamma di frequenza di analizzatori di segnale, generatori di segnale, analizzatori di rete o ricevitori di collaudo a microonde cfr. 3A001.b.7.

3A001 b. 4. (*seguito*)

Nota 1: *Non utilizzato.*

Nota 2: *La condizione di esportabilità di un prodotto la cui frequenza operativa prevista include frequenze elencate in più gamme di frequenza, quali definite da 3A001.b.4.a. fino a 3A001.b.4.e., è determinata dalla soglia della potenza di uscita di picco satura più bassa.*

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 μs e aventi una delle caratteristiche seguenti:

   a. banda passante del filtro passa-banda superiore allo 0,5 % della frequenza centrale; o

   b. banda passante dell'eliminatore di banda inferiore allo 0,5 % della frequenza centrale;

6. non utilizzato;

7. convertitori e miscelatori armonici aventi una delle caratteristiche seguenti:

   a. progettati per ampliare la gamma di frequenza degli «analizzatori di segnale» oltre 110 GHz;

   b. progettati per ampliare la gamma di funzionamento dei generatori di segnale come segue:

      1. oltre 110 GHz;

      2. a una potenza di uscita superiore a 100 mW (20 dBm) in qualsiasi punto entro la gamma di frequenze superiori a 43,5 GHz ma non superiori a 110 GHz;

   c. progettati per ampliare la gamma di funzionamento degli analizzatori di rete come segue:

      1. oltre 110 GHz;

      2. a una potenza di uscita superiore a 100 mW (20 dBm) in qualsiasi punto entro la gamma di frequenze superiori a 43,5 GHz ma non superiori a 110 GHz;

      3. non utilizzato;

   d. progettati per ampliare la gamma di frequenza di ricevitori di collaudo a microonde oltre 110 GHz;

8. amplificatori di potenza a microonde contenenti «dispositivi elettronici sotto vuoto» specificati in 3A001.b.1. e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

   a. frequenze di funzionamento superiori a 3 GHz;

   b. rapporto fra potenza media di uscita e massa superiore a 80 W/kg; e

   c. volume inferiore a 400 cm^3;

   Nota: *3A001.b.8. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature progettate o previste per funzionare in qualsiasi banda di frequenza «assegnata dall'UIT» per servizi di radiocomunicazione ma non di radiolocalizzazione.*

9. moduli di potenza a microonde (MPM), costituiti come minimo da un «dispositivo elettronico sotto vuoto» ad onde progressive, un «circuito integrato monolitico a microonde» («MMIC») e un convertitore di potenza elettronico integrato, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

   a. 'tempo di accensione' da spento a completamente operativo inferiore a 10 secondi;

   b. volume inferiore alla potenza nominale massima espressa in watt moltiplicata per 10 cm^3/W; e

   c. «banda passante istantanea» superiore a un'ottava ($f_{max} > 2f_{min}$) e una delle caratteristiche seguenti:

      1. per frequenze uguali o inferiori a 18 GHz, una potenza di uscita a RF (radiofrequenza) superiore a 100 W; o

      2. frequenza superiore a 18 GHz;

3A001 b. 9. (*seguito*)

Note tecniche:

1. Ai fini di 3A001.b.9.a., il 'tempo di accensione' si riferisce al tempo che intercorre tra lo stato di inattività completa e lo stato di piena operatività, ossia include il tempo di riscaldamento degli MPM.

2. Ai fini di 3A001.b.9.b., per calcolare il volume è fornito il seguente esempio: per una potenza nominale massima di 20 W, il volume corrisponderebbe a: 20 W × 10 cm^3/W = 200 cm^3.

10. oscillatori o assiemi di oscillatori, specificati per funzionare con un rumore di fase in banda laterale unica (SSB), espresso in dBc/Hz, inferiore a (migliore di) -(126 + $20\log_{10}F$ - $20\log_{10}f$) in qualsiasi punto entro la gamma di 10 Hz ≤ F ≤ 10 kHz;

Nota tecnica:

Ai fini di 3A001.b.10., F rappresenta lo spostamento espresso in Hz rispetto alla frequenza di funzionamento e f la frequenza di funzionamento espressa in MHz.

11. 'sintetizzatori di frequenzà, «assiemi elettronici» aventi un «tempo di commutazione della frequenza» come specificato in una delle lettere seguenti:

a. inferiore a 143 ps;

b. inferiore a 100 μs per qualsiasi variazione di frequenza superiore a 2,2 GHz entro la gamma di frequenze sintetizzate superiori a 4,8 GHz ma non superiori a 31,8 GHz;

c. non utilizzato;

d. inferiore a 500 μs per qualsiasi variazione di frequenza superiore a 550 MHz entro la gamma di frequenze sintetizzate superiori a 31,8 GHz ma non superiori a 37 GHz;

e. inferiore a 100 μs per qualsiasi variazione di frequenza superiore a 2,2 GHz entro la gamma di frequenze sintetizzate superiori a 37 GHz ma non superiori a 75 GHz;

f. inferiore a 100 μs per qualsiasi variazione di frequenza superiore a 5,0 GHz entro la gamma di frequenze sintetizzate superiori a 75 GHz ma non superiori a 90 GHz; o

g. inferiore a 1 ms entro la gamma di frequenze sintetizzate superiori a 90 GHz.

Nota tecnica:

Ai fini di 3A001.b.11., un 'sintetizzatore di frequenzà è qualunque tipo di sorgente di frequenza, indipendentemente dall'effettiva tecnica utilizzata, in grado di fornire una molteplicità di frequenze in uscita simultanee od alternative, da una o più uscite controllate, derivate o disciplinate da un numero inferiore di frequenze standard (o campione).

NB: per «analizzatori di segnale», generatori di segnale, analizzatori di rete e ricevitori di collaudo a microonde di uso generale, cfr. rispettivamente 3A002.c., 3A002.d., 3A002.e. nonché 3A002.f.

12. 'moduli trasmittenti/riceventì, 'MMIC trasmittenti/riceventì, 'moduli trasmittentì e 'MMIC trasmittentì previsti per funzionare a frequenze superiori a 2,7 GHz e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. potenza di uscita di picco satura (in watt) P_{sat} superiore a 505,62 divisa per la frequenza operativa massima (in GHz) al quadrato [P_{sat}> 505,62 W × GHz^2/f_{GHz}^2] per qualsiasi canale;

b. una «banda passante frazionaria» del 5 % o superiore per qualsiasi canale;

c. lunghezza d del lato planare (in cm) uguale o inferiore a 15 divisa per la più bassa frequenza operativa espressa in GHz [d ≤ 15 cm × GHz × N/f_{GHz}], dove N è il numero di canali trasmittenti o trasmittenti/riceventi; e

d. uno sfasatore elettronicamente variabile per canale.

3A001 b. 12. (*seguito*)

Note tecniche:

Ai fini di 3A001.b.12.:

1. *Per 'modulo trasmittente/ricevente' si intende un «assieme elettronico» multifunzione che fornisce un'ampiezza bidirezionale e un controllo di fase per la trasmissione e la ricezione di segnali.*

2. *Per 'modulo trasmittente' si intende un «assieme elettronico» che fornisce un'ampiezza e un controllo di fase per la trasmissione di segnali.*

3. *Per 'MMIC trasmittente/ricevente' si intende un «MMIC» multifunzione che fornisce un'ampiezza bidirezionale e un controllo di fase per la trasmissione e la ricezione di segnali.*

4. *Per 'MMIC trasmittente' si intende un «MMIC» che fornisce un'ampiezza e un controllo di fase per la trasmissione di segnali.*

5. *Nella formula indicata in 3A001.b.12.c., 2,7 GHz dovrebbe essere utilizzata come la più bassa frequenza operativa (f_{GHz}) per i moduli trasmittenti/riceventi o trasmittenti la cui gamma di funzionamento prevista si estende verso il basso a 2,7 GHz e oltre [$d \leq 15\ cm \times GHz \times N/2{,}7\ GHz$].*

6. *3A001.b.12. si applica ai 'moduli trasmittenti/riceventì o ai 'moduli trasmittentì provvisti o meno di un dissipatore di calore. Il valore di d in 3A001.b.12.c. non comprende porzioni del 'modulo trasmittente/ricevente' o del 'modulo trasmittente' che funge da dissipatore di calore.*

7. *I 'moduli trasmittenti/riceventì, 'moduli trasmittentì, 'MMIC trasmittenti/riceventì e 'MMIC trasmittentì possono essere dotati o meno di N elementi integrati ad antenna irradiante, dove N è il numero di canali trasmittenti o trasmittenti/riceventi.*

c. dispositivi utilizzanti le onde acustiche come segue e loro componenti appositamente progettati:

1. dispositivi utilizzanti le onde acustiche di superficie e le onde acustiche rasenti (poco profonde), aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. frequenza portante superiore a 6 GHz;

b. frequenza portante superiore a 1 GHz ma uguale o inferiore a 6 GHz, aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. 'reiezione del lobo laterale di frequenzà superiore a 65 dB;

2. prodotto del ritardo massimo (espresso in μs) per la banda passante (espressa in MHz) superiore a 100;

3. banda passante superiore a 250 MHz; o

4. ritardo di dispersione superiore a 10 μs; o

c. frequenza portante inferiore o uguale a 1 GHz, aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. prodotto del ritardo massimo (espresso in μs) per la banda passante (espressa in MHz) superiore a 100;

2. ritardo di dispersione superiore a 10 μs; o

3. 'reiezione del lobo laterale di frequenzà superiore a 65 dB e banda passante superiore a 100 MHz;

Nota tecnica:

Ai fini di 3A001.c.1., per 'reiezione del lobo laterale di frequenzà si intende il valore massimo di reiezione specificato nella scheda tecnica.

2. dispositivi utilizzanti le onde acustiche di volume che permettono il trattamento diretto di segnali a frequenze superiori a 6 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;

3A001 c. (*seguito*)

Nota: *3A001.c. non sottopone ad autorizzazione i dispositivi utilizzanti le onde acustiche che sono limitati alla funzione di filtraggio con filtro passa banda singola, passa basso, passa alto o a reiezione di banda, o alla funzione di risonanza.*

d. dispositivi e 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 delle funzioni seguenti:

1. 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

2. 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. 'celle' come segue:

a. 'celle primarie' aventi, a una temperatura di 20 °C, una delle caratteristiche seguenti:

1. una 'densità di energià superiore a 550 Wh/kg e una 'densità di potenza continuà superiore a 50 W/kg; o

2. una 'densità di energià superiore a 50 Wh/kg e una 'densità di potenza continuà superiore a 350 W/kg; o

b. 'celle secondarie' aventi una 'densità di energià superiore a 500 Wh/kg a 20 °C;

Note tecniche:

1. *Ai fini di 3A001.e.1., la 'densità di energià (Wh/kg) è calcolata moltiplicando la tensione* nominale *per la capacità nominale espressa in ampere/ore (Ah) e dividendo il prodotto ottenuto per la massa espressa in chilogrammi. Se la capacità nominale non è definita, la densità di energia è calcolata moltiplicando il quadrato della tensione nominale per la durata della scarica, espressa in ore, e dividendo il prodotto ottenuto per il carico di scarica espresso in ohm e la massa espressa in chilogrammi.*

2. *Ai fini di 3A001.e.1., per 'cellà si intende un dispositivo elettrochimico dotato di elettrodi positivi e negativi, un elettrolito e una sorgente di energia elettrica. È l'elemento costitutivo principale di una batteria.*

3. *Ai fini di 3A001.e.1.a., per 'cella primarià si intende una 'cellà che non è progettata per essere caricata da un'altra sorgente.*

4. *Ai fini di 3A001.e.1.b., per 'cella secondarià si intende una 'cellà progettata per essere caricata da una sorgente elettrica esterna.*

5. *Ai fini di 3A001.e.1.a., la 'densità di potenza continuà (W/kg) è calcolata moltiplicando la tensione nominale per la corrente di scarica massima continua specificata espressa in ampere (A) e dividendo il prodotto ottenuto per la massa espressa in chilogrammi. La 'densità di potenza continuà è chiamata anche potenza specifica.*

Nota: *3A001.e.1. non sottopone ad autorizzazione le batterie, incluse le batterie a cella singola.*

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

NB: *CFR. ANCHE 3A201.a. e l'elenco dei materiali di armamento.*

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;

3A001 e. 2. (*seguito*)

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

NB: *CFR. ANCHE 3A201.b.*

Nota: *3A001.e.3. non sottopone ad autorizzazione gli elettromagneti o i solenoidi «superconduttori» appositamente progettati per le apparecchiature medicali ad immagine a risonanza magnetica (MRI).*

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^2;

Nota tecnica:

Ai fini di 3A001.e.3.c., la 'densità di corrente globale' è il 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.).

4. celle solari, assiemi di coperture vetrose interconnesse (CIC), pannelli e array solari «qualificati per impiego spaziale» e aventi efficienza media minima superiore al 20 % a una temperatura di funzionamento di 301 K (28 °C) a illuminazione simulata 'AM0' con un irradiamento di 1 367 watt per metro quadrato (W/m^2);

Nota tecnica:

Ai fini di 3A001.e.4., 'AM0' o 'massa d'aria zero' si riferisce all'irradiamento spettrale della luce solare nell'atmosfera esterna della terra quando la distanza tra la terra e il sole è pari a un'unità astronomica (UA).

f. codificatori di posizione assoluta di tipo rotante, aventi una «precisione» uguale o inferiore a (migliore di) 1,0 secondo d'arco e anelli, dischi o scale codificatori appositamente progettati;

NB: CFR. ANCHE 3A501.f.

g. dispositivi di commutazione a tiristori a energia pulsata a stato solido e 'moduli di tiristorì che utilizzano metodi di commutazione controllati elettricamente, otticamente o a radiazione di elettroni, aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. velocità massima di salita della corrente di accensione (di/dt) superiore a 30 000 A/µs e tensione a vuoto superiore a 1 100 V; o

2. velocità massima di salita della corrente di accensione (di/dt) superiore a 2 000 A/µs e tutte le caratteristiche seguenti:

a. tensione di picco a vuoto uguale o superiore a 3 000 V; e

b. corrente di picco (transitorio) uguale o superiore a 3 000 A.

3A001 g. (*seguito*)

Nota 1: 3A001.g. include:

— *raddrizzatori controllati al silicio (SCR);*

— *tiristori a innesco elettrico (ETT);*

— *tiristori a innesco leggero (LTT);*

— *tiristori a commutazione a circuito integrato (IGCT);*

— *tiristori a spegnimento forzato (GTO);*

— *tiristori controllati (MCT) da transistor a semiconduttori a ossido metallico (MOS);*

— *Solidtron.*

Nota 2: 3A001.g. non sottopone ad autorizzazione i dispositivi a tiristori e i 'moduli di tiristorì incorporati in apparecchiature progettate per applicazioni ferroviarie civili o per «aeromobili civili».

Nota tecnica:

Ai fini di 3A001.g. un 'modulo di tiristorì contiene uno o più tiristori.

h. commutatori, diodi o 'modulì a semiconduttore a energia allo stato solido aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. previsti per una temperatura massima di esercizio della giunzione superiore a 488 K (215 °C);

2. tensione di picco ripetitiva a vuoto (tensione di blocco) superiore a 300 V; e

3. corrente continua superiore a 1 A.

Nota 1: La tensione di picco ripetitiva a vuoto in 3A001.h. comprende la tensione pozzo-sorgente, la tensione collettore-emettitore, la tensione inversa di picco ripetitiva e la tensione di picco ripetitiva a vuoto (tensione di blocco).

Nota 2: 3A001.h. comprende:

— *transistor a effetto di campo a giunzione (JFET);*

— *transistor verticali a effetto di campo a giunzione (VJFET);*

— *transistor a effetto di campo in tecnologia MOS (MOSFET);*

— *transistor a effetto di campo in tecnologia MOS a diffusione doppia (DMOSFET);*

— *transistor bipolare a porta isolata (IGBT);*

— *transistor a elevata mobilità di elettroni (HEMT);*

— *transistor bipolari a giunzione (BJT);*

— *tiristori e raddrizzatori controllati al silicio (SCR);*

— *tiristori a spegnimento forzato (GTO);*

— *tiristori a spegnimento attivato dall'emettitore (ETO);*

— *diodi PIN;*

— *diodi Schottky.*

3A001 h. (*seguito*)

Nota 3: *3A001.h. non sottopone ad autorizzazione i commutatori, i diodi o i 'moduli incorporati in apparecchiature progettate per applicazioni automobilistiche civili, ferroviarie civili o per «aeromobili civili».*

Nota tecnica:

Ai fini di 3A001.h. i 'moduli contengono uno o più commutatori o diodi a semiconduttore a energia allo stato solido.

i. modulatori elettro-ottici di intensità, ampiezza o fase, progettati per segnali analogici e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. una frequenza operativa massima superiore a 10 GHz ma inferiore a 20 GHz, una perdita di inserzione ottica uguale o inferiore a 3 dB e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. una 'tensione a mezz'ondà ('Vπ') inferiore a 2,7 V se misurata a una frequenza inferiore o uguale a 1 GHz; o

b. una 'Vπ' inferiore a 4 V se misurata a una frequenza superiore a 1 GHz; o

2. una frequenza operativa massima uguale o superiore a 20 GHz, una perdita di inserzione ottica uguale o inferiore a 3 dB e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. una 'Vπ' inferiore a 3,3 V se misurata a una frequenza inferiore o uguale a 1 GHz; o

b. una 'Vπ' inferiore a 5 V se misurata a una frequenza superiore a 1 GHz.

Nota: *3A001.i. comprende modulatori elettro-ottici aventi connettori ottici in ingresso e in uscita (per esempio connettori a spirale di fibra ottica)*

Nota tecnica:

Ai fini di 3A001.i., la 'tensione a mezz'ondà ('Vπ') è la tensione applicata necessaria per ottenere una variazione di fase pari a 180° nella lunghezza d'onda della luce che si propaga attraverso il modulatore ottico.

NB: *CFR. ANCHE 3A501.h.*

3A002 «assiemi elettronici», moduli o apparecchiature di uso generale, come segue:

a. apparecchiature di registrazione e oscilloscopi, come segue:

1. non utilizzato;

2. non utilizzato;

3. non utilizzato;

4. non utilizzato;

5. non utilizzato;

6. registratori numerici di dati aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. un 'flusso continuo' sul lungo periodo superiore a 6,4 Gbit/s verso il disco o il drive di memoria allo stato solido; e

b. «trattamento del segnale» dei dati relativi ai segnali di radiofrequenza durante la loro registrazione;

Note tecniche:

Ai fini di 3A002.a.6.:

1. Per i registratori aventi una architettura a bus parallelo, il 'flusso continuo' è la frequenza di parola più elevata moltiplicata per il numero di bit in una parola.

2. Il 'flusso continuo' è la frequenza di dati più veloce che lo strumento è in grado di registrare sul disco o sul drive di memoria allo stato solido senza alcuna perdita di informazioni, mantenendo la frequenza dei dati numerici in entrata o la frequenza di conversione del digitalizzatore.

3A002 a. (*seguito*)

7. oscilloscopi in tempo reale aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. una tensione di rumore con valore efficace verticale inferiore al 2 % del fondo scala con impostazione della scala verticale che fornisce il più basso valore del rumore; e

b. una 'frequenza superiore a 3 dB' superiore a 90 GHz su qualsiasi canale.

Nota: 3A002.a.7. non sottopone ad autorizzazione gli oscilloscopi per il campionamento in tempo equivalente.

Note tecniche:

Ai fini di 3A002.a.7.b.:

1. La 'frequenza superiore a 3 dB' è la frequenza maggiore tra:

a. la banda passante specificata di 3 dB dell'oscilloscopio; o

b. il limite superiore massimo della gamma di frequenza di qualsiasi 'finestra di banda passante mobile'.

2. La 'finestra di banda passante mobile' è il filtro passa banda con una frequenza o calibrazione centrale definibile dall'utilizzatore.

b. non utilizzato;

c. «analizzatori di segnale» come segue:

1. «analizzatori di segnale» con banda passante di risoluzione a 3 dB superiore a 40 MHz in qualsiasi punto entro la gamma di frequenze superiori a 31,8 GHz ma non superiori a 37 GHz;

2. «analizzatori di segnale» con un livello medio di rumore visualizzato (DANL) inferiore a (migliore di) -160 dBm/Hz in qualsiasi punto entro la gamma di frequenze superiori a 43,5 GHz ma non superiori a 110 GHz;

3. «analizzatori di segnale» con frequenza superiore a 110 GHz;

4. «analizzatori di segnale» aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. «banda passante in tempo reale» superiore a 520 MHz; e

b. aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. probabilità di scoperta del 100 % con una riduzione inferiore a 3 dB rispetto all'ampiezza massima a causa di salti o effetti di windowing dei segnali aventi una durata inferiore o uguale a 8 μs; o

2. una funzione di 'trigger delle maschere di frequenzà con una probabilità di trigger (cattura) del 100 % per segnali aventi una durata pari o inferiore a 8 μs;

Note tecniche:

1. Ai fini di 3A002.c.4.a., la 'banda passante in tempo reale' è la gamma di frequenza più ampia per la quale un analizzatore può trasformare in continuo e senza interruzioni i dati nel dominio del tempo in risultati nel dominio della frequenza, utilizzando una funzione di Fourier o un'altra trasformazione a tempo discreto che elabora ogni punto temporale in entrata senza una riduzione dell'ampiezza misurata di oltre 3 dB al di sotto dell'ampiezza reale del segnale causata da salti o effetti di windowing, mentre produce o visualizza i dati trasformati.

2. Ai fini di 3A002.c.4.b.1., la probabilità di scoperta è anche indicata come probabilità di intercettamento o probabilità di cattura.

3. Ai fini di 3A002.c.4.b.1., la durata della probabilità di scoperta del 100 % è equivalente alla durata del segnale minima necessaria per l'incertezza di misura del livello specificato.

3A002 c. 4. b. (*seguito*)

4. *Ai fini di 3A002.c.4.b.2., il 'trigger delle maschere di frequenzà è un meccanismo in cui la funzione di trigger è in grado di selezionare una gamma di frequenza da attivare come sottoinsieme della banda passante di acquisizione ignorando altri segnali che possano essere presenti nella stessa banda passante di acquisizione. Un 'trigger delle maschere di frequenzà può contenere più di una serie di limiti indipendenti.*

Nota: 3A002.c.4. non sottopone ad autorizzazione gli «analizzatori di segnale» che utilizzano solo filtri di banda passante a percentuale costante (noti anche come filtri di ottava o filtri di frazioni di ottava).

5. non utilizzato;

d. generatori di segnale aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. specificati per generare segnali modulati a impulso aventi tutte le caratteristiche seguenti, in qualsiasi punto entro la gamma di frequenze superiori a 31,8 GHz ma non superiori a 37 GHz:

a. 'durata dell'impulso' inferiore a 25 ns; e

b. rapporto ON/OFF pari o superiore a 65 dB;

Nota tecnica:

Ai fini di 3A002.d.1.a. la 'durata dell'impulso' è definita come l'intervallo di tempo dal punto sul fronte ascendente che è pari al 50 % dell'ampiezza dell'impulso al punto sul fronte discendente che è pari al 50 % dell'ampiezza dell'impulso.

2. potenza di uscita superiore a 100 mW (20 dBm) in qualsiasi punto entro la gamma di frequenze superiori a 43,5 GHz ma non superiori a 110 GHz;

3. «tempo di commutazione della frequenza» come specificato in una delle lettere seguenti:

a. non utilizzato;

b. inferiore a 100 μs per qualsiasi variazione di frequenza superiore a 2,2 GHz entro la gamma di frequenze superiori a 4,8 GHz ma non superiori a 31,8 GHz;

c. non utilizzato;

d. inferiore a 500 μs per qualsiasi variazione di frequenza superiore a 550 MHz entro la gamma di frequenze superiori a 31,8 GHz ma non superiori a 37 GHz;

e. inferiore a 100 μs per qualsiasi variazione di frequenza superiore a 2,2 GHz entro la gamma di frequenze superiori a 37 GHz ma non superiori a 75 GHz; o

f. non utilizzato;

g. inferiore a 100 μs per qualsiasi variazione di frequenza superiore a 5,0 GHz entro la gamma di frequenze superiori a 75 GHz ma non superiori a 110 GHz;

4. un rumore di fase in banda laterale unica (SSB), espresso in dBc/Hz, specificato da una delle caratteristiche seguenti:

a. inferiore a (migliore di) $-(126 + 20\log_{10}F - 20\log_{10}f)$ ovunque entro la gamma di 10 Hz ≤ F ≤ 10 kHz in qualsiasi punto entro la gamma di frequenze superiori a 3,2 GHz ma non superiori a 110 GHz; o

b. inferiore a (migliore di) $-(206 - 20\log_{10}f)$ ovunque entro la gamma di 10 kHz < F ≤ 100 kHz in qualsiasi punto entro la gamma di frequenze superiori a 3,2 GHz ma non superiori a 110 GHz;

Nota tecnica:

Ai fini di 3A002.d.4., F rappresenta lo spostamento espresso in Hz rispetto alla frequenza di funzionamento e f la frequenza di funzionamento espressa in MHz;

3A002 d. (*seguito*)

5. 'larghezza di banda in modulazione RF' (radiofrequenza) dei segnali di banda base digitali come specificata in una delle lettere seguenti:

a. superiore a 2,2 GHz entro la gamma di frequenze superiori a 4,8 GHz ma non superiori a 31,8 GHz;

b. superiore a 550 MHz entro la gamma di frequenze superiori a 31,8 GHz ma non superiori a 37 GHz;

c. superiore a 2,2 GHz entro la gamma di frequenze superiori a 37 GHz ma non superiori a 75 GHz; o

d. superiore a 5,0 GHz entro la gamma di frequenze superiori a 75 GHz ma non superiori a 110 GHz; o

Nota tecnica:

Ai fini di 3A002.d.5., la 'larghezza di banda in modulazione RF' è la larghezza di banda a RF occupata da un segnale di banda base codificato digitalmente e modulato su un segnale RF. È anche indicata come larghezza di banda dell'informazione o larghezza di banda in modulazione vettoriale. La modulazione digitale in fase/in quadratura (I/Q) è il metodo tecnico per produrre un segnale di uscita RF in modulazione vettoriale e tale segnale di uscita è di norma specificato come avente una 'larghezza di banda in modulazione RF'.

6. frequenza massima superiore a 110 GHz;

Nota 1: *3A002.d. include i generatori di forme d'onde arbitrarie e i generatori di funzioni.*

Nota 2: *3A002.d. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature nelle quali la frequenza di uscita è prodotta dall'addizione o dalla sottrazione di due o più frequenze ottenute da oscillatori al quarzo, o dall'addizione o dalla sottrazione seguita da una moltiplicazione del risultato.*

Nota tecnica:

Ai fini di 3A002.d., la frequenza massima di uscita di una forma d'onda arbitraria o di un generatore di funzioni è calcolata dividendo la velocità di campionamento, espressa in campioni/secondo, per un fattore di 2,5.

e. analizzatori di rete aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. potenza di uscita superiore a 100 mW (20 dBm) in qualsiasi punto entro la gamma di frequenze di funzionamento superiori a 43,5 GHz ma non superiori a 110 GHz;

2. non utilizzato;

3. 'funzionalità di misura vettoriale non lineare' a frequenze superiori a 50 GHz ma non superiori a 110 GHz; o

Nota tecnica:

Ai fini di 3A002.e.3., la 'funzionalità di misura vettoriale non lineare' è la capacità di uno strumento di misurare i risultati delle prove di dispositivi utilizzati nel dominio dei grandi segnali o nella gamma della distorsione non lineare.

4. frequenza di funzionamento massima superiore a 110 GHz;

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

1. frequenza di funzionamento massima superiore a 110 GHz; e

2. in grado di misurare simultaneamente l'ampiezza e la fase;

g. campioni di frequenza atomici con una delle caratteristiche seguenti:

1. «qualificati per impiego spaziale»;

2. non al rubidio e con stabilità a lungo termine inferiore a (migliore di) 1×10^{-11}/mese; o

3A002 g. (*seguito*)

3. non «qualificati per impiego spaziale» aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. campione di frequenza al rubidio;

b. con stabilità a lungo termine inferiore a (migliore di) 1×10^{-11}/mese; e

c. consumo energetico totale inferiore a 1 W.

h. «assiemi elettronici», moduli o apparecchiature specificati per eseguire tutte le operazioni seguenti:

1. conversioni analogico-digitali, rispondenti a una delle caratteristiche seguenti:

a. non utilizzato;

b. risoluzione uguale o superiore a 10 bit, ma inferiore a 12 bit, con una «frequenza di campionamento» superiore a 1,0 GSPS;

c. risoluzione uguale o superiore a 12 bit, ma inferiore a 14 bit, con una «frequenza di campionamento» superiore a 1,0 GSPS;

d. risoluzione uguale o superiore a 14 bit, ma inferiore a 16 bit, con una «frequenza di campionamento» superiore a 400 mega campioni al secondo (MSPS); o

e. risoluzione uguale o superiore a 16 bit, con «frequenza di campionamento» superiore a 180 MSPS; e

2. una delle caratteristiche seguenti:

a. produzione di dati digitalizzati;

b. memorizzazione di dati digitalizzati; o

c. elaborazione di dati digitalizzati.

NB: *I registratori numerici di dati, gli oscilloscopi, gli «analizzatori di segnale», i generatori di segnale, gli analizzatori di rete e ricevitori di collaudo a microonde sono specificati rispettivamente in 3A002.a.6., 3A002.a.7., 3A002.c., 3A002.d., 3A002.e. e 3A002.f.*

Note tecniche:

Ai fini di 3A002.h.:

1. *Una risoluzione di n bit corrisponde a una quantizzazione di 2^n livelli.*

2. *La risoluzione dell'ADC corrisponde al numero di bit della sua uscita digitale che rappresentano l'ingresso analogico misurato. Per determinare la risoluzione dell'ADC non si utilizza il numero effettivo di bit (ENOB).*

3. *Per gli «assiemi elettronici», i moduli o le apparecchiature non interlacciati multicanale, la «frequenza di campionamento» non è aggregata e corrisponde alla frequenza massima di ogni singolo canale.*

4. *Per i canali interlacciati su «assiemi elettronici», moduli o apparecchiature multicanale, le «frequenze di campionamento» sono aggregate e ciascuna corrisponde alla frequenza totale massima combinata di tutti i canali interlacciati.*

Nota: *3A002.h. comprende schede ADC, digitalizzatori di forma d'onda, schede di acquisizione dati, schede di acquisizione segnali e registratori di transitori.*

3A003 Sistemi di gestione termica a raffreddamento per aspersione che utilizzano apparecchiature per la gestione e il ricondizionamento a ciclo chiuso del fluido in uno spazio a tenuta stagna in cui un fluido dielettrico viene nebulizzato sui componenti elettronici mediante nebulizzatori appositamente progettati per mantenere i componenti elettronici entro la relativa gamma di temperature operative, e loro componenti appositamente progettati.

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

a. convertitori analogico-digitali (ADC), utilizzabili in «missili», progettati per rispondere alle specifiche militari per apparecchiature rinforzate;

3A101 (*seguito*)

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: *3A101.b. non specifica le apparecchiature appositamente progettate per impieghi medicali.*

3A102 'Batterie termiche' progettate o modificate per 'missili.

Note tecniche:

1. In 3A102 per 'batterie termiche' si intendono batterie monouso contenenti un sale inorganico solido non conduttivo come elettrolito. Queste batterie incorporano un materiale pirolitico che, una volta innescato, scioglie l'elettrolito e attiva la batteria.

2. In 3A102 per 'missili si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km;

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

a. condensatori aventi una delle serie di caratteristiche seguenti:

1. a. tensione nominale superiore a 1,4 kV;

b. capacità di immagazzinare energia superiore a 10 J;

c. capacità superiore a 0,5 μF; e

d. induttanza in serie inferiore a 50 nH; o

2. a. tensione nominale superiore a 750 V;

b. capacità superiore a 0,25 μF; e

c. induttanza in 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;

2. rapporto lunghezza-diametro interno maggiore di 2;

3. diametro interno superiore a 300 mm; e

4. uniformità del campo magnetico migliore dell'1 % sul 50 % della parte centrale del volume interno;

Nota: *3A201.b. non sottopone ad autorizzazione i magneti appositamente progettati per ed esportati 'come parte deì sistemi di immagine della risonanza magnetica nucleare per applicazioni medicali. La frase 'come parte deì non significa necessariamente parte fisica della stessa spedizione. Sono consentite spedizioni separate da diverse provenienze a condizione che i relativi documenti di esportazione dichiarino in maniera esplicita che le spedizioni sono effettuate 'come parte deì sistemi di immagine.*

c. generatori di raggi X con scarica a lampo o acceleratori di elettroni a impulso aventi una delle due serie di caratteristiche seguenti:

1. a. energia di picco dell'acceleratore di elettroni uguale o superiore a 500 keV ma inferiore a 25 MeV; e

b. 'cifra di merito' (K) uguale o superiore a 0,25; o

2. a. energia di picco dell'acceleratore di 25 MeV o superiore; e

b. 'potenza di picco' superiore a 50 MW.

Nota: *3A201.c. non sottopone ad autorizzazione gli acceleratori che sono parti componenti di dispositivi progettati per scopi diversi dal fascio elettronico o dalla radiazione a raggi X (ad esempio microscopi elettronici) e quelli progettati per impieghi medicali.*

3A201 c. (*seguito*)

Note tecniche:

1. *La 'cifra di merito' (K) è definita come segue:*

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

   V è l'energia di picco dell'elettrone espressa in milioni di eV.

   Se la durata dell'impulso del fascio acceleratore è inferiore o uguale a 1 μs, Q è la carica totale accelerata espressa in coulomb. Se la durata dell'impulso del fascio acceleratore è superiore a 1 μs, Q è la carica accelerata massima in 1 μs.

   Q è uguale all'integrale di i rispetto a t scegliendo per t il valore più piccolo tra 1 μs e la durata dell'impulso del fascio ($Q = \int i dt$) in cui i è la corrente del fascio espressa in ampere e t è il tempo espresso in secondi.

2. *'Potenza di picco' = (potenziale di picco espresso in Volt) × (corrente di picco del fascio espressa in ampere).*

3. *Nelle macchine basate su cavità di accelerazione a microonde, la durata dell'impulso del fascio è il valore più piccolo tra 1 μs e la durata del pacchetto di un fascio a pacchetti risultante da un impulso di un modulatore a microonde.*

4. *Nelle macchine basate su cavità di accelerazione a microonde, la corrente di picco del fascio è la corrente media nella durata di tempo di un pacchetto di un fascio a pacchetti.*

3A225 Variatori o generatori di frequenza, diversi da quelli specificati in 0B001.b.13., utilizzabili per azionare motori a frequenza variabile o fissa, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

NB: 1: *Il «software» appositamente progettato per aumentare o sbloccare le prestazioni di un variatore o generatore di frequenza per soddisfare le caratteristiche di 3A225 è specificato in 3D225.*

NB: 2: *La «tecnologia» sotto forma di codici o chiavi per aumentare o sbloccare le prestazioni di un variatore o generatore di frequenza per soddisfare le caratteristiche di 3A225 è specificata in 3E225.*

a. uscita polifase che eroga una potenza uguale o superiore a 40 VA;

b. funzionanti ad una frequenza di 600 Hz o superiore; e

c. controllo di frequenza migliore di (inferiore a) 0,2 %.

Nota: *3A225 non sottopone ad autorizzazione i variatori o generatori di frequenza che hanno vincoli relativi all'hardware, al «software» o alla «tecnologia» che comportano una prestazione inferiore a quella sopra indicata, a condizione che soddisfino una delle condizioni seguenti:*

1. *devono essere restituiti al fabbricante di origine per apportare i miglioramenti o eliminare i vincoli;*

2. *richiedono il «software» specificato in 3D225 per migliorare o sbloccare le prestazioni al fine di soddisfare le caratteristiche di 3A225; o*

3. *richiedono la «tecnologia», sotto forma di chiavi o codici, specificata in 3E225 per migliorare o sbloccare le prestazioni al fine di soddisfare le caratteristiche di 3A225.*

Note tecniche:

1. *I variatori di frequenza in 3A225 sono conosciuti anche come convertitori o invertitori.*

2. *I variatori di frequenza in 3A225 possono essere commercializzati come generatori, apparecchiature elettroniche di collaudo, alimentatori a corrente alternata, variatori di velocità per motori, variatori di velocità (VSD), variatori di frequenza (VFD), unità di comando a frequenza variabile (AFD), azionamenti a velocità regolabile (ASD).*

3A226 Alimentatori in corrente continua di elevata potenza diversi da quelli specificati in 0B001.j.6., aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. 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; e

b. stabilità della tensione o della corrente migliore di 0,1 % per un periodo di 8 ore.

3A227 Alimentatori in corrente continua ad alta tensione diversi da quelli specificati in 0B001.j.5., aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. in grado di erogare costantemente, per un periodo di 8 ore, una tensione uguale o superiore a 20 kV con corrente di uscita uguale o superiore a 1 A; e

b. stabilità della tensione o della corrente migliore di 0,1 % per un periodo di 8 ore.

3A228 Dispositivi di commutazione, come segue:

a. tubi a catodo freddo riempiti o meno di gas, con funzionamento simile a quello di uno spinterometro e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. contenenti tre o più elettrodi;

2. tensione anodica nominale massima di picco uguale o superiore a 2,5 kV;

3. corrente anodica nominale di picco uguale o superiore a 100 A; e

4. tempo di ritardo anodico uguale o inferiore a 10 µs;

Nota: 3A228.a. comprende i tubi a gas tipo Krytron e i tubi a vuoto tipo Sprytron.

b. scintillatori a impulso aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. tempo di ritardo anodico uguale o inferiore a 15 µs; e

2. qualificati per una corrente nominale di picco uguale o superiore a 500 A;

c. moduli o assiemi con funzioni di commutazione rapida, diversi da quelli specificati in 3A001.g. o in 3A001.h., aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. tensione anodica nominale di picco superiore a 2 kV;

2. corrente anodica nominale di picco uguale o superiore a 500 A; e

3. tempo di accensione uguale o inferiore a 1 µs.

3A229 Generatori di impulsi ad elevata intensità di corrente come segue:

NB: CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.

a. dispositivi di innesco per detonatori (sistemi di accensione, innesco), compresi dispositivi di innesco a carica elettronica, ad azionamento con esplosivi o ad azionamento ottico, diversi da quelli specificati in 1A007.a., progettati per innescare i detonatori a controllo multiplo specificati in 1A007.b.;

b. generatori modulari di impulso elettrico (pulser) aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. progettati per uso portatile, mobile o corazzato;

2. in grado di rilasciare la loro energia in meno di 15 µs su un carico minore di 40 ohm;

3. corrente di uscita superiore a 100 A;

4. dimensioni non superiori a 30 cm;

5. peso inferiore a 30 kg; e

6. specificati per funzionare in una gamma estesa di temperatura da 223 K (-50 °C) a 373 K (100 °C) o specificati come idonei per applicazioni aerospaziali.

Nota: 3A229.b. comprende le unità di comando delle lampade con lampo allo xenon.

3A229 (*seguito*)

c. micro unità di innesco aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. nessuna delle dimensioni superiore a 35 mm;

2. tensione nominale uguale o superiore a 1 kV; e

3. capacità uguale o superiore a 100 nF.

3A230 Generatori di impulsi ad alta velocità e loro 'teste d'impulso', aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. tensioni di uscita superiori a 6 V su un carico resistivo inferiore a 55 ohm; e

b. 'tempo di transizione dell'impulso' inferiore a 500 ps.

Note tecniche:

1. *In 3A230, il 'tempo di transizione dell'impulso' è definito come l'intervallo di tempo necessario a passare da un valore di tensione del 10 % a uno del 90 %.*

2. *Le 'teste d'impulso' sono degli impulsi che formano reti progettate per accettare una tensione con funzione a gradino e trasformarla in una varietà di forme di impulso che includono tipi rettangolari, triangolari, a gradino, a impulso, esponenziali o monocicli. Le 'teste d'impulso' possono essere parte integrante del generatore di impulsi, un modulo plug-in del dispositivo o un dispositivo collegato all'esterno.*

3A231 Sistemi generatori di neutroni, compresi i tubi, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. progettati per funzionare senza sistema esterno a vuoto; e

b. che utilizzano uno dei seguenti:

1. accelerazione elettrostatica per provocare una reazione nucleare trizio-deuterio; o

2. accelerazione elettrostatica per provocare una reazione nucleare deuterio-deuterio e capace di produrre di 3×10^9 neutroni/s o più.

3A232 Sistemi di accensione multipunto diversi da quelli specificati in 1A007, come segue:

NB: CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.

NB: Per i detonatori cfr. 1A007.b.

a. non utilizzato;

b. congegni che utilizzano detonatori singoli o multipli progettati per innescare quasi simultaneamente una superficie esplosiva su un'area superiore ai 5 000 mm^2 con un unico segnale di accensione con un tempo di innesco, in tutta la superficie, inferiore a 2,5 μs.

Nota: 3A232 non sottopone ad autorizzazione i detonatori che usano solamente esplosivi primari come l'azoturo di piombo.

3A233 Spettrometri di massa, diversi da quelli specificati in 0B002.g., in grado di misurare ioni della dimensione di 230 u o superiore e aventi una risoluzione migliore di 2 parti su 230, come segue, e loro sorgenti di ioni:

a. spettrometri di massa a plasma ad accoppiamento induttivo (ICP/MS);

b. spettrometri di massa con scarica a bagliore (GDMS);

c. spettrometri di massa a ionizzazione termica (TIMS);

d. spettrometri di massa a bombardamento di elettroni aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. sistema di aspirazione a fascio molecolare che inietta un fascio collimato di molecole da analizzare in una regione della sorgente di ioni in cui le molecole sono ionizzate da un fascio di elettroni; e

2. una o più 'trappole fredde' che possono essere raffreddate ad una temperatura di 193 K (-80 °C);

3A233 (*seguito*)

e. non utilizzato;

f. spettrometri di massa equipaggiati con una sorgente ionica di microfluorurazione progettati per attinidi o fluoruri di attinidi.

Note tecniche:

1. Gli spettrometri di massa a bombardamento di elettroni in 3A233.d. sono noti anche come spettrometri di massa per impatto elettronico o spettrometri di massa a ionizzazione elettronica.

2. In 3A233.d.2. per 'trappola freddà si intende un dispositivo che intrappola le molecole di gas condensandole o congelandole su superfici fredde. Ai fini di 3A233.d.2., una pompa da vuoto criogenica a elio gassoso a circuito chiuso non è una 'trappola freddà.

3A234 Stripline destinati a fornire un percorso a bassa induttanza ai detonatori con le caratteristiche seguenti:

a. tensione nominale superiore a 2 kV; e

b. induttanza inferiore a 20 nH.

3A501 Prodotti elettronici, come segue:

a. circuiti integrati di uso generale, come segue:

15. circuiti integrati a semiconduttori complementari a ossido metallico (CMOS), non specificati in 3A001.a.2., progettati per funzionare a una temperatura ambiente uguale o inferiore a (migliore di) 4,5 K (- 268,65 °C);

Nota tecnica:

Ai fini di 3A501.a.15., i circuiti integrati CMOS sono indicati anche come circuiti integrati CMOS criogenici o crioCMOS.

16. circuiti integrati, aventi una o più unità di elaborazione numerica, aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. una 'prestazione di elaborazione totale' ('TPP') pari o superiore a 6 000; o

b. una 'TPP' pari o superiore a 1 600 e inferiore a 6 000 e una 'densità di prestazionì pari o superiore a 5,92;

Nota: 3A501.a.16.b. non sottopone ad autorizzazione i prodotti che non sono progettati per essere utilizzati nei 'centri di datì.

NB: Per i calcolatori, gli «assiemi elettronici» e i componenti contenenti circuiti integrati specificati in 3A501.a.16., cfr. 4A507.

Note tecniche:

Ai fini di 3A501.a.16.:

1. La 'prestazione di elaborazione totale' ('TPP') è pari a 2 × 'MacTOPS' × 'lunghezza in bit dell'operazione', aggregate su tutte le unità di elaborazione del circuito integrato.

a. 'MacTOPS' è il numero di picco teorico di tera (10^{12}) operazioni al secondo per il calcolo a moltiplicazione e accumulo (D = A×B+C).

b. Il 2 nella formula 'TPP' si basa sulla convenzione di settore per cui un calcolo a moltiplicazione e accumulo, D = A×B+C, è conteggiato come 2 operazioni ai fini delle schede tecniche. Pertanto, 2 × MacTOPS può corrispondere al TOPS o al FLOPS comunicato sulla scheda tecnica.

c. La 'lunghezza in bit dell'operazione' per un calcolo a moltiplicazione e accumulo è la più grande lunghezza in bit degli input dell'operazione a moltiplicazione.

d. Le «TPP» per ciascuna unità di elaborazione presente nel circuito integrato sono aggregate per ottenere un totale. 'TPP' = TPP1 + TPP2 + ... + TPPn (dove n è il numero di unità di trattamento nel circuito integrato).

