



Ministero della Difesa

Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti

DIREZIONE DEGLI ARMAMENTI NAVALI

NAV – 70 – 1337 – 0001 – 13 – 00B000

Regolamento sulla gestione e controllo dei propellenti a base di nitrocellulosa in uso a bordo delle Unità Navali

Edizione luglio 2013



Ministero della Difesa

Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti

Direzione degli Armamenti Navali

NAV-70-1337-0001-13-00B000

ATTO DI APPROVAZIONE

Approvo la seguente Pubblicazione:

- **REGOLAMENTO SULLA GESTIONE E CONTROLLO DEI PROPELLENTI A BASE DI NITROCELLULOSA IN USO A BORDO DELLE UNITA' NAVALI**
- **SIGLA DISTINTIVA: NAV-70-1337-0001-13-00B000**

Roma, li.....
28 NOV. 2013

IL DIRETTORE
Amm. Isp. Capo Ernesto NENCIONI

ELENCO DI DISTRIBUZIONE

La presente Pubblicazione non è caratterizzata da un elenco di distribuzione specifico ed è consultabile, nella sua versione più aggiornata, esclusivamente on line sul sito intranet di NAVARM.

ELENCO DELLE PAGINE VALIDE

Pag. I	Edizione base luglio 2013
Pag. II	Edizione Rev.01 nov 2013
Pag. III	Edizione base luglio 2013
Pag. IV,V..	Edizione Rev.01 nov 2013
Pag. VI	Edizione base luglio 2013
Pag. 1 ÷ 32	Edizione base luglio 2013

INDICE

1	SCOPO	1
2	PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI	1
3	APPLICABILITA'	3
4	COMPITI E RESPONSABILITA'	3
4.1	NAVARM	3
4.2	Stati Maggiori di Forza Armata e Comandi Generali	3
4.3	Comandi Logistici	4
4.4	Enti Tecnici di FA	4
4.5	Comandi Operativi d'impiego	4
4.6	Enti di formazione	4
5	GENERALITA' SUI PROPELLENTI ALLA NITROCELLULOSA	4
6	ACRONIMI	6
7	DEFINIZIONI	6
8	COLLAUDO ED INTRODUZIONE IN SERVIZIO DEI PROPELLENTI PER MUNIZIONAMENTO NAVALE	8
8.1	Documentazione di collaudo chimico-fisico e balistico.	8
8.2	Introduzione in Servizio	8
8.3	Campione di riferimento (CR)	9
9	NORME GENERALI DI VERIFICA DEI PROPELLENTI PER MUNIZIONAMENTO NAVALE	9
9.1	Verifica ordinaria e controlli di efficienza al tiro	9
9.2	Verifica straordinaria	10
9.3	Campionamento	10
9.4	Rapporti periodici e registrazione delle verifiche	11
9.5	Risultati non favorevoli della verifica	12
10	SAGGI, ESAMI E CONTROLLI DI VERIFICA SUI PROPELLENTI NAVALI	12
10.1	Saggio del provino campione	13
10.2	Esame visivo-ispettivo	13
10.3	Verifiche chimico-fisiche	14
10.4	Esito non favorevole della verifica chimico fisica	17
10.5	Esame radiografico	18
10.6	Controlli di efficienza al tiro e bomba manometrica	18
10.7	Quantitativi minimi di munizionamento per la permanenza in servizio	18
11	MUNIZIONAMENTO TERRESTRE ED AERONAUTICO DESTINATO ALL'IMPIEGO A BORDO	19
11.1	Introduzione in servizio	20
11.2	Permanenza in servizio e modalità di verifica ordinaria	20
11.3	Controlli visivo, chimico-fisico e di efficienza al tiro di munizionamento terrestre in dotazione alla MMI	20
12	NORME PER LA CONSERVAZIONE	21
12.1	Propellenti sfusi	21
12.2	Propellente confezionato	22
12.3	Conservazione dei propellenti da retrocedere	22
12.4	Tormenti termici	22
12.4.1	Provvedimenti	23
12.4.2	Verifica straordinaria	23
12.5	Munizioni bagnate	24
12.6	Depositi di terra e di bordo	24
12.6.1	Isolamento termico dei depositi	25
12.6.2	Registrazione parametri	25
12.6.3	Ventilazione e refrigerazione	25
12.6.4	Presenza di aggressivi chimici	26
12.6.5	Registrazioni sul giornale di deposito	26
13	GESTIONE LOGISTICA DELLE MUNIZIONI A BORDO ED A TERRA	27
13.1	Munizionamento di dotazione	27
13.2	Munizionamento da esercizio e per collaudo artiglierie	27
13.3	Richiesta del munizionamento	27
13.4	Distribuzione del munizionamento	27
13.5	Retrocessione del munizionamento	27
13.6	Munizionamento fallito al tiro a bordo delle UUNN	28

13.7	Quaderno del munizionamento	28
14	Distruzione dei propellenti	28
15	SCHEDE DESCRITTIVE DI PROPELLENTE CON NITROCELLULOSA	29
16	MODELLI	32

1 SCOPO

Con la denominazione di propellenti a base di nitrocellulosa vengono indicati gli esplosivi adoperati nelle cariche di lancio del munizionamento d'artiglieria e nei motori di propulsione dei missili e dei razzi (esplosivi di lancio).

In determinate circostanze tali propellenti possono decomporsi perdendo le proprie caratteristiche originali o reagire spontaneamente, fino a giungere all'autoaccensione ed all'esplosione, con effetti potenzialmente catastrofici.

Le norme contenute nel presente Regolamento si prefiggono lo scopo di impedire, nei propellenti sfusi o confezionati¹ presenti in ciascun deposito di bordo e di terra, il verificarsi di condizioni che possono provocare od accelerare l'alterazione chimica dei propellenti medesimi, ciò allo scopo di ridurre al minimo i rischi insiti nella conservazione, manipolazione ed impiego dei propellenti e di assicurarne l'esclusione dal servizio prima che essi pervengano ad un grado di deterioramento pericoloso.

Per tale motivo, coerentemente a quanto previsto dalle normative in merito alla salute e sicurezza sui luoghi di lavoro, si rende necessario:

- a. prescrivere norme e modalità sui controlli e sulle verifiche alle quali si devono sottoporre i propellenti, sia sfusi che confezionati, durante tutta la loro permanenza in servizio nei depositi a terra ed a bordo (ritmo delle verifiche, quantità di propellente da verificare, natura degli esami e saggi di stabilità da eseguire, ecc.);
- b. prescrivere le condizioni che si devono osservare per una appropriata conservazione dei propellenti allo stato sfuso o confezionato, per il controllo ambientale dei singoli depositi a terra ed a bordo ed i provvedimenti da adottare qualora tali condizioni non siano o non possano essere mantenute;
- c. prescrivere le norme e le procedure da seguire nelle operazioni di distribuzione, retrocessione, sconfezionamento ed alienazione dei propellenti e delle munizioni;
- d. rendere edotto il personale delle principali caratteristiche dei propellenti in servizio e fornire utili indicazioni sui possibili segni fisici esteriori sia sui grani sia sulle relative munizioni, che indichino un sospetto stato di decomposizione del propellente.

Il presente Regolamento deve essere conosciuto da tutto il personale assegnato od incaricato dell'ispezione, conservazione, maneggio, verifica, trasporto e distribuzione dei propellenti alla nitrocellulosa, sia allo stato sfuso che confezionato, presso i depositi a terra ed a bordo.

E' compito dei Comandanti, dei Dirigenti e dei Preposti assicurarsi che il personale conosca ed applichi il presente Regolamento.

2 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

- R.D. n. 635 del 06 maggio 1940 - Approvazione del regolamento per l'esecuzione del Testo Unico 18 giugno 1931 n. 773 delle Leggi per la Pubblica Sicurezza - e successive modifiche (Regolamento esecutivo TULPS);
- DLgs n. 81 del 09 aprile 2008 – Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro – e successive modificazioni;
- D.P.R. n. 90 del 15 marzo 2010 – Testo unico delle disposizioni regolamentari in materia di ordinamento militare – Titolo IV (applicazione del DLgs 81 del 2008 nell'AD);

¹ Contenuti nel munizionamento.