3A501 a. 16. (*seguito*)

2. Il valore di 'MacTOPS' deve essere calcolato al suo valore massimo teoricamente possibile. Si presuppone che il valore di 'MacTOPS' sia il valore più alto dichiarato dal fabbricante in un manuale o in una brochure per il circuito integrato. Ad esempio, la soglia 'TPP' di 6 000 può essere raggiunta con 750 tera operazioni su interi (o 2 × 375 'MacTOPS') a 8 bit o 375 tera FLOPS a 16 bit. Se il circuito integrato è progettato per il calcolo MAC con lunghezze di bit multiple che raggiungono valori 'TPP' diversi, dovrebbe essere valutato rispetto ai parametri in 3A501.a.16. il valore 'TPP' più elevato.

3. Per i circuiti integrati specificati in 3A501.a.16. che forniscono elaborazione sia di matrici sparse che dense, i valori 'TPP' sono i valori per l'elaborazione di matrici dense (ad esempio senza sparsità).

4. La 'densità di prestazionì è la 'TPP' divisa per l«area applicabile di circuito integrato'. L«area applicabile di circuito integrato' è misurata in millimetri quadrati e comprende tutta l'area di circuito integrato dei circuiti integrati logici fabbricati con un nodo di processo che utilizza un'architettura di transistor non planari.

5. Il 'centro di datì è una struttura o un gruppo di strutture destinate all'alloggiamento, all'interconnessione e al funzionamento centralizzati di apparecchiature per le tecnologie dell'informazione e le telecomunicazioni di rete che forniscono servizi di archiviazione, trattamento o trasmissione dati, unitamente a tutte le installazioni e le infrastrutture per la distribuzione di potenza e il controllo ambientale.

b. dispositivi a microonde o ad onde millimetriche, come segue:

13. Amplificatori di segnale parametrici aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. progettati per operazioni a una temperatura ambiente inferiore a 1 K (- 272,15 °C);

b. progettati per operazioni a qualsiasi frequenza da 2 GHz fino a 15 GHz inclusi; e

c. un'immagine del rumore inferiore a (migliore di) 0,015 dB a qualsiasi frequenza da 2 GHz fino a 15 GHz inclusi a 1 K (- 272,15 °C).

Nota: Gli amplificatori di segnale parametrici includono gli amplificatori parametrici a onda viaggiante (TWPA).

Nota tecnica:

Ai fini di 3A501.b.13., gli amplificatori di segnale parametrici possono anche essere indicati come amplificatori a limitazione quantistica (QLA).

f. codificatori induttivi di posizione assoluta di tipo rotante, non specificati in 3A001.f., aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. uscita digitale;

2. diametro esterno inferiore o uguale a 40 mm; e

3. risoluzione uguale o superiore a 16 bit;

h. commutatori, diodi o 'modulì a semiconduttore a energia allo stato solido, previsti per una temperatura massima di esercizio della giunzione inferiore o uguale a 488 K (215 °C) e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. tensione di picco ripetitiva a vuoto (tensione di blocco) superiore a 5 000 V;

2. corrente continua superiore a 1 A; e

3. materiale semiconduttore a banda proibita superiore a 2,0 eV.

Nota 1: La tensione di picco ripetitiva a vuoto in 3A501.h. comprende la tensione pozzo-sorgente, la tensione collettore-emettitore, la tensione inversa di picco ripetitiva e la tensione di picco ripetitiva a vuoto (tensione di blocco).

Nota 2: 3A501.h. include:

— transistor a effetto di campo a giunzione (JFET)

— transistor verticali a effetto di campo a giunzione (VJFET)

3A501 h. *Nota 2:* (*seguito*)

— transistor a effetto di campo in tecnologia MOS (MOSFET)

— transistor a effetto di campo in tecnologia MOS a diffusione doppia (DMOSFET)

— transistor bipolare a porta isolata (IGBT)

— transistor a elevata mobilità di elettroni (HEMT)

— transistor bipolari a giunzione (BJT)

— tiristori e raddrizzatori controllati al silicio (SCR)

— tiristori a spegnimento forzato (GTO)

— tiristori a spegnimento attivato dall'emettitore (ETO)

— diodi PIN

— diodi Schottky

Nota 3: *3A501.h. non si applica ai commutatori, ai diodi o ai 'modulì incorporati in apparecchiature progettate per applicazioni automobilistiche civili, ferroviarie civili, per «aeromobili civili», per la trasmissione e la distribuzione di energia a uso civile o per applicazioni civili di 'conversione di energià.*

Nota 4: *3A501.h. comprende i commutatori, i diodi o i 'modulì a semiconduttore al carburo di silicio, al nitruro di gallio e all'ossido di gallio.*

Note tecniche:

Ai fini di 3A501.h.:

1. *I 'modulì contengono uno o più commutatori o diodi a semiconduttore a energia allo stato solido.*

2. *La 'conversione di energià è il processo di conversione di una forma di energia in un'altra forma di energia.*

NB: *CFR. ANCHE 3A001.h.*

3A502 «Assiemi elettronici», moduli o apparecchiature di uso generale, come segue:

i. «assiemi elettronici», moduli o apparecchiature contenenti uno o più dispositivi logici programmabili dall'utilizzatore (FPLD) 'configurabili dall'utilizzatore' e aventi un 'conteggio aggregato degli input della tabella di ricercà superiore o uguale a 1 800 000.

NB: *Per i prodotti aventi FPLD combinati con un convertitore analogico-digitale (ADC), previsti per temperature di esercizio estese o resistenti alle radiazioni, o aventi funzionalità crittografica, cfr. rispettivamente 3A002.h., 4A001.a. e 5A002.a.*

Note tecniche:

Ai fini di 3A502.i.:

1. *'Configurabile dall'utilizzatore' significa che l'utilizzatore può configurare o modificare le celle logiche o le interconnessioni tra celle logiche all'interno della struttura logica del FPLD per impostare la funzione specifica svolta dal prodotto di cui a 3A502.i.*

2. *Il 'conteggio aggregato degli input della tabella di ricercà è la somma del numero di input indipendenti disponibili per ciascuna tabella di ricerca (LUT) programmabile, accumulati in tutte le LUT fisiche contenute in un FPLD o in un altro elemento programmabile. Ad esempio, una scheda a circuito contenente 2 FPGA, ciascuna avente 150 000 LUT programmabili con 6 input, avrebbe un 'conteggio aggregato degli input della tabella di ricercà di 2 × 150 000 × 6 = 1 800 000.*

3A504 Sistemi di raffreddamento criogenico e componenti, come segue:

a. sistemi idonei a fornire una potenza di raffreddamento superiore o uguale a 600 μW a una temperatura pari o inferiore a 0,1 K (- 273,05 °C) per un periodo superiore a 48 ore;

b. raffreddatori criogenici a tubi impulsivi a due stadi, idonei a mantenere una temperatura inferiore a 4 K (- 269,15 °C) e a fornire una potenza di raffreddamento superiore o uguale a 1,5 W a una temperatura pari o inferiore a 4,2 K (- 268,95 °C).

3B Apparecchiature di collaudo, di ispezione e di produzione

3B001 Apparecchiature per la fabbricazione di dispositivi o di materiali semiconduttori, come segue, e loro componenti ed accessori appositamente progettati:

NB: *CFR. ANCHE 2B226*.

a. apparecchiature progettate per la crescita epitassiale, come segue:

1. apparecchiature progettate o modificate per realizzare uno strato di qualsiasi materiale diverso dal silicio con uniformità di spessore entro ± 2,5 % lungo una distanza di 75 mm o più;

Nota: *3B001.a.1. comprende le apparecchiature per epitassia per strati atomici (ALE).*

2. reattori MOCVD progettati per la crescita epitassiale di semiconduttori composti di materiali aventi due o più dei seguenti elementi: alluminio, gallio, indio, arsenico, fosforo, antimonio, ossigeno o azoto;

3. apparecchiature di crescita epitassiale a fascio molecolare che utilizzano sorgenti gassose o solide;

NB: *Per le apparecchiature progettate per la crescita epitassiale di silicio (Si) o silicio-germanio (SiGe), cfr. 3B501.a.4.*

b. apparecchiature progettate per l'impiantazione ionica, aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. non utilizzato;

2. essere progettate ed ottimizzate per funzionare con un'energia del fascio uguale o superiore a 20 keV e corrente del fascio uguale o superiore a 10 mA in grado di impiantare idrogeno, deuterio o elio;

3. capacità di scrittura diretta;

4. energia del fascio uguale o superiore a 65 keV e corrente del fascio uguale o superiore a 45 mA in grado di impiantare ad alta energia ossigeno in un «substrato» di materiale semiconduttore riscaldato; o

5. essere progettate ed ottimizzate per funzionare con un'energia del fascio uguale o superiore a 20 keV e corrente del fascio uguale o superiore a 10 mA in grado di impiantare silicio in un «substrato» di materiale semiconduttore riscaldato a 600 °C o più;

c. non utilizzato;

d. non utilizzato;

e. sistemi centrali a camere multiple di manipolazione di wafer a caricamento automatico aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. interfacce per l'ingresso e l'uscita dei wafer, cui devono essere collegati più di due 'strumenti per il trattamento dei semiconduttorì funzionalmente differenti, descritti alle voci 3B001.a.1., 3B001.a.2., 3B001.a.3. o 3B001.b.; e

2. progettati in modo da formare un sistema integrato per il 'trattamento sequenziale multiplo dei wafer' in un ambiente sotto vuoto;

Nota: *3B001.e. non sottopone ad autorizzazione i sistemi robotizzati automatici di manipolazione dei wafer specialmente progettati per il trattamento parallelo dei wafer.*

Note tecniche:

1. *Ai fini di 3B001.e.1., gli 'strumenti per il trattamento dei semiconduttorì rinviano a strumenti modulari che eseguono i trattamenti fisici per la «produzione» di semiconduttori che sono funzionalmente differenti, quali deposizione, impiantazione o trattamento termico.*

3B001 e. (*seguito*)

2. Ai fini di 3B001.e.2., per 'trattamento sequenziale di wafer multiplì si intende la capacità di ciascun wafer nei differenti 'strumenti per il trattamento dei semiconduttorì, come il trasferimento di ciascun wafer da uno strumento a un secondo e a un terzo strumento con sistemi centrali a camere multiple di manipolazione di wafer a caricamento automatico.

f. apparecchiature di litografia, come segue:

1. apparecchiature di allineamento e di esposizione a ripetizione in sequenza (sequenza continua sul wafer) o di scansione in sequenza (scanner) per il trattamento dei wafer che utilizzano metodi foto-ottici o a raggi X, aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. lunghezza d'onda della sorgente luminosa inferiore a 193 nm; o

b. in grado di produrre un tracciato in cui la 'dimensione dell'elemento di risoluzione minimo' ('ERM') è uguale o inferiore a 45 nm;

Nota tecnica:

Ai fini di 3B001.f.1.b., la 'dimensione dell'elemento di risoluzione minimo' ('ERM') è calcolata con la formula seguente:

$$'\mathrm{ERM}' = \frac{(\textit{lunghezza d'onda della sorgente luminosa di esposizione in nm}) \times (\textit{fattore K})}{\textit{apertura numerica massima}}$$

dove il fattore K = 0,35;

NB: CFR. ANCHE 3B501.f.

2. apparecchiature di impressione litografica in grado di produrre elementi uguali o inferiori a 45 nm;

Nota: 3B001.f.2. comprende:

— *dispositivi di stampa a microcontatto;*

— *dispositivi di termoimpressione;*

— *dispositivi litografici per nanostampa;*

— *dispositivi di impressione litografica Step and Flash (S-FIL);*

3. apparecchiature appositamente progettate per la produzione di maschere aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. un fascio elettronico focalizzato deflesso, un fascio ionico o un fascio «laser»; e

b. aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. dimensione del punto FWHM (larghezza a mezza altezza) inferiore a 65 nm e valore di posizionamento dell'immagine inferiore a 17 nm (media + 3 sigma); o

2. non utilizzato;

3. errore di sovrapposizione del secondo strato inferiore a 23 nm (media + 3 sigma) sulla maschera;

4. apparecchiature progettate per il trattamento di dispositivi con metodi di scrittura diretta, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. fascio elettronico focalizzato deflesso; e

b. aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. dimensione minima del fascio uguale o inferiore a 15 nm; o

2. errore di sovrapposizione inferiore a 27 nm (media + 3 sigma);

g. maschere e reticoli, progettati per i circuiti integrati specificati in 3A001, 3A501.a.15. o 3A501.a.16.;

h. maschere multistrato con uno strato a spostamento di fase non specificate in 3B001.g. e progettate per essere utilizzate da apparecchiature di litografia con lunghezza d'onda della sorgente luminosa inferiore a 245 nm;

3B001 h. (*seguito*)

Nota: *3B001.h. non sottopone ad autorizzazione le maschere multistrato con uno strato a spostamento di fase progettate per la fabbricazione di dispositivi di memoria non specificati in 3A001.*

NB: *per le maschere e i reticoli appositamente progettati per i sensori ottici cfr. 6B002.*

i. sagome di impressione litografica progettate per i circuiti integrati specificati in 3A001, 3A501.a.15. o 3A501.a.16.;

j. maschere a «substrato grezzo» con struttura a riflettore multistrato in molibdeno e silicio, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. appositamente progettate per la litografia «ultravioletta estrema» («EUV»); e

2. conformi alla norma SEMI P37.

3B002 Apparecchiature di collaudo appositamente progettate per collaudare dispositivi semiconduttori finiti o non finiti, come segue, e loro componenti e accessori appositamente progettati:

a. per il collaudo dei parametri S dei prodotti specificati in 3A001.b.3.;

b. non utilizzato;

c. per il collaudo dei prodotti specificati in 3A001.b.2.

3B501 Apparecchiature per la fabbricazione di dispositivi o di materiali semiconduttori, come segue, e loro componenti ed accessori appositamente progettati:

a. apparecchiature progettate per la crescita epitassiale, come segue:

4. apparecchiature progettate per la crescita epitassiale di silicio (Si) o silicio-germanio (SiGe), aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. almeno una camera per la pulizia preliminare progettata per fornire un metodo di preparazione delle superfici per la pulizia della superficie del wafer; e

b. una camera per la deposizione epitassiale progettata per funzionare a una temperatura inferiore a 958 K (685 °C);

Nota: *3B501.a.4. comprende le apparecchiature per epitassia per strati atomici (ALE).*

f. apparecchiature di litografia, come segue:

1. apparecchiature di allineamento e di esposizione a ripetizione in sequenza (sequenza continua sul wafer) o di scansione in sequenza (scanner) per il trattamento dei wafer che utilizzano metodi foto-ottici o a raggi X, aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. non utilizzato;

b. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. lunghezza d'onda della sorgente luminosa uguale o superiore a 193 nm;

2. in grado di produrre un tracciato in cui la 'dimensione dell'elemento di risoluzione minimo' ('ERM') è uguale o inferiore a 45 nm; e

3. un valore massimo di 'dedicated chuck overlay (apposita sovrapposizione del mandrino)' uguale o inferiore a 1,50 nm;

Note tecniche:

Ai fini di 3B501.f.1.b.:

1. *la 'dimensione dell'elemento di risoluzione minimo' ('ERM') è calcolata con la formula seguente:*

$$'\mathrm{ERM}' = \frac{(\textit{lunghezza d'onda della sorgente luminosa di esposizione in nm}) \times (\textit{fattore K})}{\textit{apertura numerica massima}}$$

dove il fattore K = 0,25.

'ERM' è anche nota come risoluzione.

3B501 f. 1. b. (*seguito*)

2. Il 'dedicated chuck overlay (apposita sovrapposizione del mandrino)' indica la precisione di posizionamento di un nuovo tracciato rispetto a un tracciato esistente stampato su un wafer con lo stesso metodo litografico. Il 'dedicated chuck overlay (apposita sovrapposizione del mandrino)' è anche noto come single machine overlay (singola sovrapposizione della macchina).

NB: CFR. ANCHE 3B001.f.1.

k. apparecchiature progettate per l'incisione a secco aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. apparecchiature progettate o modificate per l'incisione a secco isotropica, aventi una 'selettività di incisione silicio germanio-silicio (SiGe:Si)' massima uguale o superiore a 100:1; o

2. apparecchiature progettate o modificate per l'incisione a secco anisotropa, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. sorgente o sorgenti di alimentazione a radiofrequenza (RF) con almeno un'uscita in RF a impulso;

b. una o più valvole di commutazione rapida del gas con tempo di commutazione inferiore a 300 millisecondi; e

c. mandrino elettrostatico con 20 o più elementi a temperatura variabile controllabili individualmente;

Nota 1: 3B501.k. comprende l'incisione mediante 'radicalì, ioni, reazioni sequenziali o reazioni non sequenziali.

Nota 2: 3B501.k.2. comprende l'incisione mediante plasma eccitato con impulsi a RF, plasma eccitato con ciclo di lavoro pulsato, plasma modificato con tensione pulsata sugli elettrodi, iniezione e spurgo ciclici di gas combinati con un plasma, incisione con uno strato atomico di plasma o incisione con uno strato quasi atomico di plasma.

Note tecniche:

Ai fini di 3B501.k.:

1. La 'selettività di incisione silicio-germanio silicio (SiGe:Si)' è misurata per una concentrazione di germanio uguale o superiore al 30 % ($Si_{0,70}$ $Ge_{0,30}$).

2. Per 'radicale' si intende un atomo, una molecola o uno ione che ha un elettrone spaiato in una configurazione di guscio elettronico aperto.

l. maschere «ultravioletto estremo» («EUV») e reticoli «EUV» progettati per circuiti integrati, non specificati in 3B001.g., e aventi una maschera a «substrato grezzo» specificata in 3B001.j.;

Nota tecnica:

Ai fini di 3B501.l., le maschere o i reticoli con una pellicola montata sono considerate maschere e reticoli.

m. 'pellicole' appositamente progettate per la litografia «EUV»;

Nota tecnica:

Ai fini di 3B501.m., una 'pellicolà è una membrana integrata con un telaio, progettata per proteggere una maschera o un reticolo dalla contaminazione da particelle.

n. apparecchiature di deposizione per la fabbricazione di semiconduttori, come segue:

1. apparecchiature per la deposizione atomica a strati (ALD), come segue:

a. apparecchiature progettate per la deposizione di tungsteno al fine di riempire un'interconnessione completa o un canale di larghezza inferiore a 40 nm;

b. apparecchiature progettate per la 'deposizione area-selettivà di una barriera di parete laterale in metallo o nitruro metallico mediante l'utilizzo di un composto organometallico come precursore;

3B501 n. 1. b. (*seguito*)

Nota tecnica:

Ai fini di 3B501.n. 1.b., per 'deposizione area-selettivà si intende la deposizione di materiale sulla parete laterale ma non sul fondo di un elemento.

c. apparecchiature progettate per la deposizione di un 'metallo con funzione lavoro' composto da carburo di titanio e alluminio (TiAlC) e avente una funzione lavoro superiore a 4,0 eV, e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. più di una sorgente metallica, una delle quali funzionante come sorgente di un precursore di alluminio; e

2. un recipiente del precursore progettato per funzionare a temperature superiori o uguali a 303,15 K (30 °C);

Nota tecnica:

Ai fini di 3B501.n. 1.c., per 'metallo con funzione lavoro' si intende un materiale che regola la tensione di soglia di un transistor.

d. apparecchiature progettate o modificate per la deposizione di molibdeno, rutenio o loro combinazioni, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. progettate per funzionare con una sorgente di precursori metallici progettata o modificata per funzionare a temperature superiori a 348 K (75 °C); e

2. una camera di trattamento (modulo) che utilizza un agente riducente contenente idrogeno a una pressione uguale o superiore a 4 kPa;

Nota tecnica:

Ai fini di 3B501.n. 1.d.1., non è necessario che la sorgente del precursore metallico sia integrata nell'apparecchiatura. Il precursore metallico potrebbe essere fornito da una sorgente montata sull'apparecchiatura o da una sorgente di precursori metallici ubicata in impianti di servizio (sub-fab).

2. apparecchiature progettate per i processi di deposizione di elettroplaccatura con cobalto o placcatura non elettrolitica con cobalto;

3. apparecchiature progettate per la deposizione chimica in fase vapore (CVD) del cobalto come materiale di riempimento metallico;

4. apparecchiature progettate per la deposizione chimica in fase vapore (CVD) 'selettiva dal basso verso l'alto' del tungsteno come materiale di riempimento metallico;

Nota tecnica:

Ai fini di 3B501.n. 4., per 'selettiva dal basso verso l'alto' si intende la deposizione preferenziale di materiale sul fondo rispetto alla parete laterale.

5. apparecchiature progettate per la deposizione intensificata da plasma senza vuoti di uno strato con costante dielettrica inferiore a 3,3, in 'intervallì aventi un 'rapporto d'aspetto' uguale o superiore a 1:1 e una larghezza inferiore a 25 nm;

Note tecniche:

Ai fini di 3B501.n. 5.:

1. Un 'intervallo' è lo spazio tra linee metalliche.

2. Il 'rapporto d'aspetto' (profondità: larghezza) è definito come il rapporto tra la profondità e la larghezza dello spazio tra le linee metalliche.

6. apparecchiature progettate per la deposizione di uno strato di rutenio mediante l'utilizzo di un composto organometallico come precursore, mantenendo il substrato del wafer a una temperatura superiore a 293,15 K (20 °C) e inferiore a 773,15 K (500 °C);

3B501 n. (*seguito*)

7. apparecchiature progettate per il trattamento in più fasi in camere multiple e che mantengono un vuoto spinto o un ambiente inerte durante il trasferimento tra fasi del processo, come segue:

a. apparecchiature progettate per fabbricare un contatto metallico eseguendo tutti i processi seguenti:

1. processo al plasma per il trattamento della superficie utilizzando idrogeno, idrogeno e azoto, o ammoniaca (NH_3), mantenendo il substrato del wafer a una temperatura superiore a 373,15 K (100 °C) e inferiore a 773,15 K (500 °C);

2. processo al plasma per il trattamento della superficie utilizzando ossigeno o ozono, mantenendo il substrato del wafer a una temperatura superiore a 313,15 K (40 °C) e inferiore a 773,15 K (500 °C); e

3. deposizione di uno strato di tungsteno mantenendo il substrato del wafer a una temperatura superiore a 373,15 K (100 °C) e inferiore a 773,15 K (500 °C);

b. apparecchiature progettate per fabbricare un contatto metallico eseguendo tutti i processi seguenti:

1. processo al plasma per il trattamento della superficie utilizzando un generatore di plasma remoto e un filtro ionico; e

2. deposizione selettiva di uno strato di cobalto su rame mediante l'utilizzo di un composto organometallico come precursore;

c. apparecchiature progettate per fabbricare un contatto metallico eseguendo tutti i processi seguenti:

1. deposizione di uno strato di nitruro di titanio (TiN) o carburo di tungsteno (WC) mediante l'utilizzo di un composto organometallico come precursore, mantenendo il substrato del wafer a una temperatura superiore a 293,15 K (20 °C) e inferiore a 773,15 K (500 °C);

2. deposizione di uno strato di cobalto mediante l'utilizzo della tecnica della deposizione fisica per polverizzazione catodica e avendo una pressione di processo superiore a $1{,}33 \times 10^{-1}$ Pa (1 mTorr) e inferiore a $1{,}33 \times 10^{1}$ Pa (100 mTorr), mantenendo il substrato del wafer a una temperatura inferiore a 773,15 K (500 °C); e

3. deposizione di uno strato di cobalto mediante l'utilizzo di un composto organometallico come precursore e avendo una pressione di processo superiore a $1{,}33 \times 10^{2}$ Pa (1 Torr) e inferiore a $1{,}33 \times 10^{4}$ Pa (100 Torr), mantenendo il substrato del wafer a una temperatura superiore a 293,15 K (20 °C) e inferiore a 773,15 K (500 °C);

d. apparecchiature progettate per fabbricare interconnessioni in rame eseguendo tutti i processi seguenti:

1. deposizione di uno strato di cobalto o di rutenio mediante l'utilizzo di un composto organometallico come precursore e avendo una pressione di processo superiore a $1{,}33 \times 10^{2}$ Pa (1 Torr) e inferiore a $1{,}33 \times 10^{4}$ Pa (100 Torr), mantenendo il substrato del wafer a una temperatura superiore a 293,15 K (20 °C) e inferiore a 773,15 K (500 °C); e

2. deposizione di uno strato di rame mediante l'utilizzo della tecnica della deposizione fisica in fase vapore (PVD) avendo una pressione di processo superiore a $1{,}33 \times 10^{-1}$ Pa (1 mTorr) e inferiore a $1{,}33 \times 10^{1}$ Pa (100 mTorr), mantenendo il substrato del wafer a una temperatura inferiore a 773,15 K (500 °C);

3B501 n. (*seguito*)

8. apparecchiature progettate per fabbricare un contatto metallico mediante trattamento in più fasi all'interno di una singola camera eseguendo tutti i processi seguenti:

a. deposizione di uno strato di tungsteno mediante l'utilizzo di un composto organometallico come precursore, mantenendo il substrato del wafer a una temperatura superiore a 373,15 K (100 °C) e inferiore a 773,15 K (500 °C); e

b. processo al plasma per il trattamento della superficie utilizzando idrogeno, idrogeno e azoto, o ammoniaca (NH_3);

o. apparecchiature progettate per l'applicazione, la deposizione, il trattamento termico (baking) e lo sviluppo di materiale fotoresistente formulato per la litografia «EUV»;

p. apparecchiature per l'ispezione progettate per l'individuazione di difetti o particelle sulle maschere «EUV» grezze o sulle maschere «EUV» strutturate;

q. apparecchiature per la pulizia a umido di wafer singoli con asciugatura mediante 'modifica della superficie';

Nota tecnica:

Ai fini di 3B501.q., per 'modifica della superficie' si intende la sililazione di una superficie.

r. apparecchiature progettate per la pulizia di wafer singoli mediante CO_2 supercritica o asciugatura per sublimazione;

s. apparecchiature progettate per il 'rimodellamento della strutturà «EUV»;

Nota tecnica:

Ai fini di 3B501.s., il 'rimodellamento della strutturà è un processo di deposizione o di asportazione utilizzato per migliorare la strutturazione complessiva mediante il rimodellamento o la rifilatura delle strutture prodotte utilizzando la litografia «EUV». Questo processo utilizza particelle non verticali, compresi ioni, particelle neutre, cluster, radicali o luce.

t. apparecchiature progettate per la deposizione per mezzo di fascio ionico o la deposizione fisica in fase vapore (PVD) di un riflettore multistrato per maschere «EUV».

3B503 Apparecchiature per microscopio elettronico a scansione (SEM) progettate per la visualizzazione di dispositivi semiconduttori o circuiti integrati, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. precisione di posizionamento del piano inferiore a (migliore di) 30 nm;

b. misurazione del posizionamento del piano eseguita mediante interferometria laser;

c. calibrazione della posizione all'interno di un campo di visione (FOV) basato sulla misurazione della scala di lunghezza dell'interferometro laser;

d. raccolta e archiviazione di immagini aventi più di 2×10^8 pixel;

e. sovrapposizione del FOV inferiore al 5 % nelle direzioni verticale e orizzontale;

f. sovrapposizione della giuntura del FOV inferiore a 50 nm; e

g. tensione di accelerazione superiore a 21 kV.

Nota 1: *3B503 comprende apparecchiature SEM progettate per il recupero della progettazione di chip.*

Nota 2: *3B503 non si applica alle apparecchiature SEM progettate per accogliere un supporto per wafer standard Semiconductor Equipment and Materials International (SEMI), come un contenitore unificato ad apertura frontale (FOUP) di 200 mm o più grande.*

3B504 Apparecchiature criogeniche per il sondaggio di wafer, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. progettate per testare dispositivi a temperature inferiori o uguali a 4,5 K (- 268,65 °C); e

b. progettate per accogliere wafer di diametro uguale o superiore a 100 mm.

3C Materiali

3C001 Materiali etero-epitassiali, non specificati in 3C507, costituiti da un «substrato» avente strati multipli sovrapposti accresciuti epitassialmente di uno degli elementi seguenti:

a. silicio (Si);

b. germanio (Ge);

c. carburo di silicio (SiC);

d. «composti III/V» di gallio o di indio;

e. ossido di gallio (Ga_2O_3); o

f. diamante.

Nota: 3C001.d. non sottopone ad autorizzazione i «substrati» aventi uno o più strati epitassiali di tipo P di GaN, InGaN, AlGaN, InAlN, InAlGaN, GaP, GaAs, AlGaAs, InP, InGaP, AlInP o InGaAlP, indipendentemente dalla sequenza degli elementi, tranne qualora lo strato epitassiale di tipo P sia tra strati di tipo N.

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

a. resine fotosensibili (resist) progettate per la litografia di semiconduttori, come segue:

1. resine fotosensibili (resist) positive adattate (ottimizzate) per l'impiego con lunghezze d'onda inferiori a 193 nm ma uguali o superiori a 15 nm;

2. resine fotosensibili (resist) positive adattate (ottimizzate) per l'impiego con lunghezze d'onda inferiori a 15 nm ma superiori a 1 nm;

b. tutte le resine fotosensibili (resist) progettate per essere utilizzate sotto l'effetto di fasci elettronici o ionici, aventi sensibilità di 0,01 µcoulomb/mm^2 o migliore;

c. non utilizzato;

d. tutte le resine fotosensibili (resist) ottimizzate per tecnologie di formazione di immagini di superficie;

e. tutte le resine fotosensibili (resist) progettate o ottimizzate per essere utilizzate con apparecchiature di impressione litografica specificate in 3B001.f.2. che utilizzano un processo di termo-solidificazione o di foto-solidificazione.

3C003 Composti organici-inorganici come segue:

a. composti metallo-organici di alluminio, gallio o indio, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. una purezza (purezza del metallo) superiore al (migliore del) 99,999 %; e

2. elementi di alluminio, gallio o indio direttamente legati al carbonio nella parte organica della molecola;

b. composti organici di arsenico, antimonio e fosforo, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. una purezza (purezza dell'elemento inorganico) superiore al (migliore del) 99,999 %; e

2. elementi di arsenico, antimonio e fosforo direttamente legati al carbonio nella parte organica della molecola.

3C004 Idruri di fosforo, di arsenico o di antimonio, aventi una purezza superiore al (migliore del) 99,999 %, anche se diluiti in gas inerti o idrogeno.

Nota: 3C004 non sottopone ad autorizzazione gli idruri contenenti il 20 % molare o più di gas inerti o di idrogeno.

3C005 Materiali ad alta resistenza, come segue:

a. «substrati» di semiconduttori, lingotti o monocristalli di carburo di silicio (SiC), nitruro di gallio (GaN), nitruro di alluminio (AlN), nitruro di gallio alluminio (AlGaN), ossido di gallio (Ga_2O_3) o diamante o altre preforme di tali materiali, aventi resistività superiore a 10 000 ohm-cm a 20 °C;

3C005 (*seguito*)

b. «substrati» policristallini o «substrati» ceramici policristallini aventi resistività superiore a 10 000 ohm-cm a 20 °C e aventi almeno uno strato monocristallino non epitassiale di silicio (Si), carburo di silicio (SiC), nitruro di gallio (GaN), nitruro di alluminio (AlN), nitruro di gallio alluminio (AlGaN), ossido di gallio (Ga_2O_3) o diamante sulla superficie del «substrato».

NB: Per i materiali costituiti da un «substrato» specificato in 3C005 con almeno uno strato epitassiale, cfr. 3C001 o 3C006.

3C006 Materiali non specificati in 3C001, costituiti da un «substrato» specificato in 3C005 e aventi almeno uno strato epitassiale di carburo di silicio (SiC), nitruro di gallio (GaN), nitruro di alluminio (AlN), nitruro di gallio alluminio (AlGaN), ossido di gallio (Ga_2O_3) o diamante.

3C507 Materiali epitassiali costituiti da un «substrato» avente almeno uno strato accresciuto epitassialmente di uno degli elementi seguenti:

a. silicio avente un'impurezza isotopica inferiore allo 0,08 % di isotopi del silicio diversi dal silicio-28 o dal silicio-30; o

b. germanio avente un'impurezza isotopica inferiore allo 0,08 % di isotopi del germanio diversi dal germanio-70, germanio-72, germanio-74 o germanio-76.

3C508 Fluoruri, idruri o cloruri, di silicio o germanio, contenenti uno degli elementi seguenti:

a. silicio avente un'impurezza isotopica inferiore allo 0,08 % di isotopi del silicio diversi dal silicio-28 o dal silicio-30; o

b. germanio avente un'impurezza isotopica inferiore allo 0,08 % di isotopi del germanio diversi dal germanio-70, germanio-72, germanio-74 o germanio-76.

3C509 Silicio, ossidi di silicio, germanio o ossidi di germanio, contenenti uno degli elementi seguenti:

a. silicio avente un'impurezza isotopica inferiore allo 0,08 % di isotopi del silicio diversi dal silicio-28 o dal silicio-30; o

b. germanio avente un'impurezza isotopica inferiore allo 0,08 % di isotopi del germanio diversi dal germanio-70, germanio-72, germanio-74 o germanio-76.

Nota: 3C509 comprende «substrati», pezzi, lingotti, bocce e preforme.

3D Software

3D001 «Software» appositamente progettato per lo «sviluppo» o la «produzione» delle apparecchiature specificate in 3A001.b. fino a 3A002.h., 3A501.b.13., 3A501.f., 3A501.h. o 3B.

3D002 «Software» appositamente progettato per l'«utilizzazione» delle apparecchiature specificate in 3A225, 3B001.a. fino a 3B001.f., 3B002, 3B501.a.4., 3B501.f.1., 3B501.k. o 3B501.n. fino a 3B501.r.

3D003 «Software» di 'litografia computazionale' appositamente progettato per lo «sviluppo» di modelli su maschere o reticoli per litografia EUV.

Nota tecnica:

Ai fini di 3D003, la 'litografia computazionale' consiste nell'utilizzo della modellazione computerizzata per prevedere, correggere, ottimizzare e verificare le prestazioni dell'immagine nel processo di litografia su una gamma di modelli, processi e condizioni del sistema.

3D004 «Software» appositamente progettato per lo «sviluppo» delle apparecchiature specificate in 3A003.

3D005 «Software» appositamente progettato per ripristinare il normale funzionamento di un microcalcolatore, di un «microcircuito microprocessore» o di un «microcircuito microcalcolatore» entro 1 ms da un'interruzione dovuta a un impulso elettromagnetico (EMP) o a una scarica elettrostatica (ESD), senza perdita della continuità di funzionamento.

3D006 «Software» di 'progettazione elettronica assistita da calcolatore' ('ECAD') appositamente progettato per lo «sviluppo» di circuiti integrati aventi una struttura di «transistor a effetto di campo a porta (gate) circostante» («GAAFET») e avente una delle caratteristiche seguenti:

a. appositamente progettato per l'implementazione da 'Register Transfer Level' ('RTL') a 'Geometrical Database Standard II' ('GDSII') o a uno standard equivalente; o

b. appositamente progettato per ottimizzare le regole di potenza o di fasatura.

Note tecniche:

Ai fini di 3D006:

1. *'ECAD' è una categoria di strumenti «software» utilizzati per progettare, analizzare, ottimizzare e convalidare le prestazioni dei circuiti integrati o dei circuiti stampati.*

2. *'RTL' è un'astrazione della progettazione che modella un circuito digitale sincrono in termini di flusso di segnali digitali tra registri hardware e di operazioni logiche eseguite su tali segnali.*

3. *'GDSII è un formato di file di database per lo scambio di dati di circuiti integrati o grafica di layout di circuiti integrati.*

3D101 «Software» appositamente progettato o modificato per l'«utilizzazione» delle apparecchiature specificate in 3A101.b.

3D225 «Software» appositamente progettato per aumentare o sbloccare le prestazioni di un variatore o generatore di frequenza per soddisfare le caratteristiche di 3A225.

3D507 «Software» progettato per estrarre dati 'GDSII o dati di layout standard equivalenti ed eseguire l'allineamento strato su strato da immagini provenienti da microscopio elettronico a scansione (SEM) e generare dati 'GDSII multistrato o l'elenco delle connessioni elettriche (netlist) del circuito.

Nota tecnica:

Ai fini di 3D507, 'GDSII ('Graphic Design System II') è un formato di file di database per lo scambio di dati di grafica di circuiti integrati o di grafica di layout di circuiti integrati.

3E Tecnologia

Nota: 3E001 e 3E505 non sottopongono ad autorizzazione i 'kit di progettazione del processo' ('PDK') a meno che questi non includano librerie che permettano l'attuazione di funzioni o tecnologie per i prodotti specificati in 3A001 o 3A501.

Nota tecnica:

Ai fini di 3E001 e 3E505, un 'kit di progettazione del processo' ('PDK') è uno strumento informatico fornito da un fabbricante di semiconduttori al fine di garantire che siano prese in considerazione le necessarie pratiche e norme di progettazione per produrre efficacemente il progetto di uno specifico circuito integrato in uno specifico processo di produzione di semiconduttori, in conformità dei vincoli tecnologici e di fabbricazione (ciascun processo di fabbricazione di un semiconduttore ha il suo specifico 'PDK').

3E001 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature o materiali specificati in 3A001, 3A002, 3A101, 3A102, 3A201, 3A225 fino a 3A234, 3A501, 3A502, 3A504, 3B o 3C.

Nota 1: Non utilizzato.

Nota 2: 3E001 non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» per circuiti integrati specificati in 3A001.a.3. fino a 3A001.a.12. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. impiego della «tecnologia» a 0,130 µm o superiore; e

b. con incorporazione di strutture multistrato, con tre o meno strati metallici.

Nota 3: non utilizzato.

3E002 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia diversa da quella specificata in 3E001 per lo «sviluppo» o la «produzione» di un «microcircuito microprocessore», «microcircuito microcalcolatore» o nucleo di microcircuito microcontrollore avente un'unità logica aritmetica (ALU) con larghezza di accesso uguale o superiore a 32 bit e avente una delle caratteristiche o degli elementi seguenti:

a. un 'processore vettoriale' progettato per eseguire più di due calcoli simultanei su vettori in 'virgola mobile' (matrici unidimensionali con numeri uguali o maggiori di 32 bit);

Nota tecnica:

Ai fini di 3E002.a., un 'processore vettoriale' è un processore con istruzioni incorporate che eseguono simultaneamente calcoli multipli su vettori in 'virgola mobile' (matrici unidimensionali di 32 bit o numeri maggiori), avente almeno un'ALU vettoriale e registri vettoriali con non meno di 32 elementi ciascuno.

b. progettato per fornire più di quattro risultati di operazione per ciclo in 'virgola mobile' a 64 o più bit; o

c. progettato per fornire più di otto risultati di moltiplicazione-addizione per ciclo in 'virgola fissà a 16 bit (ad esempio manipolazione numerica di informazioni analogiche che sono state precedentemente convertite in forma numerica, nota anche come «trattamento del segnale» numerico).

Note tecniche:

1. Ai fini di 3E002.a. e 3E002.b., 'virgola mobile' è definita da IEEE-754.

2. Ai fini di 3E002.c., 'virgola fissà si riferisce a un numero reale con un numero fisso di cifre che comprende una componente intera e una componente frazionaria e che non comprende formati solamente interi.

Nota 1: 3E002 non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» per estensioni multimediali.

Nota 2: 3E002 non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» per nuclei di microprocessore aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. impiego della «tecnologia» a 0,130 µm o superiore; e

b. incorporazione di strutture multistrato con cinque o meno strati metallici.

Nota 3: 3E002 comprende la «tecnologia» per lo «sviluppo» o la «produzione» di processori di segnali numerici e processori matriciali numerici.

3E003 Altra «tecnologia» per lo «sviluppo» o la «produzione» di:

a. dispositivi microelettronici sotto vuoto;

b. dispositivi elettronici semiconduttori a struttura eterogenea quali i transistor a elevata mobilità di elettroni (HEMT), i transistor bipolari a eterogiunzione (HBT), i dispositivi a pozzo quantico e a super reticolo;

Nota: 3E003.b. non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» per HEMT in grado di funzionare a frequenze inferiori a 31,8 GHz e per HBT in grado di funzionare a frequenze inferiori a 31,8 GHz.

c. dispositivi elettronici «superconduttori»;

d. substrati di diamante per componenti elettronici;

e. substrati di silicio su isolante (SOI) per circuiti integrati in cui l'isolante è il biossido di silicio;

f. substrati di carburo di silicio per componenti elettronici;

g. «dispositivi elettronici sotto vuoto» in grado di funzionare a frequenze uguali o superiori a 31,8 GHz;

h. substrati di ossido di gallio per componenti elettronici.

3E004 «Tecnologia» «necessaria» per il taglio, la molatura e la lucidatura di wafer di silicio del diametro di 300 mm al fine di ottenere un 'SFQR' ('Site Front least sQuares Range', intervallo di planarità del sito anteriore calcolato con i minimi quadrati) inferiore o uguale a 20 nm in ogni sito di 26 mm × 8 mm sulla superficie anteriore del wafer e un'esclusione dei bordi inferiore o uguale a 2 mm.

Nota tecnica:

Ai fini di 3E004, 'SFQR' è l'intervallo tra la deviazione massima e la deviazione minima rispetto al piano di riferimento anteriore, calcolato attraverso il metodo dei minimi quadrati partendo da tutti i dati della superficie anteriore all'interno di un sito, comprese le delimitazioni.

3E101 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per l'«utilizzazione» di apparecchiature o di «software» specificati in 3A001.a.1., 3A001.a.2., 3A101, 3A102 o 3D101.

3E102 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia, per lo «sviluppo» dei «software» specificati in 3D101.

3E201 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per l'«utilizzazione» di apparecchiature specificate in 3A001.e.2., 3A001.e.3., 3A001.g., 3A201, 3A225 fino a 3A234.

3E225 «Tecnologia» sotto forma di codici o chiavi per aumentare o sbloccare le prestazioni di un variatore o generatore di frequenza per soddisfare le caratteristiche di 3A225.

3E505 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di circuiti integrati o dispositivi che utilizzano strutture di «transistor a effetto di campo a porta (gate) circostante» («GAAFET»).

Nota 1: *3E505 comprende le 'formulazioni di processo'.*

Nota 2: *3E505 non si applica alla qualificazione o alla manutenzione degli strumenti.*

Nota 3: *non utilizzato.*

Nota tecnica:

Ai fini di 3E505, una 'formulazione di processo' è un insieme di condizioni e parametri per una particolare fase del processo.

PARTE VI

Categoria 4

CATEGORIA 4 - CALCOLATORI

Nota 1: *I calcolatori, le apparecchiature collegate e il «software» che assicurano funzioni di telecomunicazioni o di «reti locali» devono essere valutati anche a fronte delle caratteristiche di prestazione della categoria 5, parte 1 (Telecomunicazioni).*

Nota 2: *Le unità di controllo che assicurano una interconnessione diretta dei bus o dei canali di unità centrale di elaborazione, di 'memoria centrale' o di unità di controllo di dischi non sono considerate come apparecchiature di telecomunicazione descritte nella categoria 5, parte 1 (Telecomunicazioni).*

NB: *Per la condizione di esportabilità del «software» appositamente progettato per la commutazione di pacchetto, cfr. 5D001.*

Nota tecnica:

Ai fini della nota 2, la 'memoria centrale' è la memoria principale di rapido accesso per l'unità centrale di elaborazione, destinata ai dati o alle istruzioni. Si compone della memoria interna di un «calcolatore digitale» e di ogni estensione gerarchica di questa memoria, come una memoria cache o la memoria di estensione ad accesso non sequenziale.

4 A Sistemi, apparecchiature e componenti

4A001 Calcolatori elettronici e apparecchiature collegate, aventi una delle caratteristiche seguenti, loro «assiemi elettronici» e loro componenti appositamente progettati:

NB: CFR. ANCHE 4A101.

a. appositamente progettati per presentare una delle 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: 4A001.a.1. non sottopone ad autorizzazione i calcolatori appositamente progettati per applicazioni automobilistiche civili, ferroviarie civili o per «aeromobili civili»;

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

a. dose totale di 5×10^3 Gy (silicio);

b. variazione dell'intensità della dose di 5×10^6 Gy (silicio)/s; o

c. variazione dell'evento singolo 1×10^{-8} errore/bit/giorno;

Nota: 4A001.a.2. non sottopone ad autorizzazione i calcolatori appositamente progettati per applicazioni per «aeromobili civili».

b. non utilizzato.

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

Nota 1: 4A003 comprende quanto segue:

— *'processori vettoriali';*

— *processori matriciali;*

— *processori numerici di segnale;*

— *processori logici;*

— *apparecchiature progettate per il «miglioramento dell'immagine».*

Nota 2: La condizione di esportabilità dei «calcolatori digitali» e delle apparecchiature collegate descritti in 4A003 è determinata dalle condizioni di esportabilità di altre apparecchiature o sistemi, a condizione che:

a. i «calcolatori digitali» o le apparecchiature collegate siano essenziali al funzionamento delle altre apparecchiature o degli altri sistemi;

b. i «calcolatori digitali» o le apparecchiature collegate non siano un «elemento principale» delle altre apparecchiature o degli altri 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 e 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».

NB: 2: La condizione di esportabilità di «calcolatori digitali» o apparecchiature collegate per le apparecchiature di telecomunicazione è regolata dalla categoria 5, parte 1 (Telecomunicazioni).

c. la «tecnologia» relativa ai «calcolatori digitali» e alle apparecchiature collegate sia determinata dal 4E.

a. non utilizzato;

b. «calcolatori digitali» aventi una «prestazione di picco adattata» («APP») superiore a 70 teraFLOPS ponderati (WT);

4A003 (*seguito*)

c. «assiemi elettronici» appositamente progettati o modificati per essere in grado di migliorare la prestazione mediante aggregazione di processori in modo che la «APP» dell'aggregazione superi i limiti specificati in 4A003.b.;

Nota 1: *4A003.c. sottopone ad autorizzazione solo gli «assiemi elettronici» e interconnessioni programmabili che non superano i limiti previsti in 4A003.b., quando spediti come «assiemi elettronici» non integrati.*

Nota 2: *4A003.c. non sottopone ad autorizzazione gli «assiemi elettronici» appositamente progettati per un prodotto o una famiglia di prodotti la cui configurazione massima non supera i limiti specificati in 4A003.b.*

d. non utilizzato;

e. non utilizzato;

f. non utilizzato;

g. apparecchiature appositamente progettate per aggregare il rendimento di «calcolatori digitali» fornendo interconnessioni esterne in grado di consentire comunicazioni con una velocità trasmissione dati unidirezionale superiore a 2,0 Gbyte/s per collegamento.

Nota: *4A003.g. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature di interconnessione interne (come pannelli posteriori, bus), le apparecchiature di interconnessione passiva, le 'unità di controllo di accesso alla rete' o i 'controllori di canale di comunicazionì.*

Note tecniche:

Ai fini di 4A003.g.: Nota:

1. *una 'unità di controllo di accesso alla rete' è un'interfaccia fisica ad una rete di commutazione distribuita. Utilizza un supporto comune che funziona in permanenza alla stessa «velocità di trasferimento numerica» 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 sono ad essa indirizzati. È un assieme che può essere integrato in una apparecchiatura a calcolatore o di telecomunicazioni per assicurare l'accesso alle comunicazioni.*

2. *Un 'controllore di canale di comunicazionì è un'interfaccia fisica che controlla la circolazione delle informazioni numeriche sincrone o asincrone. È un assieme che può essere integrato in una apparecchiatura a calcolatore o di telecomunicazioni per assicurare l'accesso alle comunicazioni.*

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

a. 'calcolatori a reti sistoliche';

b. 'calcolatori neuralì;

c. 'calcolatori otticì.

Note tecniche:

1. *Ai fini di 4A004.a., i 'calcolatori a reti sistoliche' sono calcolatori in cui il flusso e la modifica dei dati sono controllabili dinamicamente dall'operatore a livello di porta logica.*

2. *Ai fini di 4A004.b., i 'calcolatori neuralì sono dispositivi di calcolo progettati o modificati per imitare il comportamento di un neurone o di una collezione di neuroni (cioè dispositivi di calcolo che si distinguono per la loro capacità fisica di modulare i pesi e i numeri delle interconnessioni di un gran numero di componenti di calcolo basata su dati precedenti).*

3. *Ai fini di 4A004.c., i 'calcolatori otticì sono calcolatori progettati o modificati per utilizzare la luce per rappresentare i dati, i cui elementi logici di calcolo sono basati su dispositivi ottici direttamente accoppiati.*

4A005 Sistemi, apparecchiature, e loro componenti, appositamente progettati o modificati per la generazione, il comando e il controllo, o la consegna di «software di intrusione».

4A101 Calcolatori analogici, «calcolatori digitali» o analizzatori differenziali numerici, diversi da quelli specificati in 4A001.a.1., di tipo rinforzato e progettati o modificati per essere utilizzati nei veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o nei razzi sonda specificati in 9A104.

4A102 Calcolatori ibridi appositamente progettati per modellare, simulare o effettuare l'integrazione di progetto dei veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o dei razzi sonda specificati in 9A104.

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

4A506 Computer quantistici e relativi «assiemi elettronici» e loro componenti, come segue:

a. computer quantistici, come segue:

1. computer quantistici che supportano 34 o più, ma meno di 100, 'qubit fisicì 'completamente controllatì, 'connessì e 'funzionantì, e aventi un 'errore C-NOT' inferiore o uguale a 10^{-4};

2. computer quantistici che supportano 100 o più, ma meno di 200, 'qubit fisicì 'completamente controllatì, 'connessì e 'funzionantì, e aventi un 'errore C-NOT' inferiore o uguale a 10^{-3};

3. computer quantistici che supportano 200 o più, ma meno di 350, 'qubit fisicì 'completamente controllatì, 'connessì e 'funzionantì, e aventi un 'errore C-NOT' inferiore o uguale a 2×10^{-3};

4. computer quantistici che supportano 350 o più, ma meno di 500, 'qubit fisicì 'completamente controllatì, 'connessì e 'funzionantì, e aventi un 'errore C-NOT' inferiore o uguale a 3×10^{-3};

5. computer quantistici che supportano 500 o più, ma meno di 700, 'qubit fisicì 'completamente controllatì, 'connessì e 'funzionantì, e aventi un 'errore C-NOT' inferiore o uguale a 4×10^{-3};

6. computer quantistici che supportano 700 o più, ma meno di 1 100, 'qubit fisicì 'completamente controllatì, 'connessì e 'funzionantì, e aventi un 'errore C-NOT' inferiore o uguale a 5×10^{-3};

7. computer quantistici che supportano 1 100 o più, ma meno di 2 000, 'qubit fisicì 'completamente controllatì, 'connessì e 'funzionantì, e aventi un 'errore C-NOT' inferiore o uguale a 6×10^{-3};

8. computer quantistici che supportano 2 000 o più 'qubit fisicì 'completamente controllatì, 'connessì e 'funzionantì;

b. dispositivi a qubit e circuiti a qubit, contenenti o che supportano matrici di 'qubit fisicì, e appositamente progettati per i prodotti specificati in 4A506.a.;

c. componenti di controllo quantistico e dispositivi di misurazione quantistica, appositamente progettati per i prodotti specificati in 4A506.a.;

Nota 1: 4A506 si applica ai computer quantistici con modello di circuito (o basati su porta) e unidirezionali (o basati su misurazioni). Questa voce non si applica ai computer quantistici adiabatici (o che usano ricottura).

Nota 2: I prodotti specificati in 4A506 non devono necessariamente contenere fisicamente qubit. Ad esempio, i computer quantistici basati su schemi fotonici non contengono permanentemente un elemento fisico che possa essere identificato come un qubit. Invece, i qubit fotonici vengono generati mentre il computer è in esecuzione e successivamente scartati.

Nota 3: I prodotti specificati in 4A506.b. comprendono chip e matrici di chip a qubit a semiconduttori, superconduttori e fotonici; matrici di trappole ioniche superficiali; altre tecnologie di confinamento dei qubit; e interconnessioni coerenti tra questi elementi.

Nota 4: 4A506.c. si applica ai prodotti progettati per calibrare, inizializzare, manipolare o misurare i qubit residenti in un computer quantistico.

4A506 (*seguito*)

Note tecniche:

Ai fini di 4A506:

1. *Un 'qubit fisico' è un sistema quantistico a due livelli utilizzato per rappresentare l'unità elementare della logica quantistica mediante manipolazioni e misurazioni che non sono corrette dagli errori. I 'qubit fisicì si distinguono dai qubit logici in quanto i qubit logici sono qubit a correzione di errore composti da molti 'qubit fisicì.*

2. *'Completamente controllato' significa che il 'qubit fisico' può essere calibrato, inizializzato, controllato e letto, se necessario.*

3. *'Connesso' significa che le operazioni di controllo a due qubit possono essere eseguite tra qualsiasi coppia arbitraria di 'qubit fisicì 'funzionantì disponibili. Ciò non implica necessariamente una connettività tutti-con-tutti.*

4. *'Funzionante' significa che il 'qubit fisico' esegue un lavoro computazionale quantistico universale in conformità delle specifiche del sistema per la fedeltà operativa del qubit.*

5. *Supportare 34 o più 'qubit fisicì 'completamente controllatì, 'connessì e 'funzionantì si riferisce alla capacità di un computer quantistico di confinare, controllare, misurare ed elaborare l'informazione quantistica incorporata in 34 o più 'qubit fisicì.*

6. *'Errore C-NOT' è l'errore medio della porta fisica per le porte NON-Controllate (C-NOT) più vicine a due 'qubit fisicì.*

4A507 Calcolatori, «assiemi elettronici» e componenti contenenti uno o più circuiti integrati specificati in 3A501.a.16.

Nota tecnica:

Ai fini di 4A507, i calcolatori comprendono i «calcolatori digitali», i calcolatori ibridi e i calcolatori analogici.

4B Apparecchiature di collaudo, di ispezione e di produzione

Nessuno.

4C Materiali

Nessuno.

4D Software

Nota: La condizione di esportabilità del «software» per le apparecchiature descritte in altre categorie è trattata dalla categoria pertinente.

4D001 «Software» come segue:

a. «software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo» o la «produzione» delle apparecchiature o del «software» specificati in 4A001, 4A003 fino a 4A005, 4A507 o 4D004;

b. «software» diverso da quello specificato in 4D001.a., appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo» o la «produzione» delle apparecchiature seguenti:

   1. «calcolatori digitali» aventi una «prestazione di picco adattata» («APP») superiore a 24 teraFLOPS ponderati (WT);

   2. «assiemi elettronici» appositamente progettati o modificati per aumentare le prestazioni mediante aggregazione di processori in modo che la «APP» dell'aggregazione superi i limiti di cui in 4D001.b.1.;

   3. prodotti specificati in 4A506.b. o 4A506.c.

4D002 Non utilizzato.

4D003 Non utilizzato.

4D004 «Software» appositamente progettato o modificato per la generazione, il comando e il controllo, o la consegna di «software di intrusione».

Nota: *4D004 non sottopone ad autorizzazione «software» appositamente progettati e limitati a fornire aggiornamenti o potenziamenti di «software» aventi tutte le caratteristiche seguenti:*

a. l'aggiornamento o potenziamento funziona solo con l'autorizzazione del proprietario o dell'amministratore del sistema ricevente; e

b. una volta effettuato l'aggiornamento o potenziamento, il «software» aggiornato o potenziato non risulta essere alcuno dei seguenti:

1. un «software» specificato in 4D004; o

2. un «software di intrusione».

4E Tecnologia

4E001 «Tecnologia» come segue:

a. «tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo», la «produzione» o l'«utilizzazione» di apparecchiature o di «software» specificati in 4A001, 4A003 fino a 4A005, 4A101, 4A102, 4A507 o 4D;

b. «tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia, diversa da quella specificata in 4E001.a, per lo «sviluppo» o la «produzione» delle apparecchiature seguenti:

1. «calcolatori digitali» aventi una «prestazione di picco adattata» («APP») superiore a 24 teraFLOPS ponderati (WT);

2. «assiemi elettronici» appositamente progettati o modificati per essere in grado di aumentare le prestazioni mediante aggregazione di processori in modo che la «APP» dell'aggregazione superi i limiti di cui in 4E001.b.1.;

3. prodotti specificati in 4A506.b. o 4A506.c.

c. «tecnologia» per lo «sviluppo» di «software di intrusione».

Nota 1: *4E001.a. e 4E001.c. non sottopongono ad autorizzazione la «divulgazione di vulnerabilità» o la «risposta a un ciberincidente».*

Nota 2: *La nota 1 non inficia il diritto delle autorità competenti dello Stato membro in cui è stabilito l'esportatore ad accertare la conformità a 4E001.a. e 4E001.c.*

NOTA TECNICA RELATIVA ALLA «PRESTAZIONE DI PICCO ADATTATA» («APP»)

Per prestazione di picco adattata («APP») si intende la velocità di picco adattata alla quale i «calcolatori digitali» eseguono addizioni e moltiplicazioni in virgola mobile a 64 o più bit.

La «APP» è espressa in teraFLOPS ponderati (WT), in unità pari a 10^{12} operazioni al secondo adattate in virgola mobile (FPO).

Abbreviazioni utilizzate nella presente nota tecnica

n numero di processori nel «calcolatore digitale»

i numero di processore (i,...n)

t_i tempo di ciclo del processore ($t_i = 1/F_i$)

F_i frequenza del processore

R_i velocità di picco del calcolo in virgola mobile

W_i coefficiente di adeguamento architettura

Schema del metodo di calcolo della «APP»

1. Per ciascun processore i, determinare il numero di picco delle operazioni in virgola mobile (floating point operations, FPO) a 64 o più bit, FPO_i, eseguite per ogni ciclo da ciascun processore nel «calcolatore digitale».

   Nota: *Nel determinare le FPO, includere solo addizioni o moltiplicazioni in virgola mobile a 64 o più bit. Tutte le operazioni in virgola mobile devono essere espresse come operazioni per ciclo del processore; le operazioni che richiedono cicli multipli possono essere espresse come risultati frazionari per ciclo. Per i processori che non sono in grado di eseguire calcoli su operandi in virgola mobile di 64 o più bit, la velocità di calcolo R effettiva è pari a zero.*

2. Calcolare la velocità in virgola mobile R per ciascun processore $R_i = FPO_i/t_i$.

3. Calcolare «APP» come «APP» = $W_1 \times R_1 + W_2 \times R_2 + \ldots + W_n \times R_n$.

4. Per 'processori vettoriali', $W_i = 0{,}9$. Per 'processori non vettoriali', $W_i = 0{,}3$.

Nota 1: *Per i processori che eseguono operazioni composite in un ciclo, quali addizioni e moltiplicazioni, viene contata ciascuna operazione.*

Nota 2: *Per un processore messo in serie, la velocità di calcolo effettiva R è la più veloce delle velocità dei processori della serie, una volta che la serie è piena, oppure la velocità del processore non messo in serie.*

Nota 3: *La velocità di calcolo R per ciascun processore che contribuisce al calcolo deve essere calcolata al suo valore massimo teoricamente possibile prima che la «APP» della combinazione venga valutata. Si suppone che esistano operazioni simultanee quando il fabbricante del calcolatore dichiara in un manuale o in un opuscolo l'esistenza di funzionamento o di esecuzione in modo contemporaneo, parallelo o simultaneo del calcolatore.*

Nota 4: *Per il calcolo della «APP» non includere processori che sono limitati alle funzioni entrata/uscita e alle funzioni periferiche (ad esempio unità a disco, display di comunicazione e unità video).*

Nota 5: *I valori di «APP» non devono essere calcolati per combinazioni di processori (inter)connessi mediante «reti locali», reti geografiche, connessioni/dispositivi condivisi di ingresso/uscita, controllori ingresso/uscita e qualsiasi interconnessione di comunicazioni realizzate da «software».*

Nota 6: *I valori di «APP» devono essere calcolati per combinazioni di processori contenenti processori appositamente progettati per aumentare le prestazioni mediante aggregazione, funzionamento simultaneo e condivisione di memoria.*

Note tecniche:

1. Tutti i processori e gli acceleratori che funzionano simultaneamente e sono situati sullo stesso terminale vanno aggregati.

2. Le combinazioni di processori condividono la memoria se uno qualsiasi dei processori è in grado di accedere a una qualsiasi locazione di memoria nel sistema tramite la trasmissione hardware di linee di cache o di parole di memoria senza l'intervento di meccanismi software, il che è realizzabile utilizzando gli «assiemi elettronici» specificati in 4A003.c.

Nota 7: *Per 'processore vettoriale' si intende un processore con istruzioni incorporate che eseguono simultaneamente calcoli multipli su vettori in virgola mobile (matrici unidimensionali di 64 bit o numeri maggiori), avente almeno 2 unità funzionali vettoriali e almeno 8 registri vettoriali con non meno di 64 elementi ciascuno.*

PARTE VII

Categoria 5

CATEGORIA 5 — TELECOMUNICAZIONI E «SICUREZZA DELL'INFORMAZIONE»

Parte 1 – **TELECOMUNICAZIONI**

Nota 1: *La condizione di esportabilità di componenti, apparecchiature di collaudo e di «produzione» e «software» appositamente progettati per apparecchiature o sistemi di telecomunicazione è definita nella categoria 5, parte 1.*

Nota 1: (*seguito*)

NB: *Per i «laser» appositamente progettati per apparecchiature o sistemi di telecomunicazioni, cfr.: 6A005.*

Nota 2: *I «calcolatori digitali», le apparecchiature collegate o il «software», essenziali al funzionamento e supporto delle apparecchiature di telecomunicazione 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, all'amministrazione, alla manutenzione, all'ingegneria o alla fatturazione.*

5A1 Sistemi, apparecchiature e componenti

5A001 Sistemi, apparecchiature, componenti ed accessori di telecomunicazione come segue:

a. apparecchiature di telecomunicazione di qualsiasi tipo, aventi una delle caratteristiche, funzioni o elementi seguenti:

1. appositamente progettate per resistere agli effetti transitori elettronici o agli effetti dell'impulso elettromagnetico, entrambi conseguenti ad una esplosione nucleare;

2. appositamente resistenti alle radiazioni gamma, neutroniche o ioniche;

3. appositamente progettate per funzionare a temperature inferiori a 218 K (-55 °C); o

4. appositamente progettate per funzionare a temperature superiori a 397 K (124 °C);

Nota 1: *5A001.a.3. e 5A001.a.4. sottopongono ad autorizzazione solo le apparecchiature elettroniche.*

Nota 2: *5A001.a.2., 5A001.a.3. e 5A001.a.4. non sottopongono ad autorizzazione le apparecchiature progettate o modificate per essere utilizzate a bordo di «veicoli progettati per operazioni nello spazio».*

b. sistemi e apparecchiature di telecomunicazione, e loro componenti ed accessori appositamente progettati, aventi una delle caratteristiche, funzioni o elementi seguenti:

1. sistemi di comunicazione subacquei non collegati aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. frequenza portante acustica situata al di fuori della gamma compresa tra 20 kHz e 60 kHz;

b. frequenza portante elettromagnetica inferiore a 30 kHz;

c. impiego di tecniche elettroniche di orientamento del fascio; o

d. impiego di «laser» o di diodi ad emissione di luce (LED) con una lunghezza d'onda di uscita superiore a 400 nm ed inferiore a 700 nm, in una «rete locale»;

2. apparecchiature radio funzionanti nella banda da 1,5 MHz a 87,5 MHz e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. previsione e selezione automatica delle frequenze e «velocità di trasferimento numeriche totali» per canale al fine di ottimizzare la trasmissione; e

b. incorporazione di una configurazione di un amplificatore di potenza lineare avente la capacità di trattare simultaneamente segnali multipli a una potenza di uscita uguale o superiore a 1 kW nella gamma di frequenze uguali o superiori a 1,5 MHz ma inferiori a 30 MHz o una potenza uguale o superiore a 250 W nella gamma di frequenze uguali o superiori a 30 MHz ma non superiori a 87,5 MHz, su una «banda passante istantanea» di un'ottava o più con un contenuto armonico di uscita e di distorsione inferiore a (migliore di) -80 dB;

3. apparecchiature radio basate su tecniche di «spettro esteso», comprese le tecniche di «salti di frequenza», diverse da quelle specificate in 5A001.b.4. e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. codici di estensione programmabili dall'utente; o

b. 3. (*seguito*)

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;

Nota: *5A001.b.3.b. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature radio appositamente progettate per l'uso con uno degli elementi seguenti:*

a. sistemi di comunicazione radio cellulari civili; o

b. stazioni terrestri per «satelliti» fissi o mobili per le telecomunicazioni commerciali civili.

Nota: *5A001.b.3. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature progettate per funzionare ad una potenza di uscita uguale o inferiore a 1 W.*

4. apparecchiature radio basate su tecniche di modulazione a banda ultralarga e provviste di codici di canalizzazione, di rimescolamento, o di identificazione di rete programmabili dall'utente aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. banda passante superiore a 500 MHz; o

b. «banda passante frazionaria» uguale o superiore al 20 %;

5. ricevitori radio a controllo numerico aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. più di 1 000 canali;

b. 'tempo di commutazione di canale' inferiore a 1 ms;

c. esplorazione o scansione automatica di una parte dello spettro elettromagnetico; e

d. identificazione dei segnali ricevuti o del tipo di trasmettitore; o

Nota: *5A001.b.5. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature radio appositamente progettate per l'uso con sistemi di comunicazione radio cellulari civili.*

Nota tecnica:

Ai fini di 5A001.b.5.b., 'tempo di commutazione di canale' indica il tempo (cioè il ritardo) per passare da una frequenza di ricezione all'altra per arrivare alla frequenza finale di ricezione specificata, con un margine di ± 0,05 %. I prodotti aventi una gamma di frequenza specificata inferiore a ± 0,05 % rispetto alla loro frequenza centrale sono definiti incapaci di commutazione di frequenza di canale.

6. apparecchiature che utilizzano funzioni di «trattamento del segnale» numerico onde assicurare la 'codifica della voce' in uscita a velocità inferiori a 700 bit/s;

Note tecniche:

1. Per la 'codifica della voce' a velocità variabile, 5A001.b.6. si applica alla 'codifica della voce' in uscita nel parlato continuo.

2. Ai fini di 5A001.b.6., per 'codifica della voce' si intende la tecnica che consiste nel raccogliere campioni di voce umana e convertirli poi in un segnale numerico, tenendo conto delle caratteristiche specifiche del parlato umano.

c. fibre ottiche di lunghezza superiore a 500 m e specificate dal fabbricante per sopportare un carico di rottura al 'collaudo della messa in operà, uguale o superiore a 2×10^9 N/m2;

NB: *Per i cavi ombelicali, cfr. 8A002.a.3.*

c. (*seguito*)

Nota tecnica:

Ai fini di 5A001.c., il 'collaudo della messa in operà è il 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 del 40 %. Sono ammesse anche norme nazionali equivalenti per effettuare il collaudo della messa in opera.

d. 'antenne ad allineamento di fase a fascio orientabile elettronicamente', come segue:

1. previste per funzionare a frequenze superiori a 31,8 GHz ma non superiori a 57 GHz e aventi una potenza equivalente irradiata (ERP) uguale o superiore a + 20 dBm (22,15 dBm di potenza isotropica irradiata equivalente, (EIRP)];

2. previste per funzionare a frequenze superiori a 57 GHz ma non superiori a 66 GHz e aventi una ERP uguale o superiore a + 24 dBm (26,15 dBm EIRP);

3. previste per funzionare a frequenze superiori a 66 GHz ma non superiori a 90 GHz e aventi una ERP uguale o superiore a + 20 dBm (22,15 dBm EIRP);

4. previste per funzionare a frequenze superiori a 90 GHz;

Nota 1: *5A001.d. non sottopone ad autorizzazione le 'antenne ad allineamento di fase a fascio orientabile elettronicamente' per sistemi di atterraggio che utilizzano strumenti rispondenti alle norme dell'Organizzazione dell'aviazione civile internazionale (ICAO) relative ai sistemi di atterraggio a microonde (MLS).*

Nota 2: *5A001.d. non sottopone ad autorizzazione le antenne appositamente progettate per:*

a. sistemi di comunicazione radio cellulari civili o WLAN;

b. HDMI senza fili o conformi alla norma IEEE 802.15; o

c. stazioni terrestri per «satelliti» fissi o mobili per le telecomunicazioni commerciali civili.

Nota tecnica:

Ai fini di 5A001.d una 'antenna ad allineamento di fase a fascio orientabile elettronicamente' è un'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 (sia in trasmissione sia in ricezione) in azimut o in elevazione, o in entrambi, mediante l'applicazione di un segnale elettrico.

e. le apparecchiature radiogoniometriche funzionanti a frequenze superiori a 30 MHz e aventi tutte le caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

1. «banda passante istantanea» uguale o superiore a 10 MHz, e

2. in grado di individuare una linea di rilevamento (LOB) per radiotrasmettitori non cooperanti con una durata di segnale inferiore a 1 ms;

f. apparecchiature di intercettazione o di disturbo delle telecomunicazioni mobili, loro apparecchiature di monitoraggio, come segue, e loro componenti appositamente progettati:

1. apparecchiature di intercettazione progettate per l'estrazione di voce o dati trasmessi via interfaccia aerea;

2. apparecchiature di intercettazione non specificate in 5A001.f.1., progettate per l'estrazione degli identificativi del dispositivo dei clienti o degli abbonati (ad esempio International Mobile Subscriber Identity (IMSI), Temporary International Mobile Subscriber Identity (TIMSI) o International Mobile Equipment Identity (IMEI)], della segnalazione, o di altri metadati trasmessi via interfaccia aerea;

3. apparecchiature di disturbo appositamente progettate o modificate per interferire con, rifiutare, inibire, degradare o sviare i servizi di comunicazione cellulare, intenzionalmente e selettivamente, ed eseguire una delle funzioni seguenti:

a. simulare le funzioni di apparecchiature per reti di accesso radio (RAN);

f. 3. (*seguito*)

b. individuare e sfruttare caratteristiche specifiche del protocollo di comunicazione mobile impiegato (ad esempio GSM); o

c. sfruttare caratteristiche specifiche del protocollo di comunicazione mobile impiegato (ad esempio GSM);

4. apparecchiature di monitoraggio a radiofrequenza (RF) progettate o modificate per identificare il funzionamento degli elementi specificati in 5A001.f.1., 5A001.f.2. o 5A001.f.3.;

Nota: *5A001.f.1. e 5A001.f.2. non sottopongono ad autorizzazione:*

a. apparecchiature appositamente progettate per l'intercettazione delle radiomobili private analogiche (PMR), IEEE 802.11 WLAN;

b. apparecchiature progettate per gli operatori di reti di telecomunicazioni mobili; o

c. apparecchiature progettate per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature o sistemi di telecomunicazione mobile.

NB: 1: *CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.*

NB: 2: *Per i ricevitori radio, cfr. 5A001.b.5.*

g. sistemi e apparecchiature di localizzazione coerente passiva appositamente progettati per la rivelazione o l'inseguimento di oggetti in movimento misurando le riflessioni delle emissioni in radiofrequenza nell'aria ambiente prodotte da trasmettitori non radar;

Nota tecnica:

Ai fini di 5A001.g., i trasmettitori non radar possono includere stazioni base radio, televisive e per telecomunicazioni cellulari di tipo commerciale.

Nota: *5A001.g. non sottopone ad autorizzazione:*

a. apparecchiature radio-astronomiche; o

b. sistemi o apparecchiature che abbiano emissioni radio dal bersaglio.

h. apparecchiature per la lotta agli ordigni esplosivi improvvisati (IED) e apparecchiature connesse, come segue:

1. apparecchiature di trasmissione a radiofrequenza (RF), non specificate in 5A001.f., progettate o modificate per attivare prematuramente o impedire l'innesco di ordigni esplosivi improvvisati (IED);

2. apparecchiature che utilizzano tecniche volte a consentire comunicazioni radio sugli stessi canali di frequenza sui quali emettono le apparecchiature ubicate nello stesso luogo specificate in 5A001.h.1;

NB: *CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.*

i. non utilizzato;

j. sistemi o apparecchiature di sorveglianza delle comunicazioni su rete funzionante con protocollo Internet (IP) e componenti appositamente progettati, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. eseguire quanto segue su una rete IP carrier class (ad esempio dorsale IP di livello nazionale):

a. analisi al livello applicazioni (ad esempio, livello 7 del modello di interconnessione di sistemi aperti (OSI) (ISO/IEC 7498-1)];

b. estrazioni di metadati e contenuti applicativi selezionati (ad esempio voce, video, messaggi, allegati), e

c. indicizzazione dei dati estratti; e

j. (*seguito*)

2. appositamente progettati per eseguire:

a. ricerche sulla base di «criteri restrittivi»; e

b. mappatura della rete di rapporti di una persona o di un gruppo di persone.

Nota: *5A001.j. non sottopone ad autorizzazione i sistemi e le apparecchiature di controllo appositamente progettati per:*

a. fini di marketing;

b. rete di qualità del servizio (QoS); o

c. qualità dell'esperienza (QoE).

5A101 Apparecchiature di telemetria e di telecomando, comprese le apparecchiature a terra, progettate o modificate per 'missilì.

Nota tecnica:

In 5A101 per 'missilì si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km;

Nota: *5A101 non sottopone ad autorizzazione:*

a. apparecchiature progettate o modificate per aeromobili con equipaggio o satelliti;

b. apparecchiature a terra progettate o modificate per applicazioni terrestri o marine;

c. apparecchiature progettate per servizi di sistemi di navigazione via satellite commerciali, civili o di tipo 'salvaguardia della vita umanà (ad esempio integrità dei dati, sicurezza di volo).

5B1 Apparecchiature di collaudo, di ispezione e di produzione

5B001 Apparecchiature di collaudo, di ispezione e di produzione nel settore delle telecomunicazioni, componenti e accessori come segue:

a. apparecchiature e loro componenti o accessori, appositamente progettati per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature, funzioni o elementi specificati in 5A001;

Nota: *5B001.a. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature di caratterizzazione di fibre ottiche.*

b. apparecchiature e loro componenti o accessori appositamente progettati per lo «sviluppo» di una delle seguenti apparecchiature di trasmissione di telecomunicazioni o di commutazione:

1. non utilizzato;

2. apparecchiature che utilizzano un «laser» e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. lunghezza d'onda di trasmissione superiore a 1 750 nm; o

b. non utilizzato;

c. non utilizzato;

d. basate su tecniche analogiche e aventi banda passante superiore a 2,5 GHz; o

Nota: *5B001.b.2.d. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature appositamente progettate per lo «sviluppo» di sistemi televisivi commerciali.*

3. non utilizzato;

4. apparecchiature radio che utilizzano tecniche di modulazione di ampiezza in quadratura (QAM) oltre il livello 1 024;

5. non utilizzato.

5C1 Materiali

Nessuno.

5D1 Software

5D001 «Software» come segue:

a. «software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo», la «produzione» o l'«utilizzazione» di apparecchiature, funzioni o elementi specificati in 5A001;

b. non utilizzato;

c. «software» specifico appositamente progettato o modificato per fornire caratteristiche, funzioni o elementi di apparecchiature specificate in 5A001 o 5B001;

d. «software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo» di una delle seguenti apparecchiature di trasmissione di telecomunicazioni o di commutazione:

1. non utilizzato;

2. apparecchiature che utilizzano un «laser» e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. lunghezza d'onda di trasmissione superiore a 1 750 nm; o

b. basate su tecniche analogiche e aventi banda passante superiore a 2,5 GHz; o

Nota: 5D001.d.2.b. non sottopone ad autorizzazione il «software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo» di sistemi televisivi commerciali.

3. non utilizzato;

4. apparecchiature radio che utilizzano tecniche di modulazione di ampiezza in quadratura (QAM) oltre il livello 1 024;

e. «Software», diverso da quello specificato in 5D001.a. o 5D001.c., appositamente progettato o modificato per il monitoraggio o l'analisi a fini di attività di contrasto, che fornisce quanto segue:

1. ricerche sulla base di «criteri restrittivi» dei contenuti delle comunicazioni o dei metadati acquisiti da un fornitore di servizi di comunicazione attraverso un«interfaccia di trasferimento'; e

2. mappatura della rete di rapporti o tracciamento dei movimenti o dell'ubicazione di specifici individui in base ai risultati delle ricerche sui contenuti delle comunicazioni o sui metadati o delle ricerche come descritte in 5D001.e.1.

Note tecniche:

1. Ai fini di 5D001.e., un«interfaccia di trasferimento' è un'interfaccia fisica e logica, progettata per l'utilizzo da parte di un'autorità di contrasto autorizzata, che consente la richiesta di misure di intercettazione mirate a un fornitore di servizi di comunicazione e il trasferimento dei risultati dell'intercettazione da parte di un fornitore di servizi di comunicazione all'autorità richiedente. L«interfaccia di trasferimento' è applicata nell'ambito di sistemi o apparecchiature (ad esempio dispositivi di mediazione) che ricevono e convalidano la richiesta di intercettazione e trasferiscono all'autorità richiedente solo i risultati dell'intercettazione che corrispondono alla richiesta convalidata.

2. Le 'interfacce di trasferimento' possono essere specificate in norme internazionali (tra cui, ma non solo, ETSI TS 101 331, ETSI TS 101 671 o 3GPP TS 33.108) o norme nazionali equivalenti.

Nota: 5D001.e. non sottopone ad autorizzazione il «software» appositamente progettato o modificato per:

a. fini di fatturazione;

b. rete di qualità del servizio (QoS);

c. qualità dell'esperienza (QoE);

e. (*seguito*)

d. dispositivi di mediazione; o

e. pagamento mobile o uso bancario.

5D101 «Software» appositamente progettato o modificato per l'«utilizzazione» di apparecchiature specificate in 5A101.

5E1 Tecnologia

5E001 «Tecnologia» come segue:

a. «tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo», la «produzione» o l'«utilizzazione» (escluso il funzionamento) di apparecchiature, funzioni o elementi specificati in 5A001 o «software» specificato in 5D001.a. o 5D001.e.;

b. «tecnologia» specifica, come segue:

1. «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature di telecomunicazione appositamente progettate per essere utilizzate a bordo di «veicoli progettati per operazioni nello spazio»;

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 comunicazioni attraverso mezzi al di fuori dell'atmosfera o subacquei;

3. «tecnologia» per lo «sviluppo» di apparecchiature radioriceventi cellulari numeriche della stazione base le cui capacità di ricezione, che consentono il funzionamento multibanda, multicanale, multimodale, multiprotocollo o con algoritmo a codifica multipla, possono essere modificate con cambiamenti nel «software»;

4. «tecnologia» per lo «sviluppo» di tecniche di «spettro esteso» comprese le tecniche di «salti di frequenza»;

Nota: 5E001.b.4. non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» per lo «sviluppo» di sistemi di comunicazione radio cellulari civili.

a. sistemi di comunicazione radio cellulari civili; o

b. stazioni terrestri per satelliti fissi o mobili per le telecomunicazioni commerciali civili.

c. «tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di una delle seguenti:

1. non utilizzato;

2. apparecchiature che utilizzano un «laser» e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. lunghezza d'onda di trasmissione superiore a 1 750 nm; o

b. non utilizzato;

c. non utilizzato;

d. basate su tecniche di multiplazione mediante ripartizione in lunghezza di vettori ottici a spaziatura inferiore a 100 GHz; o

e. basate su tecniche analogiche e aventi banda passante superiore a 2,5 GHz;

Nota: 5E001.c.2.e. non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» per sistemi televisivi commerciali.

NB: Per la «tecnologia» per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature non di telecomunicazione che utilizzano un laser, cfr. 6E.

c. (*seguito*)

3. apparecchiature che utilizzano la 'commutazione ottica' e con un tempo di commutazione inferiore a 1 ms;

Nota tecnica:

Ai fini di 5E001.c.3., la 'commutazione ottica' è l'instradamento o la commutazione di segnali sotto forma ottica senza conversione in segnali elettrici.

4. apparecchiature radio aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. tecniche di modulazione di ampiezza in quadratura (QAM) oltre il livello 1 024;

b. funzionanti a frequenze di ingresso o di uscita superiori a 31,8 GHz; o

Nota: *5E001.c.4.b. non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» per apparecchiature progettate o modificate per funzionare in qualsiasi banda di frequenza «assegnata dall'UIT» (Unione internazionale delle telecomunicazioni) per servizi di radiocomunicazione ma non di radiolocalizzazione.*

c. funzionanti nella banda da 1,5 MHz a 87,5 MHz e integranti tecniche adattive che assicurano la soppressione di un segnale interferente superiore a 15 dB; o

5. non utilizzato;

6. apparecchiature mobili aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. funzionanti ad una lunghezza d'onda ottica superiore o uguale a 200 nm e inferiore o uguale a 400 nm; e

b. funzionanti come «rete locale»;

d. «tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di amplificatori a «circuiti integrati monolitici a microonde» («MMIC») appositamente progettati per le telecomunicazioni e aventi una delle caratteristiche seguenti:

Nota tecnica:

Ai fini di 5E001.d., il parametro potenza di uscita di picco satura può anche essere indicato sulle schede informative del prodotto come potenza di uscita, potenza di uscita satura, massima potenza di uscita, potenza di picco in uscita, o potenza di uscita al picco di inviluppo.

1. previsti per funzionare a frequenze superiori a 2,7 GHz fino a 6,8 GHz compresi, con una «banda passante frazionaria» superiore al 15 % e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. potenza di uscita di picco satura superiore a 75 W (48,75 dBm) a frequenze superiori a 2,7 GHz fino a 2,9 GHz (inclusi);

b. potenza di uscita di picco satura superiore a 55 W (47,4 dBm) a frequenze superiori a 2,9 GHz fino a 3,2 GHz (inclusi);

c. potenza di uscita di picco satura superiore a 40 W (46 dBm) a frequenze superiori a 3,2 GHz fino a 3,7 GHz (inclusi); o

d. potenza di uscita di picco satura superiore a 20 W (43 dBm) a frequenze superiori a 3,7 GHz fino a 6,8 GHz (inclusi);

2. previsti per funzionare a frequenze superiori a 6,8 GHz fino a 16 GHz compresi, con una «banda passante frazionaria» superiore al 10 % e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. potenza di uscita di picco satura superiore a 10 W (40 dBm) a frequenze superiori a 6,8 GHz fino a 8,5 GHz (inclusi); o

b. potenza di uscita di picco satura superiore a 5 W (37 dBm) a frequenze superiori a 8,5 GHz fino a 16 GHz (inclusi);

d. (*seguito*)

3. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 3 W (34,77 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 16 GHz fino a 31,8 GHz (inclusi), con «banda passante frazionaria» superiore al 10 %;

4. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 0,1 nW (-70 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 31,8 GHz fino a 37 GHz (inclusi);

5. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 1 W (30 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 37 GHz fino a 43,5 GHz (inclusi), con «banda passante frazionaria» superiore al 10 %;

6. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 31,62 mW (15 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 43,5 GHz fino a 75 GHz (inclusi), con «banda passante frazionaria» superiore al 10 %;

7. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 10 mW (10 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 75 GHz fino a 90 GHz (inclusi), con «banda passante frazionaria» superiore al 5 %; o

8. previsti per funzionare con potenza di uscita di picco satura superiore a 0,1 nW (-70 dBm) a qualsiasi frequenza superiore a 90 GHz;

e. «tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di dispositivi e circuiti elettronici, appositamente progettati per le telecomunicazioni e 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 delle funzioni seguenti:

1. 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

2. selezione di frequenza a tutte le frequenze con circuiti risonanti aventi fattori Q superiori a 10 000.

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

5E501 «Tecnologia» come segue:

f. «librerie» appositamente progettate o modificate per consentire alle apparecchiature di eseguire le funzioni delle apparecchiature specificate in 5A001.h.

NB: Per le «librerie» appositamente progettate o modificate per usi militari, cfr. l'elenco dei materiali di armamento.

PARTE 2 – «**SICUREZZA DELL'INFORMAZIONE**»

Nota 1: non utilizzato.

Nota 2: La categoria 5, parte 2, non sottopone ad autorizzazione i prodotti al seguito dell'utilizzatore per suo uso personale.

Nota 3: Nota di crittografia

5A002, 5D002.a.1., 5D002.b. e 5D002.c.1. non sottopongono ad autorizzazione i prodotti come segue:

a. prodotti che rispettino tutti i requisiti seguenti:

1. generalmente disponibili al pubblico in quanto venduti direttamente, senza restrizioni, nei punti di vendita al dettaglio, in uno dei seguenti modi:

a. al banco;

b. per corrispondenza;

c. per transazione elettronica; o

d. su ordinazione telefonica;

2. la cui funzionalità crittografica non può essere modificata facilmente dall'utilizzatore;

Nota 3: *a.* (*seguito*)

3. progettati per essere installati dall'utilizzatore senza ulteriore significativa assistenza da parte del fornitore; e

4. di cui sono disponibili, ove necessario, informazioni dettagliate relative ai beni, le quali sono fornite, su richiesta, alle autorità competenti dello Stato membro dell'UE in cui è stabilito l'esportatore, ai fini della verifica del rispetto delle condizioni di cui ai punti 1, 2 e 3;

b. componenti hardware o 'software eseguibile' dei prodotti descritti alla lettera a. della presente nota, progettati per tali prodotti esistenti, che soddisfino tutti i requisiti seguenti:

1. la «sicurezza dell'informazione» non è la funzione o la serie di funzioni primarie del componente o del 'software eseguibile';

2. il componente o 'software eseguibile' non modifica alcuna funzionalità crittografica del prodotto esistente, e non aggiunge nuove funzionalità crittografiche al prodotto esistente;

3. il set di funzionalità del componente o del 'software eseguibile' è fisso e non è progettato o modificato secondo le specifiche fornite dal cliente; e

4. qualora necessario, secondo quanto deciso dalle autorità competenti dello Stato membro in cui è stabilito l'esportatore, i dettagli del componente o del 'software eseguibile' e i dettagli dei pertinenti prodotti finali sono accessibili e sono forniti, su richiesta, all'autorità competente, ai fini della verifica del rispetto delle condizioni di cui ai punti 1, 2 e 3.

Nota tecnica:

Ai fini della nota di crittografia, per 'software eseguibile' si intende un «software» in forma eseguibile da un componente hardware esistente escluso da 5A002 in base alla nota di crittografia.

Nota: Il 'software eseguibile' non comprende le immagini binarie incomplete del «software» in esecuzione su un prodotto finale.

Nota alla nota di crittografia:

1. Per soddisfare le condizioni della nota 3, lettera a), devono applicarsi tutte le condizioni seguenti:

a. il prodotto è di potenziale interesse per una vasta gamma di cittadini e imprese; e

b. il prezzo e le informazioni circa le principali funzionalità del prodotto sono disponibili prima dell'acquisto, senza necessità di consultare il venditore o il fornitore. Una semplice richiesta di informazioni sui prezzi non è considerata una consultazione.

2. Nel determinare l'ammissibilità della lettera a. della nota 3 le autorità competenti possono prendere in considerazione fattori pertinenti come la quantità, il prezzo, la competenza tecnica necessaria, i canali di vendita esistenti, i clienti tipici, l'uso tipico o le eventuali pratiche di esclusione del fornitore.

5A2 Sistemi, apparecchiature e componenti

5A002 Sistemi di «sicurezza dell'informazione» e loro apparecchiature e componenti, come segue:

NB: Per l'autorizzazione delle apparecchiature di ricezione di «sistemi di navigazione via satellite» che contengono o utilizzano decrittazione cfr. 7A005.

a. progettati o modificati per utilizzare la 'crittografia per la riservatezza dei datì che presenta un 'algoritmo di sicurezza descritto', come segue;

1. prodotti aventi la «sicurezza dell'informazione» come funzione primaria;

2. sistemi, apparecchiature o componenti di comunicazione digitale o di rete non specificati in 5A002.a.1.;

a. (*seguito*)

3. calcolatori, altri prodotti aventi la memorizzazione o il trattamento di informazioni come funzione primaria, e loro componenti, non specificati in 5A002.a.1. o 5A002.a.2.;

NB: *per i sistemi operativi cfr. anche 5D002.a.1. e 5D002.c.1.*

4. prodotti, non specificati da 5A002.a.1. a 5A002.a.3., nei quali la 'crittografia per la riservatezza dei datì che presenta un 'algoritmo di sicurezza descritto' soddisfa tutte le condizioni seguenti:

a. sostiene una funzione non primaria del prodotto; e

b. è effettuata mediante apparecchiature o «software» incorporati che, come prodotti indipendenti, sarebbero specificati nella categoria 5, parte 2.

Note tecniche:

1. *ai fini di 5A002.a., per 'crittografia per la riservatezza dei datì si intende una «crittografia» che impiega tecniche numeriche per una funzione o una capacità crittografica che è utilizzabile o può essere resa utilizzabile, diversa dalle seguenti:*

a. «autenticazione»;

b. firma digitale;

c. integrità dei dati;

d. non disconoscibilità;

e. gestione di diritti digitali, compresa l'esecuzione di «software» protetto da copiatura;

f. cifratura o decrittazione nell'ambito di diffusioni commerciali di massa, intrattenimento o gestione di documentazione medica;

g. funzionalità senza fili per la «rete personale», che applicano solamente standard crittografici pubblicati o commerciali;

h. operazioni crittografiche appositamente progettate e limitate per uso bancario o per transazioni monetarie, comprese la raccolta e la liquidazione di tariffe o funzioni creditizie;

i. gestione delle chiavi a supporto di e limitate a funzioni e capacità descritte alle lettere da a. a h.; o

j. funzioni o capacità crittografiche che non sono state attivate o abilitate e che possono essere attivate o abilitate solo mediante «attivazione crittografica» sicura.