- DLgs n. 35 del 27 gennaio 2010 – Attuazione della direttiva 2008/68/CE relativa al trasporto di merci pericolose;
- DM 16 gennaio 2013 - Struttura del Segretariato generale, delle Direzioni generali e degli Uffici centrali del Ministero della difesa, in attuazione dell'articolo 113, comma 4 del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 90, recante il testo unico delle disposizioni regolamentari in materia di ordinamento militare;
- SMD L-015 - La politica, i programmi e la direttiva ambientale della Difesa - Edizione 2011;
- TER-60-1376-0001-34-00B000 – Modalità per il controllo periodico del munizionamento per le armi portatili, le artiglierie, razzi e missili – Base luglio 1994;
- NAV-50-00B000 - Raccolta delle disposizioni riguardanti il sistema di combattimento delle UU.NN. e del relativo munizionamento – Edizione 2011;
- NAV-70-1399-0002-14-00B000/U.E.U. - Disposizioni interne per i depositi munizioni a terra - Edizione 1989;
- NAV-70-1096-0001-13-00B000 – Norma tecnica per l'allestimento dei depositi munizioni delle Unità Navali di superficie - Edizione maggio 2011;
- Circolare M_D/GGEN/05/469/J/05-03/CI/07 di GENIODIFE del 21 Febbraio 2007 - Attuazione in ambito Ministero Difesa del R.D. 6/5/1940 n. 635 e delle Norme CEI 64-2 e CEI 81-10/1-4;
- NAV-70-4241-0001-13-00B000 - Manuale Tecnico degli Impianti di Sicurezza a bordo delle Unità Navali - Edizione Dicembre 2010;
- Regolamento (CE) 1907/2006 - Registrazione, la Valutazione, l'Autorizzazione e la Restrizione delle sostanze chimiche (Regolamento REACH);
- Regolamento n. 453/2010/Ue della Commissione del 20 maggio 2010 - Regolamento recante modifica del regolamento (Ce) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (Reach) - Schede di dati di sicurezza;
- Norma CEI 64-2 - Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione – Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive – 4^a Edizione ;
- Norma UNI ISO 2859-1:2007 - Procedimenti di campionamento nell'ispezione per attributi – Parte 1: Schemi di campionamento indicizzati secondo il limite di qualità accettabile (LQA) nelle ispezioni lotto per lotto;
- Regolamento ADR – Attuazione della Direttiva 2008/68/CE relativa al trasporto interno di merci pericolose edizione 2011 dell'accordo ADR (Accord europeen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route).
- STANAG 4170 ed. 2 - Principles and methodology for the qualification of explosive materials for military use;
- STANAG 4224 ed. 4 - Large calibre artillery and naval gun ammunition greater than 40mm, safety and suitability for service evaluation;
- STANAG 4582 ed. 1 - Explosives, nitrocellulose-based propellants, stability test procedure and requirements using heat flow calorimetry;
- STANAG 4620 ed. 1 - Explosives, nitrocellulose-based propellants, stability test procedure and requirements using stabilizer depletion – Implementation of AOP-48;
- AOP 48 ed. 2 - Explosives, nitrocellulose based propellants, stability test procedures and requirements using stabilizer depletion.
- MIL-STD-286C - Propellants, solid: sampling, examination and testing.

3 APPLICABILITA'

Il presente Regolamento si applica a tutto il munizionamento navale contenente propellenti a base di nitrocellulosa ed al munizionamento comunque destinato all'impiego a bordo delle UUNN dello Stato.

I propellenti dei motori dei missili, essendo regolati da disposizioni specifiche, non rientrano nel campo di applicazione del presente Regolamento.

Esulano dallo scopo del presente Regolamento le norme relative alla compatibilità del munizionamento in caso di stoccaggio misto nei depositi e quelle riferite alla capienze di sicurezza interna ed esterna di questi ultimi, che fanno capo a regolamentazioni separate.

4 COMPITI E RESPONSABILITA'

Di seguito sono individuati i compiti e le responsabilità degli EEOO coinvolti.

4.1 NAVARM

- Norma il settore e ne stabilisce le linee guida e gli indirizzi;
- provvede direttamente alla stesura dei capitolati e delle specifiche tecniche o approva i capitolati e le specifiche tecniche redatte dagli Enti Tecnici di Forza Armata;
- cura l'intero iter amministrativo di acquisizione dei propellenti e del munizionamento di propria competenza sulla base dei mandati ricevuti dagli SSMM/Comandi Generali;
- omologa, sulla base delle attività di qualifica, i propellenti per munizionamento navale di nuova introduzione, fornendo agli SSMM/Comandi Generali gli elementi necessari per l'Introduzione in Servizio dei materiali;
- provvede, all'atto dell'acquisizione del munizionamento e sulla base dei dati forniti dalle relative Società/Ditte costruttrici, all'emanazione delle "Schede di Sicurezza Ambientali" contenenti le informazioni sulle sostanze rilasciate nel corso dell'impiego²;
- promuove la ricerca nel settore, curandone gli aspetti tecnico-amministrativi su mandato di SEGREDIFESA.

4.2 Stati Maggiori di Forza Armata e Comandi Generali

- Individuano le esigenze operative;
- prevedono le necessarie risorse di bilancio per l'attuazione dei programmi e progetti individuati;
- promuovono la formazione e l'addestramento del personale presso gli istituti di formazione, inserendo i necessari insegnamenti nell'iter formativo;
- effettuano le Introduzioni in Servizio del munizionamento o dei propellenti sfusi, direttamente o tramite propri EEOO;
- garantiscono l'impiego del personale specialistico presso i Centri Tecnici di FA;
- promuovono la ricerca nel settore.

² SMD L-015 - La politica, i programmi e la direttiva ambientale della Difesa.

4.3 Comandi Logistici

- Emanano le disposizioni applicative del presente Regolamento nell'ambito della propria FA;
- effettuano l'introduzione in servizio dei lotti di munizionamento per la propria FA.

4.4 Enti Tecnici di FA

- Svolgono i controlli e le verifiche periodiche e straordinarie sui propellenti;
- svolgono le attività tecnico amministrative del settore su mandato degli SSMM/Comandi Generali;
- concorrono alla stesura della normativa tecnica;
- provvedono, su richiesta di NAVARM, alla stesura dei capitolati e delle specifiche tecniche;
- concorrono alla formazione e all'addestramento del personale.

Nella Marina Militare gli Enti Tecnici competenti in materia sono i seguenti:

- Centro di Supporto e Sperimentazione Navale (CSSN) della Spezia;
- Centro Interforze per il Munizionamento Avanzato (CIMA) Aulla;
- Direzioni di Munizionamento di Taranto, Cava di Sorciaro e Ca' Moncello.

4.5 Comandi Operativi d'impiego

- Applicano la normativa di settore ai materiali di propria competenza;
- vigilano costantemente sul munizionamento e sui propellenti affidatigli;
- curano la formazione e l'addestramento del proprio personale;
- rappresentano senza ritardo, secondo le disposizioni in vigore, ai Comandi Logistici, eventuali condizioni di pericolo postesi in essere, applicando le disposizioni impartite.

Nella Marina Militare i Comandi Operativi d'impiego sono tutte le UUNN ed i Comandi a terra dotati di munizionamento.

4.6 Enti di formazione

Divulcano il presente Regolamento assicurandosi che sia conosciuto dal personale destinato all'ispezione, conservazione, maneggio, verifica, trasporto e distribuzione dei propellenti alla nitrocellulosa, sia allo stato sfuso che confezionato, presso i depositi a terra ed a bordo

5 GENERALITA' SUI PROPELLENTI ALLA NITROCELLULOSA

Tutti gli attuali propellenti impiegati a bordo delle UUNN sono a base di nitrocellulosa gelatinizzata mediante solventi volatili (alcol etilico, etere etilico, acetone), i quali vengono poi in gran parte eliminati in fase di lavorazione, oppure mediante appropriate sostanze gelatinizzanti di natura esplosiva ed anche non esplosiva (nitroglicerina, dinitrodiglicol, dinitrotoluene, centralite, ecc.), che rimangono incorporate nel colloide e vengono in tal modo a far parte integrante dell'esplosivo propellente finito. In esito al processo di gelatinizzazione la nitrocellulosa perde la struttura fibrosa propria ed assume uno stato colloidale (da cui il nome di "propellenti colloidali"), formando una massa compatta, di consistenza cornea, flessibile, adatta ad essere laminata, trafilata e tagliata a pezzi regolari. Nella composizione dei propellenti entrano inoltre svariati

altri componenti, aggiunti per scopi chimico-fisici o balistici (stabilizzanti, plastificanti, raffreddanti, antifiammici, regolatori balistici ecc.).

I propellenti vengono generalmente suddivisi, in base alla loro composizione, in quattro classi fondamentali:

a. Propellenti a singola base (Propellenti SB)

Questi propellenti contengono un solo componente esplosivo principale: la nitrocellulosa.

Ne esistono due tipi:

- quello alla nitrocellulosa pura costituito da sola nitrocellulosa stabilizzata con difenilammina;
- a vampa ridotta, non igroscopico, ed a basso calore di esplosione contenente anche agenti raffreddanti, inibitori dell'igroscopicità, sali antifiammici e, talvolta, centralite in luogo della difenilammina.

b. Propellenti a doppia base (Propellenti DB)

Questi propellenti contengono due costituenti esplosivi principali: la nitrocellulosa e la nitroglicerina (o sostituti di quest'ultima) e comunemente sono stabilizzati dalla 2-nitrodifenilammina, dalla centralite, dall'accardite II o dalla difenilammina per il piccolo calibro.

c. Propellenti a tripla base (propellenti TB)

Questi propellenti contengono, oltre alla nitrocellulosa ed alla nitroglicerina (o suoi sostituti), un'elevata percentuale di nitroguanidina, che ha azione raffreddante e di riduzione della vampa, e centralite come stabilizzante.

d. Propellenti policomponente

Questi moderni propellenti sono costituiti da una complessa miscela di componenti, fra i quali, oltre alla nitrocellulosa, possono figurare:

- T4;
- Dibutilftalato;
- Dietilenglicoldinitrato.

Tutti i propellenti alla nitrocellulosa sono soggetti ad una lenta e graduale decomposizione anche nelle condizioni che normalmente si incontrano nei depositi a terra ed a bordo a causa della natura chimica dei loro componenti principali e cioè degli esteri nitrici nitrocellulosa e nitroglicerina (o suoi sostituti). Tale decomposizione progredisce rapidamente in presenza di umidità ed a temperature elevate, così che le caratteristiche di stabilità dei propellenti degradano di continuo fino allo sviluppo talvolta di vapori nitrosi rosso-bruni, con conseguente aumento di temperatura e non improbabile accensione spontanea del propellente.