NB: *per i prodotti 'token di attivazione crittografică, cfr. 5A002.b., 5D002.b. e 5E002.b.*

2. *ai fini di 5A002.a., per 'algoritmo di sicurezza descritto' si intende uno dei seguenti:*

a. un 'algoritmo simmetrico' che utilizza una lunghezza di chiave superiore a 56 bit, esclusi i bit di parità;

Note tecniche:

Ai fini di 5A002.a., Nota tecnica 2.a.:

1. *Un 'algoritmo simmetrico' è un algoritmo crittografico che utilizza la stessa chiave per la cifratura e la decrittazione.*

2. *Gli 'algoritmi simmetricì sono comunemente utilizzati per la riservatezza dei dati.*

a. *2.* (*seguito*)

b. un «algoritmo asimmetrico» in cui la sicurezza dell'algoritmo sia basata su uno degli elementi seguenti:

1. fattorizzazione degli interi superiori a 512 bit (ad esempio RSA);

2. calcolo dei logaritmi discreti in un gruppo moltiplicativo di un campo finito di dimensioni superiori a 512 bit (ad esempio Diffie-Hellman su Z/pz); o

3. logaritmi discreti in un gruppo diverso da quelli menzionati in b.2. superiori a 112 bit (ad esempio Diffie-Hellman su una curva ellittica); o

c. un «algoritmo asimmetrico» in cui la sicurezza dell'algoritmo sia basata su uno degli elementi seguenti:

1. problema del vettore più corto o problema del vettore più vicino associati ai reticoli (ad esempio NewHope, Frodo, NTRUEncrypt, Kyber e Titanium);

2. individuazione di isogenie tra curve ellittiche supersingolari (ad esempio Supersingular Isogeny Key Encapsulation); o

3. decodifica di codici casuali (ad esempio McEliece e Niederreiter).

Nota tecnica:

Un algoritmo descritto nella nota tecnica 2.c. è definito come post-quantistico, quantum-safe o quantum-resistant.

Nota 1: qualora necessario, secondo quanto deciso dall'autorità competente del paese esportatore, le informazioni dettagliate relative ai prodotti devono essere accessibili e fornite, su richiesta, all'autorità, al fine di stabilire se:

a. il prodotto soddisfa i criteri da 5A002.a.1. a 5A002.a.4.; o

b. la 'crittografia per la riservatezza dei datì che presenta un 'algoritmo di sicurezza descritto' è utilizzabile senza un'«attivazione crittografica» sicura.

Nota 2: 5A002.a. non sottopone ad autorizzazione nessuno dei seguenti prodotti o relativi componenti per la «sicurezza dell'informazione» appositamente progettati:

a. smart card e 'lettori/scrittorì di smart card come segue:

1. smart card o documento personale a lettura elettronica (per esempio gettone, passaporto elettronico) che soddisfi una qualsiasi delle condizioni seguenti:

a. la 'crittografia per la riservatezza dei datì che presenta un 'algoritmo di sicurezza descritto' soddisfa tutte le condizioni seguenti:

1. può essere usata solo in apparecchiature o sistemi non sottoposti ad autorizzazione da 5A002.a. per ragioni diverse dalla nota di crittografia (nota 3 nella categoria 5, parte 2); e

2. non può essere riprogrammata per nessun altro uso; o:

b. avente tutte le caratteristiche seguenti:

1. appositamente progettato e limitato per consentire la protezione dei 'dati personalì ivi contenuti;

2. personalizzato o personalizzabile solo per transazioni pubbliche o commerciali o per identificazione personale; e

3. la 'crittografia per la riservatezza dei datì che presenta un 'algoritmo di sicurezza descritto' non è accessibile all'utente;

Nota tecnica:

Ai fini di 5A002.a., nota 2.a.1.b.1., i 'dati personalì comprendono ogni dato specifico di una determinata persona o entità, come l'importo di denaro depositato e i dati necessari per l'«autenticazione».

a. *Nota 2:* *a.* (*seguito*)

2. 'lettori/scrittorì;

Nota tecnica:

Ai fini di 5A002.a., nota 2.a.2., i 'lettori/scrittorì comprendono l'apparecchiatura che comunica con le smart card o con i documenti a lettura elettronica tramite una rete.

b. non utilizzato;

c. radiotelefoni portatili o mobili progettati per l'uso civile, diversi dai telefoni satellitari, che non sono in grado di:

1. trasmettere dati criptati direttamente ad un altro radiotelefono o apparecchiatura (diversa dalle apparecchiature delle reti di accesso radio (RAN)]; o

2. trasmettere dati criptati mediante apparecchiature RAN (ad esempio Radio Network Controller (RNC) o Base Station Controller (BSC)];

d. apparecchiature telefoniche senza filo che non eseguono funzioni di cifratura da punto a punto qualora la portata reale massima del funzionamento senza filo non amplificato (vale a dire, un salto unico non ritrasmesso tra il terminale e la stazione di base) sia inferiore a 400 m conformemente alle specifiche del fabbricante;

e. radiotelefoni portatili o mobili e dispositivi simili del cliente senza fili, progettati per l'uso civile, che sono stati personalizzati per un'applicazione industriale civile specifica, che soddisfino tutti i requisiti seguenti:

1. i dispositivi non personalizzati soddisfano le disposizioni della nota di crittografia (nota 3 nella categoria 5, parte 2); e

2. la 'crittografia per la riservatezza dei datì che presenta un 'algoritmo di sicurezza descritto' dei dispositivi non personalizzati non è oggetto di personalizzazione e applica soltanto standard crittografici pubblicati o commerciali;

f. non utilizzato;

g. apparecchiature delle reti di accesso radio (RAN) per le telecomunicazioni mobili progettate per l'uso civile, che soddisfano inoltre le condizioni delle lettere a.2., a.3. e a.4. della nota di crittografia (nota 3 nella categoria 5, parte 2), che hanno una potenza di uscita a radiofrequenza (RF) limitata a 0,1 W (20 dBm) o meno, e che possono prendere in carico al massimo 32 utenti contemporaneamente;

h. router, interruttori, gateway o relè, se la 'crittografia per la riservatezza dei datì che presenta un 'algoritmo di sicurezza descritto' è limitata ai compiti «OAM» («Operazioni, amministrazione o manutenzione») che applicano solamente standard crittografici pubblicati o commerciali;

i. apparecchiature o server informatici di uso generale, se la 'crittografia per la riservatezza dei datì che presenta un 'algoritmo di sicurezza descritto' soddisfa tutte le condizioni seguenti:

1. applica soltanto standard crittografici pubblicati o commerciali; e

2. ha una delle caratteristiche seguenti:

a. è parte integrante di un'unità centrale di elaborazione (CPU) che soddisfa le disposizioni della nota 3 nella categoria 5, parte 2;

b. è parte integrante di un sistema operativo non sottoposto ad autorizzazione da 5D002; o

c. è limitata ai compiti di «OAM» delle apparecchiature; o

a. *Nota 2:* (*seguito*)

j. prodotti appositamente progettati per un«applicazione industriale civile connessà che soddisfano tutte le condizioni seguenti:

1. aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. dispositivo endpoint collegabile in rete rispondente a una delle caratteristiche seguenti:

1. la 'crittografia per la riservatezza dei datì che presenta un 'algoritmo di sicurezza descritto' è limitata alla protezione di 'dati non arbitrarì o ai compiti «OAM» («Operazioni, amministrazione o manutenzione»); o

2. il dispositivo è limitato a una specifica 'applicazione industriale civile connessà; o

b. apparecchiature di rete aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. appositamente progettate per la comunicazione con i dispositivi di cui alla lettera j.1.a.; e

2. la 'crittografia per la riservatezza dei datì che presenta un 'algoritmo di sicurezza descritto' è limitata al sostegno dell«applicazione industriale civile connessà dei dispositivi di cui alla lettera j.1.a. o ai compiti «OAM» di tali apparecchiature di rete o di altri prodotti di cui alla lettera j. della presente nota; e

2. la 'crittografia per la riservatezza dei datì che presenta un 'algoritmo di sicurezza descritto' applica soltanto standard crittografici pubblicati o commerciali e la funzionalità crittografica non può essere modificata facilmente dall'utilizzatore.

Note tecniche:

1. Ai fini di 5A002.a., nota 2.j., per 'applicazione industriale civile connessà si intende un'applicazione industriale civile o un'applicazione per i consumatori connessa alla rete diversa dalla «sicurezza dell'informazione», dalla comunicazione digitale, dall'informatica o dalla gestione di reti di uso generale.

2. Ai fini di 5A002.a., nota 2.j.1.a.1., per 'dati non arbitrarì si intendono i dati di sensori o contatori direttamente correlati alla stabilità, alle prestazioni o alla misurazione fisica di un sistema (ad esempio temperatura, pressione, flusso, massa, volume, tensione, locazione fisica ecc.), che non possono essere modificati dagli utilizzatori del dispositivo.

b. 'token di attivazione crittograficà;

Nota tecnica:

Ai fini di 5A002.b., per 'token di attivazione crittograficà si intende un prodotto progettato o modificato per:

1. convertire, tramite «attivazione crittografica», un prodotto non specificato nella categoria 5, parte 2, in un prodotto specificato in 5A002.a. o in 5D002.c.1., e a cui non si applica la nota di crittografia (nota 3 nella categoria 5, parte 2); o

2. consentire, tramite «attivazione crittografica», funzionalità aggiuntive specificate in 5A002.a. a un prodotto già specificato nella categoria 5, parte 2;

c. progettati o modificati per utilizzare o eseguire la «crittografia quantistica».

Nota tecnica:

Ai fini di 5A002.c., la «crittografia quantistica» è anche nota come distribuzione quantistica delle chiavi (QKD).

d. progettati o modificati per utilizzare tecniche crittografiche per generare codici di canalizzazione, di rimescolamento o di identificazione di rete per i sistemi che utilizzano tecniche di modulazione a banda ultralarga, aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. banda passante superiore a 500 MHz; o

2. «banda passante frazionaria» uguale o superiore al 20 %;

e. progettati o modificati per utilizzare tecniche crittografiche per generare il codice di estensione per i sistemi con «spettro esteso» diversi da quelli specificati in 5A002.d., compreso il codice per il salto di frequenza per i sistemi con «salti di frequenza».

5A003 Sistemi, apparecchiature e componenti di «sicurezza dell'informazione» non crittografica, come segue:

a. sistemi di cavi di telecomunicazioni progettati o modificati per impiegare mezzi meccanici, elettrici o elettronici per rivelare intrusioni surrettizie;

Nota: 5A003.a. sottopone ad autorizzazione soltanto la sicurezza del livello fisico. Ai fini di 5A003.a., il livello fisico include il livello 1 del modello di riferimento per l'interconnessione di sistemi aperti (OSI) (ISO/IEC 7498-1);

b. appositamente progettati o modificati per ridurre le emanazioni compromettenti di segnali portatori di informazioni al di là di quanto richiesto dalle norme in materia di salute, di sicurezza o di interferenza elettromagnetica;

5A004 Sistemi, apparecchiature e componenti volti a neutralizzare, indebolire o eludere la «sicurezza dell'informazione», come segue:

a. progettati o modificati per effettuare le 'funzioni crittoanalitiche'.

Nota: 5A004.a. comprende sistemi o apparecchiature progettati o modificati per effettuare 'funzioni crittoanalitiche' mediante reverse engineering.

Nota tecnica:

Ai fini di 5A004.a., le 'funzioni crittoanalitiche' sono funzioni volte a neutralizzare i meccanismi crittografici per ricavarne le variabili confidenziali o i dati riservati, compresi il testo in chiaro, le parole d'ordine o le chiavi crittografiche.

b. prodotti, non specificati in 4A005 o 5A004.a., progettati per effettuare quanto segue:

1. 'estrarre dati grezzi da un dispositivo informatico o di comunicazione; e

2. eludere l'«autenticazione» o i controlli di autorizzazione del dispositivo al fine di eseguire le funzioni descritte in 5A004.b.1.

Nota tecnica:

Ai fini di 5A004.b.1., 'estrarre dati grezzi da un dispositivo informatico o di comunicazione significa recuperare dati binari da un supporto di memorizzazione (ad esempio RAM, unità flash o disco rigido) del dispositivo senza interpretazione da parte del sistema operativo o del file system del dispositivo.

Nota 1: 5A004.b. non sottopone ad autorizzazione sistemi o apparecchiature appositamente progettati per lo «sviluppo» o la «produzione» di un dispositivo informatico o di comunicazione.

Nota 2: 5A004.b. non comprende:

a. debugger, hypervisor;

b. prodotti che si limitano all'estrazione di dati logici;

c. prodotti di estrazione dati che utilizzano procedure chip-off o JTAG (Joint Test Action Group); o

d. prodotti appositamente progettati per jailbreaking o rooting e che si limitano a tali procedure.

5B2 Apparecchiature di collaudo, di ispezione e di produzione

5B002 Apparecchiature di collaudo, di ispezione e di «produzione» in materia di «sicurezza dell'informazione», come segue:

a. apparecchiature appositamente progettate per lo «sviluppo» o la «produzione» delle apparecchiature specificate in 5A002, 5A003, 5A004 o 5B002.b;

b. apparecchiature di misura appositamente progettate per la valutazione e la validazione delle funzioni di «sicurezza dell'informazione» delle apparecchiature specificate in 5A002, 5A003 o 5A004, o del «software» specificato in 5D002.a. o 5D002.c.

5C2 **Materiali**

Nessuno.

5D2 **Software**

5D002 «Software» come segue:

a. «software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo», la «produzione» o l'«utilizzazione» di uno qualsiasi dei seguenti:

1. apparecchiature specificate in 5A002 o «software» specificato in 5D002.c.1.;

2. apparecchiature specificate in 5A003 o «software» specificato in 5D002.c.2.; o

3. apparecchiature o «software», come segue:

a. apparecchiature specificate in 5A004.a o «software» specificato in 5D002.c.3.a.;

b. apparecchiature specificate in 5A004.b o «software» specificato in 5D002.c.3.b.;

b. «software» avente le caratteristiche di un 'token di attivazione crittograficà specificato in 5A002.b.;

c. «software» avente le caratteristiche, o in grado di eseguire o simulare le funzioni, di uno qualsiasi dei seguenti:

1. apparecchiature specificate in 5A002.a., 5A002.c., 5A002.d. o 5A002.e.;

NB: Per il «software» di decrittazione relativo alle apparecchiature di ricezione di «sistemi di navigazione via satellite», cfr. 7D005.

Nota: 5D002.c.1. non sottopone ad autorizzazione il «software» limitato ai compiti di «OAM» che applicano solamente standard crittografici pubblicati o commerciali.

2. apparecchiature specificate in 5A003; o

3. Apparecchiature, come segue:

a. apparecchiature specificate in 5A004.a;

b. apparecchiature specificate in 5A004.b;

Nota: 5D002.c.3.b. non sottopone ad autorizzazione il «software di intrusione».

d. non utilizzato.

5E2 Tecnologia

5E002 «Tecnologia» come segue:

a. «tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo», la «produzione» o l'«utilizzazione» di apparecchiature specificate in 5A002, 5A003, 5A004 o 5B002, o del «software» specificato in 5D002.a. o 5D002.c.;

NB: Per la «tecnologia» di decrittazione relativa alle apparecchiature di ricezione di «sistemi di navigazione via satellite», cfr. 7E001.

Nota: 5E002.a non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» per i prodotti specificati in 5A004.b., 5D002.a.3.b. o 5D002.c.3.b.

b. «tecnologia» avente le caratteristiche di un 'token di attivazione crittograficà specificato in 5A002.b.

Nota: 5E002 comprende dati tecnici relativi alla «sicurezza dell'informazione» risultanti dalle procedure eseguite per valutare o determinare l'esecuzione di funzioni, caratteristiche o tecniche specificate nella categoria 5, parte 2.

PARTE VIII

Categoria 6

CATEGORIA 6 – SENSORI E LASER

6 A Sistemi, apparecchiature e componenti

6A001 Sistemi, apparecchiature e componenti acustici come segue:

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

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

Nota: *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 superiore a ± 20° 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;

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

a. apparecchiature per la rilevazione acustica del fondo marino come segue:

Nota tecnica:

Ai fini di 6A001.a.1.a., il 'potenziamento' comprende la capacità di compensare con mezzi esterni.

1. apparecchiature di rilevazione per le navi di superficie progettate per la realizzazione di carte topografiche del fondo marino aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. progettate per effettuare misurazioni secondo un angolo maggiore di 20° dalla verticale;

b. progettate per misurare la topografia del fondo marino a profondità maggiori di 600 m;

c. 'risoluzione sonorà inferiore a 2; e

d. 'potenziamento' della «precisione» della profondità tramite compensazione di tutti gli elementi seguenti:

1. movimento del sensore acustico;

2. propagazione nell'acqua dal sensore al fondale e viceversa; e

3. velocità del suono al sensore;

Nota tecnica:

Ai fini di 6A001.a.1.a.1.c., la 'risoluzione sonorà è l'ampiezza dell'angolo di apertura (in gradi) divisa per il numero massimo di sondaggi per apertura.

2. apparecchiature subacquee per la rilevazione progettate per la realizzazione di carte topografiche del fondo marino aventi una delle caratteristiche seguenti:

Nota tecnica:

Ai fini di 6A001.a.1.a.2., la pressione nominale del sensore acustico determina la profondità nominale.

a. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. progettate o modificate per funzionare a profondità superiori a 300 m; e

6A001 a. 1. a. 2. a. (*seguito*)

2. 'velocità di scandagliamento' superiore a 3 800 m/s; o

Nota tecnica:

Ai fini di 6A001.a.1.a.2.a.2., la 'velocità di scandagliamento' è il prodotto della velocità massima (in m/s) di funzionamento del sensore per il numero massimo di sondaggi per apertura assumendo che la copertura sia del 100 %. Per i sistemi che producono sondaggi in due direzioni (sonar 3D) dovrebbe essere utilizzata la 'velocità di scandagliamento' massima nelle due direzioni.

b. apparecchiature per la rilevazione non specificate in 6A001.a.1.a.2.a., aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. progettate o modificate per funzionare a profondità superiori a 100 m;

2. progettate per effettuare misurazioni secondo un angolo maggiore di 20° dalla verticale;

3. aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. con frequenza di funzionamento inferiore a 350 kHz; o

b. progettate per misurare la topografia del fondo marino con portata superiore a 200 m dal sensore acustico; e

4. 'potenziamento' della «precisione» della profondità tramite compensazione di tutti gli elementi seguenti:

a. movimento del sensore acustico;

b. propagazione nell'acqua dal sensore al fondale e viceversa; e

c. velocità del suono al sensore;

3. sonar a scansione laterale (SSS) o sonar ad apertura sintetica (SAS) progettati per la rilevazione di immagini del fondo marino e aventi tutte le caratteristiche seguenti, e sistemi acustici trasmittenti e riceventi appositamente progettati:

a. progettati o modificati per funzionare a profondità superiori a 500 m;

b. 'velocità di copertura dell'areà superiore a 570 m^2/s quando funzionanti alla portata massima con una 'risoluzione longitudinale' inferiore a 15 cm, e

c. 'risoluzione trasversale' inferiore a 15 cm;

Note tecniche:

Ai fini di 6A001.a.1.a.3.:

1. La 'velocità di copertura dell'areà (m^2/s) è il doppio del prodotto della portata del sonar (m) e della velocità massima (m/s) a cui il sensore può funzionare.

2. La 'risoluzione longitudinale' (cm), solo per sonar a scansione laterale, è il prodotto dell'ampiezza del fascio in azimut (orizzontale) (in gradi) per la portata del sonar (m) e per 0,873.

3. La 'risoluzione trasversale' (cm) è 75 diviso per la larghezza di banda del segnale (kHz).

b. Sistemi o matrici trasmittenti e riceventi, progettati per la rivelazione o la localizzazione di oggetti, aventi una delle caratteristiche seguenti:

NB: Per le apparecchiature per la rilevazione acustica del fondo marino, cfr. 6A001.a.1.a.

1. frequenza di trasmissione inferiore a 10 kHz;

2. livello di pressione sonora superiore a 224 dB (riferita ad 1 µPa ad 1 m) per le apparecchiature con frequenza di funzionamento nella banda tra 10 kHz e 24 kHz inclusa;

6A001 a. 1. b. (*seguito*)

3. livello di pressione sonora superiore a 235 dB (riferita ad 1 µPa ad 1 m) per le apparecchiature con frequenza di funzionamento nella banda tra 24 kHz e 30 kHz;

4. formazione di fasci inferiori a 1° su qualsiasi asse e funzionamento su frequenze inferiori a 100 kHz;

5. progettati per funzionare con una portata di visualizzazione inequivocabile superiore a 5 120 m; o

6. progettati per sopportare, in funzionamento normale, pressioni a profondità superiori a 1 000 m e aventi trasduttori con una delle caratteristiche seguenti:

a. compensazione dinamica della pressione; o

b. dotati di elemento trasduttore diverso dal titanato zirconato di piombo;

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

Nota 1: *La condizione di esportabilità dei proiettori acustici compresi i trasduttori, appositamente progettati per altre apparecchiature non specificate in 6A001, è determinata dalle condizioni stabilite per queste altre apparecchiature.*

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

Nota 3: *Gli elementi piezoelettrici specificati in 6A001.a.1.c. comprendono quelli costituiti da cristalli singoli di niobato di piombo e magnesio/titanato di piombo ($Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3$-$PbTiO_3$, o PMN-PT) ottenuti da una soluzione solida o cristalli singoli di niobato di piombo e indio/niobato di piombo e magnesio/titanato di piombo ($Pb(In_{1/2}Nb_{1/2})O_3$-$Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3$-$PbTiO_3$, o PIN-PMN-PT) ottenuti da una soluzione solida.*

1. funzionanti a frequenze inferiori a 10 kHz e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. non progettati per un funzionamento continuo ad un ciclo di lavoro del 100 % e aventi un 'livello di sorgente in campo libero (SL_{RMS})' irradiato superiore a (10log(f) + 169,77) dB (riferito ad 1 µPa a 1 m) dove f è la frequenza in hertz della massima risposta di tensione di trasmissione (TVR) inferiore a 10 kHz; o

b. progettati per un funzionamento continuo ad un ciclo di lavoro del 100 % e aventi un 'livello di sorgente in campo libero (SL_{RMS})' ad irradiamento continuo ad un ciclo di lavoro del 100 % superiore a (10log(f) + 159,77) dB (riferito ad 1 µPa a 1 m) dove f è la frequenza in hertz della massima risposta di tensione di trasmissione (TVR) inferiore a 10 kHz; o

Nota tecnica:

Ai fini di 6A001.a.1.c.1., il 'livello di sorgente in campo libero (SL_{RMS})' è definito lungo l'asse di risposta massima e nel campo lontano del proiettore acustico. Può essere ottenuto dalla risposta di tensione di trasmissione utilizzando la seguente equazione: SL_{RMS} = (TVR + 20log V_{RMS}) dB (riferito ad 1 µPa a 1 m), in cui SL_{RMS} è il livello di sorgente, TVR è la risposta di tensione di trasmissione e V_{RMS} è la tensione di alimentazione del proiettore.

2. non utilizzato;

3. dotati di soppressione dei lobi laterali superiore a 22 dB;

6A001 a. 1. (*seguito*)

d. sistemi ed apparecchiature acustici, progettati per determinare la posizione di navi di superficie o di veicoli sommergibili e aventi tutte le caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

1. portata di rilevamento superiore a 1 000 m; e

2. errore di posizionamento minore di 10 m rms (valore efficace) misurato ad una portata di 1 000 m;

Nota: *6A001.a.1.d. comprende:*

a. apparecchiature che impiegano il «trattamento del segnale» coerente tra due o più illuminatori e l'unità idrofonica trasportata dalla nave di superficie o dal veicolo sommergibile;

b. apparecchiature in grado di effettuare automaticamente una correzione degli errori di propagazione della velocità del suono per il calcolo di un punto.

e. sonar attivi individuali, appositamente progettati o modificati per rilevare, ubicare e classificare automaticamente nuotatori o sommozzatori, e sistemi acustici trasmittenti e riceventi appositamente progettati, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. portata di rilevamento superiore a 530 m;

2. errore di posizionamento minore di 15 m rms (valore efficace) misurato ad una portata di 530 m; e

3. larghezza di banda del segnale a impulso trasmesso superiore a 3 kHz;

NB: *Per i sistemi di rilevamento di sommozzatori appositamente progettati o modificati per usi militari, cfr. l'elenco dei materiali di armamento.*

Nota: *Per 6A001.a.1.e., quando sono indicate diverse gamme di rilevamento per vari ambienti, si usa la portata di rilevamento più ampia.*

2. sistemi passivi, apparecchiature passive e loro componenti appositamente progettati, come segue:

Nota: *6A001.a.2. sottopone ad autorizzazione anche i ricevitori, collegati o meno, in funzionamento normale, ad una apparecchiatura attiva separata, e loro componenti appositamente progettati.*

a. idrofoni aventi una delle caratteristiche seguenti:

Nota: *La condizione di esportabilità degli idrofoni appositamente progettati per altre apparecchiature è determinata dalle condizioni stabilite per queste altre apparecchiature.*

Note tecniche:

Ai fini di 6A001.a.2.a.:

1. Gli idrofoni consistono di uno o più elementi sensibili che producono un unico canale di uscita acustica. Quelli che contengono più elementi possono essere definiti come un gruppo di idrofoni.

2. I trasduttori acustici subacquei progettati per funzionare come ricevitori passivi sono idrofoni.

1. che incorporano elementi sensibili flessibili continui;

2. che incorporano assiemi flessibili di elementi sensibili discreti con diametro o lunghezza inferiore a 20 mm e separazione tra gli elementi inferiore a 20 mm;

6A001 a. 2. a. (*seguito*)

3. aventi uno degli elementi sensibili seguenti:

a. fibre ottiche;

b. 'pellicole di polimero piezoelettrico' diverse dal fluoruro di polivinilidene (PVDF) e suoi copolimeri {P(VDF-TrFE) e P(VDF-TFE)};

c. 'compositi piezoelettrici flessibilì;

d. cristalli singoli piezoelettrici di niobato di piombo e magnesio/titanato di piombo (ovvero $Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3$-$PbTiO_3$, o PMN-PT) ottenuti da soluzione solida; o

e. cristalli singoli piezoelettrici di niobato di piombo e indio/niobato di piombo e magnesio/titanato di piombo (ovvero $Pb(In_{1/2}Nb_{1/2})O_3$-$Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3$-$PbTiO_3$, o PIN-PMN-PT) ottenuti da soluzione solida;

4. 'sensibilità dell'idrofono' superiore a (migliore di) -180 dB a qualsiasi profondità senza compensazione dell'accelerazione;

5. progettati per funzionare a profondità superiori a 35 m con compensazione dell'accelerazione; o

6. progettati per funzionare a profondità superiori a 1 000 m e con una 'sensibilità dell'idrofono' superiore a (migliore di) -230 dB al di sotto dei 4 kHz;

Note tecniche:

1. *Ai fini di 6A001.a.2.a.3.b., gli elementi sensibili di 'pellicola di polimero piezoelettrico' sono costituiti da una pellicola di polimero polarizzato stirata e fissata a un supporto o rocchetto (mandrino).*

2. *Ai fini di 6A001.a.2.a.3.c., gli elementi sensibili di 'compositi piezoelettrici flessibilì sono costituiti da particelle di ceramica piezoelettrica o da fibre combinate con un isolante elettrico, gomma acusticamente trasparente, polimero o composto epossidico laddove il composto è parte integrante degli elementi sensibili.*

3. *Ai fini di 6A001.a.2.a., la 'sensibilità dell'idrofono' è definita come pari a 20 volte il logaritmo in base 10 del rapporto della tensione efficace di uscita riferita ad 1 V (valore 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^{-8} V in tale campo, mentre un idrofono con sensibilità di -180 dB produrrà una tensione di uscita di 10^{-9} V. Pertanto, una sensibilità di -160 dB è migliore di una sensibilità di -180 dB.*

b. cortine di idrofoni acustici rimorchiati aventi una delle caratteristiche seguenti:

Nota tecnica:

Ai fini di 6A001.a.2.b., le cortine di idrofoni sono costituite da una serie di idrofoni che forniscono canali di uscita multipli.

1. spaziatura fra gruppi di idrofoni inferiore a 12,5 m o 'in grado di essere modificatì per avere una spaziatura fra gruppi di idrofoni inferiore a 12,5 m;

2. progettati o 'in grado di essere modificatì per funzionare a profondità superiori a 35 m;

3. sensori di direzione specificati in 6A001.a.2.d.;

4. cavi delle cortine rinforzati longitudinalmente;

5. diametro della cortina assemblata inferiore a 40 mm;

6. non utilizzato;

6A001 a. 2. b. (*seguito*)

7. caratteristiche degli idrofoni specificate in 6A001.a.2.a.; o

8. sensori idroacustici basati su accelerometri specificati in 6A001.a.2.g.;

Nota tecnica:

Ai fini di 6A001.a.2.b., il termine 'in grado di essere modificatì 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.

c. apparecchiature di trattamento appositamente progettate per le cortine di idrofoni acustici rimorchiati, aventi «programmabilità accessibile all'utente» e trattamento e correlazione nel dominio del tempo o della frequenza, compresi l'analisi spettrale, il filtraggio numerico e la formazione del fascio tramite la trasformata veloce di Fourier o altre trasformate o processi;

d. sensori di direzione aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. «precisione» inferiore a (migliore di) 0,5 °; e

2. progettati per funzionare a profondità superiori a 35 m o dotati di dispositivo sensibile alla profondità regolabile o rimovibile per funzionare a profondità superiori a 35 m;

NB: Per i sistemi di direzione inerziale cfr. 7A003.c.

e. cortine di idrofoni di profondità e di baia aventi una qualsiasi delle caratteristiche seguenti:

1. che incorporano idrofoni specificati in 6A001.a.2.a.;

2. che incorporano moduli di segnali di gruppi di idrofoni multiplexati aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. progettati per funzionare a profondità superiori a 35 m o dotati di dispositivo sensibile alla profondità regolabile o rimovibile per funzionare a profondità superiori a 35 m; e

b. intercambiabili operativamente con moduli di cortine di idrofoni acustici rimorchiati; o

3. che incorporano sensori idroacustici basati su accelerometri specificati in 6A001.a.2.g.;

f. apparecchiature di trattamento appositamente progettate per sistemi di cavi di profondità o di baia aventi «programmabilità accessibile all'utente» e trattamento e correlazione nel dominio del tempo o della frequenza, compresi l'analisi spettrale, il filtraggio numerico e la formazione del fascio tramite la trasformata veloce di Fourier o altre trasformate o processi;

g. sensori idroacustici basati su accelerometri aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. composti da tre accelerometri disposti lungo tre assi distinti;

2. aventi una 'sensibilità all'accelerazione' complessiva superiore a (migliore di) 48 dB (riferita 1 000 mV rms per 1 g);

3. progettati per funzionare a profondità superiori a 35 metri; e

4. con frequenza di funzionamento inferiore a 20 kHz.

Nota: 6A001.a.2.g. non sottopone ad autorizzazione i sensori di velocità delle particelle o i geofoni.

6A001 a. 2. g. (*seguito*)

Note tecniche:

1. Ai fini di 6A001.a.2.g., i sensori acustici basati su accelerometri sono noti anche come sensori vettoriali.

2. Ai fini di 6A001.a.2.g.2., la 'sensibilità dell'accelerazione' è definita come pari a 20 volte il logaritmo in base 10 del rapporto della tensione efficace di uscita riferita ad 1 V (valore efficace), quando il sensore idroacustico senza preamplificatore è situato in un campo acustico ad onde piane con una accelerazione efficace pari a 1 g (ovvero 9,81 m/s^2).

b. apparecchiature di registrazione sonar che misurano la velocità di correlazione e la velocità Doppler, progettate per la determinazione della velocità orizzontale della piattaforma contenente l'apparecchiatura rispetto al fondo marino, come segue:

1. apparecchiature di registrazione sonar che misurano la velocità di correlazione aventi una qualsiasi delle caratteristiche seguenti:

a. progettate per funzionare a distanze superiori a 500 metri tra la piattaforma e il fondo marino; o

b. aventi una «precisione» di velocità inferiore allo (migliore dello) 1 % della velocità;

2. apparecchiature di registrazione sonar che misurano la velocità Doppler aventi una «precisione» di velocità inferiore allo (migliore dello) 1 % della velocità;

Nota 1: 6A001.b. non sottopone ad autorizzazione gli ecoscandagli che si limitano ad una qualsiasi delle attività seguenti:

a. misura della profondità dell'acqua;

b. misura della distanza di oggetti immersi o interrati; o

c. rivelazione di banchi di pesci.

Nota 2: 6A001.b. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature appositamente progettate per essere installate sulle navi di superficie.

c. non utilizzato.

6A002 Sensori ottici o loro apparecchiature e componenti come segue:

NB: CFR. ANCHE 6A102.

a. rivelatori ottici, come segue:

1. rivelatori a stato solido «qualificati per impiego spaziale», come segue:

Nota: Ai fini di 6A002.a.1., i rivelatori a stato solido comprendono le «matrici sul piano focale».

a. rivelatori a stato solido «qualificati per impiego spaziale» aventi tutte le caratteristiche seguenti:

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. rivelatori a stato solido «qualificati per impiego spaziale» aventi tutte le caratteristiche seguenti:

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 uguale o inferiore a 95 ns;

c. rivelatori a stato solido «qualificati per impiego spaziale» aventi una risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 1 200 nm ma non superiori a 30 000 nm;

6A002 a. 1. (*seguito*)

d. «matrici sul piano focale» «qualificate per impiego spaziale» con oltre 2 048 elementi per matrice e aventi una risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 300 nm ma non superiori a 900 nm;

2. tubi intensificatori d'immagine e loro componenti appositamente progettati, come segue:

Nota: *6A002.a.2. non sottopone ad autorizzazione i tubi fotomoltiplicatori non per immagini con dispositivo di rilevamento degli elettroni in vuoto e limitati solo a uno dei seguenti:*

a. anodo metallico unico; o

b. anodi metallici con spaziatura da centro a centro superiore a 500 µm.

a. tubi intensificatori d'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. amplificazione elettronica dell'immagine che utilizza uno dei dispositivi seguenti:

a. una placca a microcanali con una spaziatura dei fori (da centro a centro) uguale o inferiore a 12 µm; o

b. un dispositivo di rilevamento degli elettroni con un passo dei pixel unbinned uguale o inferiore a 500 µm, appositamente progettato o modificato per ottenere una «moltiplicazione di carica» senza l'uso di placca a microcanali; e

3. uno qualsiasi dei seguenti fotocatodi:

a. fotocatodi multialcalini (ad esempio S-20 e S-25) aventi sensibilità luminosa superiore a 350 µA/lm;

b. fotocatodi di arseniuro di gallio (GaAs) o di arseniuro di gallio-indio (GaInAs); o

c. altri fotocatodi semiconduttori «composti appartenenti alle classi III/V» aventi «sensibilità radiante» massima superiore a 10 mA/W;

b. tubi intensificatori d'immagine aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 1 050 nm ma non superiori a 1 800 nm;

2. amplificazione elettronica dell'immagine che utilizza uno dei dispositivi seguenti:

a. una placca a microcanali con una spaziatura dei fori (da centro a centro) uguale o inferiore a 12 µm; o

b. un dispositivo di rilevamento degli elettroni con un passo dei pixel unbinned uguale o inferiore a 500 µm, appositamente progettato o modificato per ottenere una «moltiplicazione di carica» senza l'uso di placca a microcanali; e

3. fotocatodi semiconduttori «composti appartenenti alle classi III/V» (ad esempio GaAs o GaInAs) e fotocatodi a trasferimento di elettroni aventi «sensibilità radiante» massima superiore a 15 mA/W;

c. c. componenti appositamente progettati, come segue:

1. placche a microcanali aventi una spaziatura dei fori (da centro a centro) uguale o inferiore a 12 µm;

2. un dispositivo di rilevamento degli elettroni con un passo dei pixel unbinned uguale o inferiore a 500 µm, appositamente progettato o modificato per ottenere una «moltiplicazione di carica» senza l'uso di placca a microcanali;

6A002 a. 2. c. (*seguito*)

3. fotocatodi semiconduttori «composti appartenenti alle classi III/V» (per esempio GaAs o GaInAs) e fotocatodi a trasferimento di elettroni;

Nota: 6A002.a.2.c.3. non sottopone ad autorizzazione i fotocatodi semiconduttori composti progettati per ottenere una «sensibilità radiante» massima di uno dei valori seguenti:

a. 10 mA/W o inferiore alla risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 400 nm ma non superiori a 1 050 nm; o

b. 15 mA/W o inferiore alla risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 1 050 nm ma non superiori a 1 800 nm.

3. «matrici sul piano focale» non «qualificate per impiego spaziale» come segue:

NB: Le «matrici sul piano focale» non «qualificate per impiego spaziale» costituite da 'microbolometrì sono specificate solo in 6A002.a.3.f.

Nota tecnica:

Ai fini di 6A002.a.3., gli assiemi di rivelatori ad elementi multipli lineari o a due dimensioni sono chiamati «matrici sul piano focale».

Nota 1: 6A002.a.3. comprende gli assiemi fotoconduttori e gli assiemi fotovoltaici.

Nota 2: 6A002.a.3. non sottopone ad autorizzazione:

a. le cellule fotoconduttrici incapsulate a elementi multipli (non più di 16 elementi), che utilizzano solfuro di piombo o seleniuro di piombo;

b. i rivelatori piroelettrici che utilizzano uno dei materiali seguenti:

1. solfato di triglicina e varianti;

2. titanato di zirconio-lantanio-piombo e varianti;

3. tantalato di litio;

4. fluoruro di polivinilidene e varianti; o

5. niobato di stronzio bario e varianti;

c. «matrici sul piano focale» appositamente progettate o modificate per ottenere una «moltiplicazione di carica» e limitate per progettazione a una «sensibilità radiante» massima di 10 mA/W o inferiore nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 760 nm, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. integrazione di un meccanismo di limitazione della risposta progettato per non essere rimosso o modificato; e

2. una delle caratteristiche seguenti:

a. il meccanismo di limitazione della risposta è integrato o combinato con l'elemento rivelatore; o

b. la «matrice sul piano focale» funziona solo se il meccanismo di limitazione della risposta è installato;

Nota tecnica:

Ai fini di 6A002.a.3., nota 2.c.2.a., un meccanismo di limitazione della risposta integrato nell'elemento rivelatore è progettato in modo da non poter essere rimosso o modificato senza bloccare il funzionamento del rivelatore.

d. array di termopile con meno di 5 130 elementi.

6A002 a. 3. (*seguito*)

a. «matrici sul piano focale» non «qualificate per impiego spaziale» aventi tutte le caratteristiche seguenti:

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. una delle caratteristiche seguenti:

a. «costante di tempo» della risposta inferiore a 0,5 ns; o

b. appositamente progettate o modificate per ottenere una «moltiplicazione di carica» e con una «sensibilità radiante» massima superiore a 10 mA/W;

b. «matrici sul piano focale» non «qualificate per impiego spaziale» aventi tutte le caratteristiche seguenti:

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. una delle caratteristiche seguenti:

a. «costante di tempo» della risposta uguale o inferiore a 95 ns; o

b. appositamente progettate o modificate per ottenere una «moltiplicazione di carica» e con una «sensibilità radiante» massima superiore a 10 mA/W;

c. «matrici sul piano focale» non lineari (bidimensionali) e non «qualificate per impiego spaziale» aventi elementi individuali con risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 1 200 nm ma non superiori a 30 000 nm;

NB: Le «matrici sul piano focale» non «qualificate per impiego spaziale» costituite da 'microbolometrì a base di silicio o altri materiali sono specificate solo in 6A002.a.3.f.

d. «matrici sul piano focale» lineari (unidimensionali) non «qualificate per impiego spaziale» aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. elementi individuali con risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 1 200 nm ma non superiori a 3 000 nm; e

2. una delle caratteristiche seguenti:

a. un rapporto tra la dimensione della 'direzione di scansione' dell'elemento rivelatore e la dimensione della 'direzione della scansione incrociatà dell'elemento rivelatore inferiore a 3,8; o

b. trattamento del segnale negli elementi rivelatori;

Nota: 6A002.a.3.d. non sottopone ad autorizzazione le «matrici sul piano focale» con non più di 32 elementi, in cui tutti gli elementi rivelatori sono al germanio.

Note tecniche:

Ai fini di 6A002.a.3.d.2.a.:

1. La 'direzione di scansione' è definita come l'asse perpendicolare alla distribuzione lineare degli elementi rivelatori.

2. La 'direzione della scansione incrociatà è definita come l'asse parallelo alla distribuzione lineare degli elementi rivelatori.

e. «matrici sul piano focale» lineari (unidimensionali) non «qualificate per impiego spaziale» aventi elementi individuali con risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 3 000 nm ma non superiori a 30 000 nm;

f. «matrici sul piano focale» all'infrarosso non lineari (bidimensionali) non «qualificate per impiego spaziale» basate su 'microbolometrì aventi elementi individuali con risposta non filtrata nella gamma di lunghezze d'onda uguali o superiori a 8 000 nm ma non superiori a 14 000 nm;

6A002 a. 3. f. (*seguito*)

Nota tecnica:

Ai fini di 6A002.a.3.f. il 'microbolometro' è definito come un rivelatore di immagine termica che, a seguito di una variazione della temperatura nel rivelatore provocata dall'assorbimento di radiazione infrarossa, genera un segnale utilizzabile.

g. «matrici sul piano focale» non «qualificate per impiego spaziale» aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. elementi rivelatori individuali con risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 400 nm ma non superiori a 900 nm;

2. appositamente progettate o modificate per ottenere una «moltiplicazione di carica» e con una «sensibilità radiante» massima superiore a 10 mA/W nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 760 nm; e

3. maggiori di 32 elementi;

b. «sensori di immagini monospettrali» e «sensori di immagini multispettrali» progettati per applicazioni di telerilevamento e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. campo di visione istantaneo (IFOV) inferiore a 200 μrad (microradianti); o

2. specificati per funzionare nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 400 nm ma non superiori a 30 000 nm e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. in grado di fornire un'uscita di dati di immagini in formato numerico, e

b. aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. «qualificati per impiego spaziale»; o

2. progettati per impiego avionico, utilizzanti rivelatori diversi dal silicio e aventi un IFOV inferiore a 2,5 milliradianti;

Nota: *6A002.b.1. non sottopone ad autorizzazione «sensori di immagini monospettrali» con risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 300 nm ma non superiori a 900 nm e che incorporano solo uno qualsiasi dei seguenti rivelatori non «qualificati per impiego spaziale» o «matrici sul piano focale» non «qualificate per impiego spaziale»:*

1. dispositivi ad accoppiamento di carica (CCD) non progettati o modificati per ottenere una «moltiplicazione di carica»; o

2. dispositivi a semiconduttori complementari a ossido metallico (CMOS) non progettati o modificati per ottenere una «moltiplicazione di carica».

c. apparecchiature per l'immagine a 'visione direttà che incorporano uno degli elementi seguenti:

1. tubi intensificatori d'immagine specificati in 6A002.a.2.a. o 6A002.a.2.b.;

2. «matrici sul piano focale» specificate in 6A002.a.3.; o

3. rivelatori a stato solido specificati in 6A002.a.1.;

Nota tecnica:

Ai fini di 6A002.c., il termine 'visione direttà si riferisce ad una apparecchiatura di immagine che presenta un'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: *6A002.c. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature seguenti che incorporano fotocatodi diversi da quelli di arseniuro di gallio (GaAs) o di 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;

6A002 c. *Nota:* (*seguito*)

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. tipo 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 (JT) con autoregolazione aventi diametro esterno minore di 8 mm;

3. sensori a fibre ottiche appositamente fabbricati, per composizione o struttura, o modificati con rivestimento, per essere sensibili agli effetti acustici, termici, inerziali, elettromagnetici o alle radiazioni nucleari;

Nota 1: 6A002.d.3. non sottopone ad autorizzazione sensori a fibre ottiche incapsulate appositamente progettati per applicazioni dei sensori di trivellazione.

Nota 2: 6A002.d.3. non sottopone ad autorizzazione i reticoli di Bragg in fibra ottica appositamente progettati per il rilevamento termico, aventi una temperatura massima di rilevamento inferiore a 423 K (150 °C) e una temperatura minima di rilevamento superiore a 173 K (-100 °C).

e. non utilizzato;

f. 'circuiti integrati di lettura del segnale' ('ROIC') appositamente progettati per le «matrici sul piano focale» specificate in 6A002.a.3.

Nota: 6A002.f. non sottopone ad autorizzazione i 'circuiti integrati di lettura del segnale' ('ROIC') appositamente progettati per applicazioni automobilistiche civili.

Nota tecnica:

Ai fini di 6A002.f., un 'circuito integrato di lettura del segnale' ('ROIC') è un circuito integrato progettato per sottostare o essere fissato a una «matrice sul piano focale» e usato per leggere (ossia estrarre e registrare) i segnali prodotti dagli elementi rivelatori. Il 'ROIC' legge come minimo la carica dagli elementi rivelatori estraendo la carica e applicando una funzione di multiplazione in modo tale da mantenere le informazioni di posizionamento e orientamento spaziale relativo degli elementi rivelatori per il trattamento interno o esterno al 'ROIC'.

6A003 Apparecchi da ripresa, sistemi o apparecchiature e loro componenti, come segue:

NB: CFR. ANCHE 6A203.

a. apparecchi da ripresa per strumentazione e loro componenti appositamente progettati, come segue:

Nota: Gli apparecchi da ripresa per strumentazione specificati in 6A003.a.3. fino a 6A003.a.5. con strutture modulari dovrebbero essere valutati in base alla capacità massima, usando plug-in disponibili secondo le specifiche del fabbricante.

1. non utilizzato;

2. non utilizzato;

3. streak camera elettroniche aventi una risoluzione temporale inferiore a (migliore di) 50 ns;

4. apparecchi da ripresa elettronici di immagine aventi velocità superiore a 1 milione di fotogrammi/s;

5. apparecchi da ripresa elettronici aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. velocità dell'otturatore elettronico (capacità di interruzione del segnale) minore di 1 microsecondo per fotogramma completo; e

b. tempo di lettura che permetta una velocità maggiore di 125 fotogrammi completi al secondo;

6A003 a. (*seguito*)

6. plug-in, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. appositamente progettati per apparecchi da ripresa per strumentazione con strutture modulari e specificati in 6A003.a.; e

b. che consentano a questi apparecchi da ripresa di soddisfare le caratteristiche specificate in 6A003.a.3., 6A003.a.4. o 6A003.a.5., secondo le specifiche del fabbricante;

b. apparecchi da ripresa per immagini, come segue:

Nota: 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 stato solido, aventi una risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 10 nm ma non superiori a 30 000 nm e tutte le caratteristiche seguenti:

a. aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. più di 4×10^6 «pixel attivi» per elemento di superficie sensibile a stato solido per le videocamere monocromatiche (bianco e nero);

2. più di 4×10^6 «pixel attivi» per elemento di superficie sensibile a stato solido per le videocamere a colori aventi tre elementi di superficie sensibile a stato solido; o

3. più di 12×10^6 «pixel attivi» per le videocamere a colori a stato solido aventi un elemento di superficie sensibile a stato solido; e

b. aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. specchi ottici specificati in 6A004.a;

2. apparecchiature ottiche di controllo specificate in 6A004.d.; o

3. capacità di annotare i 'dati di tracking dell'apparecchio da ripresà generati internamente.

Note tecniche:

1. Ai fini di 6A003.b.1., le videocamere digitali dovrebbero essere valutate in base al numero massimo di «pixel attivi» utilizzati per catturare le immagini in movimento.

2. Ai fini di 6A003.b.1.b.3., per 'dati di tracking dell'apparecchio da ripresà si intendono le informazioni necessarie per definire l'orientamento della linea di visione dell'apparecchio da ripresa rispetto alla terra. Ciò include: 1) l'angolo orizzontale formato dalla linea di visione dell'apparecchio da ripresa rispetto alla direzione del campo magnetico della terra e 2) l'angolo verticale tra la linea di visione dell'apparecchio da ripresa e l'orizzonte terrestre.

2. apparecchi da ripresa a scansione e sistemi di apparecchi da ripresa a scansione aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 10 nm ma non superiori a 30 000 nm;

b. insiemi di rivelatori lineari con più di 8 192 elementi per insieme; e

c. in grado di effettuare una scansione meccanica in una direzione;

Nota: 6A003.b.2. non sottopone ad autorizzazione gli apparecchi da ripresa a scansione e sistemi di apparecchi da ripresa a scansione appositamente progettati per quanto segue:

a. fotocopiatrici industriali o per uso civile;

b. scanner per immagini appositamente progettati per applicazioni di scansione civile, fisse, ravvicinate (per esempio, riproduzione di immagini o di stampa contenuti in documenti, opere d'arte o fotografie); o

c. apparecchiature medicali.

6A003 b. (*seguito*)

3. apparecchi da ripresa per immagini dotati di tubi intensificatori d'immagine specificati in 6A002.a.2.a. o 6A002.a.2.b.;

4. apparecchi da ripresa per immagini, non specificati in 6A002.b., dotati di «matrici sul piano focale» aventi una delle caratteristiche seguenti:

   a. «matrici sul piano focale» specificate in 6A002.a.3.a. fino a 6A002.a.3.e.;

   b. «matrici sul piano focale» specificate in 6A002.a.3.f.; o

   c. «matrici sul piano focale» specificate in 6A002.a.3.g.;

   Nota 1: *Gli apparecchi da ripresa per immagini specificati in 6A003.b.4. comprendono le «matrici sul piano focale» combinate con l'elettronica per il «trattamento del segnale», al di là del circuito integrato di lettura del segnale sufficiente a produrre, come minimo, quando posto sotto tensione, un segnale in uscita analogico o numerico.*

   Nota 2: *6A003.b.4.a. non sottopone ad autorizzazione gli apparecchi da ripresa per immagini dotati di «matrici sul piano focale» lineari con non più di 12 elementi, senza integrazione dei segnali rivelati ad istanti successivi e progettati per una delle applicazioni seguenti:*

      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 industriali utilizzate per l'ispezione o il controllo dei flussi termici in edifici, attrezzature o processi industriali;

      c. apparecchiature industriali utilizzate per l'ispezione, la cernita o l'analisi delle proprietà dei materiali;

      d. apparecchiature appositamente progettate per uso di laboratorio; o

      e. apparecchiature medicali.

   Nota 3: *6A003.b.4.b. non sottopone ad autorizzazione gli apparecchi da ripresa per immagini aventi una delle caratteristiche seguenti:*

      a. una cadenza di quadro massima uguale o inferiore a 9 Hz;

      b. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

         1. un 'campo di visione istantaneo (IFOV)' minimo orizzontale o verticale di almeno 2 mrad (milliradianti);

            Nota tecnica:

            Ai fini di 6A003.b.4., nota 3.b.1., il 'campo di visione istantaneo (IFOV)' è il valore minore dell«IFOV orizzontale' o dell«IFOV verticale'.

            'IFOV orizzontale' = campo di visione orizzontale (FOV) / numero di elementi rivelatori orizzontali.

            'IFOV verticale' = campo di visione verticale (FOV) / numero di elementi rivelatori verticali.

         2. dotati di una lente con distanza focale fissa progettata per non essere rimossa;

         3. non dotati di un visualizzatore a 'visione direttà e

         4. aventi una delle caratteristiche seguenti:

            a. privi di una funzione che consenta di ottenere un'immagine visibile del campo di visione rivelato; o

            b. l'apparecchio da ripresa per immagini sia progettato per un unico tipo di applicazione e in modo da non poter essere modificato dall'utente; o

6A003 b. 4. *Nota 3:* (*seguito*)

c. l'apparecchio da ripresa per immagini è appositamente progettato per essere installato in un veicolo terrestre civile per passeggeri e ha tutte le caratteristiche seguenti:

1. il collocamento e la configurazione dell'apparecchio da ripresa nel veicolo hanno il solo scopo di assistere il conducente per un impiego in sicurezza del veicolo;

2. sia utilizzabile solo quando è installato:

a. nel veicolo terrestre civile per passeggeri per il quale è stato previsto e il veicolo ha un peso inferiore a 4 500 kg (peso lordo); o

b. in un'installazione di manutenzione e di collaudo appositamente progettata ed autorizzata; e

3. sia dotato di un meccanismo attivo che impedisca all'apparecchio di funzionare in caso di rimozione dal veicolo per il quale è stato previsto.

Nota 4: 6A003.b.4.c. non sottopone ad autorizzazione gli apparecchi da ripresa per immagini aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. quando l'apparecchio da ripresa per immagini sia appositamente progettato per essere installato come componente integrato in sistemi o apparecchiature wall-plug e da interno, limitato per progettazione a un solo tipo di applicazione, come segue:

a. controllo del processo industriale, controllo qualità, o analisi delle proprietà dei materiali;

b. apparecchiature di laboratorio appositamente progettate per la ricerca scientifica;

c. apparecchiature medicali;

d. apparecchiature di rivelazione delle frodi finanziarie;

2. sia utilizzabile solo quando è installato:

a. nel o nei sistemi o apparecchiature per i quali è stato previsto; o

b. in un'installazione di manutenzione appositamente progettata ed autorizzata; e

3. sia dotato di un meccanismo attivo che impedisca all'apparecchio di funzionare in caso di rimozione dal sistema per il quale è stato previsto;

b. quando l'apparecchio da ripresa per immagini sia appositamente progettato per essere installato in un veicolo terrestre civile per passeggeri o in traghetti per il trasporto di passeggeri e veicoli, e ha tutte le caratteristiche seguenti:

1. il collocamento e la configurazione dell'apparecchio da ripresa nel veicolo o nel traghetto hanno il solo scopo di assistere il conducente per un impiego in sicurezza del veicolo o del traghetto;

2. sia utilizzabile solo quando è installato:

a. nel veicolo terrestre civile per passeggeri per il quale è stato previsto e il veicolo ha un peso inferiore a 4 500 kg (peso lordo);

b. nel traghetto per il trasporto di passeggeri e veicoli per il quale è stato previsto e il traghetto ha una lunghezza fuori tutto (LOA) di 65 m o più; o

c. in un'installazione di manutenzione e di collaudo appositamente progettata ed autorizzata; e

3. sia dotato di un meccanismo attivo che impedisca all'apparecchio di funzionare in caso di rimozione dal veicolo per il quale è stato previsto;

6A003 b. 4. *Nota 4:* (*seguito*)

c. limitati per progettazione a una «sensibilità radiante» massima di 10 mA/W o inferiore nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 760 nm, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. dotati di un meccanismo di limitazione della risposta progettato per non essere rimosso o modificato;

2. dotati di un meccanismo attivo che impedisca all'apparecchio di funzionare in caso di rimozione del meccanismo di limitazione della risposta; e

3. non progettati o modificati appositamente per impiego subacqueo; o

d. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. non dotati di visualizzatore a 'visione direttà o di visualizzatore di immagine elettronica;

2. privi di una funzione che consenta di ottenere un'immagine visibile del campo di visione rivelato;

3. la «matrice sul piano focale» funziona solo se installata sull'apparecchio da ripresa per il quale è stato previsto; e

4. la «matrice sul piano focale» è dotata di un meccanismo attivo che impedisce in modo permanente all'apparecchio di funzionare in caso di rimozione dall'apparecchio da ripresa per il quale è stato previsto.

Nota tecnica:

Ai fini di 6A003.b.4., il termine 'visione direttà si riferisce ad un apparecchio da ripresa per immagini funzionante nello spettro all'infrarosso, che presenta un'immagine visiva ad un osservatore umano per mezzo di un microvisualizzatore dotato di un meccanismo di protezione della luminosità.

5. Apparecchi da ripresa per immagini comprendenti i rivelatori a stato solido specificati in 6A002a.1.

6A004 Apparecchiature e componenti ottici, come segue:

a. specchi ottici (riflettori) come segue:

Nota tecnica:

Ai fini di 6A004.a., la soglia di danneggiamento provocato da laser (LIDT) è misurata in conformità della norma ISO 21254-1:2011.

NB: Per gli specchi ottici appositamente progettati per apparecchiature di litografia, cfr. 3B001.

1. 'specchi deformabilì aventi un'apertura ottica attiva superiore a 10 mm e una delle caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

a. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. una frequenza di risonanza meccanica uguale o superiore a 750 Hz; e

2. più di 200 attuatori; o

b. una soglia di danneggiamento provocato da laser (LIDT) avente una delle caratteristiche seguenti:

1. superiore a 1 kW/cm^2 utilizzando un «laser a onda continua» (CW); o

2. superiore a 2 J/cm^2 utilizzando impulsi «laser» di 20 ns con cadenza di ripetizione di 20 Hz;

Note tecniche:

Ai fini di 6A004.a.1.:

Gli 'specchi deformabilì sono specchi aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. a. 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

6A004 a. 1. *1.* (*seguito*)

b. 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.

2. Gli 'specchi deformabili' sono anche conosciuti come specchi ottici adattivi.

2. specchi monolitici leggeri, con «densità equivalente» media minore di 30 kg/m^2 e peso totale superiore a 10 kg;

Nota: *6A004.a.2. non sottopone ad autorizzazione gli specchi appositamente progettati per dirigere la radiazione solare per le installazioni eliostatiche terrestri.*

3. strutture leggere di specchi «compositi» o cellulari con «densità equivalente» media inferiore a 30 kg/m^2 e peso totale superiore a 2 kg;

Nota: *6A004.a.3. non sottopone ad autorizzazione gli specchi appositamente progettati per dirigere la radiazione solare per le installazioni eliostatiche terrestri.*

4. specchi appositamente progettati per supporti per specchi ad orientamento del fascio specificati in 6A004.d.2.a. con una planarità di λ/10 o migliore (λ è uguale a 633 nm) e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. diametro o lunghezza dell'asse principale superiore o uguale a 100 mm; o

b. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. diametro o lunghezza dell'asse principale superiore a 50 mm ma inferiore a 100 mm; e

2. una soglia di danneggiamento provocato da laser (LIDT) avente una delle caratteristiche seguenti:

a. superiore a 10 kW/cm^2 utilizzando un «laser a onda continua»; o

b. superiore a 20 J/cm^2 utilizzando impulsi «laser» di 20 ns con cadenza di ripetizione di 20 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, e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. volume superiore a 100 cm^3; 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. componenti alleggeriti fino a meno del 20 % della «densità equivalente» rispetto ad una forma piena avente la stessa apertura e lo stesso spessore;

2. substrati grezzi, substrati trattati 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 o più grande di una ottica singola di diametro di 1 m;

4. componenti fabbricati a partire da materiali «compositi» aventi un coefficiente di dilatazione termica lineare, in tutte le direzioni coordinate, uguale o inferiore a 5×10^{-6}/K;

d. apparecchiature ottiche di controllo come segue:

1. apparecchiature 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.;

6A004 d. (*seguito*)

2. apparecchiature di orientamento, di inseguimento, di stabilizzazione o di allineamento di risonatori come segue:

a. supporti per specchi ad orientamento del fascio progettati per ospitare specchi aventi diametro o lunghezza dell'asse principale superiore a 50 mm e aventi tutte le caratteristiche seguenti, e loro attrezzature di controllo elettronico appositamente progettate:

1. una corsa angolare massima uguale o superiore a ± 26 mrad;

2. una frequenza di risonanza meccanica uguale o superiore a 500 Hz; e

3. una «precisione» angolare uguale o inferiore a 10 µrad (microradianti) (migliore);

b. apparecchiature di allineamento di risonatori aventi bande passanti uguali o superiori a 100 Hz ed una «precisione» di 10 µrad o meno (migliore);

3. sospensioni cardaniche aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. un'oscillazione massima superiore a 5°;

b. una banda passante uguale o superiore a 100 Hz;

c. errori di puntamento angolari uguali o inferiori a 200 microradianti; e

d. aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. lunghezza dell'asse principale o di un diametro superiore a 0,15 m ma non superiore ad 1 m e in grado di effettuare accelerazioni angolari superiori a 2 radianti/s^2; o

2. diametro o lunghezza dell'asse maggiore superiore ad 1 m e in grado di effettuare accelerazioni angolari superiori a 0,5 radianti/s^2;

4. non utilizzato;

e. 'elementi ottici asfericì aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. dimensione massima dell'apertura ottica superiore a 400 mm;

2. scabrezza superficiale inferiore a 1 nm (valore efficace) per lunghezze di campionamento uguali o superiori a 1 mm; e

3. coefficiente di grandezza assoluta della dilatazione lineare termica inferiore a 3×10^{-6}/K a 25 °C.

Note tecniche:

1. Ai fini di 6A004.e., un 'elemento ottico asferico' è qualsiasi elemento utilizzato in un sistema ottico la cui superficie o le cui superfici per l'immagine sono progettate per discostarsi dalla forma di una sfera ideale.

2. Ai fini di 6A004.e.2., i fabbricanti non sono tenuti a misurare la scabrezza di superficie a meno che l'elemento ottico non sia stato progettato o fabbricato allo scopo di raggiungere o superare il parametro fissato per l'autorizzazione.

Nota: 6A004.e. non sottopone ad autorizzazione gli 'elementi ottici asfericì aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. dimensione massima di apertura ottica inferiore a 1 m e rapporto lunghezza focale su apertura uguale o superiore a 4,5:1;

b. dimensione massima di apertura ottica uguale o superiore a 1 m e rapporto lunghezza focale su apertura uguale o superiore a 7:1;

c. progettati come elementi ottici diffrattivi, prismatici, a banda, fly-eye o Fresnel;

d. fabbricati con vetro al borosilicato avente un coefficiente di dilatazione lineare termica superiore a 2,5 × 10^{-6}/K a 25 °C; o

e. elemento ottico a raggi X con capacità interne di specchio (ad esempio specchi di tipo tubiforme).

NB: Per gli 'elementi ottici asfericì appositamente progettati per apparecchiature di litografia, cfr. 3B001.

6A004 (*seguito*)

f. apparecchiature dinamiche di misura del fronte d'onda aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. 'cadenze di quadro' uguali o superiori a 1 kHz; e

2. una precisione di fronte d'onda uguale o inferiore a (migliore di) λ/20 alla lunghezza d'onda progettata.

Nota tecnica:

Ai fini di 6A004.f., la 'cadenza di quadro' è una frequenza alla quale tutti i «pixel attivi» nella «matrice sul piano focale» sono integrati per la registrazione di immagini proiettate dall'ottica dei sensori del fronte d'onda.

6A005 «Laser» diversi da quelli specificati in 0B001.g.5. o 0B001.h.6., componenti ed apparecchiature ottiche, come segue:

NB: CFR. ANCHE 6A205.

Nota 1: I «laser» a impulso comprendono quelli che funzionano in modo a onda continua (CW) con impulsi sovrapposti.

Nota 2: I «laser» a eccimeri, a semiconduttori, chimici, a CO, a CO_2 e a «impulsi non ripetitivi» a cristalli di Nd sono specificati soltanto in 6A005.d.

Nota 3: 6A005 comprende i «laser» a fibra.

Nota 4: La condizione di esportabilità dei «laser» che incorporano la conversione di frequenza (ossia cambio di lunghezza d'onda) con mezzi diversi da un «laser» che eccita un altro «laser» è determinata applicando i parametri di controllo sia all'uscita del «laser» sorgente sia all'uscita ottica a frequenza convertita.

Nota 5: 6A005 non sottopone ad autorizzazione i «laser» seguenti:

a. al rubino con energia di uscita inferiore a 20 J;

b. all'azoto;

c. al kripton.

Nota tecnica:

Ai fini di 6A005.a. e 6A005.b., 'uscita monomodo trasverso' si riferisce a «laser» con un profilo del fascio avente un fattore M^2 inferiore a 1,3, mentre 'uscita multimodo trasverso' si riferisce a «laser» con un profilo del fascio avente un fattore M^2 uguale o superiore a 1,3.

a. «laser a onda continua» (CW) non «accordabili» aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. lunghezza d'onda di uscita inferiore a 150 nm e potenza di uscita superiore a 1 W;

2. lunghezza d'onda di uscita uguale o superiore a 150 nm ma non superiore a 510 nm e con potenza di uscita superiore a 30 W;

Nota: 6A005.a.2. non sottopone ad autorizzazione i «laser» ad argon con una potenza di uscita uguale o inferiore a 50 W.

3. lunghezza d'onda di uscita superiore a 510 nm ma non superiore a 540 nm con una delle caratteristiche seguenti:

a. 'uscita monomodo trasverso' e potenza di uscita superiore a 50 W; o

b. 'uscita multimodo trasverso' e potenza di uscita superiore a 150 W;

4. lunghezza d'onda di uscita superiore a 540 nm ma non superiore a 800 nm e potenza di uscita superiore a 30 W;

6A005 a. (*seguito*)

5. lunghezza d'onda di uscita superiore a 800 nm ma non superiore a 975 nm con una delle caratteristiche seguenti:

   a. 'uscita monomodo trasverso' e potenza di uscita superiore a 50 W; o

   b. 'uscita multimodo trasverso' e potenza di uscita superiore a 80 W;

6. lunghezza d'onda di uscita superiore a 975 nm ma non superiore a 1 150 nm con una delle caratteristiche seguenti:

   a. 'uscita monomodo trasverso' con una delle caratteristiche seguenti:

      1. potenza di uscita superiore a 2 kW; o

      2. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

         a. potenza di uscita superiore a 500 W; e

         b. larghezza di banda spettrale inferiore a 40 GHz; o

      3. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

         a. potenza di uscita superiore a 1,5 kW; e

         b. larghezza di banda spettrale uguale o superiore a 40 GHz e inferiore a 100 GHz; o

   b. 'uscita multimodo trasverso' con una delle caratteristiche seguenti:

      1. non utilizzato;

      2. potenza di uscita superiore a 3 kW;

      Nota 1: *6A005.a.6.b. non sottopone ad autorizzazione «laser» industriali a 'uscita multimodo trasverso' con una potenza di uscita superiore a 3 kW e non superiore a 6 kW e peso totale superiore a 1 200 kg. Ai fini della presente nota il peso totale comprende tutti i componenti necessari al funzionamento del «laser», ad esempio «laser», alimentazione, scambiatore di calore, ma non comprende le apparecchiature ottiche esterne per la regolazione o emissione del fascio.*

      Nota 2: *6A005.a.6.b. non sottopone ad autorizzazione «laser» industriali a 'uscita multimodo trasverso' aventi una delle caratteristiche seguenti:*

         a. non utilizzato;

         b. non utilizzato;

         c. non utilizzato;

         d. non utilizzato;

         e. potenza di uscita superiore a 3 kW ma non superiore a 12 kW e aventi un prodotto dei parametri del fascio (BPP) maggiore di 3,2 mm•mrad;

         f. non utilizzato;

         g. non utilizzato;

         h. potenza di uscita superiore a 12 kW ma non superiore a 20 kW e aventi un BPP maggiore di 3,9 mm•mrad; o

         i. potenza di uscita superiore a 20 kW ma non superiore a 40 kW e aventi un BPP maggiore di 5 mm•mrad.

7. lunghezza d'onda di uscita superiore a 1 150 nm ma non superiore a 1 555 nm con una delle caratteristiche seguenti:

   a. 'uscita monomodo trasverso' e potenza di uscita superiore a 50 W; o

   b. 'uscita multimodo trasverso' e potenza di uscita superiore a 80 W;

8. lunghezza d'onda di uscita superiore a 1 555 nm ma non superiore a 1 850 nm e potenza di uscita superiore a 1 W;

6A005 a. (*seguito*)

9. lunghezza d'onda di uscita superiore a 1 850 nm ma non superiore a 2 100 nm con una delle caratteristiche seguenti:

a. 'uscita monomodo trasverso' e potenza di uscita superiore a 1 W; o

b. 'uscita multimodo trasverso' e potenza di uscita superiore a 120 W; o

10. lunghezza d'onda di uscita superiore a 2 100 nm e potenza di uscita superiore a 1 W;

b. 'laser a impulso' non «accordabili» aventi una delle caratteristiche seguenti:

Nota tecnica:

Ai fini di 6A005.b., un 'laser a impulso' è un «laser» avente una «durata dell'impulso» uguale o inferiore a 0,25 secondi.

1. lunghezza d'onda di uscita inferiore a 150 nm e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso e «potenza di picco» superiore a 1 W; o

b. «potenza media di uscita» superiore a 1 W;

2. lunghezza d'onda di uscita uguale o superiore a 150 nm ma non superiore a 510 nm con una delle caratteristiche seguenti:

a. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso e «potenza di picco» superiore a 30 W; o

b. «potenza media di uscita» superiore a 30 W;

Nota: 6A005.b.2.b. non sottopone ad autorizzazione i «laser» ad argon con «potenza media di uscita» uguale o inferiore a 50 W.

3. lunghezza d'onda di uscita superiore a 510 nm ma non superiore a 540 nm con una delle caratteristiche seguenti:

a. 'uscita monomodo trasverso' con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso e «potenza di picco» superiore a 50 W; o

2. «potenza media di uscita» superiore a 80 W; o

b. 'uscita multimodo trasverso' con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso e «potenza di picco» superiore a 150 W; o

2. «potenza media di uscita» superiore a 150 W;

4. lunghezza d'onda di uscita superiore a 540 nm ma non superiore a 800 nm con una delle caratteristiche seguenti:

a. «durata dell'impulso» inferiore a 1 ps con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 0,005 J per impulso e «potenza di picco» superiore a 5 GW; o

2. «potenza media di uscita» superiore a 20 W; o

b. «durata dell'impulso» pari o superiore a 1 ps con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso e «potenza di picco» superiore a 30 W; o

2. «potenza media di uscita» superiore a 30 W;

5. lunghezza d'onda di uscita superiore a 800 nm ma non superiore a 975 nm con una delle caratteristiche seguenti:

a. «durata dell'impulso» inferiore a 1 ps con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 0,005 J per impulso e «potenza di picco» superiore a 5 GW; o

2. 'uscita monomodo trasverso' con «potenza media di uscita» superiore a 20 W;

6A005 b. 5. (*seguito*)

b. «durata dell'impulso» uguale o superiore a 1 ps e non superiore a 1 μs con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 0,5 J per impulso e «potenza di picco» superiore a 50 W;

2. 'uscita monomodo trasverso' con «potenza media di uscita» superiore a 20 W; o

3. 'uscita multimodo trasverso' con «potenza media di uscita» superiore a 50 W; o

c. «durata dell'impulso» superiore a 1 μs con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 2 J per impulso e «potenza di picco» superiore a 50 W;

2. 'uscita monomodo trasverso' con «potenza media di uscita» superiore a 50 W; o

3. 'uscita multimodo trasverso' con «potenza media di uscita» superiore a 80 W;

6. lunghezza d'onda di uscita superiore a 975 nm ma non superiore a 1 150 nm con una delle caratteristiche seguenti:

a. «durata dell'impulso» inferiore a 1 ps con una delle caratteristiche seguenti:

1. «potenza di picco» in uscita superiore a 2 GW per impulso;

2. «potenza media di uscita» superiore a 30 W; o

3. energia di uscita superiore a 0,002 J per impulso;

b. «durata dell'impulso» uguale o superiore a 1 ps e inferiore a 1 ns con una delle caratteristiche seguenti:

1. «potenza di picco» in uscita superiore a 5 GW per impulso;

2. «potenza media di uscita» superiore a 50 W; o

3. energia di uscita superiore a 0,1 J per impulso;

c. «durata dell'impulso» uguale o superiore a 1 ns ma non superiore a 1 μs con una delle caratteristiche seguenti:

1. 'uscita monomodo trasverso' con una delle caratteristiche seguenti:

a. «potenza di picco» superiore a 100 MW;

b. «potenza media di uscita» superiore a 20 W limitata per progettazione a una frequenza massima di ripetizione dell'impulso uguale o inferiore a 1 kHz;

c. «efficienza wall-plug» superiore a 12 %, «potenza media di uscita» superiore a 100 W e in grado di funzionare a una frequenza di ripetizione dell'impulso superiore a 1 kHz;

d. «potenza media di uscita» superiore a 150 W e in grado di funzionare a una frequenza di ripetizione dell'impulso superiore a 1 kHz; o

e. energia di uscita superiore a 2 J per impulso; o

2. 'uscita multimodo trasverso' con una delle caratteristiche seguenti:

a. «potenza di picco» superiore a 400 MW;

b. «efficienza wall-plug» superiore a 18 % e «potenza media di uscita» superiore a 500 W;

c. «potenza media di uscita» superiore a 2 kW; o

d. energia di uscita superiore a 4 J per impulso; o

6A005 b. 6. (*seguito*)

d. «durata dell'impulso» superiore a 1 μs con una delle caratteristiche seguenti:

1. 'uscita monomodo trasverso' con una delle caratteristiche seguenti:

a. «potenza di picco» superiore a 500 kW;

b. «efficienza wall-plug» superiore a 12 % e «potenza media di uscita» superiore a 100 W; o

c. «potenza media di uscita» superiore a 150 W; o

2. 'uscita multimodo trasverso' con una delle caratteristiche seguenti:

a. «potenza di picco» superiore a 1 MW;

b. «efficienza wall-plug» superiore a 18 % e «potenza media di uscita» superiore a 500 W; o

c. «potenza media di uscita» superiore a 2 kW;

7. lunghezza d'onda di uscita superiore a 1 150 nm ma non superiore a 1 555 nm con una delle caratteristiche seguenti:

a. «durata dell'impulso» non superiore a 1 μs con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 0,5 J per impulso e «potenza di picco» superiore a 50 W;

2. 'uscita monomodo trasverso' con «potenza media di uscita» superiore a 20 W; o

3. 'uscita multimodo trasverso' con «potenza media di uscita» superiore a 50 W; o

b. «durata dell'impulso» superiore a 1 μs con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 2 J per impulso e «potenza di picco» superiore a 50 W;

2. 'uscita monomodo trasverso' con «potenza media di uscita» superiore a 50 W; o

3. 'uscita multimodo trasverso' con «potenza media di uscita» superiore a 80 W;

8. lunghezza d'onda di uscita superiore a 1 555 nm ma non superiore a 1 850 nm con una delle caratteristiche seguenti:

a. energia di uscita superiore a 100 mJ per impulso e «potenza di picco» superiore a 1 W; o

b. «potenza media di uscita» superiore a 1 W;

9. lunghezza d'onda di uscita superiore a 1 850 nm ma non superiore a 2 100 nm con una delle caratteristiche seguenti:

a. 'uscita monomodo trasverso' con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 100 mJ per impulso e «potenza di picco» superiore a 1 W; o

2. «potenza media di uscita» superiore a 1 W; o

b. 'uscita multimodo trasverso' con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 100 mJ per impulso e «potenza di picco» superiore a 10 kW; o

2. «potenza media di uscita» superiore a 120 W; o

10. lunghezza d'onda di uscita superiore a 2 100 nm con una delle caratteristiche seguenti:

a. energia di uscita superiore a 100 mJ per impulso e «potenza di picco» superiore a 1 W; o

b. «potenza media di uscita» superiore a 1 W;

6A005 (*seguito*)

c. «laser» «accordabili» aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. lunghezza d'onda di uscita inferiore a 600 nm e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso e «potenza di picco» superiore a 1 W; o

b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W;

Nota: 6A005.c.1. non sottopone ad autorizzazione i «laser» a coloranti o a liquido aventi segnale di uscita multimodo e lunghezza d'onda uguale o superiore a 150 nm ma non superiore a 600 nm e tutte le caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita inferiore a 1,5 J per impulso o «potenza di picco» inferiore a 20 W; e

2. potenza di uscita media o in onda continua inferiore a 20 W.

2. lunghezza d'onda di uscita uguale o superiore a 600 nm ma non superiore a 1 400 nm con una delle caratteristiche seguenti:

a. energia di uscita superiore a 1 J per impulso e «potenza di picco» superiore a 20 W; o

b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 20 W; o

3. lunghezza d'onda di uscita superiore a 1 400 nm con una delle caratteristiche seguenti:

a. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso e «potenza di picco» superiore a 1 W; o

b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W;

Nota: 6A005.c.3. non sottopone ad autorizzazione «laser» «accordabili» con potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W e non superiore a 10 W, consumo energetico pari o superiore a 250 W e peso totale superiore a 50 kg. Ai fini della presente nota il peso totale comprende tutti i componenti necessari al funzionamento del «laser», ad esempio «laser», alimentazione, scambiatore di calore, ma non comprende le apparecchiature ottiche esterne per la regolazione o emissione del fascio.

d. altri «laser» non specificati in 6A005.a., 6A005.b. o 6A005.c., come segue:

1. «laser» a semiconduttore come segue:

Nota 1: 6A005.d.1. comprende i «laser» a semiconduttore con connettori ottici di uscita (connettori a spirale di fibra ottica).

Nota 2: la condizione di esportabilità dei «laser» a semiconduttore appositamente progettati per altre apparecchiature è determinata dalle condizioni stabilite per queste altre apparecchiature.

Note tecniche:

Ai fini di 6A005.d.1.:

1. I «laser» a semiconduttore sono comunemente chiamati diodi «laser».

2. Una 'barrà (detta anche 'barrà «laser» a semiconduttore, 'barrà diodo «laser» o 'barrà diodo) è composta da più «laser» a semiconduttore in un allineamento monodimensionale.

3. Un 'allineamento impilato' è composto da più 'barre' che formano un allineamento bidimensionale di semiconduttori «laser».

a. «laser» a semiconduttore monomodo trasverso individuali aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. lunghezza d'onda uguale o inferiore a 1 570 nm e potenza di uscita media o in onda continua superiore a 2,0 W; o

2. lunghezza d'onda superiore a 1 570 nm e potenza di uscita media o in onda continua superiore a 500 mW;

6A005 d. 1. (*seguito*)

b. «laser» a semiconduttore multimodo trasverso individuali aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. lunghezza d'onda inferiore a 780 nm e potenza di uscita media o in onda continua superiore a 25 W;

2. lunghezza d'onda uguale o superiore a 780 nm e inferiore a 1 100 nm e potenza di uscita media o in onda continua superiore a 30 W;

3. lunghezza d'onda uguale o superiore a 1 100 nm e inferiore a 1 400 nm e potenza di uscita media o in onda continua superiore a 25 W;

4. lunghezza d'onda uguale o superiore a 1 400 nm e inferiore a 1 900 nm e potenza di uscita media o in onda continua superiore a 2,5 W; o

5. lunghezza d'onda uguale o superiore a 1 900 nm e potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W;

c. 'barre' «laser» a semiconduttore individuali aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. lunghezza d'onda inferiore a 1 400 nm e potenza di uscita media o in onda continua superiore a 100 W;

2. lunghezza d'onda uguale o superiore a 1 400 nm e inferiore a 1 900 nm e potenza di uscita media o in onda continua superiore a 25 W; o

3. lunghezza d'onda uguale o superiore a 1 900 nm e potenza di uscita media o in onda continua superiore a 10 W;

d. 'allineamenti impilatì di «laser» a semiconduttore (allineamenti bidimensionali) aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. lunghezza d'onda inferiore a 1 400 nm e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. potenza di uscita totale media o in onda continua inferiore a 3 kW e con 'densità di potenzà di uscita media o in onda continua superiore a 500 W/cm^2;

b. potenza di uscita totale media o in onda continua uguale o superiore a 3 kW ma inferiore o uguale a 5 kW, con 'densità di potenzà di uscita media o in onda continua superiore a 350 W/cm^2;

c. potenza di uscita totale media o in onda continua superiore a 5 kW;

d. 'densità di potenzà di picco dell'impulso superiore a 2 500 W/cm^2; o

Nota: *6A005.d.1.d.1.d. non sottopone ad autorizzazione i dispositivi monolitici ottenuti per epitassia.*

e. potenza di uscita totale media o in onda continua coerente nello spazio superiore a 150 W;

2. lunghezza d'onda uguale o superiore a 1 400 nm ma inferiore a 1 900 nm, e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. potenza di uscita totale media o in onda continua inferiore a 250 W e con 'densità di potenzà di uscita media o in onda continua superiore a 150 W/cm^2;

b. potenza di uscita totale media o in onda continua uguale o superiore a 250 W ma inferiore o uguale a 500 W, con 'densità di potenzà di uscita media o in onda continua superiore a 50 W/cm^2;

c. potenza di uscita totale media o in onda continua superiore a 500 W;

d. 'densità di potenzà di picco dell'impulso superiore a 500 W/cm^2; o

Nota: *6A005.d.1.d.2.d. non sottopone ad autorizzazione i dispositivi monolitici ottenuti per epitassia.*

e. potenza di uscita totale media o in onda continua coerente nello spazio superiore a 15 W;

6A005 d. 1. d. (*seguito*)

3. lunghezza d'onda uguale o superiore a 1 900 nm e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. 'densità di potenzà di uscita media o in onda continua superiore a 50 W/cm^2;

b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 10 W; o

c. potenza di uscita totale media o in onda continua coerente nello spazio superiore a 1,5 W; o

4. almeno una 'barrà «laser» specificata in 6A005.d.1.c.;

Nota tecnica:

Ai fini di 6A005.d.1.d., per 'densità di potenzà s'intende la potenza di uscita totale del «laser» divisa per la superficie dell'emettitore dell'allineamento impilato'.

e. 'allineamenti impilatì di «laser» a semiconduttore diversi da quelli specificati in 6A005.d.1.d., aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. appositamente progettati o modificati per combinarsi con altri 'allineamenti impilatì e formare un 'allineamento impilato' di maggiori dimensioni; e

2. collegamenti integrati, comuni al sistema elettronico e di raffreddamento;

Nota 1: Gli 'allineamenti impilatì formati unendo 'allineamenti impilatì di «laser» a semiconduttore specificati in 6A005.d.1.e. che non sono progettati per essere ulteriormente combinati o modificati sono specificati in 6A005.d.1.d.

Nota 2: Gli 'allineamenti impilatì formati unendo 'allineamenti impilatì di «laser» a semiconduttore specificati in 6A005.d.1.e. che sono progettati per essere ulteriormente combinati o modificati sono specificati in 6A005.d.1.e.

Nota 3: 6A005.d.1.e. non sottopone ad autorizzazione gli assemblaggi modulari di singole 'barre' progettate per essere trasformate in allineamenti linearmente sovrapposti.

2. «laser» a monossido di carbonio (CO) aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. energia di uscita superiore a 2 J per impulso e «potenza di picco» superiore a 5 kW; o

b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 5 kW;

3. «laser» a diossido di carbonio (CO_2) aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. potenza di uscita in onda continua superiore a 15 kW;

b. uscita impulsiva con «durata dell'impulso» superiore a 10 µs e con una delle caratteristiche seguenti:

1. «potenza media di uscita» superiore a 10 kW; o

2. «potenza di picco» superiore a 100 kW; o

c. uscita impulsiva con «durata dell'impulso» uguale o inferiore a 10 µs e con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia impulsiva superiore a 5 J per impulso; o

2. «potenza media di uscita» superiore a 2,5 kW;

4. «laser» a eccimeri, aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. lunghezza d'onda di uscita non superiore a 150 nm con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso; o

2. «potenza media di uscita» superiore a 1 W;

6A005 d. 4. (*seguito*)

b. lunghezza d'onda di uscita superiore a 150 nm ma non superiore a 190 nm con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso; o

2. «potenza media di uscita» superiore a 120 W;

c. lunghezza d'onda di uscita superiore a 190 nm ma non superiore a 360 nm con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 10 J per impulso; o

2. «potenza media di uscita» superiore a 500 W; o

d. lunghezza d'onda di uscita superiore a 360 nm con una delle caratteristiche seguenti:

1. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso; o

2. «potenza media di uscita» superiore a 30 W;

NB: Per i «laser» a eccimeri appositamente progettati per apparecchiature di litografia cfr. 3B001.

5. 'laser chimici come segue:

Nota tecnica:

Ai fini di 6A005.d.5., un 'laser chimico' è un «laser» in cui gli agenti attivi sono eccitati per mezzo di una energia emessa da una reazione chimica.

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_2-I)

2. «laser» a fluoruro di deuterio-anidride carbonica (DF-CO_2);

Nota tecnica:

Ai fini di 6A005.d.5.c., i 'laser a trasferimento' sono «laser» eccitati 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.

6. «laser» a cristalli di Nd a «impulsi non ripetitivi», aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. «durata dell'impulso» non superiore a 1 μs ed energia di uscita superiore a 50 J per impulso; o

b. «durata dell'impulso» superiore a 1 μs ed energia di uscita superiore a 100 J per impulso;

e. componenti come segue:

1. specchi raffreddati mediante 'raffreddamento attivo' o raffreddamento con tubi di calore:

Nota tecnica:

Ai fini di 6A005.e.1., 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 o componenti ottici o elettro-ottici con trasmissione totale o parziale, diversi dagli accoppiatori conici di fibre a fusione e dai reticoli multistrato dielettrici (MLD), appositamente progettati per essere utilizzati con i «laser» specificati;

Nota: Gli accoppiatori di fibre e i MLD sono specificati in 6A005.e.3.

6A005 e. (*seguito*)

3. componenti «laser» a fibra come segue:

a. accoppiatori conici di fibre a fusione multimodo a multimodo aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. una perdita d'inserzione migliore di (inferiore a) 0,3 dB mantenuta a una potenza di uscita media totale nominale o in onda continua (esclusa la potenza di uscita trasmessa attraverso il nucleo monomodo se presente) superiore a 1 000 W; e

2. un numero di fibre in entrata uguale o superiore a 3;

b. accoppiatori conici di fibre a fusione monomodo a multimodo aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. una perdita d'inserzione migliore di (inferiore a) 0,5 dB mantenuta a una potenza di uscita media totale nominale o in onda continua superiore a 4 600 W;

2. un numero di fibre in entrata uguale o superiore a 3; e

3. aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. un prodotto dei parametri del fascio (BPP) misurato all'uscita non superiore a 1,5 mm mrad per un numero di fibre in entrata inferiore o uguale a 5; o

b. b. un BPP misurato all'uscita non superiore a 2,5 mm mrad per un numero di fibre in entrata superiore a 5;

c. MLD aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. progettati per una combinazione spettrale o coerente di fasci di 5 o più «laser» a fibra; e

2. una soglia di danneggiamento provocato da «laser» (LIDT) a onda continua superiore o uguale a 10 kW/cm^2;

f. apparecchiature ottiche come segue

NB: Per gli elementi ottici ad apertura comune in grado di funzionare nei «laser ad elevatissima potenza» («SHPL»), cfr. l'elenco dei materiali di armamento.

1. non utilizzato;

2. apparecchiature diagnostiche «laser» appositamente progettate per la misurazione dinamica di errori di orientamento angolare del fascio di un sistema di «SHPL» e aventi una «precisione» angolare di 10 µrad (microradianti) o inferiore (migliore);

3. apparecchiature e componenti ottici, appositamente progettati per una combinazione coerente di fasci in un sistema di «SHPL» ad allineamento di fase e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. una «precisione» uguale o inferiore a (migliore di) 0,1 µm, per lunghezze d'onda superiori a 1 µm; o

b. una «precisione» uguale o inferiore a (migliore di) $\lambda/10$ alla lunghezza d'onda progettata, per lunghezze d'onda uguali o inferiori a 1 µm;

4. telescopi a proiezione appositamente progettati per essere utilizzati con sistemi di «laser ad elevatissima potenza»;

g. 'apparecchiature laser per la rivelazione acustică aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. potenza di uscita «laser» in onda continua uguale o superiore a 20 mW;

2. stabilità della frequenza «laser» uguale o inferiore a (migliore di) 10 MHz;

3. lunghezze d'onda del «laser» uguali o superiori a 1 000 nm ma non superiori a 2 000 nm;

4. risoluzione del sistema ottico inferiore a (migliore di) 1 nm; e

6A005 g. (*seguito*)

5. rapporto segnale ottico/rumore uguale o superiore a 10^3.

Nota tecnica:

Ai fini di 6A005.g., le 'apparecchiature laser per la rivelazione acustica sono talvolta conosciute come microfono «laser» o microfono per la rivelazione del flusso di particelle.

6A006 «Magnetometri», «gradiometri magnetici», «gradiometri magnetici intrinseci», sensori di campo elettrico subacquei, «sistemi di compensazione» e loro componenti appositamente progettati, come segue:

NB: CFR. ANCHE 7A103.d.

Nota: 6A006 non sottopone ad autorizzazione gli strumenti appositamente progettati per applicazioni nel campo della pesca o per effettuare misure biomagnetiche per diagnostiche mediche.

a. «magnetometri» e sottosistemi, come segue:

1. «magnetometri» che utilizzano una «tecnologia» di «superconduttori» (SQUID) e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. sistemi SQUID progettati per funzionamento fisso senza sottosistemi appositamente progettati per ridurre il rumore durante il moto e aventi una 'sensibilità' uguale o inferiore a (migliore di) 50 fT (valore efficace) per radice quadrata di Hz a una frequenza di 1 Hz; o

b. sistemi SQUID aventi una 'sensibilità' del magnetometro in moto inferiore a (migliore di) 20 pT (valore efficace) per radice quadrata di Hz a una frequenza di 1 Hz e appositamente progettati per ridurre il rumore durante il moto;

2. «magnetometri» che utilizzano una «tecnologia» di pompaggio ottico o di precessione nucleare (protoni/Overhauser) aventi una 'sensibilità' inferiore a (migliore di) 20 pT (valore efficace) per radice quadrata di Hz a una frequenza di 1 Hz;

3. «magnetometri» che utilizzano una «tecnologia» fluxgate aventi una 'sensibilità' uguale o inferiore a (migliore di) 10 pT (valore efficace) per radice quadrata di Hz a una frequenza di 1 Hz;

4. «magnetometri» a bobina di induzione aventi una 'sensibilità' inferiore a (migliore di):

a. 0,05 nT (valore efficace) per radice quadrata di Hz a frequenze inferiori ad 1 Hz;

b. 1×10^{-3} nT (valore efficace) per radice quadrata di Hz a frequenze uguali o superiori ad 1 Hz ma non superiori a 10 Hz; o

c. 1×10^{-4} nT (valore efficace) per radice quadrata di Hz a frequenze superiori a 10 Hz;

5. «magnetometri» a fibre ottiche aventi una 'sensibilità' inferiore a (migliore di) 1 nT (valore efficace) per radice quadrata di Hz;

b. sensori di campo elettrico subacquei aventi una 'sensibilità' inferiore a (migliore di) 8 nanovolt per metro per radice quadrata di Hz se misurata a 1 Hz;

c. «gradiometri magnetici», come segue:

1. «gradiometri magnetici» che impiegano «magnetometri» multipli specificati in 6A006.a.;

2. «gradiometri magnetici intrinseci» a fibre ottiche aventi una 'sensibilità' di gradiente di campo magnetico inferiore a (migliore di) 0,3 nT/m (valore efficace) per radice quadrata di Hz;

3. «gradiometri magnetici intrinseci» che utilizzano una «tecnologia» diversa dalle fibre ottiche, aventi una 'sensibilità' di gradiente di campo magnetico inferiore a (migliore di) 0,015 nT/m (valore efficace) per radice quadrata di Hz;

d. «sistemi di compensazione» per sensori di campo elettrico magnetici o subacquei che offrono prestazioni uguali o migliori di quelle previste dai parametri specificati in 6A006.a., 6A006.b. o 6A006.c.;

e. ricevitori elettromagnetici subacquei comprendenti sensori di campo magnetico specificati in 6A006.a. o sensori di campo elettrico subacquei specificati in 6A006.b.