6 ACRONIMI

ACRONIMO	SIGNIFICATO
AD	Attesa di determinazione
ADR	European Agreement concerning the international Carriage of Dangerous Goods by Road
AQL	Acceptance Quality Limit
CIMA	Centro Interforze Munizionamento Avanzato di Aulla
CR	Campioni di riferimento
CSSN	Centro Supporto e Sperimentazione Navale della Spezia
CT Ctg	Condizione tecnica generale
DB	Doppia base
DIREMUNI CM	Direzione Munizionamento di Ca' Moncello
DIREMUNI CS	Direzione Munizionamento di Cava di Sorciaro
DIREMUNI TA	Direzione Munizionamento di Taranto
DM	Deposito munizioni di bordo o di terra
DT	Direzione Tecnica di SEGREDIFESA
EO	Elemento di organizzazione
ET FA	Ente tecnico di Forza Armata
RAV	Rapporto annuale di verifica
SB	Singola base
TB	Tripla base
TT	Tormento Termico
UN	Unità Navale

7 DEFINIZIONI

Nel corso della trattazione saranno impiegati termini che richiedono una chiara definizione allo scopo di evitare inesatte interpretazioni. Si ritiene pertanto utile enunciarne alcuni di carattere generale:

Sostanza esplosiva (o esplosivo): Prodotti chimici o miscugli di prodotti chimici che, a seguito di un opportuno stimolo energetico esterno (energia di attivazione), sono in grado di dare origine ad una reazione chimica estremamente rapida, esotermica e autosostenentesi con produzione di sostanze gassose (del tipo CO, CO₂, N₂O ecc) ad elevata temperatura e pressione.

Munizione: Un qualunque dispositivo, autopropulso o non, caricato con esplosivo di scoppio, esplosivo di lancio o miscela pirotecnica.

Munizionamento navale: Munizionamento di competenza della Direzione Tecnica degli Armamenti Navali, ovvero il munizionamento relativo alle armi "formanti parte

integrante e inscindibile dei complessi d'arma navali"³. Attualmente è considerato tale il munizionamento contenente propellenti alla nitrocellulosa appartenente ai seguenti calibri:

- 20/70;
- 20x128;
- 25/80⁴;
- 30x173;
- 40/70;
- 76/62;
- 76/62 DART;
- 127/54;
- 127 mm Vulcano ER e LR;
- Razzi cal. 105 mm;
- Razzi cal. 118 mm.

Deposito Munizioni: è un locale nel quale è conservato il munizionamento a bordo o a terra, costruito ed allestito secondo delle specifiche norme di settore.

A bordo le Camere di travaso ed i Depositi di pronto impiego (vedi seguito) sono da considerarsi dei DDMM ai fini della presente norma.

Camera di travaso (o camera alimento): è il locale di bordo nel quale avviene il trasferimento del munizionamento dagli organi di rifornimento fissi agli organi di rifornimento e/o caricamento mobili delle armi e dove parte del munizionamento, detto di pronto impiego, può permanere in attesa di essere impiegato.

Depositi di pronto impiego: Sono sistemazioni (piccoli locali a sé stanti o cassoni o incastellature), dette anche riserve, idonee a conservare piccole quantità di munizionamento di pronto impiego nei pressi dei sistemi di rifornimento/caricamento delle armi. A bordo sono da considerarsi depositi di pronto impiego anche lo stipetto contenente le munizioni di Pronto Impiego (SPI), lo stipetto per la conservazione di artifici e segnali, lo stipetto per la conservazione dei segnali a disposizione della guardia in plancia per la sicurezza della navigazione, lo stipetto per le salve di saluto e lo stipetto (sempre esterno) per la conservazione di colpi falliti e/o di armi e munizioni sottoposte a sequestro.

³ DM 16 gennaio 2013 - Struttura del Segretariato generale, delle Direzioni generali e degli Uffici centrali del Ministero della difesa, in attuazione dell'articolo 113, comma 4 del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 90, recante il testo unico delle disposizioni regolamentari in materia di ordinamento militare.

⁴ Munizione calibro 25x137 in uso in Marina.

8 COLLAUDO ED INTRODUZIONE IN SERVIZIO DEI PROPELLENTI PER MUNIZIONAMENTO NAVALE

8.1 Documentazione di collaudo chimico-fisico e balistico.

Il collaudo (verifica di conformità) dei propellenti prevede le seguenti fasi:

- a. collaudo preliminare a cura di una apposita Commissione in cui si valuti la documentazione tecnica prodotta dalla Società. Di norma dovranno essere messi a disposizione almeno i seguenti documenti:
 - Certificato di Omologazione;
 - Schede dei dati di sicurezza;
 - Scheda di sicurezza ambientale, conformemente a quanto previsto dalla pubblicazione SMD L-015;
 - i risultati e la conformità della verifica dimensionale ed oculare dei grani;
 - l'esatta composizione chimica del propellente con i relativi metodi di analisi;
 - dati di vivacità e pressione massima in bomba manometrica secondo norma NATO;
 - i risultati dell'analisi alla bomba calorimetrica (calore di esplosione);
 - i risultati dei saggi di stabilità effettuati dalla Società con l'indicazione della normativa di riferimento⁵ (tipicamente AOP-48 o STANAG 4582);
 - specifiche, disegni costruttivi e monografie del munizionamento interessato.
- b. eventuale collaudo chimico-fisico a cura di un ET di FA con esecuzione di una o più analisi di conferma dei dati prodotti dalla Società. Il tipo e la quantità di analisi viene stabilito da NAVARM con l'eventuale concorso degli EETT di FA;
- c. collaudo balistico, eventualmente a cura di un ET di FA, con redazione di apposito verbale in cui siano indicati i valori riscontrati al tiro.

8.2 Introduzione in Servizio

L'Introduzione in Servizio è un processo amministrativo, di competenza degli SSMM/Comandi Logistici di FA o EEOO da essi designati, consistente nell'autorizzazione formale all'impiego nella FA di uno specifico lotto di munizionamento, sulla base delle caratteristiche dichiarate dal costruttore e validate dalla DT competente.

Nessun lotto di munizionamento può essere operativamente impiegato se non precedentemente introdotto in servizio.

L'introduzione in servizio si estrinseca nell'inserimento del lotto in un data base unico di FA, il cui scopo è la gestione logistica del munizionamento, assicurandone la sicurezza su tutto il ciclo di vita.

Per la MMI le Introduzioni in Servizio vengono effettuate, su delega del Comando Logistico, dal CIMA o dalle DIREMUNI, che ne danno tempestiva comunicazione al Comando Logistico ed agli altri EETT di FA.

Il CIMA provvede quindi a riportare l'avvenuta introduzione in servizio nel Notiziario Tecnico del Munizionamento.

⁵ I saggi di stabilità dovranno essere stati effettuati non prima di un anno dalla data di presentazione al collaudo della fornitura.

8.3 Campione di riferimento (CR)

Ogni lotto di propellente di nuova fabbricazione dovrà essere corredato del "campione di riferimento" da costituirsi con le modalità sotto indicate. A cura della Società fornitrice o degli Enti Tecnici di FA, dopo l'accettazione del lotto dovranno essere fornite quattro aliquote di propellente del peso di 5 kg, confezionata entro quattro bidoncini da 5 kg a tenuta ermetica (di massima, come da C.T. Ctg P-40).

Il campione anzidetto, da conservarsi presso i DDMM sarà utilizzato:

- per l'esecuzione dei controlli chimico-fisici. A tal fine un contenitore sarà conservato nel deposito di terra caratterizzato dalle peggiori condizioni ambientali;
- per eventuali esecuzioni a cura del CSSN o di altro ET di particolari approfondite analisi.

I campioni di riferimento devono essere conservati fino a quando non saranno impiegate o distrutte tutte le rimanenti aliquote di lotto polvere sfuse o confezionate.

Nel caso dei razzi il CR si identifica con il campione di grano motore che dovrà essere acquisito per ogni lotto di propellente e conservato presso un ET di FA identificato dal Comando Logistico.

9 NORME GENERALI DI VERIFICA DEI PROPELLENTI PER MUNIZIONAMENTO NAVALE

In generale, per verifica si intende un complesso di operazioni di controllo variabili a seconda del tipo di propellente ed effettuate al fine di accertare sotto i profili chimico-fisico e dell'efficienza al tiro (balistico) le condizioni di conservazione dei singoli lotti o parti di lotto di propellente in servizio, sia allo stato sfuso che confezionato. Ciò allo scopo di valutare la vita residua di utilizzazione del propellente ed assicurarne in maniera tempestiva l'eventuale esclusione dal servizio.

L'elenco completo dei saggi, esami e controlli sui propellenti per munizionamento navale è riportato al paragrafo 10.

Nel presente Regolamento con il termine verifica, se non altrimenti specificato, ci si riferisce in particolare alle verifiche chimico-fisiche.

Le verifiche chimico-fisiche si dividono in:

- ordinarie (periodiche);
- straordinarie.

Le verifiche ordinarie devono essere effettuate per lotto polvere, avendo cura di selezionare la campionatura dal deposito munizioni che dà luogo alle peggiori condizioni di conservazione.

9.1 Verifica ordinaria e controlli di efficienza al tiro

Le verifiche ordinarie devono essere sempre eseguite con gli intervalli di tempo prestabiliti ed il loro ritmo non viene modificato dalla esecuzione di verifiche di altro tipo. I Comandi Logistici, direttamente o tramite un ET individuato, provvedono, entro il 31 dicembre di ogni anno, a pubblicare l'elenco dei lotti di munizionamento il cui propellente dovrà essere sottoposto a verifica ordinaria e/o controllo di efficienza al tiro nell'anno successivo, individuando i Comandi Operativi d'impiego che dovranno retrocedere le campionature da sottoporre a verifica periodica.

Di norma, per ragioni di opportunità logistica, dovrà essere eseguita la verifica del munizionamento o della polvere sfusa già presente in un DM di terra.

I Comandi Operativi d'impiego ed i DDMM a cui viene richiesto di retrocedere le campionature da sottoporre a verifica, dovranno inviare all'ET competente il Modello 5 (Dati e notizie sul munizionamento in verifica) compilato entro il 31 marzo di ogni anno.