6A006 (*seguito*)

Nota tecnica:

Ai fini di 6A006, per 'sensibilità' (livello di rumore) si intende il valore efficace del rumore di fondo del dispositivo limitatamente al segnale più basso misurabile.

6A007 Gravimetri e gradiometri a gravità, come segue:

NB: CFR. ANCHE 6A107.

a. gravimetri progettati o modificati per uso terrestre e aventi una «precisione» statica inferiore a (migliore di) 10 μGal;

Nota: 6A007.a. non sottopone ad autorizzazione i gravimetri per uso terrestre di tipo ad elemento di quarzo (Worden).

b. gravimetri progettati per piattaforme mobili, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. «precisione» statica inferiore a (migliore di) 0,7 milligal; e

2. «precisione» in servizio (operativa) inferiore a (migliore di) 0,7 milligal 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 una delle caratteristiche seguenti e loro componenti appositamente progettati:

NB: CFR. ANCHE 6A108.

Nota: 6A008 non sottopone ad autorizzazione:

— *radar secondari di sorveglianza (SSR);*

— *radar per uso civile automobilistico;*

— *video o monitor utilizzati per il controllo del traffico aereo (ATC);*

— *radar meteorologici;*

— *apparecchiature radar di avvicinamento di precisione (PAR) conformi alle norme dell'Organizzazione dell'aviazione civile internazionale (ICAO) che utilizzano allineamenti lineari (unidimensionali) orientabili elettronicamente o antenne passive posizionate meccanicamente.*

a. funzionanti a frequenze da 40 GHz a 230 GHz e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. potenza media di uscita superiore a 100 mW; o

2. «precisione» di localizzazione uguale o inferiore a (migliore di) 1 m in distanza e uguale o inferiore a (migliore di) 0,2 gradi in azimut;

b. aventi una banda passante «accordabile» superiore al ± 6,25 % della 'frequenza di funzionamento centrale';

Nota tecnica:

Ai fini di 6A008.b., 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 due frequenze portanti;

d. in grado di funzionare in modo radar ad apertura sintetica (SAR), in modo radar ad apertura sintetica inversa (ISAR) o in modo radar avionico a scansione laterale (SLAR);

6A008 (*seguito*)

e. comprendenti antenne ad allineamento a fascio a scansione elettronica;

Nota tecnica:

Ai fini di 6A008.e., le antenne ad allineamento a fascio a scansione elettronica sono conosciute anche come antenne ad allineamento a fascio orientabile elettronicamente.

f. in grado di determinare l'altezza di bersagli non cooperanti;

g. appositamente progettati per impiego avionico (montati su palloni o cellule di aerei) e con capacità di «trattamento del segnale» Doppler per la rivelazione di bersagli mobili;

h. dotati di trattamento di segnali radar che utilizzano una delle tecniche seguenti:

1. tecniche di «spettro esteso radar», o

2. tecniche di 'agilità di frequenza per radar';

Nota tecnica:

Ai fini di 6A008.h., 'agilità di frequenza per radar' si applica a una tecnica di qualsiasi tipo che modifica, secondo una sequenza pseudocasuale, la frequenza portante di un trasmettitore radar a impulso, tra gli impulsi o gruppi di impulsi, di una quantità uguale o superiore alla banda passante dell'impulso.

i. in funzionamento terrestre e con 'portata strumentale' massima superiore a 185 km;

Nota: 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, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. 'portata strumentale' massima di 500 km o meno;

2. 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. senza capacità di controllo a distanza della velocità di scansione del radar dal centro di controllo del traffico in rotta; e

4. installate in modo permanente;

c. radar per il rilevamento di palloni meteorologici.

Nota tecnica:

Ai fini di 6A008.i., la 'portata strumentale' è la portata specificata della visualizzazione inequivocabile di un radar.

j. costituiti da radar a «laser» o da apparecchiature per la rivelazione e la misura della distanza a mezzo della luce (LIDAR), e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. «qualificati per impiego spaziale»;

2. basati su tecniche della rivelazione coerente eterodina o omodina e aventi una risoluzione angolare inferiore a (migliore di) 20 μrad (microradianti); o

3. progettati per effettuare rilevamenti batimetrici litoranei in volo secondo i criteri della norma di ordine 1a dell'Organizzazione idrografica internazionale (IHO) (5a edizione, febbraio 2008) relativa ai rilevamenti idrografici o secondo criteri superiori e utilizzando uno o più «laser» con lunghezza d'onda superiore a 400 nm ma uguale o inferiore a 600 nm.

Nota 1: Le apparecchiature LIDAR appositamente progettate per effettuare rilevamenti sono specificate solo in 6A008.j.3.

Nota 2: 6A008.j. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature LIDAR appositamente progettate per l'osservazione meteorologica.

6A008 j. (*seguito*)

Nota 3: *I parametri fissati nella norma IHO di ordine 1a (5a edizione, febbraio 2008) sono così riassunti:*

— *accuratezza orizzontale (livello di confidenza del 95 %) = 5 m + 5 % di profondità,*

— *accuratezza della profondità per profondità ridotte (livello di confidenza del 95 %) = $\pm\sqrt{(a^2+(b \times d)^2)}$, dove:*

a = 0,5 m = errore di profondità costante,

cioè la somma di tutti gli errori di profondità costanti

b = 0,013 = fattore dell'errore dipendente dalla profondità

b × d = errore dipendente dalla profondità,

cioè la somma di tutti gli errori dipendenti dalla profondità

d = profondità,

— *rilevazione di tratti = tratti cubici > 2 m a profondità inferiori a 40 m; 10 % di profondità oltre 40 m.*

k. aventi sottosistemi per il «trattamento del segnale» utilizzanti la «compressione dell'impulso», con una delle caratteristiche seguenti:

1. rapporto di «compressione dell'impulso» superiore a 150, o

2. larghezza di impulso compresso inferiore a 200 ns; o

Nota: *6A008.k.2. non sottopone ad autorizzazione 'radar navalì o 'servizi di assistenza al traffico marittimo' aventi tutte le caratteristiche seguenti:*

a. rapporto di «compressione dell'impulso» non superiore a 150;

b. larghezza di impulso compresso inferiore a 30 ns;

c. antenna singola e rotante a scansione meccanica;

d. potenza di picco in uscita non superiore a 250 W; e

e. incapaci di «salti di frequenza».

l. aventi sottosistemi di trattamento di dati con una delle caratteristiche seguenti:

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; o

Nota: *6A008.l.1. non sottopone ad autorizzazione la capacità di segnalare allarmi nel caso di traiettorie tra di loro in conflitto nei sistemi di controllo del traffico aereo, o nei 'radar navalì.*

Nota tecnica:

Ai fini di 6A008.l.1., l«inseguimento automatico del bersaglio' è una 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.

2. non utilizzato;

3. non utilizzato;

4. configurazione atta a fornire sovrapposizione e correlazione o fusione di dati di bersagli in sei secondi, provenienti da due o più sensori radar 'geograficamente distribuitì per migliorare il risultato aggregato ottenuto con un sensore unico specificato in 6A008.f. o in 6A008.i.

Nota tecnica:

Ai fini di 6A008.l.4., i sensori sono considerati 'geograficamente distribuitì quando ciascuna ubicazione dista da qualsiasi altra più di 1 500 metri in ogni direzione. I sensori mobili sono sempre considerati 'geograficamente distribuitì.

NB: *Cfr. anche l'elenco dei materiali di armamento.*

Nota: *6A008.l.4. non sottopone ad autorizzazione sistemi, apparecchiature o assiemi progettati per il controllo di 'servizi di assistenza al traffico marittimo'.*

6A008 (*seguito*)

Note tecniche:

Ai fini di 6A008:

1. *Si intende per 'radar navale' un radar progettato per navigare in modo sicuro in mare, nelle vie navigabili interne o in ambienti prossimi alla costa.*

2. *Si intende per 'servizio di assistenza al traffico marittimo' un servizio di controllo e di monitoraggio del traffico delle navi simile al controllo del traffico aereo degli «aeromobili».*

6A102 'Rivelatorì resistenti alle radiazioni, diversi da quelli specificati in 6A002, appositamente progettati o modificati per la protezione dagli effetti nucleari (ad esempio impulso elettromagnetico (EMP), raggi X, effetti combinati dell'esplosione e del calore), e utilizzabili per «missili», progettati o previsti per resistere a livelli di radiazione uguali o superiori a una dose di radiazione totale 5×10^5 rad (silicio).

Nota tecnica:

Ai fini di 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. Sono inclusi i dispositivi che forniscono una rilevazione tramite funzionamento una sola volta oppure tramite guasto.

6A107 Gravimetri e componenti per gravimetri e gradiometri a gravità, come segue:

a. gravimetri, diversi da quelli specificati in 6A007.b., progettati o modificati per l'impiego aeronautico o marino, aventi una precisione statica o operativa uguale o inferiore a (migliore di) 0,7 milligal e un tempo di salita fino al valore stazionario uguale o inferiore a 2 minuti;

b. componenti appositamente progettati per gravimetri specificati in 6A007.b. o 6A107.a. e gradiometri a gravità specificati in 6A007.c.

6A108 Sistemi radar, sistemi di inseguimento e cupole di protezione di antenne (radome), diversi da quelli specificati in 6A008, come segue:

a. sistemi radar e sistemi radar a laser progettati o modificati per essere utilizzati nei veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o nei razzi sonda specificati in 9A104;

Nota: *6A108.a. include quanto segue:*

a. apparecchiature per la cartografia delle linee di livello del terreno;

b. apparecchiature per la cartografia e la correlazione (sia digitale che analogica) di scenari;

c. apparecchiature radar per la navigazione Doppler;

d. apparecchiature passive per l'interferometria;

e. apparecchiature sensori di immagini (sia attive che passive);

b. sistemi per l'inseguimento di precisione, utilizzabili nei 'missilì, come segue:

1. sistemi per l'inseguimento che utilizzano un traslatore di codice 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 1,5 milliradianti;

b. portata uguale o superiore a 30 km con una risoluzione in distanza migliore di 10 m (valore efficace); e

c. risoluzione della velocità migliore di 3 m/s;

Nota tecnica:

In 6A108.b. per 'missilì si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio, con una portata superiore a 300 km.

6A108 (*seguito*)

c. cupole di protezione di antenne (radome) progettate per resistere a un urto termico combinato superiore a $4{,}184 \times 10^6$ J/m² accompagnato da una sovrappressione di picco superiore a 50 kPa, utilizzabili in «missili» per la protezione dagli effetti nucleari (ad esempio impulso elettromagnetico (EMP), raggi X, effetti combinati dell'esplosione e del calore).

6A202 Tubi fotomoltiplicatori aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. area del fotocatodo superiore a 20 cm²; e

b. tempo di salita dell'impulso all'anodo inferiore a 1 ns.

6A203 Apparecchi da ripresa e componenti, diversi da quelli specificati in 6A003, come segue:

NB: 1: *il «software» appositamente progettato per aumentare o sbloccare le prestazioni di apparecchi di ripresa o dispositivi per le immagini per soddisfare le caratteristiche di 6A203.a., 6A203.b. o 6A203.c. è specificato in 6D203.*

NB: 2: *la «tecnologia» sotto forma di codici o chiavi per aumentare o sbloccare le prestazioni di apparecchi di ripresa o dispositivi per le immagini per soddisfare le caratteristiche di 6A203.a., 6A203.b. o 6A203.c. è specificata in 6E203.*

Nota: *6A203.a. fino a 6A203.c. non sottopongono ad autorizzazione gli apparecchi di ripresa o i dispositivi per le immagini che hanno vincoli relativi all'hardware, al «software» o alla «tecnologia» che comportano una prestazione inferiore a quella indicata sotto, a condizione che soddisfino una delle condizioni seguenti:*

1. devono essere restituiti al fabbricante di origine per apportare i miglioramenti o eliminare i vincoli;

2. richiedono il «software» specificato in 6D203 per migliorare o sbloccare le prestazioni al fine di soddisfare le caratteristiche di 6A203; o

3. richiedono la «tecnologia» sotto forma di chiavi o codici specificata in 6E203 per migliorare o sbloccare le prestazioni al fine di soddisfare le caratteristiche di 6A203.

a. streak camera e loro componenti appositamente progettati, come segue:

1. streak camera con velocità di registrazione superiori a 0,5 mm/μs;

2. streak camera elettroniche in grado di ottenere tempi di risoluzione uguali o inferiori a 50 ns;

3. tubi di scansione per gli apparecchi specificati in 6A203.a.2.;

4. plug-in appositamente progettati per essere utilizzati con streak camera aventi strutture modulari, che rendano possibili le specifiche di prestazione in 6A203.a.1. o 6A203.a.2.;

5. parti elettroniche di sincronizzazione, assiemi di rotazione costituiti da turbine, specchi e cuscinetti appositamente progettati per gli apparecchi da ripresa specificati in 6A203.a.1.;

b. apparecchi da ripresa di immagini e loro componenti appositamente progettati, come segue:

1. apparecchi da ripresa di immagini in grado di registrare con velocità superiori a 225 000 fotogrammi/s;

2. apparecchi da ripresa in grado di ottenere tempi di esposizione dell'immagine uguali o inferiori a 50 ns;

3. altri tubi di immagine e dispositivi per le immagini a stato solido aventi un tempo di controllo dell'immagine veloce (otturatore) pari o inferiore a 50 ns appositamente progettati per gli apparecchi da ripresa specificati in 6A203.b.1. o 6A203.b.2.;

4. plug-in, appositamente progettati per essere utilizzati con apparecchi da ripresa aventi strutture modulari, che rendano possibili le specifiche di prestazione in 6A203.b.1. o 6A203.b.2.;

5. parti elettroniche di sincronizzazione, assiemi di rotazione costituiti da turbine, specchi e cuscinetti appositamente progettati per gli apparecchi da ripresa specificati in 6A203.b.1. o 6A203.b.2.;

Nota tecnica:

In 6A203.b., gli apparecchi da ripresa a inquadratura singola ad alta velocità possono essere utilizzati da soli per produrre un'immagine singola di un evento dinamico, oppure vari apparecchi possono essere combinati in un sistema ad attivazione sequenziale per produrre immagini multiple di un evento.

6A203 (*seguito*)

c. apparecchi da ripresa a stato solido o a tubi elettronici e loro componenti appositamente progettati, come segue:

1. apparecchi da ripresa a stato solido o a tubi elettronici aventi un tempo di controllo dell'immagine veloce (otturatore) pari o inferiore a 50 ns;

2. dispositivi per le immagini a stato solido e tubi intensificatori d'immagine aventi un tempo di controllo dell'immagine veloce (otturatore) pari o inferiore a 50 ns appositamente progettati per gli apparecchi da ripresa specificati in 6A203.c.1.;

3. dispositivi otturatori elettro-ottici (a cella di Kerr o di Pockels) aventi un tempo di controllo dell'immagine veloce (otturatore) pari o inferiore a 50 ns;

4. plug-in, appositamente progettati per essere utilizzati con apparecchi da ripresa aventi strutture modulari, che rendano possibili le specifiche di prestazione in 6A203.c.1.;

d. apparecchi da ripresa televisivi resistenti alle radiazioni o loro lenti, appositamente progettati o previsti per resistere a una dose di radiazioni totale superiore a 50×10^3 Gy (silicio) (5×10^6 rad (silicio)] senza degradazione funzionale.

Nota tecnica:

Il termine Gy (silicio) si riferisce all'energia, espressa in joule per kg, assorbita da un campione di silicio non schermato esposto a radiazioni ionizzanti.

6A205 «Laser», amplificatori ed oscillatori «laser», diversi da quelli specificati in 0B001.g.5., 0B001.h.6. e 6A005, come segue:

NB: Per i laser a vapore di rame, cfr. 6A005.b.

a. «laser» ad argon ionizzato aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. lunghezza d'onda compresa fra 400 nm e 515 nm; e

2. «potenza media di uscita» superiore a 40 W;

b. oscillatori laser a impulso a coloranti accordabili monomodo aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. lunghezza d'onda compresa fra 300 nm e 800 nm;

2. «potenza media di uscita» superiore a 1 W;

3. cadenza di ripetizione superiore a 1 kHz; e

4. larghezza di impulso inferiore a 100 ns;

c. oscillatori e amplificatori laser a impulso a coloranti accordabili aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. lunghezza d'onda compresa fra 300 nm e 800 nm;

2. «potenza media di uscita» superiore a 30 W;

3. cadenza di ripetizione superiore a 1 kHz; e

4. larghezza di impulso inferiore a 100 ns;

Nota: 6A205.c. non sottopone ad autorizzazione gli oscillatori monomodo;

d. «laser» a impulso ad anidride carbonica (CO_2) aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. lunghezza d'onda compresa fra 9 000 nm e 11 000 nm;

2. cadenza di ripetizione superiore a 250 Hz;

3. «potenza media di uscita» superiore a 500 W; e

4. larghezza di impulso inferiore a 200 ns;

e. sfasatori Raman paraidrogeno progettati per funzionare a lunghezza d'onda di uscita di 16 µm e cadenza di ripetizione superiore a 250 Hz;

6A205 (*seguito*)

f. «laser» drogati al neodimio (diversi da quelli a vetro) con lunghezza d'onda di uscita compresa tra 1 000 e 1 100 nm; aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. eccitati a impulso e Q commutati con durata dell'impulso uguale o superiore a 1 ns e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. uscita monomodo trasverso con «potenza media di uscita» superiore a 40 W; o

b. uscita multimodo trasverso con potenza media superiore a 50 W; o

2. in grado di raddoppiare la frequenza per fornire una lunghezza d'onda di uscita compresa tra 500 e 550 nm e una «potenza media di uscita» superiore a 40 W;

g. «laser» a impulso a monossido di carbonio (CO), diversi da quelli specificati in 6A005.d.2., aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. lunghezza d'onda compresa fra 5 000 nm e 6 000 nm;

2. cadenza di ripetizione superiore a 250 Hz;

3. «potenza media di uscita» superiore a 200 W; e

4. larghezza di impulso inferiore a 200 ns;

6A225 Interferometri di velocità per la misura di velocità superiori a 1 km/s durante intervalli di tempo inferiori a 10 microsecondi.

Nota: 6A225 include gli interferometri di velocità quali VISAR (Velocity Interferometer Systems for Any Reflector), DLI (Doppler Laser Interferometers) e PDV (Photonic Doppler Velocimeters) noti anche come Het-V (Heterodyne Velocimeters) e interferometri di velocità a microonde, compresi i velocimetri a combinazione ottico-a microonde.

6A226 Sensori di pressione, come segue:

a. calibri di pressione da shock in grado di misurare pressioni superiori a 10 GPa, compresi i calibri alla manganina, all'itterbio e al fluoruro di polivinilidene (PVDF) / bifluoruro di polivinile (PVF_2);

b. trasduttori di pressione al quarzo per pressioni superiori a 10 GPa.

6B Apparecchiature di collaudo, di ispezione e di produzione

6B002 Maschere e reticoli, appositamente progettati per i sensori ottici specificati in 6A002.a.1.b. o 6A002.a.1.d.

6B004 Apparecchiature ottiche come segue:

a. apparecchiature per la misurazione del fattore di riflessione assoluto con una «precisione» uguale o inferiore allo (migliore dello) 0,1 % del valore di riflessione;

b. apparecchiature diverse dalle apparecchiature di misura per la dispersione delle superfici ottiche, aventi un'apertura netta superiore a 10 cm, appositamente progettate per la misura ottica senza contatto di una forma (profilo) di superficie ottica non planare con una «precisione» uguale o inferiore a (migliore di) 2 nm rispetto al profilo richiesto.

Nota: 6B004 non sottopone ad autorizzazione i microscopi.

6B007 Apparecchiature di produzione, di allineamento e di calibrazione di gravimetri terrestri con «precisione» statica pari a meno (migliore) di 0,1 milligal.

6B008 Sistemi di misura della superficie equivalente radar effettuata con radar a impulso aventi larghezza di impulso di 100 ns o meno e loro componenti appositamente progettati.

NB: CFR. ANCHE 6B108.

6B108 Sistemi, diversi da quelli specificati in 6B008, appositamente progettati per la misura della superficie equivalente radar utilizzabili in 'missilì e loro sottosistemi.

Nota tecnica:

In 6B108 per 'missilì si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio, con una portata superiore a 300 km.

6C Materiali

6C002 Materiali per sensori ottici, come segue:

a. tellurio elementare (Te) avente una purezza uguale o superiore a (migliore di) 99,9995 %;

b. cristalli singoli (e relativi wafer epitassiali) composti da quanto segue:

1. telluluro di cadmio-zinco (CdZnTe) con contenuto di zinco inferiore al 6 % per 'frazione molare';

2. telluluro di cadmio (CdTe) di qualsiasi livello di purezza; o

3. telluluro di mercurio-cadmio (HgCdTe) di qualsiasi livello di purezza.

Nota tecnica:

Ai fini di 6C002.b.1., per 'frazione molare' si intende il rapporto tra le moli di ZnTe e la somma di moli di CdTe e ZnTe presenti nel cristallo.

6C004 Materiali ottici, come segue:

a. «substrati grezzi» in seleniuro di zinco (ZnSe) e solfuro di zinco (ZnS) ottenuti per deposizione chimica in fase vapore (CVD), e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. volume superiore a 100 cm^3; o

2. diametro superiore a 80 mm e spessore uguale o superiore a 20 mm;

b. materiali elettro-ottici e materiali ottici non lineari, come segue:

1. arseniato di potassio titanile (KTA) (CAS 59400-80-5);

2. seleniuro di gallio-argento ($AgGaSe_2$, anche conosciuto come AGSE) (CAS 12002-67-4);

3. seleniuro di tallio-arsenico (Tl_3AsSe_3, anche conosciuto come TAS) (CAS 16142-89-5);

4. fosfuro di zinco-germanio ($ZnGeP_2$, anche conosciuto come ZGP, bifosfuro di zinco germanio o difosfuro di zinco germanio);

5. seleniuro di gallio (GaSe) (CAS 12024-11-2);

c. materiali ottici non lineari, diversi da quelli specificati in 6C004.b., aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. suscettibilità dinamica non lineare di terzo ordine (nota anche come non stazionaria) ($\chi^{(3)}$, chi 3) pari o superiore a 10^{-6} m^2/V^2; e

b. tempo di risposta inferiore a 1 ms; o

2. suscettibilità non lineare di secondo ordine ($\chi^{(2)}$, chi 2) pari o superiore a $3{,}3\times10^{-11}$ m/V;

d. «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 mm;

e. vetro, compresa la silice fusa, il vetro fosfatato, il vetro fluorofosfatato, il fluoruro di zirconio (ZrF_4) (CAS 7783-64-4) e il fluoruro di afnio (HfF_4) (CAS 13709-52-9) e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

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 5×10^{-6};

f. materiali di diamanti sintetici con tasso di assorbimento inferiore a 10^{-5} cm^{-1} per lunghezze d'onda superiori a 200 nm ma non superiori a 14 000 nm.

6C005 Materiali «laser» come segue:

a. Materiali cristallini sintetici ospiti per «laser» sotto forma grezza, come segue:

1. zaffiro drogato al titanio;

2. non utilizzato;

6C005 (*seguito*)

b. fibre a doppio mantello drogate ai metalli delle terre rare aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. lunghezza d'onda nominale del «laser» compresa tra 975 nm e 1 150 nm e tutte le caratteristiche seguenti:

a. diametro medio del nucleo uguale o superiore a 25 µm; e

b. 'apertura numericà ('AN') del nucleo inferiore a 0,065; o

Nota: *6C005.b.1. non sottopone ad autorizzazione le fibre a doppio mantello aventi un diametro del mantello interno in vetro superiore a 150 µm e non superiore a 300 µm.*

2. lunghezza d'onda nominale del «laser» superiore a 1 530 nm e tutte le caratteristiche seguenti:

a. diametro medio del nucleo uguale o superiore a 20 µm; e

b. 'apertura numericà ('AN') del nucleo inferiore a 0,1.

Nota: *6C005.b. comprende le fibre assemblate con tappi di chiusura.*

Nota tecnica:

Ai fini di 6C005.b., l«apertura numericà ('AN') del nucleo è misurata alle lunghezze d'onda di emissione della fibra.

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'«utilizzazione» di apparecchiature specificate in 6A002.b., 6A008 o 6B008.

6D003 Altro «software» come segue:

a. «software» come segue:

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;

3. «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 sistemi di cavi di profondità o di baia;

4. «codice sorgente» per il «trattamento in tempo reale» di dati acustici per la ricezione passiva mediante l'impiego di sistemi di cavi di profondità o di baia;

5. «software» o «codice sorgente», appositamente progettati per tutti i seguenti usi:

a. «trattamento in tempo reale» di dati acustici provenienti da sistemi sonar specificati in 6A001.a.1.e.; e

b. rilevazione automatica, classificazione e ubicazione dei sommozzatori o dei nuotatori;

NB: *Per i «software» o «codice sorgente» per il rilevamento subacqueo appositamente progettati o modificati per uso militare, CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.*

b. non utilizzato;

6D003 (*seguito*)

c. «software» progettato o modificato per apparecchi da ripresa che contengono «matrici sul piano focale» specificate in 6A002.a.3.f. e progettato o modificato per eliminare una restrizione della cadenza di quadro e permettere all'apparecchio da ripresa di superare la cadenza di quadro specificata in 6A003.b.4. Nota 3.a;

d. «software» appositamente progettato per mantenere l'allineamento e la messa in fase di sistemi di specchi segmentati composti di segmenti di specchi con diametro o lunghezza dell'asse principale uguale o superiore a 1 m;

e. non utilizzato;

f. «software» come segue:

1. «software» appositamente progettato per «sistemi di compensazione» magnetica e di campo elettrico per sensori magnetici progettati per funzionare su piattaforme mobili;

2. «software» appositamente progettato per la rivelazione di anomalie magnetiche e di campo elettrico su piattaforme mobili;

3. «software» appositamente progettato per il «trattamento in tempo reale» dei dati elettromagnetici tramite ricevitori elettromagnetici subacquei specificati in 6A006.e.;

4. «codice sorgente» per il «trattamento in tempo reale» dei dati elettromagnetici tramite ricevitori elettromagnetici subacquei specificati in 6A006.e.;

g. «software» appositamente progettato per la correzione di influenze del moto dei gravimetri o gradiometri a gravità;

h. «software» come segue:

1. «software» per il controllo del traffico aereo (ATC) progettato per essere situato in calcolatori di uso generale installati in centri di controllo del traffico aereo ed in grado di accettare i dati relativi ai bersagli radar provenienti da più di quattro radar primari;

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

a. appositamente progettate per proteggere le antenne ad allineamento a fascio a scansione elettronica specificate in 6A008.e.; e

b. risultanti in un tracciato dell'antenna avente un 'livello medio dei lobi laterali di oltre 40 dB al di sotto del picco del livello del fascio principale.

Nota tecnica:

Ai fini di 6D003.h.2.b., il 'livello medio dei lobi laterali è misurato sull'intera matrice esclusi l'estensione angolare del fascio principale e i primi due lobi laterali sui due lati del fascio principale.

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

6D103 «Software» che elabora i dati registrati dopo la missione per consentire la ricostruzione della posizione del veicolo lungo la sua traiettoria di volo, appositamente progettato o modificato per i 'missili.

Nota tecnica:

In 6D103 per 'missili si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio, con una portata superiore a 300 km.

6D203 «Software» appositamente progettato per aumentare o sbloccare le prestazioni di apparecchi di ripresa o di dispositivi per le immagini per soddisfare le caratteristiche di 6A203.a. fino a 6A203.c.

6E Tecnologia

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

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

6E003 Altra «tecnologia», come segue:

a. «tecnologia» come segue:

1. «tecnologia» «necessaria» per il rivestimento e il trattamento delle superfici ottiche per ottenere l'uniformità dello 'spessore ottico' 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 5×10^{-3};

NB: *Cfr. anche 2E003.f.*

Nota tecnica:

Ai fini di 6E003.a.1., lo 'spessore ottico' è il prodotto matematico dell'indice di rifrazione e dello spessore fisico del rivestimento.

2. «tecnologia» per la fabbricazione di materiali ottici che utilizzano tecniche di tornitura a punta di diamante singola, in grado di produrre «precisioni» di finitura della superficie inferiori a (migliori di) 10 nm (valore efficace) su superfici non piane superiori a 0,5 m^2;

b. «tecnologia» «necessaria» allo «sviluppo», alla «produzione» o all'«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»;

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

Nota: *6E101 sottopone ad autorizzazione soltanto la «tecnologia» per i prodotti specificati in 6A002, 6A007 e 6A008 se tali prodotti sono stati progettati per applicazioni avioniche e sono utilizzabili in «missili».*

6E201 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per l'«utilizzazione» di apparecchiature specificate in 6A003, 6A005.a.2., 6A005.b.2., 6A005.b.3., 6A005.b.4., 6A005.b.6., 6A005.c.2., 6A005.d.3.c., 6A005.d.4.c., 6A202, 6A203, 6A205, 6A225 o 6A226.

Nota 1: *6E201 sottopone ad autorizzazione soltanto la «tecnologia» per gli apparecchi da ripresa specificati in 6A003 se tali apparecchi sono specificati anche da uno dei parametri di controllo di 6A203.*

Nota 2: *6E201 sottopone ad autorizzazione soltanto la «tecnologia» per i laser in 6A005.b.6 drogati al neodimio e specificati da uno dei parametri di controllo di 6A205.f.*

6E203 «Tecnologia» sotto forma di codici o chiavi per aumentare o sbloccare le prestazioni di apparecchi di ripresa o dispositivi per le immagini per soddisfare le caratteristiche di 6A203.a. fino a 6A203.c.

PARTE IX

Categoria 7

CATEGORIA 7 – MATERIALE AVIONICO E DI NAVIGAZIONE

7 A Sistemi, apparecchiature e componenti

NB: *Per i piloti automatici per veicoli sommergibili, cfr. la categoria 8.*

Per i radar, cfr. la categoria 6.

7A001 Accelerometri come segue e loro componenti appositamente progettati:

NB: CFR. ANCHE 7A101.

NB: Per gli accelerometri angolari o rotazionali cfr. 7A001.b.

a. accelerometri lineari aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. specificati per funzionare a livelli di accelerazione lineare inferiori o uguali a 15 g e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. «stabilità» di «polarizzazione» inferiore a (migliore di) 130 micro g in rapporto ad un valore di calibrazione fisso su un periodo di un anno; o

b. «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;

2. specificati per funzionare a livelli di accelerazione lineare superiori a 15 g ma inferiori o uguali a 100 g e aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. «ripetibilità» di «polarizzazione» inferiore a (migliore di) 1 250 micro g su un periodo di un anno; e

b. «ripetibilità» del «fattore di scala» inferiore a (migliore di) 1 250 ppm su un periodo di un anno; o

3. progettati per essere utilizzati in sistemi di navigazione inerziale o sistemi di guida e specificati per funzionare a livelli di accelerazione lineare superiori a 100 g.

Nota: 7A001.a.1. e 7A001.a.2. non sottopongono ad autorizzazione gli accelerometri unicamente limitati alla misurazione della vibrazione o degli urti.

b. accelerometri angolari o rotazionali, specificati per funzionare a livelli di accelerazione lineare superiori a 100 g.

7A002 Giroscopi o sensori di velocità angolare, aventi una delle caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

NB: CFR. ANCHE 7A102.

NB: Per gli accelerometri angolari o rotazionali cfr. 7A001.b.

a. specificati per funzionare a livelli di accelerazione lineare inferiori o uguali a 100 g e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. variazione di velocità angolare inferiore a 500 gradi al secondo e aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. «stabilità» di «polarizzazione» inferiore a (migliore di) 0,5 gradi per ora se misurata in un ambiente di 1 g su un periodo di un mese ed in rapporto ad un valore di calibrazione fisso; o

b. «spostamento angolare casuale» minore (migliore di) o uguale a 0,0035 gradi per radice quadrata di ora; o

Nota: 7A002.a.1.b. non sottopone ad autorizzazione i «giroscopi a massa rotante».

2. variazione di velocità angolare uguale o superiore a 500 gradi per secondo e avente una delle caratteristiche seguenti:

a. «stabilità» di «polarizzazione» inferiore a (migliore di) 4 gradi per ora se misurata in un ambiente di 1 g su un periodo di tre minuti ed in rapporto ad un valore di calibrazione fisso; o

b. «spostamento angolare casuale» minore (migliore di) o uguale a 0,1 gradi per radice quadrata di ora; o

Nota: 7A002.a.2.b. non sottopone ad autorizzazione i «giroscopi a massa rotante».

b. specificati per funzionare a livelli di accelerazione lineare superiori a 100 g.

7A003 'Apparecchiature o sistemi di misurazione inerziale', aventi una delle caratteristiche seguenti:

NB: *CFR. ANCHE 7A103.*

Nota: *7A003 non si applica a 'apparecchiature o sistemi di misurazione inerziale' omologati per essere utilizzati su «aeromobili civili» dalle autorità dell'aviazione civile di uno o più Stati membri o Stati partecipanti all'intesa di Wassenaar.*

Note tecniche:

Ai fini di 7A003:

1. Le 'apparecchiature o sistemi di misurazione inerziale' incorporano accelerometri o giroscopi per misurare le variazioni di velocità e di orientamento al fine di stabilire o mantenere direzione o posizione senza esigere un riferimento esterno una volta allineati. Le 'apparecchiature o sistemi di misurazione inerziale' includono:

— *sistemi di riferimento di rotta e di assetto (AHRS);*

— *girobussole;*

— *unità di misura inerziale (IMU);*

— *sistemi di navigazione inerziale (INS);*

— *sistemi di riferimento inerziale (IRS);*

— *unità di riferimento inerziale (IRU).*

2. I 'riferimenti di aiuto al posizionamento' indicano la posizione in modo indipendente, e comprendono:

a. «sistema di navigazione via satellite»;

b. «navigazione con riferimenti a basi di dati» («DBRN»).

a. progettati per «aeromobili», veicoli terrestri o navi, che forniscono la posizione senza l'utilizzo dei 'riferimenti di aiuto al posizionamento' e aventi una delle «precisioni» seguenti dopo un normale allineamento:

1. tasso di «errore circolare probabile» («CEP») pari o inferiore a (migliore di) 0,8 miglia nautiche per ora;

2. «CEP» pari o inferiore a (migliore di) 0,5 % della distanza percorsa; o

3. «CEP» della deriva totale pari o inferiore a (migliore di) 1 miglio nautico in un periodo di 24 ore;

Nota tecnica:

Ai fini di 7A003.a.1., 7A003.a.2. e 7A003.a.3., i parametri di prestazione si applicano tipicamente ad 'apparecchiature o sistemi di misurazione inerziale' progettati rispettivamente per «aeromobili», veicoli e navi. Tali parametri derivano dall'utilizzo di riferimenti specializzati di aiuto diversi dai 'riferimenti di aiuto al posizionamento' (ad esempio altimetri, contachilometri, registrazioni di velocità). Di conseguenza, i valori di prestazione specificati non possono essere convertiti prontamente tra tali parametri. Le apparecchiature progettate per piattaforme multiple sono valutate a fronte di ogni voce applicabile in 7A003.a.1., 7A003.a.2., o 7A003.a.3.

b. progettati per «aeromobili», veicoli terrestri o navi con un 'riferimento di aiuto al posizionamento' integrato che forniscono la posizione dopo la perdita di tutti i 'riferimenti di aiuto al posizionamento' per un periodo fino a 4 minuti, aventi una «precisione» inferiore a (migliore di) 10 metri di «CEP»;

Nota: *7A003.b. si riferisce a sistemi in cui le 'apparecchiature o sistemi di misurazione inerziale' e altri 'riferimenti di aiuto al posizionamento' indipendenti sono inseriti (integrati) in un'unità singola per assicurare prestazioni migliori.*

7A003 (*seguito*)

c. progettati per «aeromobili», veicoli terrestri o navi, provvisti di determinazione della rotta o del nord vero e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. una velocità angolare massima di funzionamento minore (inferiore) di 500 °/s e una «precisione» di rotta senza l'utilizzo di 'riferimenti di aiuto al posizionamento' pari o inferiore a (migliore di) 0,07 °/s (Lat.) (equivalenti a 6 minuti di arco RMS a 45 gradi di latitudine); o

2. una velocità angolare massima di funzionamento pari o superiore a (maggiore di) 500 °/s e una «precisione» di rotta senza l'utilizzo di 'riferimenti di aiuto al posizionamento' pari o inferiore a (migliore di) 0,2 °/s (Lat.) (equivalenti a 17 minuti di arco RMS a 45 gradi di latitudine); o

d. che forniscono misurazioni di accelerazione o di velocità angolare, in più di una dimensione, e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. prestazioni specificate in 7A001 o 7A002, lungo qualsiasi asse, senza l'utilizzo di riferimenti di aiuto; o

2. «qualificati per impiego spaziale» e che forniscono misurazioni di velocità angolare aventi «spostamento angolare casuale» lungo qualsiasi asse pari o inferiore a (migliore di) 0,1 gradi per radice quadrata di ora.

Nota: 7A003.d.2. non sottopone ad autorizzazione le 'apparecchiature o sistemi di misurazione inerziale', che contengono «giroscopi a massa rotante» come unico tipo di giroscopi.

7A004 'Inseguitori stellarì e loro componenti, come segue:

NB: CFR. ANCHE 7A104.

a. 'inseguitori stellarì con una «precisione» di azimut specifica uguale o inferiore a (migliore di) 20 secondi di arco in tutto il ciclo di vita specifico dell'apparecchiatura;

b. componenti appositamente progettati per le apparecchiature specificate in 7A004.a., come segue:

1. capi ottici o deflettori;

2. unità di trattamento dei dati.

Nota tecnica:

Ai fini di 7A004.a., gli 'inseguitori stellarì sono anche noti come sensori di assetto stellari o bussole giroastrali.

7A005 Apparecchiature di ricezione di «sistemi di navigazione via satellite» aventi una delle caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

NB: CFR. ANCHE 7A105.

NB: Per le apparecchiature appositamente progettate per uso militare, CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.

a. uso di un algoritmo di decrittazione appositamente progettato o modificato per uso governativo per accedere al codice di misura della distanza per il posizionamento e il tempo; o

b. uso di 'sistemi di antenne adattive'.

Nota: 7A005.b. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature di ricezione dei «sistemi di navigazione via satellite» che utilizzano solo componenti progettati per filtrare, convertire, o combinare i segnali provenienti da più antenne omnidirezionali che non utilizzano tecniche di antenna adattiva.

Nota tecnica:

Ai fini di 7A005.b., i 'sistemi di antenne adattive' generano dinamicamente uno o più nulli spaziali in una rete di antenne con trattamento del segnale nel dominio del tempo o della frequenza.

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

NB: *CFR. ANCHE 7A106.*

a. 'controllo della potenzà; o

b. uso della modulazione a spostamento di fase.

Nota tecnica:

Ai fini di 7A006.a., il 'controllo della potenzà è la 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.

7A008 Sistemi di navigazione subacquei sonar che utilizzano registrazioni di velocità Doppler o velocità di correlazione integrati con un'unità di rilevamento di direzione, e aventi una «precisione» di posizionamento uguale o inferiore al (migliore del) 3 % del percorso effettuato, «errore circolare probabile» («CEP»), e loro componenti appositamente progettati.

Nota: *7A008 non sottopone ad autorizzazione i sistemi appositamente progettati per installazione su navi di superficie o i sistemi che richiedono illuminatori acustici o boe per fornire dati di posizionamento.*

NB: *Per i sistemi acustici, cfr. 6A001.a. e per le apparecchiature di registrazione sonar che misurano la velocità di correlazione e la velocità Doppler, cfr. 6A001.b.*

Per altri sistemi marini, cfr. 8A002.

7A101 Accelerometri lineari, diversi da quelli specificati in 7A001, progettati per l'utilizzazione nei sistemi di navigazione inerziale o nei sistemi di guida di qualsiasi tipo, utilizzabili in 'missilì, aventi tutte le caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

a. «ripetibilità» di «polarizzazione» inferiore a (migliore di) 1 250 micro g; e

b. «ripetibilità» del «fattore di scala» inferiore a (migliore di) 1 250 ppm;

Nota: *7A101 non sottopone ad autorizzazione gli accelerometri appositamente progettati e sviluppati come sensori per la misura durante la perforazione (MWD) nelle operazioni di manutenzione di pozzi con martello a foro.*

Note tecniche:

1. *In 7A101 per 'missilì si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km;*

2. *In 7A101 la misurazione della «polarizzazione» e del «fattore di scala» si riferisce a una deviazione standard (1 sigma) rispetto a una calibrazione fissa nell'arco di un anno.*

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

Note tecniche:

1. *In 7A102 per 'missilì si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km;*

2. *In 7A102 la 'stabilità' è definita come la capacità di un determinato meccanismo o coefficiente di prestazione di restare invariato quando esposto in modo continuo a condizioni di funzionamento fisse (IEEE STD 528-2001, punto 2.247).*

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

a. 'apparecchiature o sistemi di misurazione inerziale' che utilizzano accelerometri o giroscopi come segue:

1. accelerometri specificati in 7A001.a.3., 7A001.b. o 7A101 o giroscopi specificati in 7A002 o 7A102; o

Nota: 7A103.a.1. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature contenenti gli accelerometri specificati in 7A001.a.3. progettati per misurare le vibrazioni o gli urti.

2. accelerometri specificati in 7A001.a.1. o 7A001.a.2. progettati per l'utilizzazione nei sistemi di navigazione inerziale o nei sistemi di guida di qualsiasi tipo, utilizzabili nei 'missili;

Nota: 7A103.a.2. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature contenenti gli accelerometri specificati in 7A001.a.1. o 7A001.a.2. dove tali accelerometri sono appositamente progettati e sviluppati come sensori per la misura durante la perforazione MWD (Measurement While Drilling) nelle operazioni di manutenzione di pozzi con martello in foro.

Nota tecnica:

Le 'apparecchiature o sistemi di misurazione inerziale' specificate in 7A103.a. incorporano accelerometri o giroscopi per misurare le variazioni di velocità e di orientamento al fine di stabilire o mantenere direzione o posizione senza esigere un riferimento esterno una volta allineati.

Nota: Le 'apparecchiature o sistemi di misurazione inerziale' in 7A103.a. includono:

— *sistemi di riferimento di rotta e di assetto (AHRS);*

— *girobussole;*

— *unità di misura inerziale (IMU);*

— *sistemi di navigazione inerziale (INS);*

— *sistemi di riferimento inerziale (IRS);*

— *unità di riferimento inerziale (IRU).*

b. sistemi di strumenti di volo integrati, che comprendono stabilizzatori giroscopici o piloti automatici, progettati o modificati per essere utilizzati nei 'missili;

c. 'sistemi di navigazione integratì progettati o modificati per 'missilì e in grado di fornire una precisione di navigazione uguale o inferiore a 200 m di 'CEP'.

Note tecniche:

1. Un 'sistema di navigazione integrato' è costituito in genere dei seguenti componenti:

a. un dispositivo di misura inerziale (ad esempio un sistema di riferimento di rotta e di assetto, un'unità di riferimento inerziale o un sistema di navigazione inerziale);

b. uno o più sensori esterni utilizzati per aggiornare la posizione e/o la velocità, in modo periodico o continuo, durante il volo (ad esempio ricevitori per la navigazione via satellite, altimetri di tipo radar e/o radar Doppler); e

c. hardware e software di integrazione.

2. In 7A103.c. 'CEP' (errore circolare probabile o cerchio di eguale probabilità) è una misura di accuratezza, definita come il raggio del cerchio entro il quale esiste il 50 % delle probabilità di essere situati.

7A103 (*seguito*)

d. sensori magnetici di direzione a tre assi progettati o modificati per essere integrati nei sistemi di controllo di volo e navigazione, diversi da quelli specificati in 6A006, aventi tutte le caratteristiche seguenti e loro componenti appositamente progettati:

1. compensazione interna dell'inclinazione sugli assi di beccheggio (± 90 gradi) e rollio (± 180 gradi); e

2. accuratezza azimutale migliore di (inferiore a) 0,5 gradi rms a ± 80 gradi di latitudine, con riferimento al campo magnetico locale.

Nota: I sistemi di controllo di volo e navigazione in 7A103.d. comprendono gli stabilizzatori giroscopici, i piloti automatici e i sistemi di navigazione inerziali.

Nota tecnica:

In 7A103 per 'missili si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.

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 Apparecchiature di ricezione per sistemi di navigazione via satellite, diverse da quelle specificate in 7A005, aventi una delle caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

a. progettati o modificati per essere utilizzati nei veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004, nei razzi sonda specificati in 9A104 o nei veicoli aerei senza equipaggio specificati in 9A012 o 9A112.a.; o

b. progettati o modificati per impiego avionico e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. in grado di fornire informazioni di navigazione a velocità superiori a 600 m/s;

2. che utilizzano funzioni di decrittazione, progettati o modificati per servizi militari o governativi, per avere accesso a segnali/dati crittografati di un 'sistema di navigazione via satellite'; o

3. appositamente progettati per utilizzare dispositivi anti-interferenze (ad esempio antenne auto-adattive o antenne orientabili elettronicamente) in grado di funzionare in un ambiente di contromisure attive o passive.

Note:

1. 7A105.b.2. e 7A105.b.3. non sottopongono ad autorizzazione le apparecchiature progettate per i servizi commerciali, civili o per la salvaguardia della vita umana (ad esempio integrità dei dati, sicurezza in volo) di un sistema di navigazione satellitare.

2. In 7A105, sistema di navigazione via satellite comprende i sistemi globali di navigazione via satellite (GNSS; ad esempio GPS, GLONASS, Galileo o BeiDou) e i sistemi regionali di navigazione via satellite (RNSS; ad esempio NavIC, QZSS).

7A106 Altimetri diversi da quelli specificati in 7A006, di tipo radar o radar a laser, progettati o modificati per essere utilizzati nei veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o nei razzi sonda specificati in 9A104.

7A115 Sensori passivi per la determinazione del rilevamento rispetto a specifiche sorgenti elettromagnetiche (apparecchiature radiogoniometriche) o delle caratteristiche del terreno, progettati o modificati per essere utilizzati nei veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o nei razzi sonda specificati in 9A104.

Nota: Le apparecchiature specificate in 7A105, 7A106 e 7A115 comprendono le seguenti:

a. apparecchiature per la cartografia delle linee di livello del terreno;

b. apparecchiature per la cartografia e la correlazione (sia digitale che analogica) di scenari;

c. apparecchiature radar per la navigazione Doppler;

d. apparecchiature passive per l'interferometria;

e. apparecchiature sensori di immagini (sia attive che passive).

7A116 Sistemi di comando di volo e servovalvole, come segue, progettati o modificati per essere utilizzati nei veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004, razzi sonda specificati in 9A104 o «missili».

a. sistemi di comando di volo pneumatici, idraulici, meccanici, elettroottici o elettromeccanici (compresi i sistemi di comando di volo elettrici e a fibre ottiche);

b. apparecchiature di controllo di assetto;

c. servovalvole per comando di volo progettate o modificate per i sistemi specificati in 7A116.a. o 7A116.b., e progettate o modificate per funzionare in un ambiente vibratorio ad un valore efficace superiore a 10 g tra 20 Hz e 2 kHz.

Nota: *Ai fini della conversione di un aeromobile con equipaggio per funzionare come «missili», 7A116 comprende i sistemi, le apparecchiature e le valvole progettati o modificati per consentire il funzionamento di un aeromobile con equipaggio come veicoli aerei senza equipaggio.*

7A117 «Complessi di guida» utilizzabili in «missili» in grado di raggiungere una precisione di sistema del 3,33 % o meno della portata (ad esempio un 'CEP' di 10 km o meno ad una distanza di 300 km).

Nota tecnica:

In 7A117, 'CEP' (errore circolare probabile o cerchio di eguale probabilità) è una misura di accuratezza, definita come raggio del cerchio con centro nel bersaglio, a distanza specifica, dentro il quale avviene l'impatto del 50 % dei carichi utili.

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 7 A.

Nota: *7B001 non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature di collaudo, calibrazione o allineamento per la «manutenzione di livello I» o la «manutenzione di livello II».*

7B002 Apparecchiature appositamente progettate per la qualificazione di specchi per giroscopi a «laser» ad anelli, come segue:

NB: *CFR. ANCHE 7B102.*

a. diffusometri aventi una «precisione» di misura uguale o inferiore a (migliore di) 10 ppm;

b. profilometri aventi una «precisione» di misura uguale o inferiore a (migliore di) 0,5 nm (5 angstrom).

7B003 Apparecchiature appositamente progettate per la «produzione» di apparecchiature specificate in 7 A.

Nota: *Il 7B003 comprende:*

— *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;*

— *macchine per l'avvolgimento di bobine di giroscopi a fibre ottiche.*

7B102 Riflettometri appositamente progettati per la qualificazione di specchi per giroscopi a «laser», aventi un livello di precisione di misura uguale o inferiore a (migliore di) 50 ppm.

7B103 «Mezzi di produzione» e «apparecchiature di produzione» come segue:

a. «mezzi di produzione» appositamente progettati per le apparecchiature specificate in 7A117;

b. «apparecchiature di produzione» e altre apparecchiature di collaudo, calibrazione e allineamento, diverse da quelle specificate in 7B001 fino a 7B003, progettate o modificate per l'uso con le apparecchiature specificate in 7 A.

7C Materiali

Nessuno.

7D Software

7D001 «Software» appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature specificate in 7 A o 7B.

7D002 «Codice sorgente» per il funzionamento o la manutenzione di qualsiasi apparecchiatura di navigazione inerziale comprese le apparecchiature inerziali non specificate in 7A003 o 7A004 o sistemi di riferimento di rotta e di assetto ('AHRS').

Nota: *7D002 non sottopone ad autorizzazione i «codici sorgente» per l'«utilizzazione» di sistemi di riferimento di rotta e di assetto ('AHRS') cardanici.*

Nota tecnica:

Ai fini di 7D002, 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, 7A004 o 7A008;

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 o 7A008, mediante combinazione continua dei dati di direzione con uno degli elementi seguenti:

1. dati di velocità radar Doppler o sonar;

2. dati di riferimento del «sistema di navigazione via satellite»; o

3. dati ricavati da sistemi di «navigazione con riferimenti a basi di dati» («DBRN»);

c. non utilizzato;

d. non utilizzato;

e. «software» di progettazione assistita da calcolatore (CAD) appositamente progettato per lo «sviluppo» di «sistemi di controllo attivo di volo», di comandi per sistemi di comando di volo elettrici o a fibre ottiche a più assi o «sistemi anticoppia con comando di circolazione o comando di direzione con comando di circolazione» per elicotteri la cui «tecnologia» è specificata in 7E004.b.1., da 7E004.b.3. a 7E004.b.5., 7E004.b.7., 7E004.b.8., 7E004.c.1. o 7E004.c.2.

7D004 «Codice sorgente» che incorpora la «tecnologia» di «sviluppo» specificata in 7E004.a.2., 7E004.a.3., 7E004.a.5., 7E004.a.6. o 7E004.b., per uno degli elementi seguenti:

a. sistemi numerici di gestione del volo per il «controllo globale del volo»;

b. sistemi integrati di controllo della propulsione e del volo;

c. «sistemi di comando di volo elettrici» o «sistemi di comando di volo a fibre ottiche»;

d. «sistemi di controllo attivo di volo» con tolleranza del guasto o autoriconfiguranti;

e. non utilizzato;

f. sistemi di dati aerei basati su dati statici superficiali; o

g. visualizzatori tridimensionali.

Nota: *7E004 non sottopone ad autorizzazione il «codice sorgente» associato a comuni elementi e funzionalità informatiche (ad esempio, acquisizione dei segnali di input, trasmissione dei segnali di output, «programmi» per calcolatori e caricamento dei dati, test integrati e meccanismi di pianificazione dei compiti) che non offrono funzioni specifiche dei sistemi di controllo di volo.*

7D005 «Software» appositamente progettato per decriptare il codice di misura dei «sistemi di navigazione via satellite» progettati per uso governativo.

7D101 «Software» appositamente progettato o modificato per l'«utilizzazione» delle apparecchiature specificate in 7A001 fino a 7A006, 7A101 fino a 7A106, 7A115, 7A116.a., 7A116.b., 7B001, 7B002, 7B003, 7B102 o 7B103.

7D102 «Software» di integrazione come segue:

a. per le apparecchiature specificate in 7A103.b.;

b. appositamente progettato per le apparecchiature specificate in 7A003 o 7A103.a.;

c. progettato o modificato per le apparecchiature specificate in 7A103.c.

Nota: *Una forma comune di «software» di integrazione utilizza il filtraggio Kalman.*

7D103 «Software» appositamente progettato per modellare o simulare i «complessi di guida» specificati in 7A117 o per integrazione di progetto con i veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o con i razzi sonda specificati in 9A104.

Nota: *Il «software» specificato in 7D103 rimane sottoposto ad autorizzazione quando combinato con i calcolatori appositamente progettati specificati in 4A102.*

7D104 «Software» appositamente progettato o modificato per il funzionamento o la manutenzione dei «complessi di guida» specificati in 7A117.

Nota: *7D104 comprende il «software» appositamente progettato o modificato per incrementare le prestazioni dei «complessi di guida» al fine di raggiungere o superare la precisione specificata in 7A117.*

7E Tecnologia

7E001 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo» di apparecchiature o di «software» specificati in 7 A, 7B, 7D001, 7D002, 7D003, 7D005 e 7D101fino a 7D103.

Nota: *7E001 comprende «tecnologia» fondamentale di gestione esclusivamente per le apparecchiature specificate in 7A005.a.*

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

7E003 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per la riparazione, la revisione o la rimessa a nuovo di apparecchiature specificate in 7A001 fino a 7A004.

Nota: *7E003 non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» per la manutenzione, direttamente associata alla calibrazione, alla rimozione o sostituzione di UIL e di SRA danneggiati o inutilizzabili di «aeromobili civili» come descritto per la «manutenzione di livello I» o per la «manutenzione di livello II».*

7E004 Altra «tecnologia», come segue:

a. «tecnologia» per lo «sviluppo» o la «produzione» di uno dei seguenti elementi:

1. non utilizzato;

2. sistemi di dati aerei basati esclusivamente su dati statici di superficie, cioè che eliminano la necessità di sensori aerodinamici convenzionali;

3. visualizzatori tridimensionali per «aeromobili»;

4. non utilizzato;

5. attuatori elettrici (cioè insiemi di attuatori elettromeccanici, elettroidrostatici ed integrati) appositamente progettati per il 'controllo di volo primario';

7E004 a. 5. (*seguito*)

Nota tecnica:

Ai fini di 7E004.a.5., il 'controllo di volo primario' è il controllo della stabilità o della manovra di un «aeromobile» che si avvale di generatori di forza/momento, cioè superfici di governo aerodinamico o guida della spinta propulsiva.

6. 'rete di sensori ottici per il controllo di volo' appositamente progettata per il funzionamento di «sistemi di controllo attivo di volo»; o

Nota tecnica:

Ai fini di 7E004.a.6., una 'rete di sensori ottici per il controllo di volo' è una rete di sensori ottici distribuiti che utilizza fasci «laser» e fornisce in tempo reale dati sul controllo di volo per l'elaborazione a bordo.

7. sistemi «DBRN» progettati per navigazione subacquea che utilizzano basi di dati sonar o di gravità in grado di fornire una «precisione» di posizionamento uguale o inferiore a (migliore di) 0,4 miglia nautiche;

b. «tecnologia» di «sviluppo», come segue, per i «sistemi di controllo attivo di volo» (compresi i «sistemi di comando di volo elettrici» o i «sistemi di comando di volo a fibre ottiche»):

1. «tecnologia» fotonica per rilevare lo stato dei componenti di controllo dell'«aeromobile» o del volo, trasferire i dati di controllo del volo, o comandare il movimento dell'attuatore, «necessaria» per i «sistemi di controllo attivo di volo» di tipo «sistemi di comando di volo a fibre ottiche»;

2. non utilizzato;

3. algoritmi in tempo reale per l'analisi dell'informazione dei sensori dei componenti per predire e mitigare preventivamente le degradazioni e le avarie dei «sistemi di controllo attivo di volo»;

Nota: *7E004.b.3. non sottopone ad autorizzazione gli algoritmi per la manutenzione off-line.*

4. algoritmi in tempo reale per identificare le avarie dei componenti e riconfigurare i controlli della forza e del momento per mitigare le degradazioni e le avarie dei «sistemi di controllo attivo di volo»;

Nota: *7E004.b.4. non sottopone ad autorizzazione gli algoritmi per l'eliminazione degli effetti dei guasti mediante il confronto di fonti di dati ridondanti, o le risposte off-line pre-pianificate alle avarie anticipate.*

5. integrazione di dati di controllo numerico di volo, di navigazione e di propulsione in un sistema numerico di gestione del volo per il «controllo globale del volo»;

Nota: *7E004.b.5. non sottopone ad autorizzazione:*

a. «tecnologia» per l'integrazione dei 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';

b. «tecnologia» per sistemi di strumenti di volo integrati per «aeromobili» solo per la navigazione o l'avvicinamento VOR (radiofaro VHF onnidirezionale), DME (apparecchiature per la misurazione della distanza), ILS (sistema di atterraggio strumentale) o MLS (sistemi di atterraggio a microonde).

Nota tecnica:

L«ottimizzazione della traiettoria di volo' è una procedura che riduce al minimo le deviazioni dalla traiettoria quadridimensionale (spazio e tempo) prefissata ottimizzando le prestazioni o l'efficacia ai fini delle missioni.

6. non utilizzato;

7E004 b. (*seguito*)

7. «tecnologia» «necessaria» per determinare i requisiti funzionali per i «sistemi di comando di volo elettrici» avente tutte le caratteristiche seguenti:

a. comandi del 'ciclo interno' di stabilità della cellula che richiedono frequenze di chiusura del ciclo di 40 Hz o superiori; e

Nota tecnica:

Ai fini di 7E004.b.7.a., il 'ciclo interno' si riferisce alle funzioni dei «sistemi di controllo attivo di volo» che automatizzano i controlli di stabilità della cellula.

b. avente una delle caratteristiche seguenti:

1. corregge l'instabilità aerodinamica, misurata in un qualsiasi punto dell'inviluppo di volo di progetto, di una cellula che perderebbe il controllo recuperabile in assenza di correzione entro 0,5 secondi;

2. accoppia i comandi su due o più assi compensando nel contempo le 'variazioni anomale dello stato dell'aeromobile';

Nota tecnica:

Ai fini di 7E004.b.7.b.2., le 'variazioni anomale dello stato dell'aeromobile' includono il cedimento strutturale in volo, la perdita di spinta dei motori, la superficie di controllo disabilitata o spostamenti destabilizzanti del carico.

3. esegue le funzioni specificate in 7E004.b.5.; o

Nota: 7E004.b.7.b.3. non sottopone ad autorizzazione gli autopiloti.

4. consente all'«aeromobile» di avere un volo controllato stabile, in fasi diverse dal decollo o dall'atterraggio, con un angolo di attacco superiore a 18 gradi, un angolo di scivolata di 15 gradi, un rapporto di beccheggio o di imbardata di 15 gradi/secondo o un rapporto di rollio di 90 gradi/secondo;

8. «tecnologia» «necessaria» per determinare i requisiti funzionali per i «sistemi di comando di volo elettrici» al fine di ottenere tutte le caratteristiche seguenti:

a. nessuna perdita di controllo dell'«aeromobile» in caso di una sequenza consecutiva di due singole avarie qualsiasi nel «sistema di comando di volo elettrico»; e

b. probabilità di perdita di controllo dell'«aeromobile» inferiore a (migliore di) 1×10^{-9} avarie per ora di volo;

Nota: 7E004.b. non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» associata a comuni elementi e funzionalità informatiche (ad esempio, acquisizione dei segnali di input, trasmissione dei segnali di output, «programmi» per calcolatori e caricamento dei dati, test integrati e meccanismi di pianificazione dei compiti) che non offrono funzioni specifiche dei sistemi di controllo di volo.

c. «tecnologia» per lo «sviluppo» di sistemi per 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 comando di circolazione o comando di direzione con comando di circolazione»;

3. pale di rotori con 'profili aerodinamici a geometria variabile', per l'uso in sistemi che utilizzano il controllo individuale delle pale.

7E004 c. 3. (*seguito*)

Nota tecnica:

Ai fini di 7E004.c.3., i 'profili aerodinamici a geometria variabile' utilizzano flaps o tabs al bordo di uscita, oppure slats al bordo di attacco oppure la rotazione del bordo di attacco intorno ad un punto fisso (pivot), la cui posizione può essere controllata in volo.

7E101 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per l'«utilizzazione» di apparecchiature specificate in 7A001 fino a 7A006, 7A101 fino a 7A106, 7A115 fino a 7A117, 7B001, 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 beni di cui ai precedenti 7E102.a. e 7E102.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.

PARTE X

Categoria 8

CATEGORIA 8 – MATERIALE NAVALE

8 A Sistemi, apparecchiature e componenti

8A001 Veicoli sommergibili e navi di superficie, come segue:

NB: Per le condizioni di esportabilità delle apparecchiature per veicoli sommergibili, cfr.:

— *la categoria 6 per i sensori;*

— *le categorie 7 e 8 per le apparecchiature di navigazione;*

— *la categoria 8 A 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, aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. progettati per 'funzionare in modo autonomo' e aventi una capacità di sollevamento di tutto quanto segue:

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. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. progettati per 'funzionare in modo autonomo' continuativamente per 10 ore o più; e

b. aventi un 'raggio di azione' di 25 miglia nautiche o più;

Note tecniche:

1. Ai fini di 8A001.b., per 'funzionare in modo autonomo' si intende la 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 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 marino o sulla costa.

8A001 b. (*seguito*)

2. Ai fini di 8A001.b.3.b., per 'raggio di azione' si intende metà della distanza massima alla quale un veicolo sommergibile può 'funzionare in modo autonomo'.

c. veicoli sommergibili senza equipaggio, come segue:

1. veicoli sommergibili senza equipaggio aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. progettati per determinare una rotta relativa a un qualsiasi riferimento geografico senza assistenza umana in tempo reale; o

b. aventi un collegamento acustico per scambio di dati o di comandi;

c. non utilizzato;

2. veicoli sommergibili senza equipaggio, non specificati in 8A001.c.1., aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. progettati per funzionare con un collegamento (tether);

b. progettati per funzionare a profondità superiori a 1 000 m;

c. aventi una delle caratteristiche seguenti:

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 a fibre ottiche per scambio di dati;

d. non utilizzato;

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 aventi una delle caratteristiche 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 e con «precisioni» di posizionamento entro 10 m da un punto predeterminato;

f. non utilizzato;

g. non utilizzato;

h. non utilizzato;

i. non utilizzato.

8A002 Sistemi, apparecchiature e componenti marini, come segue:

Nota: Per i sistemi di comunicazione subacquei, cfr. la categoria 5, parte 1 – Telecomunicazioni.

a. sistemi, apparecchiature e componenti appositamente progettati o modificati per i veicoli sommergibili, e 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 superiore a 1,5 m;

2. sistemi di spinta a propulsione elettrica a corrente continua e loro motori appositamente progettati;

Nota tecnica:

Ai fini di 8A002.a.2., i motori a corrente continua senza spazzole possono essere denominati motori a magnete permanente a corrente alternata (PMAC).

3. cavi ombelicali e loro connettori, utilizzanti fibre ottiche e aventi elementi di rinforzo sintetici;

4. componenti costruiti con materiali specificati in 8C001;

8A002 (*seguito*)

b. sistemi appositamente progettati o modificati per il 'controllo automatizzato' del moto di veicoli sommergibili specificati in 8A001, mediante l'uso di dati di navigazione o dotati di servocomandi a circuito chiuso e aventi le caratteristiche seguenti:

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;

Nota tecnica:

Ai fini di 8A002.b., i sistemi di 'controllo automatizzato' si applicano ai sistemi a bordo di veicoli sommergibili.

c. penetratori a fibre ottiche di scafi pressurizzati;

d. non utilizzato;

e. non utilizzato;

f. non utilizzato;

g. non utilizzato;

h. «robot» appositamente progettati per l'impiego subacqueo, controllati tramite un calcolatore specializzato, e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. sistemi di controllo del «robot» che utilizzano informazioni provenienti da 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. capacità di esercitare una forza di 250 N o più o una coppia di 250 Nm o più ed utilizzazione di leghe di titanio o di «materiali fibrosi o filamentosi» «compositi», nei loro elementi di struttura;

i. manipolatori articolati controllati a distanza, appositamente progettati o modificati per essere utilizzati con veicoli sommergibili aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. sistemi di controllo del manipolatore che utilizzano informazioni provenienti da sensori che misurano una delle caratteristiche seguenti:

a. la coppia o la forza applicata ad un oggetto esterno; o

b. la percezione tattile tra il manipolatore e l'oggetto esterno; o

2. controllati da tecniche proporzionali principale-secondario, e aventi cinque gradi di 'libertà del movimento' o più;

Nota tecnica:

Ai fini di 8A002.i.2., solo le funzioni aventi controllo del movimento proporzionalmente correlato per mezzo di una retroazione sul posizionamento devono essere considerate per la determinazione dei gradi di 'libertà del movimento';

8A002 (*seguito*)

j. sistemi di potenza non dipendenti dall'aria, appositamente progettati per l'impiego subacqueo, come segue:

1. sistemi di potenza non dipendenti dall'aria con motore a ciclo Brayton o Rankine, aventi una delle caratteristiche 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 aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. appositamente progettati per pressurizzare i prodotti di reazione o per la riformazione del combustibile;

2. appositamente progettati per immagazzinare i prodotti della reazione; e

3. appositamente progettati per scaricare i prodotti della reazione contro una pressione di 100 kPa o più;

2. sistemi non dipendenti dall'aria con motore a ciclo diesel aventi tutte le caratteristiche 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; e

d. sistemi di scarico appositamente progettati per non scaricare in modo continuo i prodotti della combustione;

3. sistemi di potenza non dipendenti dall'aria a «cella a combustibile» con potenza di uscita superiore a 2 kW e aventi una delle caratteristiche 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 aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. appositamente progettati per pressurizzare i prodotti di reazione o per la riformazione del combustibile;

2. appositamente progettati per immagazzinare i prodotti della reazione; e

3. appositamente progettati per scaricare i prodotti della reazione contro una pressione di 100 kPa o più;

4. sistemi di potenza non dipendenti dall'aria con motori a ciclo Stirling aventi tutte le caratteristiche 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; e

b. sistemi di scarico appositamente progettati per scaricare i prodotti della combustione contro una pressione di 100 kPa o più;

k. non utilizzato;

8A002 (*seguito*)

l. non utilizzato;

m. non utilizzato;

n. non utilizzato;

o. eliche, sistemi di trasmissione di potenza, sistemi di generazione di potenza e sistemi di riduzione del rumore e loro apparecchiature collegate, come segue:

1. non utilizzato;

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» aventi una potenza di uscita superiore a 0,1 MW;

d. sistemi di trasmissione di potenza che incorporano alberi «compositi» e progettati per trasmettere una potenza superiore a 10 MW;

e. sistemi di eliche ventilate o a base ventilata previste per più di 2,5 MW;

3. sistemi di riduzione del rumore e loro apparecchiature collegate, progettati per l'impiego su navi con dislocamento uguale o superiore a 1 000 tonnellate, come segue:

a. sistemi che attenuano il rumore subacqueo 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, e 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;

Nota tecnica:

Ai fini di 8A002.o.3.b., i 'sistemi attivi di riduzione o di cancellazione del rumore' 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.

4. motori di propulsione elettrici a magnete permanente appositamente progettati per i veicoli sommergibili, aventi una potenza di uscita superiore a 0,1 MW;

Nota: *8A002.o.4. comprende i sistemi di propulsione rim-driven.*

p. sistemi di propulsione a getto d'acqua aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. potenza di uscita superiore a 2,5 MW; e

2. utilizzanti 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;

q. apparecchiatura per nuoto subacqueo e immersioni come segue:

1. autorespiratori a circuito chiuso;

2. autorespiratori a circuito semichiuso;

Nota: *8A002.q. non sottopone ad autorizzazione gli autorespiratori individuali per uso personale che accompagnano l'utilizzatore.*

NB: *Per le apparecchiature e i dispositivi appositamente progettati per uso militare, CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.*

8A002 (*seguito*)

r. sistemi acustici con effetto deterrente sui sommozzatori appositamente progettati o modificati per disturbare i sommozzatori e aventi un livello di pressione sonora uguale o superiore a 190 dB (riferita ad 1 μPa ad 1 m) a frequenze di 200 Hz o inferiori.

Nota 1: 8A002.r. non sottopone ad autorizzazione i sistemi con effetto deterrente sui sommozzatori, basati su congegni esplosivi, cannoni ad aria compressa o sorgenti combustibili subacquei.

Nota 2: 8A002.r. comprende sistemi acustici con effetto deterrente sui sommozzatori, che si avvalgono di sorgenti con innesco a scintilla, conosciute anche come sorgenti acustiche basate sul plasma.

8B Apparecchiature di collaudo, di ispezione e di produzione

8B001 Gallerie idrodinamiche progettate per avere un rumore di fondo inferiore a 100 dB (riferito ad 1 μPa a 1 Hz) entro la gamma di frequenze superiori a 0 Hz ma non superiori a 500 Hz, e progettate per misurare i campi acustici creati da un flusso idraulico intorno a modelli di sistemi di propulsione.

8C Materiali

8C001 'Schiuma sintatticà progettata per uso subacqueo e avente tutte le caratteristiche seguenti:

NB: Cfr. anche 8A002.a.4.

a. progettata per profondità marine superiori a 1 000 m; e

b. densità inferiore a 561 kg/m^3.

Nota tecnica:

Ai fini di 8C001, la 'schiuma sintatticà 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», la «produzione» o l'«utilizzazione» di apparecchiature o materiali specificati in 8 A, 8B o 8C.

8D002 «Software» specifico appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo», la «produzione», riparazione, revisione o rimessa a nuovo (rilavorazione) di eliche appositamente progettate per la riduzione del rumore subacqueo.

8E Tecnologia

8E001 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di apparecchiature o materiali specificati in 8 A, 8B o 8C.

8E002 Altra «tecnologia», come segue:

a. «tecnologia» per lo «sviluppo», la «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, 8A002.b., 8A002.j., 8A002.o. o 8A002.p.;

c. «tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo» o la «produzione» di uno dei seguenti:

1. veicoli ad effetto di superficie (del tipo a gonna completa) aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. velocità massima di progetto, a pieno carico, superiore a 30 nodi in un'altezza significativa di onda di 1,25 m o più;

b. pressione del cuscino superiore a 3 830 Pa; e

c. un rapporto di spostamento nave scarica/pieno carico inferiore a 0,70;

8E002 c. (*seguito*)

2. veicoli ad effetto di superficie (del tipo a scafo laterale) con velocità massima di progetto, a pieno carico, superiore a 40 nodi in un'altezza significativa di onda di 3,25 m o più;

3. aliscafi dotati di sistemi attivi per il controllo automatico dei sistemi di alette con velocità massima di progetto, a pieno carico, di 40 nodi o più in un'altezza significativa di onda di 3,25 m o più; o

4. 'navi di superficie a piccola area di galleggiamento' aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. dislocamento, a pieno carico, superiore a 500 tonnellate, con una velocità massima di progetto, a pieno carico, superiore a 35 nodi in un'altezza significativa di onda di 3,25 m o più; o

b. dislocamento, a pieno carico, superiore a 1 500 tonnellate, con una velocità massima di progetto, a pieno carico, superiore a 25 nodi in un'altezza significativa di onda di 4 m o più.

Nota tecnica:

Ai fini di 8E002.c.4., le 'navi di superficie a piccola area di galleggiamento' sono definite dalla formula seguente: area della superficie di galleggiamento, con l'immersione prevista nelle condizioni operative di progetto, inferiore a 2 × (volume spostato all'immersione prevista nelle condizioni operative di progetto)$^{2/3}$.

PARTE XI

Categoria 9

CATEGORIA 9 – MATERIALE AEROSPAZIALE E PROPULSIONE

9 A Sistemi, apparecchiature e componenti

NB: Per i sistemi di propulsione progettati o previsti per resistere alle radiazioni neutroniche o alle radiazioni ionizzanti transitorie, CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.

9A001 Motori aeronautici a turbina a gas aventi una delle caratteristiche seguenti:

NB: CFR. ANCHE 9A101.

a. che incorporano almeno una delle «tecnologie» specificate in 9E003.a., 9E003.h. o 9E003.i.;

Nota 1: 9A001 non sottopone ad autorizzazione i motori aeronautici a turbina a gas aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. omologati dalle autorità dell'aviazione civile di uno o più Stati membri dell'UE o Stati partecipanti all'intesa di Wassenaar; e

b. volti a motorizzare «aeromobili» con equipaggio non militare per i quali le autorità dell'aviazione civile di uno o più Stati membri o Stati partecipanti all'intesa di Wassenaar hanno rilasciato per l'«aeromobile» con quello specifico tipo di motore:

1. una certificazione di tipo civile; o

2. un documento equivalente riconosciuto dall'Organizzazione dell'aviazione civile internazionale (ICAO).

Nota 2: 9A001 non sottopone ad autorizzazione i motori aeronautici a turbina a gas progettati per le unità di potenza ausiliarie (APU) approvate dalle autorità dell'aviazione civile di uno Stato membro o di uno Stato partecipante all'intesa di Wassenaar.

b. non utilizzato.

9A002 'Motori marini a turbina a gas' progettati per utilizzare combustibile liquido e aventi tutte le caratteristiche seguenti, e loro assiemi e componenti appositamente progettati:

a. potenza massima continua durante il funzionamento a «regime costante» a condizioni di riferimento normalizzate specificate nella norma ISO 3977-2:1997 (o norme nazionali equivalenti) uguale o superiore a 24 245 kW; e

b. 'consumo specifico corretto di carburante' inferiore a 0,219 kg/kWh al 35 % della potenza massima continua quando è utilizzato combustibile liquido.

Nota: *Il termine 'motori marini a turbina a gas' comprende i motori industriali o quelli derivati da motori aeronautici, motori a turbina a gas adattati per la generazione di corrente elettrica a bordo delle navi o per la loro propulsione.*

Nota tecnica:

Ai fini di 9A002, il 'consumo specifico corretto di carburante' è il consumo specifico di carburante del motore corretto in relazione a un combustibile liquido netto distillato per uso marittimo avente un'energia specifica netta (potere calorifico netto) di 42 MJ/kg (ISO 3977-2:1997).

9A003 Assiemi o componenti appositamente progettati, che incorporano una delle «tecnologie» specificate in 9E003.a., 9E003.h., 9E003.i. o 9E003.k., per uno dei seguenti motori aeronautici a turbina a gas:

a. specificati in 9A001; o

b. di progettazione o produzione originaria di paesi che non sono Stati membri dell'UE o Stati partecipanti all'intesa di Wassenaar o sconosciuta al fabbricante.

9A004 Veicoli di lancio nello spazio, «veicoli progettati per operazioni nello spazio», «piattaforme spaziali», «attrezzature di missione dei veicoli progettati per operazioni nello spazio», sistemi o apparecchiature di bordo di «veicoli progettati per operazioni nello spazio», apparecchiature terrestri, piattaforme di lancio aereo e «veicoli suborbitali» come segue:

NB: *CFR. ANCHE 9A104.*

a. veicoli di lancio nello spazio;

b. «veicoli progettati per operazioni nello spazio»;

NB: *Per i «veicoli suborbitali», cfr. 9A004.h.*

c. «piattaforme spaziali»;

d. «attrezzature di missione dei veicoli progettati per operazioni nello spazio» che incorporano prodotti specificati in 3A001.b.1.a.4., 3A002.g., 5A001.a.1., 5A001.b.3., 5A002.c., 5A002.e., 6A002.a.1., 6A002.a.2., 6A002.b., 6A002.d., 6A003.b., 6A004.c., 6A004.e., 6A008.d., 6A008.e., 6A008.k., 6A008.l. o 9A010.c.;

e. sistemi e apparecchiature di bordo, appositamente progettati per i «veicoli progettati per operazioni nello spazio» e aventi una delle funzioni seguenti:

1. gestione dei dati di telemetria e di comando;

Nota: *9A004.e.1. include la gestione, la conservazione e il trattamento dei dati della piattaforma.*

2. gestione dei dati del carico utile; o

Nota: *9A004.e.2. include la gestione, la conservazione e il trattamento dei dati delle «attrezzature di missione dei veicoli progettati per operazioni nello spazio».*

3. controllo dell'assetto e dell'orbita;

Nota: *9A004.e.3. include il rilevamento e l'attuazione per determinare e controllare la posizione e l'orientamento di un «veicolo progettato per operazioni nello spazio».*

NB: *Per le apparecchiature appositamente progettate per uso militare, CFR. L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.*

9A004 (*seguito*)

f. apparecchiature terrestri appositamente progettate per «veicoli progettati per operazioni nello spazio», come segue:

1. apparecchiature di telemetria e telecomando appositamente progettate per una delle seguenti funzioni di trattamento di dati:

a. trattamento di dati telemetrici di sincronizzazione dei segnali ricevuti e correzioni di errori, per il monitoraggio dello stato operativo (conosciuto anche come stato di salute e di sicurezza) della «piattaforma spaziale»; o

b. trattamento di dati di comando per la formattazione dei dati di comando trasmessi al «veicolo progettato per operazioni nello spazio» per il controllo della «piattaforma spaziale»;

2. simulatori appositamente progettati per la 'verifica di procedure operative' di «veicoli progettati per operazioni nello spazio»;

Nota tecnica:

Ai fini di 9A004.f.2., la 'verifica di procedure operative' è una delle operazioni seguenti:

1. conferma della sequenza di controllo;

2. addestramento operativo;

3. prove libere operative; o

4. analisi operativa.

g. «aeromobili» appositamente progettati o modificati per essere piattaforme di lancio aereo per veicoli di lancio nello spazio o «veicoli suborbitali»;

h. «veicoli suborbitali».

9A005 Sistemi di propulsione a razzo a propellente liquido contenenti uno dei sistemi o componenti specificati in 9A006.

NB: CFR. ANCHE 9A105 E 9A119.

9A006 Sistemi e componenti appositamente progettati per sistemi di propulsione a razzo a propellente liquido, come segue:

NB: CFR. ANCHE 9A106, 9A108 e 9A120.

a. criorefrigeratori, vasi di Dewar di peso idoneo ad essere aerotrasportati, tubi di calore criogenici o sistemi criogenici progettati per limitare le perdite di fluido criogenico a meno del 30 % l'anno;

b. contenitori criogenici o sistemi di refrigerazione a ciclo chiuso progettati per mantenere o produrre temperature inferiori o uguali a 100 K (- 173,15 °C);

c. sistemi di trasferimento o di stoccaggio dell'idrogeno semidenso;

d. turbo-pompe ad alta pressione (superiore a 17,5 MPa), componenti di pompe o loro sistemi associati di trasmissione del moto 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 esempio con serbatoi elastici);

g. iniettori di propellente liquido con orifizi individuali di diametro uguale o inferiore a 0,381 mm (un'area uguale o inferiore a $1{,}14 \times 10^{-3}$ cm2 per gli orifizi non circolari) e appositamente progettati per motori a razzo a propellente liquido;

h. camere di spinta carbonio-carbonio costituite da un unico pezzo o coni di uscita carbonio-carbonio costituiti da un unico pezzo con densità superiori a 1,4 g/cm^3 e carichi di rottura superiori a 48 MPa.

9A007 Sistemi di propulsione a razzo a propellente solido aventi una delle caratteristiche seguenti:

NB: CFR. ANCHE 9A107 E 9A119.

a. capacità di impulso totale superiore a 1,1 MN;

b. impulso specifico uguale o superiore a 2,4 kN/kg quando il flusso dell'ugello è espanso alle condizioni ambiente di livello del mare per una pressione di camera regolata di 7 MPa;

c. frazioni della massa per stadio superiori all'88 % e carica totale del propellente solido superiore all'86 %;

d. componenti specificati in 9A008; o

e. sistemi di incollaggio del propellente e dell'isolante utilizzanti i criteri di incollaggio diretto del motore per assicurare un «forte collegamento meccanico» o per costituire una barriera alla migrazione chimica tra il propellente solido e il materiale di isolamento del contenitore.

9A008 Componenti, appositamente progettati per i sistemi di propulsione a razzo a propellente solido, come segue:

NB: CFR. 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 e il materiale di isolamento del contenitore;

b. contenitori di motori in «composito» ottenuto per avvolgimento filamentare aventi un diametro superiore a 0,61 m o 'rapporti di rendimento strutturali (PV/W)' superiori a 25 km;

Nota tecnica:

Ai fini di 9A008.b., 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 della gola 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 ± 5 °;

2. rotazioni angolari del vettore di 20 °/s o più; o

3. accelerazioni angolari del vettore di 40 °/s^2 o più.

9A009 Sistemi di propulsione ibridi a razzo aventi una delle caratteristiche seguenti:

NB: CFR. 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, sistemi e strutture appositamente progettati per lanciatori e sistemi di propulsione di lanciatori o «veicoli progettati per operazioni nello spazio», come segue:

NB: CFR. ANCHE 1A002 E 9A110.

a. componenti e strutture, ciascuno di peso superiore a 10 kg, appositamente progettati per lanciatori fabbricati con uno dei materiali seguenti:

1. materiali «compositi» costituiti da «materiali fibrosi o filamentosi» specificati in 1C010.e. e resine specificate in 1C008 o 1C009.b.;

2. materiali «compositi» a «matrice» metallica rinforzati con uno dei materiali seguenti:

a. materiali specificati in 1C007 o 1C507;

b. «materiali fibrosi o filamentosi» specificati in 1C010; o

c. alluminuri specificati in 1C002.a.; o

9A010 a. (*seguito*)

3. materiali «compositi» a «matrice» ceramica specificati in 1C007 o 1C507;

Nota: *Il limite di peso per i coni d'ogiva non è rilevante.*

b. componenti e strutture appositamente progettati per sistemi di propulsione di lanciatori specificati in 9A005 fino a 9A009 fabbricati con uno dei materiali seguenti:

1. «materiali fibrosi o filamentosi» specificati in 1C010.e. e resine specificate in 1C008 o 1C009.b.;

2. materiali «compositi» a «matrice» metallica rinforzati con uno dei materiali seguenti:

a. materiali specificati in 1C007 o 1C507;

b. «materiali fibrosi o filamentosi» specificati in 1C010; o

c. alluminuri specificati in 1C002.a.; o

3. materiali «compositi» a «matrice» ceramica specificati in 1C007 o 1C507;

c. componenti strutturali e sistemi di isolamento appositamente progettati per controllare attivamente la distorsione o la risposta dinamica di strutture di «veicoli progettati per operazioni nello spazio»;

d. motori a razzo a propellente liquido a impulso con rapporti di spinta/peso uguali o superiori a 1 kN/kg e 'tempo di rispostà inferiore a 30 ms.

Nota tecnica:

Ai fini di 9A010.d. il 'tempo di rispostà è il tempo necessario per raggiungere il 90 % della spinta nominale totale dall'avviamento.

9A011 Motori autoreattori, motori autoreattori supersonici o 'motori a ciclo combinato' e loro componenti appositamente progettati.

NB: *CFR. ANCHE 9A111 E 9A118.*

Nota tecnica:

Ai fini di 9A011, per 'motori a ciclo combinato' si intende la combinazione di due o più dei seguenti tipi di motori:

— *motori a turbina a gas (turbogetto, turboelica e turboventola);*

— *autoreattori o autoreattori supersonici;*

— *motori a razzo (a propellente liquido/in gel/solido e ibridi).*

9A012 «Veicoli aerei senza equipaggio» («UAV»), «dirigibili» senza equipaggio, apparecchiature e componenti associati, come segue:

NB: 1: *CFR. ANCHE 9A112.*

NB: 2: *Per gli «UAV» che sono «veicoli suborbitali», cfr. 9A004.h.*

a. «UAV» o «dirigibili» senza equipaggio, progettati per avere un volo controllato al di fuori della 'visione naturale' diretta dell«operatore' e aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. un«autonomia di durată massima uguale o superiore a 30 minuti ma inferiore a 1 ora; e

b. progettati per decollare e avere un volo controllato stabile con raffiche di vento a una velocità di 46,3 km/h (25 nodi) o superiore; o

2. un«autonomia di durată massima di 1 ora o superiore;

9A012 a. (*seguito*)

Note tecniche:

Ai fini di 9A012.a.:

1. *Per 'operatore' si intende la persona che avvia o controlla il volo dell'«UAV» o del «dirigibile» senza equipaggio.*

2. *L«autonomia di durată deve essere calcolata per condizioni di atmosfera standard internazionale (ISA) (ISO 2533:1975) a livello del mare in assenza di vento.*

3. *Per 'visione naturale' si intende la visione umana a occhio nudo, con o senza lenti correttive.*

b. apparecchiature e componenti associati, come segue:

1. non utilizzato;

2. non utilizzato;

3. apparecchiature e componenti appositamente progettati per convertire un «aeromobile» o «dirigibile» con equipaggio in un «UAV» o «dirigibile» senza equipaggio specificato in 9A012.a.;

4. aeroreattori di tipo alternativo o rotativo appositamente progettati o modificati per spingere «UAV» o «dirigibili» senza equipaggio ad altitudini superiori a 15 240 metri (50 000 piedi).

9A101 Motori turbogetto e turboventola, diversi da quelli specificati in 9A001, come segue:

a. motori aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. 'valore massimo di spintà maggiore di 400 N con l'esclusione dei motori omologati come civili con un 'valore massimo di spintà maggiore di 8 890 N;

2. consumo specifico di carburante uguale o inferiore a 0,15 kg N^{-1} ora^{-1};

3. 'peso secco' inferiore a 750 kg; e

4. 'diametro del rotore di primo stadio' inferiore a 1 m;

Note tecniche:

1. *Ai fini di 9A101.a.1. il 'valore massimo di spintà è la spinta massima dimostrata dal fabbricante per il tipo di motore non installato in condizioni statiche a livello del mare in atmosfera standard ICAO. Il valore di spinta della certificazione di tipo civile sarà uguale o inferiore alla spinta massima dimostrata dal fabbricante per il tipo di motore non installato.*

2. *Il consumo specifico di carburante è determinato alla spinta massima continua per il tipo di motore non installato in condizioni statiche a livello del mare in atmosfera standard ICAO.*

3. *Il 'peso secco' è il peso del motore senza fluidi (carburante, fluido idraulico, olio ecc.) e non comprende la gondola (alloggio).*

4. *Il 'diametro del rotore di primo stadio' è il diametro del primo stadio di rotazione del motore, sia esso una ventola o un compressore, misurato sul bordo anteriore delle estremità delle pale.*

b. motori progettati o modificati per essere utilizzati in «missili» o veicoli aerei senza equipaggio specificati in 9A012 o 9A112.a.

9A102 'Sistemi di motori a turboelicà appositamente progettati per veicoli aerei senza equipaggio specificati in 9A012 o 9A112.a., e loro componenti appositamente progettati, aventi una 'potenza massimà superiore a 10 kW.

Nota: *9A102 non sottopone ad autorizzazione i motori omologati come civili.*

9A102 (*seguito*)

Note tecniche:

1. *Ai fini di 9A102 un 'sistema di motori a turboelicà è dotato di tutti i dispositivi seguenti:*

   a. *motore turboalbero; e*

   b. *sistema di trasmissione di potenza per trasferire la potenza a un propulsore.*

2. *Ai fini di 9A102 la 'potenza massimà è raggiunta non installata in condizioni statiche a livello del mare in atmosfera standard ICAO.*

9A104 Razzi sonda aventi una portata uguale o superiore a 300 km.

NB: CFR. ANCHE 9A004.

9A105 Motori a razzo a propellente liquido o a propellente in gel, come segue:

NB: CFR. ANCHE 9A119.

a. motori a razzo a propellente liquido o a propellente in gel utilizzabili in «missili», diversi da quelli specificati in 9A005, integrati o progettati o modificati per essere integrati in un sistema di propulsione a propellente liquido o a propellente in gel avente una capacità di impulso totale uguale o superiore a 1,1 MN;

b. motori a razzo a propellente liquido o a propellente in gel utilizzabili in sistemi completi a razzo o veicoli aerei senza equipaggio, aventi una portata di almeno 300 km, diversi da quelli specificati in 9A005 o 9A105.a., integrati o progettati per essere integrati in un sistema di propulsione a propellente liquido o a propellente in gel avente una capacità di impulso totale uguale o superiore a 0,841 MN.

9A106 Sistemi o componenti, diversi da quelli specificati in 9A006, come segue, appositamente progettati per sistemi di propulsione a razzo a propellente liquido o a propellente in gel:

a. non utilizzato;

b. non utilizzato;

c. sottosistemi per il controllo della spinta del vettore, utilizzabili in «missili»;

Nota tecnica:

Esempi di metodi per ottenere il controllo della spinta del vettore specificato in 9A106.c sono:

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.*

d. sistemi di controllo per propellente liquido, a impasto liquido e in gel (compresi gli ossidanti), e loro componenti appositamente progettati, utilizzabili in «missili», progettati o modificati per funzionare in ambienti con sollecitazione di vibrazione di intensità superiore a 10 g rms (valore efficace) e frequenza compresa tra 20 Hz e 2 kHz;

Nota: Le uniche servovalvole, pompe e turbine a gas 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 un tempo di risposta dell'attuatore inferiore a 100 ms;

9A106 d. *Nota:* (*seguito*)

b. pompe per propellenti liquidi, con velocità dell'albero uguale o superiore a 8 000 giri/min in modalità di funzionamento al massimo o con pressioni di mandata uguali o superiori a 7 MPa;

c. turbine a gas, per turbopompe a propellente liquido, con velocità dell'albero uguale o superiore a 8 000 giri/min in modalità di funzionamento al massimo.

e. camere di combustione e ugelli per motori a razzo a propellente liquido o a propellente in gel specificati in 9A005 o 9A105.