Il giorno e mese di scadenza della validità della verifica deve essere sempre riportato al 31 dicembre. Nel conteggio del periodo di validità del munizionamento deve essere escluso l'anno di allestimento e/o l'anno dell'ultimo controllo.

Gli esiti delle verifiche ordinarie successive sostituiscono quelle precedenti.

Per quanto riguarda i controlli di efficienza al tiro la periodicità indicata nella circolare ART 002 della NAV-50-00B000 - Raccolta delle disposizioni riguardanti il sistema di combattimento delle UU.NN. e del relativo munizionamento – Edizione 2011 è da intendersi a partire dall'anno di esecuzione effettiva del controllo.

Le verifiche ordinarie vanno effettuate anche sul materiale radiato dal servizio, in Attesa di Determinazione (vedi seguito) e su quello custodito a qualsiasi titolo presso i DDMM.

Per la Marina:

L'ET preposto alla pubblicazione dell'elenco dei lotti di munizionamento il cui propellente dovrà essere sottoposto a verifica ordinaria e/o controllo di efficienza al tiro nell'anno successivo ed all'individuazione dei Comandi Operativi d'impiego che devono retrocedere le campionature da sottoporre a verifica, è il CIMA.

L'ET incaricato di eseguire i controlli di efficienza al tiro del munizionamento navale è il CSSN.

9.2 Verifica straordinaria

Le verifiche straordinarie vengono effettuate su disposizione dei Comandi Logistici in casi particolari (es: nell'imminenza della cessione di un lotto ad altra FFAA, o qualora esistano dei sospetti sullo stato di conservazione di un lotto/aliquota di lotto), ovvero nel caso di cui al paragrafo 10.4 (Esito non favorevole della verifica chimico fisica).

9.3 Campionamento

Il campionamento dei propellenti sia sfusi che confezionati dovrà essere effettuato con criterio statistico previsto in accordo alla norma UNI-ISO 2859/1, utilizzando un piano di campionamento per attributi "doppio ridotto" che fa riferimento alle tabelle 1, e 3C della succitata norma (pag. 30 e 31). La scelta del campionamento ridotto, consentita peraltro dalla stessa normativa⁶, è scaturita dalla confidenza che i lotti campioni più numerosi hanno sempre fornito, in passato, risultati fra loro congruenti. Il campionamento doppio consente di procedere alla verifica ordinaria utilizzando il primo campionamento e procedere eventualmente alla verifica straordinaria effettuando il secondo campionamento (tabella 3C).

La numerosità del campione viene determinata consultando le Tabelle 1 e 3C in allegato seguendo queste regole:

⁶ Paragrafo 9.3.3.1 della citata norma.

- a. nella colonna "Lot Size" della Tabella 1 posizionarsi sulla riga relativa alla numerosità del lotto. Per quanto riguarda il propellente sfuso devono essere conteggiati i contenitori esistenti;
- b. nella colonna "Special Inspection Level" posizionarsi sulla colonna S-2;
- c. incrociare la riga e la colonna ed individuare la lettera corrispondente;
- d. nella Tabella 3C individuare la lettera di cui al punto precedente nella colonna "Sample size code letter" e determinare la numerosità del lotto nella colonna adiacente "Sample size".

La numerosità del campione così determinata è da considerarsi come minimo quantitativo da prelevare; in ogni caso la numerosità dovrà essere adeguata ai quantitativi di propellente necessari per la verifica chimico-fisica.

Il numero d'accettazione (AQL) preso come riferimento in tutti i tipi di analisi è sempre zero (0).

I criteri di accettazione da applicare nell'esecuzione dei collaudi dovranno essere i seguenti:

- numero dei risultati non favorevoli sul primo campionamento uguale a zero: prova superata;
- numero dei risultati non favorevoli maggiore di zero: prova non superata ed effettuazione del secondo campionamento. Se le analisi sul secondo campionamento saranno tutte favorevoli allora il lotto avrà superato la verifica. Se anche un solo campione darà esito non favorevole il lotto dovrà essere dichiarato in Attesa di Determinazione (AD).

Per semplificare le operazioni di determinazione dei quantitativi da campionare si riporta di seguito una tabella unificata per la determinazione del piano di campionamento in cui dalla numerosità del lotto in verifica si ricava direttamente la campionatura necessaria:

Numerosità lotto		Campionamento livello di ispezione speciale S-2	
da	a	primo	secondo
2	35.000	2	2
35.001	ed oltre	3	3

Tabella unificata per campionamento doppio ridotto con livello di ispezione speciale S-2

Nel caso dei razzi le verifiche ordinarie vengono sempre effettuate sulla base del campione di grano motore all'uopo custodito presso gli EETT di FA (CR); in questo caso verrà effettuata l'analisi su un solo campione.

9.4 Rapporti periodici e registrazione delle verifiche

In caso di esito favorevole delle verifiche, nessuna comunicazione verrà emessa.

In caso di esito non favorevole si procederà secondo quanto stabilito nel seguente paragrafo.

I risultati delle verifiche dovranno essere comunicati annualmente a cura degli EETT competenti ai propri Comandi Logistici, con appositi Rapporti Annuali di Verifica (RAV) (vedasi paragrafo 16).

I contenitori di propellente sfuso verificati dovranno essere muniti di etichette, le quali oltre alle indicazioni caratteristiche del lotto porteranno anche la dicitura "VER", seguita dal nome della località, dalla data (mese ed anno) della verifica eseguita.

Per la Marina Militare, ciascun ET dovrà inviare i RAV anche a tutti gli altri EETT di FA.

9.5 Risultati non favorevoli della verifica

Qualora in una delle verifiche ordinarie o straordinarie si siano riscontrati risultati non favorevoli per il tipo di propellente considerato, ne sarà data subito comunicazione al Comando Logistico tramite un Rapporto Dedicato di Verifica a cui saranno allegati tutti gli elementi informativi ritenuti significativi sul lotto/aliquota di lotto.

Il Comando Logistico provvederà a dichiarare il lotto in Attesa Determinazione (AD), disporrà ulteriori controlli (verifica straordinaria o indagine tecnica specifica) e, se ritenuto opportuno, disporrà lo sbarco del lotto, nel caso di UUNN.

Il Comando logistico, sulla base degli elementi informativi collezionati, potrà dunque determinare, dandone comunicazione a NAVARM:

- L'ALIENAZIONE: qualora gli ulteriori controlli disposti confermino la non impiegabilità, il propellente ed i manufatti interessati dovranno essere alienati nel più breve tempo possibile, in relazione allo stato di conservazione;
- L'IMPIEGO PRIORITARIO: il munizionamento deve essere impiegato entro un determinato periodo in quanto le caratteristiche chimico/fisiche di un suo componente sono prossime ai valori limiti prescritti. Dopo tale periodo il munizionamento e il propellente residuo dovranno essere alienati;
- L'IMPIEGO LIMITATO: il munizionamento dovrà essere impiegato ad esempio solo per uso di poligono o balipedio;
- LA RIAMMISSIONE IN SERVIZIO SENZA LIMITAZIONI: qualora eventuali ulteriori evidenze dimostrino la sicurezza nell'impiego del munizionamento e del propellente.

Il munizionamento posto in AD:

- non potrà essere impiegato ad eccezione dei casi di emergenza;
- non dovrà, in assenza di un'esplicita disposizione, essere sottoposto a controllo di efficienza al tiro;
- dovrà essere sottoposto al solo controllo visivo e alle verifiche ordinarie.

10 SAGGI, ESAMI E CONTROLLI DI VERIFICA SUI PROPELLENTI NAVALI

Le operazioni di verifica contemplano l'esecuzione dei seguenti saggi, esami e controlli:

- Saggio del provino campione;
- Esame visivo-ispettivo (organolettico);
- Verifica chimico-fisica;
- Esame radiografico;
- Controllo di efficienza al tiro (balistico) e bomba manometrica.

10.1 Saggio del provino campione

All'atto dell'introduzione in un DM a terra o a bordo ciascun lotto o frazione di lotto di propellente a singola base dei calibri 127/54, 76/62 e 40/70, questo potrà, in base alla decisione del Comando Logistico di FA, essere corredato da un provino campione (vedasi figura 1), da conservarsi su apposito ripiano nel posto ritenuto più caldo del deposito, ma al riparo dai raggi solari diretti. Tale provino dovrà venire esaminato visivamente ogni giorno al duplice scopo di rilevare eventuali segni di decomposizione del propellente o il viraggio della cartina sensibile racchiusa in ciascun provino, per quantizzare in giorni la durata del saggio.



Fig. 1 – Provino campione-

I provini campione saranno allestiti, sconfezionati e riordinati esclusivamente da CIMA o DIREMUNI TA, impiegando il propellente del campione di riferimento o quella proveniente dalle campionature di verifica secondo le modalità descritte nell'allegato 4 al presente regolamento. Essi seguiranno il propellente, sfuso o confezionato, in tutti i suoi trasferimenti a bordo delle Navi o presso gli Enti a terra.

Il Saggio di provini campione su cui si basa la verifica ordinaria giornaliera, viene effettuato autonomamente presso tutti i DM a terra ed a bordo che ne sono dotati.

La costituzione del provino campione sarà effettuata solo su richiesta del Comando Logistico di FA, eventualmente su proposta dei Comandi Operativi d'impiego.

10.2 Esame visivo-ispettivo

L'esame visivo sarà eseguito sulle campionature di verifica.

Occorre principalmente tener conto dei seguenti “segni di decomposizione” del propellente:

- variazioni di colore costituite dalla comparsa di macchie arancioni o gialle;
- presenza sui bordi dei grani di crepe capillari, specialmente quando i grani hanno perduto la normale lucentezza ed assunto consistenza secca;
- friabilità, facilità di sbriciolamento e scarsa consistenza alla compressione.

Per i propellenti fabbricati con processo al solvente come i propellenti a singola base l'esame visivo, al pari di tutti gli altri esami che comportano esposizione del propellente all'aria, dovrà essere effettuato in ambiente condizionato (temperatura di $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ed umidità relativa non superiore al $70 \pm 5\%$) ed il più rapidamente possibile.

Dettagli in merito ai particolari dell'esame visivo-ispettivo sono riferiti nell'allegato 3 al presente regolamento:

L'esame visivo viene eseguito dal personale incaricato delle verifiche chimico-fisiche, prima delle stesse.

Quando, nel corso dell'esame visivo, si rileva la presenza di grani deteriorati la stabilità del lotto di propellente è da ritenersi dubbia e devono essere adottati immediatamente i seguenti provvedimenti:

- segnalare al Comando Logistico di FA ed all'ET di FA (per la Marina: CSSN) le condizioni sospette riscontrate per il particolare lotto;
- determinare il numero di grani visibilmente deteriorati per kg di propellente sotto esame;
- rimettere un campione rappresentativo di propellente di peso di circa 2 kg al detto Ente Tecnico, fornendo contemporaneamente tutte le notizie ritenute utili per le indagini;
- conservare il propellente in contenitori regolamentari che saranno depositati in luogo distinto fino ad ultimazione degli accertamenti intrapresi.

L'ET di FA proporrà al Comando Logistico e per conoscenza agli EETT interessati i provvedimenti da prendersi a carico del lotto.

10.3 Verifiche chimico-fisiche

Le verifiche chimico-fisiche consistono nell'esecuzione di tutti o di taluni dei seguenti saggi di stabilità sui campioni prelevati secondo le modalità indicate nella scheda descrittiva di ciascun propellente (paragrafo 15):

- saggio al calore con le cartine sensibili al metilvioioletto a 120, o 130, o $134,5^\circ\text{C}$;
- saggio di stabilità con microcalorimetria di flusso secondo STANAG 4582;
- determinazione del contenuto di stabilizzante residuo attivo secondo STANAG 4620 – AOP 48.

In assenza della scheda descrittiva del propellente dovrà essere usata la seguente procedura:

- saggio di stabilità e determinazione della “vita residua” secondo STANAG 4582;
- valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: $114\mu\text{W/g}$ a 80°C);

- periodicità del controllo: 5 anni.

Qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

- saggio di stabilità e determinazione della “vita residua” secondo STANAG 4620 – AOP48;
- stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento $\geq 0,2\%$;
- massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) $\leq 80\%$;
- periodicità del controllo: 5 anni.

Saggio di stabilità con microcalorimetria di flusso

Il saggio con microcalorimetria di flusso è sempre da considerarsi la modalità preferenziale. In figura 2 è riportata un'immagine relativa ad un calorimetro di flusso, lo strumento per il test di stabilità con il metodo della calorimetria a flusso di calore secondo lo STANAG 4582 in uso nell'AD ed in figura 3 i vials per l'analisi calorimetrica.





Fig. 3 – Vials per l'analisi calorimetrica

Il saggio è descritto in allegato 1 al presente regolamento: “PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE DELLA STABILITÀ CHIMICA DEI PROPELLENTI A BASE DI NITROCELLULOSA STABILIZZATI CON DFA, EC, 2NO₂DFA E ACARDITE CON METODOLOGIA HFC SECONDO STANAG 4582”.

In caso di esito non favorevole di tale saggio alla temperatura di 80°C si provvederà all'esecuzione dello stesso a 65,5°C quale verifica straordinaria. Nel contempo si procederà al saggio al calore alla temperatura prevista dalla scheda descrittiva del propellente. Se il microcalorimetro alla temperatura di 65,5°C darà esito favorevole la verifica dovrà essere considerata positiva.

Se il microcalorimetro alla temperatura di 65,5°C darà esito non favorevole il propellente non potrà essere considerato stabile per 10 anni (come previsto dallo STANAG 4582), tuttavia, in caso di esito favorevole del saggio al calore potrà essere proposto al Comando Logistico l'impiego prioritario del lotto munizioni con verifica straordinaria annuale mediante saggio al calore fino ad esaurimento del lotto o fino a esito non favorevole del saggio al calore.

Determinazione dello stabilizzante attivo residuo e del saggio al calore

Ove non sia possibile eseguire il saggio di stabilità con microcalorimetro si procederà con il saggio dello stabilizzante attivo o il saggio al calore. In figura 4 è riportata un'immagine relativa ad un dispositivo per l'esecuzione del bagno termostatico impiegato per il saggio al calore in uso nell'AD ed in figura 5 una provetta di vetro con il campione e la cartina al metilvioioletto.

Il saggio dello stabilizzante attivo residuo è descritto in allegato 2 al presente regolamento: “PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE DELLA STABILITÀ CHIMICA DEI PROPELLENTI A BASE DI NITROCELLULOSA STABILIZZATI CON DFA, EC, 2NO₂DFA E ACARDITE CON LA METODOLOGIA HPLC SECONDO AOP 48”

Il saggio al calore è descritto in allegato 5 al presente regolamento: “SAGGIO AL CALORE”

10.4 Esito non favorevole della verifica chimico fisica

In caso di esito non favorevole dei saggi di cui al paragrafo precedente, la Verifica Straordinaria sarà effettuata con il microcalorimetro alla temperatura di 65,5°C. In caso di esito favorevole del saggio al microcalorimetro la verifica sarà considerata superata, in caso di esito non favorevole verrà preso in considerazione il solo esito del saggio al calore, proponendo al Comando Logistico l'impiego prioritario del lotto munizioni con verifica straordinaria annuale mediante Saggio al Calore fino ad esaurimento del lotto o fino a esito non favorevole del saggio al calore.



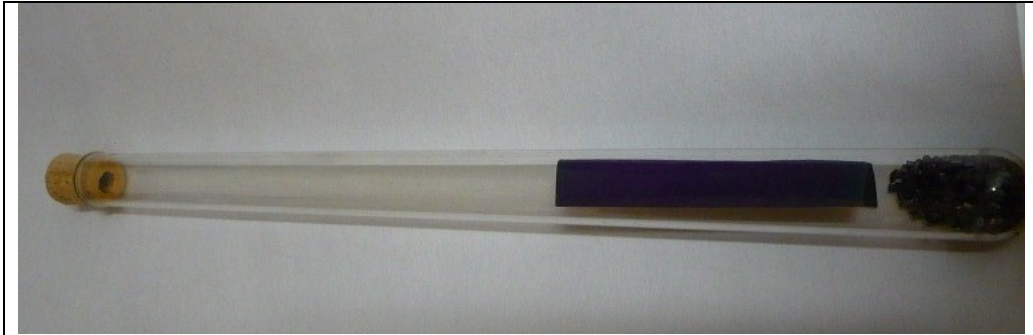


Fig. 5 Saggio al calore: provetta di vetro con il campione e la cartina al metilvioioletto

10.5 Esame radiografico

L'esame radiografico ha lo scopo di rilevare l'eventuale presenza all'interno delle masse di colloidale esplosivo di soluzioni di continuità (alveoli, tasche, crepe e fessurazioni), nonché di corpi estranei nocivi e non in numero e dimensioni superiori a quelli previsti per ciascun tipo di grano.

Un campione di grani di propellente, a discrezione dell'ET incaricato dell'attività (CSSN per la Marina), potrà subire una rigorosa verifica radiografica in sede di collaudo secondo le norme dei capitolati tecnici di fornitura ove dovrà venire definito a parte un quadro difettologico limite.

Successivamente, nel corso delle altre verifiche, verrà deciso caso per caso in merito all'eventuale esecuzione di questo esame.

10.6 Controlli di efficienza al tiro e bomba manometrica

I controlli di efficienza al tiro (balistici) del munizionamento navale verranno eseguiti a cura del CSSN su segnalazione del CIMA. Tali controlli saranno effettuati conformemente alla pubblicazione NAV – 50 – 00B000 “Raccolta delle disposizioni riguardanti il sistema di combattimento delle UU.NN. e del relativo munizionamento” – ART 02 “Norme per il controllo di efficienza al tiro (controllo balistico) del munizionamento per artiglierie navali di calibro superiore o uguale a 20 mm”, alla quale si rimanda.

La periodicità del controllo balistico è indicata sulla Scheda Descrittiva del Propellente.

E' prescrittivo per l'effettuazione del controllo balistico che la verifica chimico-fisica sia in corso di validità.

In casi particolari, in base ad esplicita richiesta del Comando Logistico, saranno eseguiti dal CSSN i test in bomba manometrica secondo le norme NATO.

I tiri in bomba verranno effettuati a valle della verifica chimico-fisica da parte del CSSN secondo la MIL – STD 286, di massima sul propellente del campione di riferimento di ciascun lotto.

10.7 Quantitativi minimi di munizionamento per la permanenza in servizio

Per i calibri sotto indicati i quantitativi minimi ai fini della permanenza in servizio sono quelli indicati nelle tabelle seguenti a e b. Al di sotto di tali limiti l'esecuzione dei saggi, esami e controlli, nonché la gestione del munizionamento in senso lato

è da considerarsi non costo efficace, in considerazione dello scarso valore operativo di piccoli quantitativi di munizionamento non omogeneo.

Per quantitativi inferiori a quelli elencati il munizionamento dovrà quindi essere impiegato entro l'anno. Trascorso tale periodo il munizionamento rimanente dovrà essere dichiarato fuori uso e successivamente alienato.