9A107 Motori a razzo a propellente solido, utilizzabili in sistemi completi a razzo o veicoli aerei senza equipaggio aventi una portata di 300 km, diversi da quelli specificati in 9A007, aventi una capacità di impulso totale uguale o superiore a 0,841 MN.

NB: CFR. ANCHE 9A119.

9A108 Componenti diversi da quelli specificati in 9A008, come segue, appositamente progettati per sistemi di propulsione a razzo a propellente solido e ibrido:

a. involucri dei motori a razzo e loro componenti isolanti, utilizzabili in sottosistemi specificati in 9A007, 9A009, 9A107 o 9A109.a.;

NB: Per il materiale isolante sfuso o in fogli, CFR. ANCHE 9C108.

Nota:

In 9A108, l'isolamento destinato ad essere applicato ai componenti di motori a razzo, cioè agli involucri, agli ugelli, alle entrate degli ugelli, ai fondi degli involucri, può essere costituito da componenti di mescola di gomma composta, vulcanizzata o semivulcanizzata, inclusi fogli contenenti materiale isolante o refrattario. Può essere anche incorporato come riduttore di sforzo sui piani di comando o sugli ipersostentatori.

b. ugelli di razzi, utilizzabili in sottosistemi specificati in 9A007, 9A009, 9A107 o 9A109.a.;

c. sottosistemi per il controllo della spinta del vettore, utilizzabili in «missili».

Nota tecnica:

Esempi di metodi per ottenere il controllo della spinta del vettore specificato in 9A108.c. sono:

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 e loro componenti appositamente progettati, come segue:

a. motori a razzo ibridi utilizzabili in sistemi completi a razzo o veicoli aerei senza equipaggio, con portata di 300 km, diversi da quelli specificati in 9A009, aventi una capacità di impulso totale uguale o superiore a 0,841 MN e loro componenti appositamente progettati;

b. componenti appositamente progettati per i motori a razzo ibridi specificati in 9A009 utilizzabili in «missili».

NB: CFR. ANCHE 9A009 E 9A119.

9A110 Strutture composite, laminati e loro manufatti, diversi da quelli specificati in 9A010, appositamente progettati per essere utilizzati in 'missili o nei sottosistemi specificati in 9A005, 9A007, 9A105, 9A106.c., 9A107, 9A108.c., 9A116 o 9A119.

NB: CFR. ANCHE 1A002.

Nota tecnica:

In 9A110 per 'missili si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.

9A111 Motori pulsoreattori o a detonazione, utilizzabili in «missili» o veicoli aerei senza equipaggio specificati in 9A012 o 9A112.a. e loro componenti appositamente progettati.

NB: CFR. ANCHE 9A011 E 9A118.

Nota tecnica:

In 9A111 i motori a detonazione utilizzano la detonazione per produrre un aumento della pressione effettiva in tutta la camera di combustione. Esempi di motori a detonazione sono i motori a detonazione pulsata, i motori a detonazione a rotazione o i motori a detonazione a onda continua.

9A112 «Veicoli aerei senza equipaggio» («UAV»), diversi da quelli specificati in 9A012, come segue:

a. «veicoli aerei senza equipaggio» («UAV») aventi una portata di 300 km;

b. «veicoli aerei senza equipaggio» («UAV») aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. una capacità autonoma di controllo di volo e di navigazione; o

b. capacità di volo controllato al di fuori del campo visivo diretto di un operatore umano; e

2. aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. dotati di un sistema/meccanismo di erogazione di aerosol avente una capacità superiore a 20 litri; o

b. progettati o modificati per essere dotati di un sistema/meccanismo di erogazione di aerosol avente una capacità superiore a 20 litri.

Note tecniche:

1. Un aerosol consiste in particolato o liquidi diversi dai componenti, sottoprodotti o additivi del combustibile, facenti parte del carico utile da disperdere nell'atmosfera. Sono aerosol, ad esempio, i pesticidi per l'irrorazione delle colture e le sostanze chimiche secche per l'inseminazione delle nuvole.

2. Un sistema/meccanismo di erogazione di aerosol contiene tutti i dispositivi (meccanici, elettrici, idraulici ecc.) necessari per lo stoccaggio di un aerosol e la sua dispersione nell'atmosfera. Comprende la possibilità di iniettare aerosol nei vapori di scarico della combustione e nel flusso di scorrimento del propulsore.

9A115 Apparecchiature di supporto per il lancio, come segue:

a. apparati e dispositivi per la movimentazione, il controllo, l'attivazione o il lancio, progettati o modificati per veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004, razzi sonda specificati in 9A104 o 'missili;

Note tecniche:

1. In 9A115.a. per 'missili si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.

9A115 a. (*seguito*)

2. Gli apparati e i dispositivi specificati in 9A115.a. comprendono quelli installati su un aeromobile con equipaggio o un veicolo aereo senza equipaggio.

b. veicoli per il trasporto, la movimentazione, il controllo, l'attivazione o il lancio, progettati o modificati per veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004, razzi sonda specificati in 9A104 o «missili».

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».

NB: CFR. ANCHE 9A121.

9A118 Dispositivi per la regolazione della combustione utilizzabili in motori, che possono essere utilizzati in «missili», o veicoli aerei senza equipaggio specificati in 9A012 o 9A112.a., specificati in 9A011 o 9A111.

9A119 Stadi individuali di razzi, utilizzabili in sistemi completi a razzo o veicoli aerei senza equipaggio, aventi una portata di 300 km, diversi da quelli specificati in 9A005, 9A007, 9A009, 9A105, 9A107 e 9A109.

9A120 Serbatoi per propellente liquido o in gel, diversi da quelli specificati in 9A006, appositamente progettati per i propellenti specificati in 1C111 o 'altri propellenti liquidi o in gel' utilizzati nei sistemi a razzo in grado di trasportare un carico utile di almeno 500 kg ad una distanza di almeno 300 km.

Nota: In 9A120 'altri propellenti liquidi o in gel' includono i propellenti specificati nell'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO, senza limitarsi ad essi.

9A121 Connettori elettrici ombelicali e di interstadio appositamente progettati per i «missili», i veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o i razzi sonda specificati in 9A104.

Nota:

In 9A121, connettori elettrici di interstadio comprendono anche i connettori elettrici installati tra il «missile», il veicolo di lancio nello spazio o il razzo sonda e il loro carico utile.

9A350 Sistemi a spruzzo o di nebulizzazione, appositamente progettati o modificati per essere installati su aeromobili, «veicoli più leggeri dell'aria» o veicoli aerei senza equipaggio, e loro componenti appositamente progettati, come segue:

a. sistemi completi a spruzzo o di nebulizzazione in grado di erogare, da una sospensione liquida, una gocciolina iniziale di 'DMV' inferiore a 50 µm con un flusso superiore a due litri al minuto;

b. barre irroranti o schiere di unità generatrici di aerosol in grado di erogare, da una sospensione liquida, una gocciolina iniziale di 'DMV' inferiore a 50 µm con un flusso superiore a due litri al minuto;

c. unità generatrici di aerosol appositamente progettate per essere integrate nei sistemi specificati in 9A350.a. e 9A350.b.

Nota: Le unità generatrici di aerosol sono dispositivi appositamente progettati o modificati per essere installati su aeromobili, quali ugelli, atomizzatori a tamburo rotante e dispositivi similari.

9A350 (*seguito*)

Nota: *Il 9A350 non sottopone ad autorizzazione i sistemi a spruzzo o di nebulizzazione e i loro componenti in relazione ai quali sia stato dimostrato che non sono in grado di diffondere agenti biologici sotto forma di aerosol infettivi.*

Note tecniche:

1. *La dimensione delle goccioline per le apparecchiature a spruzzo o gli ugelli appositamente progettati per l'impiego su aeromobili, «veicoli più leggeri dell'aria» o veicoli aerei senza equipaggio deve essere misurata secondo uno dei metodi seguenti:*

   a. *laser Doppler;*

   b. *diffrazione mediante laser frontale.*

2. *In 9A350 'DMV' significa Diametro mediano volumetrico che, per i sistemi a base acquosa, equivale al Diametro mediano di massa (DMM).*

9B Apparecchiature di collaudo, di ispezione e di produzione

Nota: *9B comprende le apparecchiature di collaudo, di ispezione e di produzione applicabili a motori aeronautici, motori derivati da motori aeronautici, motori industriali o motori marini a turbina a gas.*

9B001 Apparecchiature, utensili o montaggi di fabbricazione, come segue:

NB: *CFR. ANCHE 2B226.*

a. apparecchiature per la solidificazione direzionale, la fusione, o colata, di monocristalli progettate per «superleghe»;

b. utensili per la fusione, o colata, appositamente progettati per la fabbricazione di palette mobili, palette fisse o «carenature di estremità» di motori a turbina a gas, fabbricati con metalli o ceramiche refrattari, come segue:

   1. anime;

   2. gusci (stampi);

   3. unità combinate anima e guscio (stampo);

c. apparecchiature per la fabbricazione additiva con solidificazione direzionale o monocristallina, progettate per «superleghe».

9B002 Sistemi di controllo in linea (tempo reale), strumentazione (compresi i sensori) o apparecchiature automatizzate di acquisizione e trattamento di dati aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. appositamente progettati per lo «sviluppo» di motori a turbina a gas o di loro assiemi o componenti; e

b. che incorporano almeno una delle «tecnologie» specificate in 9E003.h. o 9E003.i.

9B003 Apparecchiature appositamente progettate per la «produzione» o il collaudo di elementi di tenuta a spazzola di motori a turbina a gas progettati per funzionare con velocità all'estremità dell'elemento di tenuta superiori a 335 m/s e temperature superiori a 773 K (500 °C), e loro componenti o accessori appositamente progettati.

9B004 Utensili, matrici o montaggi per l'assemblaggio allo stato solido di combinazioni palette-disco in «superleghe» in titanio o intermetalliche descritte in 9E003.a.3. o 9E003.a.6. per motori a turbina a gas.

9B005 Sistemi di controllo in linea (tempo reale), strumentazione (compresi i sensori) o apparecchiature automatizzate di acquisizione e di trattamento di dati, appositamente progettati per l'impiego con uno degli elementi seguenti:

NB: CFR. ANCHE 9B105.

a. gallerie aerodinamiche progettate per velocità uguali o superiori a 1,2 Mach;

Nota: 9B005.a. non si applica alle gallerie aerodinamiche appositamente progettate per scopi didattici e aventi una 'dimensione del vano di provà (misurato lateralmente) inferiore a 250 mm.

Nota tecnica:

Ai fini di 9B005.a., nota, per 'dimensione del vano di provà si intende il diametro del cerchio, il lato del quadrato o 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 5 Mach, comprese le gallerie a impulso termico, le gallerie ad arco a plasma, i tubi a onde d'urto, le gallerie a onde d'urto, le gallerie a gas e i cannoni a gas leggero; o

c. gallerie o dispositivi aerodinamici, diversi da quelli a due dimensioni, in grado di simulare flussi con numero di Reynolds superiore a 25×10^6.

9B006 Apparecchiature di collaudo a vibrazioni acustiche in grado di produrre una pressione sonora a livelli uguali o superiori a 160 dB (riferiti a 20 μPa), 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 riscaldatori a quarzo appositamente progettati.

NB: CFR. ANCHE 9B106.

9B007 Apparecchiature appositamente progettate per il controllo dell'integrità dei motori a razzo con tecniche non distruttive (NDT) diverse dall'analisi planare ai raggi X o dall'analisi fisica o chimica di base.

9B008 Trasduttori per la misura diretta dell'attrito sul rivestimento delle pareti appositamente progettati per funzionare a una temperatura totale del flusso di collaudo (di ristagno) superiore a 833 K (560 °C).

9B009 Utensili appositamente progettati per la produzione di componenti di rotori di motori a turbina a gas ottenuti con la metallurgia delle polveri aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. progettati per funzionare con livelli di sforzo uguali o superiori al 60 % del carico di rottura misurato a una temperatura uguale a 873 K (600 °C); e

b. progettati per funzionare a una temperatura uguale o superiore a 873 K (600 °C).

Nota: 9B009 non sottopone ad autorizzazione gli utensili per la «produzione» di polveri.

9B010 Apparecchiature appositamente progettate per la «produzione» di prodotti specificati in 9A012.

9B105 Strutture di collaudo aerodinamico per velocità uguali o superiori a 0,9 Mach, utilizzabili per 'missili e loro sottosistemi.

NB: CFR. ANCHE 9B005.

Note:

1. 9B105 comprende le gallerie aerodinamiche e le gallerie a onde d'urto per lo studio del flusso d'aria su oggetti.

2. 9B105 non sottopone ad autorizzazione le gallerie aerodinamiche per velocità uguale o inferiore a 3 Mach con 'dimensione del vano trasversale di provà pari o inferiore a 250 mm.

9B105 (*seguito*)

Note tecniche:

1. *Nella nota 9B105 per 'dimensione del vano trasversale di provà si intende il diametro del cerchio, il lato del quadrato o il lato maggiore del rettangolo, o l'asse maggiore dell'ellisse misurati lungo la dimensione maggiore del 'vano trasversale di provà. Il 'vano trasversale di provà è la sezione perpendicolare alla direzione del flusso.*

2. *In 9B105 per 'missilì si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.*

9B106 Camere ambientali e camere anecoiche, come segue:

a. camere ambientali aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. in grado di simulare una delle condizioni di volo seguenti:

a. altitudini uguali o superiori a 15 km; o

b. gamma di temperature da meno di 223 K (-50 °C) a oltre 398 K (125 °C); e

2. incorporano, o sono 'progettate o modificate' per incorporare, un'unità di vibrazione o altra apparecchiatura di collaudo a vibrazione per produrre ambienti di vibrazione uguale o superiore a 10 g rms (valore efficace), misurata 'a tavola vuotà, fra 20 Hz e 2 kHz e capacità di imprimere forze uguali o superiori a 5 kN;

Note tecniche:

1. *9B106.a.2. descrive sistemi in grado di generare un ambiente vibratorio con onda singola (ad esempio sinusoidale) e sistemi in grado di generare una vibrazione casuale a banda larga (ossia spettro di potenza);*

2. *In 9B106.a.2. per 'progettate o modificate' si intende che la camera ambientale dispone di interfacce appropriate (ad esempio dispositivi di sigillatura) per incorporare un'unità di vibrazione o altra apparecchiatura di collaudo a vibrazione come specificato in 2B116;*

3. *In 9B106.a.2. per 'tavola vuotà si intende una tavola o superficie piatta priva di accessori o di attrezzi di fissaggio.*

b. camere ambientali 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 µPa) o con potenza di uscita acustica nominale totale uguale o superiore a 4 kW; e

2. altitudini uguali o superiori a 15 km; o

3. gamma di temperature da meno di 223 K (-50 °C) a oltre 398 K (125 °C).

9B107 Strutture di collaudo aerotermodinamico, utilizzabili per 'missilì, sistemi di propulsione a razzo per 'missilì, e veicoli di rientro e apparecchiature specificati in 9A116, aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. un'alimentazione elettrica uguale o superiore a 5 MW; o

b. una pressione totale di alimentazione del gas uguale o superiore a 3 MPa.

Note:

1. *9B107 comprende gli impianti ad arco con getto di plasma e le gallerie del vento al plasma per lo studio degli effetti termici e meccanici del flusso d'aria sugli oggetti.*

2. *In 9B107 per 'missilì si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.*

9B115 «Apparecchiature di produzione» appositamente progettate per i sistemi, sottosistemi e componenti specificati in 9A005 fino a 9A009, 9A011, 9A101, 9A102, 9A105 fino a 9A109, 9A111, 9A116 fino a 9A120.

9B116 «Mezzi di produzione» appositamente progettati per i veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o per i sistemi, sottosistemi e componenti specificati in 9A005 fino a 9A009, 9A011, 9A101, 9A102, 9A104 fino a 9A109, 9A111, 9A116 fino a 9A120 o 'missilì.

Nota tecnica:

In 9B116 per 'missilì si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.

9B117 Banchi o stazioni di prova per motori a razzo a propellente solido o liquido o motori a razzo, aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. in grado di sostenere più di 68 kN di spinta; o

b. in grado di misurare simultaneamente le tre componenti di spinta assiale.

9C Materiali

9C108 Materiale isolante sfuso e «rivestimento interno», diverso da quelli specificati in 9A008 per involucri dei motori a razzo utilizzabili in «missili» o appositamente progettati per i motori a razzo a propellente solido specificati in 9A007 o 9A107.

Nota:

In 9C108, l'isolamento destinato ad essere applicato ai componenti di motori a razzo, cioè agli involucri, agli ugelli, alle entrate degli ugelli, ai fondi degli involucri, può essere costituito da fogli di mescola 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 specificati in 9A108.

9C110 Preimpregnati con fibre impregnate di resina e preformati con fibre a rivestimento metallico, per strutture composite, laminati e loro manufatti specificati in 9A110, costruiti con matrice organica o con matrice metallica che utilizzano rinforzi fibrosi o filamentosi aventi «carico di rottura specifico» superiore a $7{,}62 \times 10^{4\,m}$ e «modulo specifico» superiore a $3{,}18 \times 10^{6\,m}$.

NB: CFR. ANCHE 1C010 E 1C210.

Nota: Gli unici preimpregnati con fibre impregnate di resina specificati in 9C110 sono quelli che utilizzano resine con temperatura di transizione vetrosa (T_g), dopo il trattamento, superiore a 418 K (145 °C) determinata in conformità della ASTM D4065 o norme equivalenti.

9D Software

9D001 «Software», non specificato in 9D003 o 9D004, appositamente progettato o modificato per lo «sviluppo» di apparecchiature o «tecnologia» specificate in 9A001 fino a 9A119, 9B o 9E003.

9D002 «Software», non specificato in 9D003 o 9D004, appositamente progettato o modificato per la «produzione» delle apparecchiature specificate in 9A001 fino a 9A119 o 9B.

9D003 «Software» che incorpora la «tecnologia» specificata in 9E003.h. e utilizzato nei «sistemi FADEC» (a controllo numerico per la regolazione complementare automatica di motori) per i sistemi specificati in 9 A o per le apparecchiature specificate in 9B.

9D004 Altro «software» come segue:

a. «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;

9D004 (*seguito*)

b. «software» per il collaudo di motori aeronautici a turbina a gas o loro assiemi o componenti, avente tutte le caratteristiche seguenti:

1. appositamente progettato per il collaudo di uno degli elementi seguenti:

a. motori aeronautici a turbina a gas o loro assiemi o componenti che incorporano la «tecnologia» specificata in 9E003.a., 9E003.h. o 9E003.i.; o

b. compressori multifase che forniscono un flusso di bypass o primario, appositamente progettati per motori aeronautici a turbina a gas che incorporano la «tecnologia» specificata in 9E003.a. o 9E003.h.; e

2. appositamente progettato per il collaudo di tutti gli elementi seguenti:

a. acquisizione e trattamento di dati, in tempo reale; e

b. controllo di retroazione del materiale sotto collaudo o delle condizioni di collaudo (ad esempio, temperatura, pressione, flusso) mentre il collaudo è in corso;

Nota: 9D004.b. non sottopone ad autorizzazione il software per il funzionamento della struttura di collaudo o la sicurezza degli operatori (ad esempio arresto in caso di sovravelocità, rilevamento ed estinzione di incendi) o il collaudo di accettazione per la «produzione», la riparazione o la manutenzione limitato a determinare se il prodotto sia stato montato o riparato correttamente.

c. «software» appositamente progettato per il controllo della solidificazione direzionale o la crescita del materiale monocristallino nelle apparecchiature specificate in 9B001.a. o 9B001.c.;

d. non utilizzato;

e. «software» appositamente progettato o modificato per il funzionamento dei prodotti specificati in 9A012;

f. «software» appositamente progettato per progettare il raffreddamento interno di palette mobili, palette fisse o «carenature di estremità» di turbine a gas per motori aeronautici;

g. «software» avente tutte le caratteristiche seguenti:

1. appositamente progettato per prevedere le condizioni aerotermiche, aeromeccaniche e di combustione di motori aeronautici a turbina a gas; e

2. previsioni di modellizzazione teorica delle condizioni aerotermiche, aeromeccaniche e di combustione, convalidate da dati sulla prestazione di motori aeronautici a turbina a gas (sperimentali o di produzione).

9D005 «Software» appositamente progettato o modificato per il funzionamento dei prodotti specificati in 9A004.e. o 9A004.f.

NB: Per il «software» destinato ai prodotti specificati in 9A004.d. incorporati nelle «attrezzature di missione dei veicoli progettati per operazioni nello spazio», cfr. le categorie appropriate.

9D101 «Software» appositamente progettato o modificato per l'«utilizzazione» di beni specificati in 9B105, 9B106, 9B107, 9B116 o 9B117.

9D103 «Software» appositamente progettato per la modellazione, la simulazione o l'integrazione di progetto dei veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004, dei razzi sonda specificati in 9A104, o dei «missili» o dei sottosistemi specificati in 9A005, 9A007, 9A105, 9A106.c., 9A107, 9A108.c., 9A116 o 9A119.

Nota: Il «software» specificato in 9D103 rimane sottoposto ad autorizzazione quando combinato con i calcolatori appositamente progettati specificati in 4A102.

9D104 «Software» come segue:

a. «Software» appositamente progettato o modificato per l'«utilizzazione» di beni specificati in 9A001, 9A005, 9A006.d., 9A006.g., 9A007.a., 9A009.a., 9A010.d., 9A011, 9A101, 9A102, 9A105, 9A106.d., 9A107, 9A109, 9A111, 9A115.a., 9A117 o 9A118.

9D104 (*seguito*)

b. «Software» appositamente progettato o modificato per il funzionamento o la manutenzione dei sottosistemi o delle apparecchiature specificati in 9A008.d., 9A106.c., 9A108.c. o 9A116.d.

9D105 «Software» appositamente progettato o modificato per coordinare la funzione di più di un sottosistema, diverso da quello specificato in 9D004.e., in veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004 o in razzi sonda specificati in 9A104 o in 'missilì.

Nota: *9D105 comprende il «software» appositamente progettato per un «aeromobile» con equipaggio convertito per funzionare come «veicolo aereo senza equipaggio», come segue:*

a. «software» appositamente progettato o modificato per integrare le funzioni di sistema «aeromobile» nelle apparecchiature per la conversione; e

b. «software» appositamente progettato o modificato per l'esercizio dell'«aeromobile» come «veicolo aereo senza equipaggio».

Nota tecnica:

In 9D105 per 'missilì si intendono sistemi completi a razzo e sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.

9E Tecnologia

Nota: *La «tecnologia» di «sviluppo» o di «produzione» specificata in 9E001 fino a 9E003 per motori a turbina a gas rimane sottoposta ad autorizzazione quando viene usata per la riparazione o la revisione. 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.*

9E001 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo» di apparecchiature o di «software», specificati in 9A004 fino a 9A012, 9A350, 9B o 9D.

9E002 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia, per la «produzione» di apparecchiature specificate in 9A004 fino a 9A011, 9A350 o 9B.

NB: *Per la «tecnologia» di riparazione di strutture, laminati o materiali sottoposti ad autorizzazione, cfr. 1E002.f.*

9E003 Altra «tecnologia», come segue:

Nota: *9E003 comprende la tecnologia applicabile a motori aeronautici, motori derivati da motori aeronautici, motori marini o motori industriali a turbina a gas.*

a. «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo» o la «produzione» di componenti o sistemi di motori a turbina a gas seguenti:

1. palette mobili, palette fisse o «carenature di estremità» di turbine costruite con leghe ottenute per solidificazione direzionale o leghe monocristalline aventi (nella direzione 001 dell'indice di Miller) una vita fino alla rottura sotto sforzo superiore a 400 ore a 1 273 K (1 000 °C) al carico di 200 MPa, basata sui valori di proprietà medi;

Nota tecnica:

Ai fini di 9E003.a.1. le prove relative alla vita fino alla rottura sotto sforzo sono normalmente condotte su un campione.

2. combustori aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. 'camicie termicamente disaccoppiate' progettate per funzionare a una 'temperatura di uscita dal combustore' superiore a 1 883 K (1 610 °C);

b. camicie non metalliche;

c. contenitori non metallici;

9E003 a. 2. (*seguito*)

d. camicie progettate per funzionare a una 'temperatura di uscita dal combustore' superiore a 1 883 K (1 610 °C) e aventi fori che soddisfano i parametri specificati in 9E003.c.; o

e. 'combustione con aumento di pressione';

Nota: *La «tecnologia» «necessaria» per i fori in 9E003.a.2. è limitata alla derivazione della geometria e all'ubicazione dei fori.*

Note tecniche:

1. *Ai fini di 9E003.a.2.a., le 'camicie termicamente disaccoppiate' sono camicie che presentano almeno una struttura di supporto progettata per sopportare carichi meccanici e una struttura resistente alla combustione progettata per proteggere la struttura di supporto dal calore della combustione. La struttura resistente alla combustione e la struttura di supporto presentano uno spostamento termico (spostamento meccanico dovuto al carico termico) indipendente l'una dall'altra, ossia sono termicamente disaccoppiate.*

2. *Ai fini di 9E003.a.2.a. e 9E003.a.2.d., la 'temperatura di uscita dal combustore' è la temperatura media volumetrica totale (di ristagno) del percorso del gas tra il piano dell'uscita del combustore e il fronte ascendente delle palette di ingresso direttrici della turbina (cioè misurata alla stazione motore T40 quale definita in SAE ARP 755 A) quando il motore funziona a «regime costante» di funzionamento alla temperatura massima certificata di funzionamento ininterrotto.*

3. *Ai fini di 9.E.3.a.2.e., 'combustione con aumento di pressione' si riferisce a un combustore in cui la pressione media volumetrica di ristagno all'uscita del combustore è superiore alla pressione media volumetrica di ristagno all'ingresso del combustore, principalmente a causa del processo di combustione, quando il motore funziona a «regime costante» di funzionamento.*

NB: *Per la «tecnologia» «necessaria» per la fabbricazione di fori di raffreddamento, cfr. 9E003.c.*

3. componenti aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. fabbricati con materiali organici «compositi» progettati per funzionare al di sopra di 588 K (315 °C);

b. fabbricati con uno dei materiali seguenti:

1. materiali «compositi» a «matrice» metallica rinforzati con uno dei materiali seguenti:

a. materiali specificati in 1C007 o 1C507;

b. «materiali fibrosi o filamentosi» specificati in 1C010; o

c. alluminuri specificati in 1C002.a.; o

2. materiali «compositi» a «matrice» ceramica specificati in 1C007 o 1C507; o

c. statori, palette fisse, palette mobili, tenute (carenature) di estremità, anelli palettati rotanti, dischi palettati rotanti, o 'condotti separatorì, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. non specificati in 9E003.a.3.a.;

2. progettati per compressori o ventole; e

3. fabbricati a partire da materiale specificato in 1C010.e. con resine specificate in 1C008;

Nota tecnica:

Ai fini di 9E003.a.3.c., un 'condotto separatore' esegue la separazione iniziale del flusso della massa d'aria tra le sezioni secondaria e primaria del motore.

9E003 a. (*seguito*)

4. palette mobili, palette fisse o «carenature di estremità», non raffreddate, progettate per funzionare ad una 'temperatura del percorso del gas' pari o superiore a 1 373 K (1 100 °C);

5. palette mobili, palette fisse o «carenature di estremità» diverse da quelle descritte in 9E003.a.1., progettate per funzionare ad una 'temperatura del percorso del gas' pari o superiore a 1 693 K (1 420 °C);

Nota tecnica:

Ai fini di 9E003.a.4. e 9E003.a.5., la 'temperatura del percorso del gas' è la temperatura media volumetrica totale (di ristagno) del percorso del gas al piano del fronte ascendente del componente della turbina quando il motore funziona a «regime costante» di funzionamento alla temperatura massima certificata o specificata di funzionamento ininterrotto.

6. combinazioni sistemi di palette-disco con giunzioni allo stato solido;

7. non utilizzato;

8. componenti di rotori con 'tolleranza ai dannì che utilizzano materiali ottenuti con metallurgia delle polveri specificati in 1C002.b.; o

Nota tecnica:

Ai fini di 9E003.a.8., i componenti con 'tolleranza ai dannì sono progettati utilizzando una metodologia e delle prove che consentono di prevedere e limitare la propagazione di cricche.

9. non utilizzato;

10. non utilizzato;

11. 'palette di ventolà aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. il 20 % o più del volume totale è costituito da una o più cavità chiuse contenenti unicamente il vuoto o gas; e

b. una o più cavità chiuse aventi un volume uguale o superiore a 5 cm^3;

Nota tecnica:

Ai fini di 9E003.a.11. una 'paletta di ventolà è la sezione alare dello stadio o degli stadi di rotazione che fornisce sia il flusso del compressore che il flusso di bypass in un motore a turbina a gas.

b. «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo» o la «produzione» di uno degli elementi seguenti:

1. modelli di gallerie aerodinamiche, equipaggiate con sensori senza intrusione in grado di trasmettere dati dai sensori al sistema di acquisizione dati; o

2. pale propulsori o turboventole (propfan) 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 fabbricare fori di raffreddamento nei componenti di motori a turbina a gas che incorporano una delle «tecnologie» specificate in 9E003.a.1., 9E003.a.2. o 9E003.a.5., aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. 'area della sezione trasversale' minima inferiore a 0,45 mm^2;

b. 'rapporto di forma del foro' maggiore di 4,52; e

c. 'angolo di incidenzà uguale o inferiore a 25 °; o

9E003 c. (*seguito*)

2. aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. 'area della sezione trasversale' minima inferiore a 0,12 mm^2;

b. 'rapporto di forma del foro' maggiore di 5,65; e

c. 'angolo di incidenzà superiore a 25 °;

Nota: *9E003.c. non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» per la fabbricazione di fori cilindrici a raggio costante che sono diretti ed entrano ed escono sulle superfici esterne del componente.*

Note tecniche:

Ai fini di 9E003.c.:

1. *L«area della sezione trasversale' è l'area del foro nel piano perpendicolare all'asse del foro.*

2. *Il 'rapporto di forma del foro' è la lunghezza nominale dell'asse del foro divisa per la radice quadrata della sua 'area della sezione trasversale' minima.*

3. *L«angolo di incidenzà è l'angolo acuto misurato tra il piano tangente alla superficie della paletta e l'asse del foro nel punto in cui l'asse del foro entra nella superficie della paletta.*

4. *I metodi per la fabbricazione dei fori comprendono metodi a lavorazione con fascio «laser», a lavorazione con getto d'acqua, a lavorazione elettrochimica (ECM) o a lavorazione elettroerosiva (EDM).*

d. «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo» o la «produzione» di sistemi di trasmissione di potenza di elicotteri o sistemi di trasmissione di potenza di «aeromobili» ad ala basculante o a rotore basculante;

e. «tecnologia» per lo «sviluppo» o la «produzione» di sistemi di propulsione di veicoli terrestri con motore diesel alternativo aventi tutte le caratteristiche seguenti:

1. 'volume del parallelepipedo' di 1,2 m^3 o inferiore;

2. potenza di uscita globale superiore a 750 kW basata sulla direttiva 80/1269/CEE, o sulla norma ISO 2534 o su norme nazionali equivalenti; e

3. densità di potenza superiore a 700 kW/m^3 di 'volume del parallelepipedo';

Nota tecnica:

Ai fini di 9E003.e., il 'volume del parallelepipedo' in 9E003.e. è definito dal prodotto delle tre dimensioni perpendicolari misurate nella maniera seguente:

Lunghezza: la lunghezza dell'albero a gomito 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 gomito al filo superiore del coperchio bilancieri (o della testa del cilindro) più due volte la corsa; o

b. diametro del carter del volano;

f. «tecnologia» «necessaria» per la «produzione» di componenti appositamente progettati per «motori diesel ad elevate prestazioni», come segue:

1. «tecnologia» «necessaria» per la «produzione» di sistemi di motori aventi tutti i componenti seguenti che utilizzano materiali ceramici specificati in 1C007 o 1C507:

a. camicie dei cilindri;

9E003 f. 1. (*seguito*)

b. pistoni;

c. teste dei cilindri; e

d. uno o più altri componenti (comprese valvole di scarico, turbocompressori, guida valvole, assiemi valvole o iniettori di carburanti isolati);

2. «tecnologia» «necessaria» per la «produzione» di sistemi turbocompressori, con compressori a stadio singolo aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. funzionanti con rapporto di compressione di 4:1 o superiore;

b. portata in peso nella gamma da 30 a 130 kg/minuto; e

c. superficie variabile di scarico all'interno del compressore o delle sezioni della turbina;

3. «tecnologia» «necessaria» per la «produzione» di sistemi di iniezione di carburante con capacità multicarburante appositamente progettata (ad esempio 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 tutte le caratteristiche seguenti:

a. quantità iniettata superiore a 230 mm^3 per iniezione per cilindro; e

b. 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;

g. «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo» o la «produzione» di «motori diesel ad elevate prestazioni» con la lubrificazione delle pareti dei cilindri 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;

h. «tecnologia» per motori a turbina a gas per i «sistemi FADEC» (a controllo numerico per la regolazione complementare automatica di motori), come segue:

1. «tecnologia» di «sviluppo» per determinare i requisiti funzionali per i componenti necessari per il «sistema FADEC» di regolazione della spinta del motore o della potenza di uscita all'asse (ad esempio costanti di tempo e precisioni del sensore di retroazione, velocità di risposta della valvola del carburante);

2. «tecnologia» di «sviluppo» o di «produzione» per componenti di controllo e diagnostica specifici del «sistema FADEC» e utilizzati per la regolazione della spinta del motore o della potenza di uscita all'asse;

3. «tecnologia» di «sviluppo» per gli algoritmi delle leggi di controllo compreso il «codice sorgente» specifico del «sistema FADEC» e utilizzati per la regolazione della spinta del motore o della potenza di uscita all'asse.

Nota: *9E003.h. non sottopone ad autorizzazione i dati tecnici relativi all'integrazione tra motore e «aeromobile» richiesti dalle autorità dell'aviazione civile di uno o più Stati membri o Stati partecipanti all'intesa di Wassenaar al fine della pubblicazione per l'uso generale delle compagnie aeree (ad esempio manuali d'installazione, istruzioni d'uso, istruzioni per il mantenimento dell'aeronavigabilità) o le funzioni di interfaccia (ad esempio trattamento input/output, spinta della cellula o domanda di potenza di uscita all'asse).*

i. «tecnologia» per sistemi a flusso variabile di motori a turbina a gas progettati per mantenere la stabilità del motore per le turbine a gas, a ventola o di potenza o gli ugelli di propulsione, come segue:

1. «tecnologia» di «sviluppo» per determinare i requisiti funzionali per i componenti che mantengono la stabilità del motore;

2. «tecnologia» di «sviluppo» o di «produzione» per componenti specifici del sistema a flusso variabile e che mantengono la stabilità del motore;

9E003 i. (*seguito*)

3. «tecnologia» di «sviluppo» per algoritmi delle leggi di controllo, compreso il «codice sorgente» specifico per i sistemi a flusso variabile e che mantengono la stabilità del motore;

Nota: *9E003.i. non sottopone ad autorizzazione la «tecnologia» per alcuno degli elementi seguenti:*

a. palette di ingresso direttrici;

b. ventilatori o turboventole (propfan) a passo variabile;

c. palette per compressori variabili;

d. valvole di scarico per compressori; o

e. geometria variabile del flusso per gli inversori di spinta.

j. «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo» di sistemi di piegamento dell'ala progettati per un «aeromobile» ad ala fissa alimentati da motori a turbina a gas;

NB: *Per la «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo» di sistemi di piegatura dell'ala progettati per un «aeromobile» ad ala fissa CFR. ANCHE L'ELENCO DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.*

k. «tecnologia», non specificata in 9E003.a., 9E003.h. o 9E003.i., «necessaria» per lo «sviluppo» di uno dei componenti o sistemi seguenti, appositamente progettati per motori aeronautici a turbina a gas per consentire agli «aeromobili» di viaggiare a una velocità di crociera uguale o superiore a 1 Mach per più di 30 minuti:

1. sistemi di ingresso del propulsore;

2. sistemi di scarico del propulsore;

3. 'sistemi di ri-riscaldamento';

4. 'sistemi attivi di gestione termicà per il condizionamento di fluidi utilizzati per lubrificare o raffreddare i 'supporti del rotore di un motore';

5. 'supporti del rotore di un motore' senza lubrificazione; o

6. sistemi per la rimozione del calore dai 'sistemi di compressione' del flusso primario dei gas.

Note tecniche:

Ai fini di 9E003.k.:

1. I sistemi di ingresso del propulsore comprendono i sistemi di pre-raffreddamento del flusso primario.

2. I 'sistemi di ri-riscaldamento' forniscono una spinta addizionale bruciando il combustibile nel flusso di scarico e/o di bypass a valle dell'ultimo stadio delle turbomacchine. I 'sistemi di ri-riscaldamento' sono noti anche come postbruciatori.

3. I 'sistemi attivi di gestione termicà utilizzano metodi diversi dal raffreddamento passivo olio-aria o olio-combustibile, come i sistemi a ciclo di vapore.

4. Il termine 'sistemi di compressione' si riferisce a qualunque stadio o combinazione di stadi tra l'ingresso del motore e il combustore che aumenta la pressione del gas tramite lavoro meccanico.

5. Un 'supporto del rotore di un motore' è il cuscinetto che sostiene l'albero motore principale che aziona il sistema di compressione o i rotori della turbina.

NB: 1: *Per la tecnologia di controllo dei motori, cfr. 9E003.h.*

NB: 2: *Per la tecnologia dei sistemi a flusso variabile, cfr. 9E003.i.*

9E101 «Tecnologia» come segue:

a. «tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per lo «sviluppo» di beni specificati in 9A101, 9A102, 9A104 fino a 9A111, 9A112.a. o 9A115 fino a 9A121;

b. «tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per la «produzione» di 'UAV' specificati in 9A012 o di beni specificati in 9A101, 9A102, 9A104 fino a 9A111, 9A112.a. o 9A115 fino a 9A121.

Nota tecnica:

In 9E101.b. per 'UAV' si intendono sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.

9E102 «Tecnologia» in conformità della nota generale sulla tecnologia per l'«utilizzazione» di veicoli di lancio nello spazio specificati in 9A004, di beni specificati in 9A005 fino a 9A011, di 'UAV' specificati in 9A012 o di beni specificati in 9A101, 9A102, 9A104 fino a 9A111, 9A112.a., 9A115 fino a 9A121, 9B105, 9B106, 9B107, 9B115, 9B116, 9B117, 9D101 o 9D103.

Nota tecnica:

In 9E102 per 'UAV' si intendono sistemi di veicoli aerei senza equipaggio con una portata superiore a 300 km.»

9E503 Altra «tecnologia», come segue:

Nota: 9E503 comprende la tecnologia applicabile a motori aeronautici, motori derivati da motori aeronautici, motori marini o motori industriali a turbina a gas.

l. «tecnologia» «necessaria» per lo «sviluppo» di un compressore assiale di motori a turbina a gas avente tutte le caratteristiche seguenti:

1. avente una delle caratteristiche seguenti:

a. appositamente progettato per 'sistemi a ventola a flussi multiplì; o

b. avente una delle caratteristiche seguenti:

1. controllo di retroazione del gioco delle estremità delle pale del compressore;

2. gestione di retroazione per prevenire l'instabilità aeroelastica dei profili aerodinamici del compressore;

3. percorso del gas raffreddato o componenti rotanti del compressore raffreddati;

4. 'profili aerodinamici rotanti tandem o con palette splitter'; o

5. 'carter con geometria non assial-simmetricà all'interfaccia con l'estremità delle pale; e

2. avente tutti i parametri calcolati seguenti:

a. 'carico alternato degli stadì medio uguale o superiore a 0,22;

b. la somma del 'carico alternato degli stadì moltiplicato per 41,6 e dell«efficienza politropicà uguale o superiore a 102;

c. 'margine di stabilità' uguale o superiore al 20 %; e

d. rapporto di compressione medio di stadio superiore a 1,2.

Note tecniche:

1. Ai fini di 9E503.l.1.a., i 'sistemi a ventola a flussi multiplì consentono il movimento del flusso d'aria tra almeno due flussi di bypass per controllare il rapporto di compressione della ventola o il rapporto di bypass (mediante mezzi diversi dall'uso della velocità corretta della ventola o dell'area dell'ugello primario per modificare il rapporto di compressione della ventola o il rapporto di bypass).

2. Ai fini di 9E503.l.1.b.3., i componenti del percorso del gas raffreddati non includono i componenti del compressore raffreddati indirettamente da flussi di perdita, flussi per la gestione dei carichi sui cuscinetti o flussi antighiaccio.

9E503 l. (*seguito*)

3. *Ai fini di 9E503.l.1.b.4., i 'profili aerodinamici rotanti tandem o con palette splitter' sono costituiti da due o più schiere di pale rotanti in direzione assiale senza uno statore interposto. I profili aerodinamici sono considerati con palette splitter quando il piano del bordo d'attacco di ciascuna schiera è sfasato assialmente del 25 % o più della lunghezza della corda assiale della prima schiera.*

4. *Ai fini di 9E503.l.1.b.5., i 'carter con geometria non assial-simmetricà presentano elementi che non sono spaziati in modo uniforme o sono sagomati in modo incoerente o orientati in modo incoerente nella direzione circonferenziale all'estremità delle pale, ad esempio con spaziatura variabile delle scanalature parallele all'albero motore. I 'carter con geometria non assial-simmetricà non comprendono elementi progettati per l'assemblaggio o per progettazioni meccaniche che determinano una geometria uniforme lungo la circonferenza durante il funzionamento del motore.*

5. *Ai fini di 9E503.l.2., i parametri calcolati sono i seguenti:*

   a. *hanno inizio all'ingresso del motore e si eseguono in condizioni statiche a livello del mare utilizzando l'atmosfera standard ICAO, in assenza di spillamenti d'aria per l'aeromobile (ad esempio in assenza di spillamenti d'aria per stabilità, avviamento, antighiaccio o sistemi installati dall'utente) e al 'punto di progetto aerodinamico' ('ADP') a «regime costante». Gli spillamenti d'aria del compressore e il prelievo di potenza dell'albero in «regime costante» per il normale funzionamento del motore al punto specificato, ad esempio il raffreddamento della turbina, sono inclusi;*

   b. *gli stadi che forniscono un flusso continuo di bypass della ventola non devono essere inclusi nei calcoli;*

   c. *i valori sono calcolati individualmente per ogni singolo stadio del rotore, poi come media tra tutti gli stadi del compressore che operano alla stessa velocità dell'albero (ossia come media di tutti gli stadi del compressore a pressione bassa, intermedia o alta, o di tutti gli stadi del compressore per un motore monoalbero);*

   d. *il 'carico alternato degli stadì è definito come il lavoro isentropico medio diviso per il quadrato della velocità periferica meccanica della punta del rotore e successivamente moltiplicato per il rapporto tra la temperatura standard di riferimento e la temperatura totale all'ingresso del gruppo rotante*

$$Lp'_{alt} = \frac{T_{STD}}{T_{0spool}} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} \frac{c_{p_i} T_{0i} \left(\pi_i^{(\gamma_i - 1)/\gamma_i} - 1 \right)}{U_i^2}$$

dove:

T_{STD} – *temperatura standard di riferimento in atmosfera standard ICAO (K)*

T_{0spool} – *temperatura all'ingresso del gruppo rotante (K)*

N – *numero di stadi*

T_0 – *temperatura totale all'ingresso dello stadio (K)*

c_p – *capacità termica specifica (J kg^{-1} K^{-1} o m^{2} s^{-2} K^{-1}) in funzione della temperatura*

γ – *rapporto dei calori specifici in funzione della temperatura*

U – *velocità periferica meccanica del bordo d'attacco del rotore (m/s)*

π – *rapporto di compressione totale-totale dello stadio*

Il carico di ogni singolo stadio dovrebbe essere calcolato stadio per stadio, e successivamente la media di tutti gli stadi dovrebbe essere considerata come parametro di carico;

   e. *l«efficienza politropicà è definita come il valore della compressione complessiva diviso in un numero infinito di piccoli incrementi caratterizzati dalla stessa efficienza isentropica, espressa in percentuale;*

   f. *il 'margine di stabilità' è la differenza tra la linea di funzionamento di progetto e il punto di pompaggio del compressore calcolato con portata massica corretta costante all'ingresso, espressa in percentuale rispetto alla linea di funzionamento.*

6. *Ai fini della nota tecnica 5.a., 'ADP' si riferisce alle condizioni corrette (flusso, rapporto di compressione e velocità) utilizzate per la progettazione del percorso del flusso nel compressore (ad esempio efficienza ottimale o punto di incidenza ottimale). L»ADP' può corrispondere all»ADP' di un motore aeronautico a turbina a gas o a una condizione specifica lungo una linea di funzionamento, come la fine salita, la crociera o il decollo.»*