I Comandi Logistici, direttamente o tramite un ET individuato, provvedono, entro il 31 dicembre di ogni anno, a pubblicare l'elenco dei lotti di munizionamento che dovrà essere impiegato entro l'anno successivo a quello di pubblicazione.

a. Propellenti confezionati

Calibro	Condizione	Quantitativo
20/70	Quantitativo da sottoporre a controllo individuato in funzione del lotto di propellente.	500
25/80	Quantitativo da sottoporre a controllo individuato in funzione del lotto di propellente.	150
30x173	Quantitativo da sottoporre a controllo individuato in funzione del lotto di propellente.	150
40/70	Quantitativo da sottoporre a controllo individuato in funzione del lotto di propellente.	150
76/62	Quantitativo da sottoporre a controllo individuato in funzione del lotto di propellente.	100
127/54	Quantitativo da sottoporre a controllo individuato in funzione del lotto di propellente.	100
Razzi da 105 mm	Quantitativo da sottoporre a controllo individuato in base al tipo e lotto di propellente.	50
Razzi da 118 mm	Quantitativo da sottoporre a controllo individuato in base al tipo e lotto di propellente.	10
Mortai da 130 mm	Quantitativo da sottoporre a controllo individuato in base al tipo e lotto di propellente.	10

b. Propellenti sfusi

Tipologia	kg
Propellenti (tutti i tipi escluso propellenti sovrapressione e master)	100
Propellenti di sovrapressione	50
Propellenti master	50

11 MUNIZIONAMENTO TERRESTRE ED AERONAUTICO DESTINATO ALL'IMPIEGO A BORDO

Il presente paragrafo è relativo al munizionamento terrestre e aeronautico (di competenza delle DDTT degli Armamenti Terrestri e degli Armamenti Aeronautici) destinato all'impiego a bordo delle UUNN.

11.1 Introduzione in servizio

Ciascun manufatto esplosivo destinato all'impiego nelle FFAA deve essere precedentemente collaudato (sottoposto a verifica di conformità) dalle DDTT competenti o da EEOO da esse delegati, in base alle procedure da esse previste.

Il Comando Logistico di FA (nella MM per il munizionamento di impiego aeronautico è MARISTAT 6° Reparto), per ciascun lotto di munizionamento da introdurre in servizio, provvedere alla raccolta della seguente documentazione:

- Schede dei dati di sicurezza;
- Scheda di sicurezza ambientale, conformemente a quanto previsto dalla pubblicazione SMD L-015;
- Scheda per Controllo Visivo;
- Scheda per il Controllo Chimico-Fisico (comprendente l'esatta composizione chimica);
- Scheda per il Controllo di Efficienza al Tiro.
- risultati dei saggi di stabilità.

Una volta ottenute le informazioni di cui sopra, il Comando Logistico provvede all'Introduzione in Servizio del lotto di munizionamento secondo quanto previsto al para 6.2.

11.2 Permanenza in servizio e modalità di verifica ordinaria

I propellenti per munizioni di calibro non navali devono essere verificati secondo le modalità riportate al paragrafo 10, per quanto applicabili. In particolare:

- per ciò che riguarda la sicurezza di conservazione, mediante esecuzione degli esami visivo e chimico-fisico da parte degli EETT di FA;
- per ciò che concerne il controllo balistico mediante esecuzione di prove di efficienza al tiro, contemplate dalle pubblicazioni delle DDTT competenti (per il munizionamento terrestre dalla TER-60-1376-0001-34-00B000).
- il ritmo di verifica, gli accertamenti da effettuare ed i valori degli indici di stabilità da considerarsi critici sotto il profilo della sicurezza di conservazione sono indicati per ciascun tipo di propellente nelle rispettive schede descrittive (vedasi paragrafo 15);
- per quanto riguarda i quantitativi minimi sotto i quali il munizionamento terrestre deve essere alienato si fa riferimento alla TER-60-1376-0001-34-00B000.

11.3 Controlli visivo, chimico-fisico e di efficienza al tiro di munizionamento terrestre in dotazione alla MMI

Allo scopo di consentire la programmazione dei controlli visivo, chimico-fisico e di efficienza al tiro, ogni anno, entro il mese di marzo, CIMA rileverà dalla Situazione Generale del Munizionamento i lotti e la loro consistenza al 31 dicembre dell'anno precedente, per i quali dovrà essere effettuata nell'anno in corso la verifica ordinaria e/o il controllo di efficienza al tiro.

Entro il 31 marzo il CIMA provvederà a pubblicare l'elenco dei lotti di munizionamento il cui propellente dovrà essere sottoposto a verifica ordinaria nell'anno in corso, individuando i Comandi Operativi d'impiego che dovranno retrocedere le campionature da sottoporre a verifica periodica.

L'elenco dei lotti da sottoporre al controllo di efficienza al tiro dovrà essere comunicato all'Ente coordinatore designato da TERRARM ed al Comando Logistico.

Le UUNN ed i DDMM a cui viene richiesto di retrocedere le campionature da sottoporre a verifica dovranno inviare all'ET competente il Mod. 5 compilato entro il 30 giugno di ogni anno.

Per le esigenze dell'esame visivo e verifiche chimico-fisiche, da ogni lotto presente nel ciclo logistico della FA, verrà costituita una campionatura secondo quanto previsto dalla norma UNI ISO 2859 (vedasi paragrafo 9.3) prelevando il quantitativo di munizioni indicato nelle tabelle 1 e 3C. Il quantitativo di munizioni prelevato dovrà comunque consentire la costituzione di un campione di almeno 40 g.

12 NORME PER LA CONSERVAZIONE

Tutti i propellenti sono soggetti a graduali alterazioni per diverse cause, tra le quali le principali sono le condizioni di temperatura e di umidità ambiente. Anche l'azione prolungata della luce solare diretta può riuscire nociva alla loro buona conservazione.

E' perciò necessario che i propellenti sfusi o confezionati siano custoditi in locali sufficientemente asciutti, preservate dall'esposizione diretta ai raggi solari ad una temperatura possibilmente uguale o inferiore a 25°C. In ogni caso la temperatura non dovrà superare i 35°C.

12.1 Propellenti sfusi

Nei depositi i propellenti sfusi dovranno essere conservati soltanto negli imballaggi regolamentari (costruiti in base ad un disegno approvato dalla DT competente).

In particolare si prescrive che i propellenti a singola base siano sempre conservate in recipienti perfettamente stagni provvisti di coperchio con guarnizione, in modo tale da assicurare una perfetta chiusura ermetica. Tale norma è della massima importanza al fine di evitare, per quanto possibile, le perdite di solventi volatili residui (alcol etilico ed etere etilico) e variazioni nel tenore di umidità originario dei propellenti, con conseguenti alterazioni delle caratteristiche balistiche, determinate all'atto del collaudo. Per le stesse ragioni i suddetti contenitori devono essere aperti soltanto quando necessario (cioè per le operazioni di verifica o confezionamento) per un tempo il più possibilmente breve e mai in condizioni di elevata umidità ambientale. Qualora nel corso delle ispezioni ai depositi si riscontrassero contenitori danneggiati o comunque non ermetici, il propellente in essi contenuto dovrà essere subito travasato in altri contenitori in buone condizioni.

I contenitori metallici per propellenti devono essere mantenuti sempre asciutti e stivati, in modo tale da assicurare un'adeguata circolazione di aria all'interno dei depositi. A tale scopo lo strato di fondo degli imballaggi dovrà essere opportunamente tenuto sollevato dal pavimento a mezzo di tramezzi, avendo comunque l'avvertenza di assicurare la loro messa a terra, tramite opportuni collegamenti per una idonea protezione dagli accumuli di elettricità statica.

E' buona norma accatastare ciascun lotto di propellente separatamente ed in modo da permettere un'agevole rimozione dei contenitori per le verifiche.

12.2 Propellente confezionato

Le cartucce, le cariche in bossolo ed i razzi, contenuti entro contenitori regolamentari e comunque munite sempre di paracapsule, dovranno essere conservate nelle apposite scaffalature o in cataste, in modo tale da consentire un'adeguata circolazione d'aria ed un facile accesso per la rimozione e verifica dei singoli contenitori.

Alla ricezione di lotti in ciascun DM di bordo o di terra, non meno del 5% dei contenitori dovrà essere aperto allo scopo di ispezionarne il contenuto e nuovamente sigillato. Tale operazione dovrà essere registrata nel Giornale di Deposito (Modello 1).

Le guarnizioni dei cartuccei dovranno essere controllate ad ogni verifica periodica o in occasione di riordinamento, al fine di accertare l'assenza di fenomeni di indurimento ed infragilimento dovuti all'invecchiamento della gomma.

Per quanto riguarda la ripartizione del munizionamento nei depositi, bisogna tener presente che questi ultimi debbono possibilmente contenere materiali della stessa specie. In caso di stoccaggio misto dovranno essere rigorosamente rispettate le normative di settore applicabili.

12.3 Conservazione dei propellenti da retrocedere

Durante il limitato periodo in cui i Comandi Operativi d'impiego devono trattenerne munizioni per le quali è prescritta la retrocessione (ad es. propellente in AD), queste dovranno essere conservate, ove applicabile, separatamente dall'altro munizionamento in servizio.

12.4 Tormenti termici

La conservazione di un qualsiasi tipo di propellente in contenitori ermetici ed a temperature inferiori a 25°C è del tutto soddisfacente per una normale vita di servizio.

La stabilità chimica dei propellenti diminuisce però col crescere della temperatura e viene seriamente compromessa dalla permanenza a temperature superiori ai 40°C, poiché a queste maggiori temperature gli effetti degli stabilizzanti vengono rapidamente esauriti. L'esposizione dei propellenti a temperature elevate (superiori ai 40°C) per limitati periodi di tempo non influisce pericolosamente sulla sicurezza del munizionamento, ma ciò non di meno è necessario registrare con cura il grado del tormento termico verificatosi e la sua durata. A tal fine si computeranno le giornate di esposizione, considerando come giornate intere anche quelle in cui soltanto per qualche ora la temperatura massima ha superato i 40°C.

In funzione della temperatura cui il propellente è stata sottoposto, si distinguono i seguenti gradi di tormenti termici:

TORMENTO TERMICO DI 1° GRADO	Temperatura compresa tra 40°C e 50°C
TORMENTO TERMICO DI 2° GRADO	Temperatura compresa tra 50°C e 55°C
TORMENTO TERMICO ECCEZIONALE	Temperatura superiore ai 55°C

12.4.1 Provvedimenti

Se i propellenti e le munizioni sono stati soggetti a tormenti termici di 1° e 2° grado, saranno trasferite e sistemate, se possibile, in locali meno caldi. Se ne farà, inoltre, oggetto di apposito rapporto al Comando Logistico, riferendo dettagliatamente le precauzioni prese per mantenere la temperatura dei locali nei limiti prescritti. Il Comando Logistico porrà l'aliquota di lotto interessato dal fenomeno in AD.

Qualora i propellenti o le munizioni dovessero subire un tormento termico eccezionale per qualsiasi durata (anche di poche ore) dovrà essere inviato immediatamente un rapporto dettagliato al Comando Logistico ed agli EETT di FA, indicando, in particolare, le temperature raggiunte e le durate. Le munizioni che hanno subito il tormento eccezionale dovranno essere isolate nel modo migliore e, se a bordo, sbarcate dalla Nave al più presto e rinviate all'ET di FA più prossimo.

Precisa registrazione dei tormenti termici e delle loro durate dovrà essere posta sul Giornale di Deposito (Modello 1) e Modello 5 (Dati e notizie sul munizionamento in verifica) e sul "Quaderno del Munizionamento" del Comando.

Quando i propellenti hanno subito un tormento termico, sugli imballaggi, sui cartocceri e/o sui bossoli dovrà essere riportato in modo indelebile, a cura dell'Ente che ha in consegna le munizioni, la sigla "TT".

Il propellente, recuperato dallo sconfezionamento di cariche che abbiano subito tormento, dovrà essere collocato in imballaggi sui quali saranno stampinate le indicazioni di cui sopra.

12.4.2 Verifica straordinaria

I propellenti sfusi o confezionati che abbiano subito un tormento termico verranno sottoposti a verifica straordinaria nel quantitativo percentuale sotto indicato a seconda del grado e della durata del tormento subito.

Grado del tormento termico	Durata del tormento termico (*)	Campionatura di propellente di verifica straordinaria (**)
1°	Almeno 20 giorni	10%
2°	Almeno 10 giorni	15%
eccezionale	Almeno 2 giorni	20%

(*) Durata in giorni complessivi, consecutivi e non. In caso di durata minore si farà riferimento, per la campionatura, al grado di tormento termico inferiore.

(**) Di massima il quantitativo verrà definito dal Comando Logistico anche in funzione della sostenibilità economica.

In esito ai risultati analitici di verifica verranno presi, da parte del Comando Logistico di FA, i seguenti provvedimenti:

- se il propellente avrà dimostrato di possedere ancora i requisiti previsti l'aliquota di lotto verrà riammessa in servizio;
- se le caratteristiche chimico-fisiche del propellente risulteranno degradate si procederà all'alienazione.

12.5 Munizioni bagnate

Le munizioni bagnate per le quali esista il sospetto che i propellenti siano entrati in contatto con acqua dovranno essere isolate⁷ e, se a bordo, sbarcate con sollecitudine per essere retrocesse all'ET di FA (per la Marina: CIMA o DIREMUNI TA) più prossimo per lo sconfezionamento immediato. Il propellente recuperato dovrà essere distrutto nel più breve tempo possibile, dandone tempestiva comunicazione al Comando Logistico di FA.

12.6 Depositi di terra e di bordo

Tutti i depositi contenenti propellenti e relativo munizionamento a terra ed a bordo dovranno essere ispezionati giornalmente allo scopo specifico di effettuare i seguenti controlli:

- controllo della temperatura di ciascun deposito a mezzo di termometri a massima e minima;
- rilevamento del grado igrometrico di ciascun deposito a mezzo di psicometri;
- esame oculare dei provini - campione esistenti in ciascun deposito;
- controllo olfattivo circa la presenza nell'ambiente di vapori dovuti alla decomposizione delle propellenti.

La verifica della presenza di vapori di qualsiasi natura provenienti dal munizionamento è infatti un indizio dell'esistenza nel deposito di contenitori danneggiati o comunque non ermeticamente chiusi, i quali dovranno venir individuati per essere sostituiti.

Si rammenta che i vapori sprigionati dal munizionamento nell'aria ambiente potrebbero essere infiammabili, esplosivi o nocivi; perciò, se presenti, devono venir dissipati con una efficiente ventilazione od aerazione.

La presenza nei depositi di vapori, ove sia sicuramente accertata, comporta l'immediata retrocessione del munizionamento indiziato da parte dei Comandi Operativi d'impiego e l'effettuazione di opportune indagini da parte degli EETT di FA, disposte dal Comando Logistico.

E' raccomandato, sia a bordo che a terra, l'impiego di dispositivi per la rilevazione/registrazione automatica del dato di temperatura ed umidità e di segnalazione/videosorveglianza. Qualora presenti tali dispositivi i Comandi potranno, sulla base di un'accurata valutazione del rischio, ridurre il numero delle ispezioni all'interno dei depositi stessi.

I DDMM di bordo dovranno essere allestiti secondo quanto previsto dalla NAV-70-1096-0001-13-00B000 "Norma tecnica per l'allestimento dei depositi munizioni delle Unità Navali di superficie".

I DDMM di terra dovranno essere allestiti secondo quanto previsto dalla NAV-70-1399-0002-14-00B000/U.E.U. "Disposizioni interne per i depositi munizioni a terra - Edizione 1989" e, in generale, secondo le più aggiornate normative di settore.

⁷ E' pericoloso conservare in luogo troppo caldo le munizioni con carica di lancio bagnata poiché in tal modo si favorisce la decomposizione dell'esplosivo e può anche verificarsi la sua autocombustione.

Tutto il munizionamento deve essere custodito all'interno dei depositi munizioni, nelle camere di travaso (o camere alimento) e nei depositi di pronto impiego.

In casi eccezionali e per periodi di tempo limitati, sulle UUNN è consentito lo stoccaggio temporaneo di munizionamento in locali di bordo non concepiti a tale scopo, purché:

- il materiale sia tenuto al riparo dagli agenti atmosferici esterni;
- sia effettuato il controllo della temperatura nel locale a mezzo di termometri a massima e minima;
- sia assicurata la continua sorveglianza del munizionamento.

E' vietato il trasporto di munizionamento sui ponti scoperti.

12.6.1 Isolamento termico dei depositi

I DDMM a terra e a bordo debbono essere termicamente isolati con materiale coibente incombustibile, che li preservi dalle variazioni di temperatura, ed essere provvisti di mezzi per la ventilazione e possibilmente di impianto di refrigerazione.

Le bettoline o altri galleggianti, che contengono munizioni, all'approssimarsi della stagione estiva devono avere tutte le sovrastrutture dipinte all'esterno di colore chiaro e, se non dotate di impianto di refrigerazione, essere bagnate abbondantemente ad intervalli di tempo con acqua, allo scopo di mitigare il riscaldamento dovuto all'azione diretta dei raggi solari. E' raccomandato l'impiego di sistemi di ventilazione.

12.6.2 Registrazione parametri

Qualora il DM non fosse dotato di un impianto per la rilevazione/registrazione automatica del dato di temperatura ed umidità, nel punto più caldo di ciascun DM a bordo ed a terra, contenente propellenti e relativo munizionamento, dovrà essere sistemato un termometro a massima e minima dal quale dovranno essere rilevate giornalmente le temperature da registrare sul Giornale del Deposito Modello 1 unitamente ai dati di umidità ambiente psicrometrica. Una copia dei valori riportati sul Modello 1, dovranno essere trascritti, e archiviati, su altro supporto, da mantenere a distanza dall'area, fino ad avvenuto completamento del predetto Giornale di Deposito.

Altri termometri comuni od a registrazione automatica potranno essere sistemati in altri punti ma sempre in posizione tale da non risentire direttamente dell'effetto dei mezzi di aerazione o di refrigerazione. La taratura dei termometri autoregistratori dovrà essere periodicamente controllata a mezzo di un termometro campione.

L'umidità sarà rilevata dal confronto delle indicazioni del termometro asciutto e di quello bagnato dello psicrometro, servendosi delle tavole che si trovano a tergo del frontespizio del Giornale del Deposito (Modello 1).

12.6.3 Ventilazione e refrigerazione

Qualora dalle osservazioni giornaliere si constati che nei locali nei quali sono conservate i propellenti la temperatura ha tendenza a superare i 35°C ed a toccare in qualche ora del giorno i 40°C, si dovranno intensificare le osservazioni, annotando le temperature raggiunte durante la giornata e specialmente nelle ore più calde. Nel contempo verranno messi in azione i mezzi di aerazione,

ventilazione e refrigerazione disponibili allo scopo di mantenere le temperature al di sotto di tale limite.

Dove non esistono mezzi di refrigerazione si metteranno in funzione i mezzi di ventilazione naturale e forzata, aprendo portelli e boccaporti e sistemando maniche a vento sempre che ciò possa riuscire vantaggioso.

Qualora, nonostante la messa in azione di tutti i mezzi di refrigerazione e di ventilazione, la temperatura dovesse salire oltre i 40°C, si dovrà registrare esattamente il numero dei giorni in cui è stata superata tale temperatura.

Occorre però tenere presente che, mentre da un lato è necessario un frequente cambio d'aria, dall'altro bisogna evitare che la ventilazione provochi sbalzi di temperatura repentini ed un aumento di umidità nell'ambiente. Perciò i Comandi interessati, avvalendosi delle indicazioni fornite dai termometri e dagli psicrometri, stabiliranno l'orario della ventilazione e della refrigerazione in rapporto alle condizioni meteorologiche esterne, nell'intento di mantenere i depositi quanto più asciutti possibile e ad una temperatura non eccedente il limite stabilito.

Nei DDMM a terra, come pure nelle bettoline od altri galleggianti contenenti munizioni, generalmente sprovvisti di mezzi di refrigerazione/ventilazione, si cercherà di mitigare la temperatura ambiente aprendo nelle ore più fresche del giorno le porte e gli sfiatatoi.

12.6.4 Presenza di aggressivi chimici

Qualora per qualsiasi motivo il munizionamento venisse in contatto con aggressivi chimici tutti i depositi di munizioni di bordo dovranno essere ermeticamente chiusi.

Nel caso che nei depositi siano penetrati vapori aggressivi, che non abbiano dato luogo ad alterazioni anche minime delle superfici metalliche esposte, sarà sufficiente ventilare, appena possibile, abbondantemente ed a lungo il locale. Nell'eventualità che si evidenzino alterazioni delle superfici metalliche delle munizioni, queste saranno retrocesse per il riordino e per la verifica dell'esplosivo. Se invece si dovessero accidentalmente verificare proiezioni di sostanze acide sopra l'esplosivo, questo dovrà essere immediatamente distrutto.

12.6.5 RegISTRAZIONI sul giornale di deposito

Tutte le operazioni inerenti ai casi sopra descritti dovranno essere volta per volta registrate dettagliatamente sul Giornale del Deposito (Modello 1) di cui è dotato ogni DM a bordo ed a terra.

A bordo se ne dovrà far menzionare anche sul Giornale di Chiesuola. Della buona tenuta ed esatta compilazione del Giornale del Deposito è direttamente responsabile:

- a. per le Navi: Capo Reparto Operazioni e sulle Unità dove tale incarico non è previsto, dal Comandante in Seconda ed in sua assenza dal Comandante;
- b. per i le Batterie, i Balipedi ed i Poligoni: il Comandante/Direttore o chi ne fa le veci;
- c. per i Depositi di terra: dal Dirigente/Direttore o responsabile designato dal Comando.

Le eventuali anomalie riscontrate dovranno essere segnalate, di volta in volta, al Comandante/Direttore per le necessarie azioni correttive. Alla fine di ogni mese il Giornale del Deposito dovrà essere esaminato e vistato dal Comandante/Direttore dell'Ente o suo delegato.

13 GESTIONE LOGISTICA DELLE MUNIZIONI A BORDO ED A TERRA

13.1 Munizionamento di dotazione

Il munizionamento che costituisce la dotazione dei Comandi Operativi d'impiego sarà confezionato con propellenti rispondenti ai requisiti di permanenza in servizio stabiliti dal presente Regolamento.

Le suddette dotazioni dovranno essere costituite per ogni calibro con propellente di un numero limitato di lotti.

13.2 Munizionamento da esercizio e per collaudo artiglierie

Il munizionamento assegnato per le esercitazioni annuali di tiro e per i collaudi, ove possibile, sarà confezionato di massima con i propellenti più vecchi e per primi quelli che abbiano subito eventuali tormenti termici (ma ancora impiegabili a seguito verifica chimica) ed i lotti di minore consistenza.

13.3 Richiesta del munizionamento

I Comandi Operativi d'impiego che devono ritirare le munizioni, dovranno inoltrare richiesta all'ET di FA (per la Marina: DIREMUNI/CIMA) più prossimo con adeguato anticipo.

13.4 Distribuzione del munizionamento

All'atto della distribuzione del munizionamento, l'ET di FA che provvede alla stessa dovrà comunicare i dati e le caratteristiche del munizionamento a mezzo dell'apposito Modello 3, corredato degli eventuali "cartellini segnaletici"⁸.

Detto modello sarà compilato in duplice copia. Una copia sarà trattenuta presso il Comando che riceve le munizioni, mentre l'altra copia, debitamente controllata e firmata dal Responsabile designato dal Comando (a bordo: Capo Reparto Operazioni e sulle unità dove tale incarico non è previsto, dal Comandante in seconda ed in sua assenza dal Comandante), sarà restituita all'ET che ha distribuito le munizioni. Le eventuali differenze riscontrate saranno fatte rilevare nella colonna "osservazioni".

Analogamente si procederà nel caso di passaggio di carico di munizionamento da un Comando Operativo d'impiego o da un ET all'altro.

I Modelli 3 saranno conservati nel "Quaderno del Munizionamento" di ciascun Comando.

13.5 Retrocessione del munizionamento

All'atto della retrocessione del munizionamento all'ET di FA, il Comando Operativo d'impiego dovrà comunicare i dati e le caratteristiche del munizionamento a mezzo dell'apposito stampato Modello 3 o Modello 5 (in caso di verifica), corredato degli eventuali "cartellini segnaletici" o datacards.

Dalle Navi dovranno essere retrocesse alla prima favorevole occasione:

- le munizioni bagnate per le quali esista il sospetto che i propellenti siano entrati in contatto con acqua
- le munizioni sottoposte a tormento termico eccezionale;

⁸ Conosciuti anche come "data cards".

- le munizioni il cui cattivo stato di conservazione possa far ritenere che non siano più idonee all'impiego;
- le munizioni da sottoporre a verifica (in questo caso esse saranno munite di un'etichetta sulla quale saranno scritte la provenienza e l'indicazione "Per verifica periodica");
- le munizioni il cui sbarco sia stato disposto, per qualsiasi motivo, dal Comando Logistico di FA.

13.6 Munizionamento fallito al tiro a bordo delle UUNN

I provvedimenti da adottare e le norme di sicurezza da seguire nel caso di colpi falliti a bordo delle UUNN sono dettagliatamente specificati nella pubblicazione NAV-50-00B000 "Raccolta delle disposizioni riguardanti il sistema di combattimento delle UU.NN. e del relativo munizionamento" – Fascicolo III-D 2 "Norme da seguirsi in caso di colpo fallito", alla quale si rimanda.

13.7 Quaderno del munizionamento

I Modelli 3 e 5 saranno conservati e la loro raccolta costituirà il "Quaderno del Munizionamento" di ciascun Comando. Tale documento dovrà riportare la quantità e la tipologia del munizionamento in possesso di ciascun Comando, suddiviso per lotti.

Il Quaderno deve essere costantemente aggiornato anche per quanto riguarda i tormenti termici eventualmente subiti dalle munizioni ed ogni altra notizia utile.

14 DISTRUZIONE DEI PROPELLENTI

I propellenti esclusi dal servizio dovranno essere distrutti nel più breve tempo possibile in relazione al loro stato di conservazione.

Normalmente la distruzione dei propellenti avverrà previa autorizzazione del Comando Logistico su proposta avanzata dagli EETT di FA, mediante il ricorso all'industria privata. Solo in casi eccezionali (propellente di dubbia stabilità od in avanzato stato di deterioramento, per cui il Comando giudichi eccessivamente rischiosa la conservazione/trasporto del propellente anche per periodi brevi) la distruzione potrà avvenire anche in assenza di preventiva autorizzazione, informandone successivamente il Comando Logistico.

In tali casi, qualora non esista la possibilità di ricorrere all'industria privata in tempi brevi, la distruzione potrà essere effettuata direttamente dagli EETT di FA, mediante bruciatura all'aperto, con le dovute cautele e l'opportuna sorveglianza, secondo le norme generali indicate nella pubblicazione NAV-50-00B000 "Raccolta delle disposizioni riguardanti il sistema di combattimento delle UU.NN. e del relativo munizionamento" – Fascicolo III-63 "Norme generali per la distruzione di esplosivi di lancio mediante bruciatura", alla quale si rimanda.

Ogniquale volta si debba procedere alla distruzione dei propellenti mediante bruciatura, l'ET interessato nominerà una Commissione che, a distruzione avvenuta, redigerà il Verbale comprovante la distruzione, da cui risultino il motivo e le modalità con cui sono state effettuate le operazioni di distruzione nonché tutti i dati identificativi e quantitativi di propellente distrutto. Detto Verbale di distruzione dovrà essere conservato agli atti del Comando/Ente.

Tutte le polveri provenienti da sconfezionamenti dovranno essere celermente radiate dal servizio e distrutte.

15 SCHEDE DESCRITTIVE DI PROPELLENTE CON NITROCELLULOSA

La raccolta delle schede descrittive delle polveri regolamentari è contenuta nell'allegato 6.

- | | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 127/54 | SPDF (SB); |
| 2. 127/54 | SPDF (DFA 0,5%) (SB); |
| 3. 127/54 e 76/62 | M6+2; |
| 4. 127/54 e 76/62 | M6+2 sovrappressione; |
| 5. 127 Vulcano | P/MM2006; |
| 6. 76/62 | SIL 6+2 (SB); |
| 7. 76 DART | ECL; |
| 8. 40/70 | KNSF (SB); |
| 9. 40/70 | M1 (SB); |
| 10.40/70 | M1 + 1 (SB); |
| 11.40/70 | NC (SB); |
| 12.30x173 | TPT (SB); |
| 13.25/80 | (SB); |
| 14.20/70 | B7T (SB); |
| 15.20/70 | WC870 (DB); |
| 16.20/70 | NZ (SB); |
| 17.Razzi 118 mm | D7030; |
| 18.Razzi 105 mm | HV5 (DB); |
| 19.Razzi 105 mm | HV6 (DB); |
| 20. | SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTI ALLA NITROCELLULOSA SB PER PICCOLO CALIBRO; |
| 21. | SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTI ALLA NITROCELLULOSA DB PER PICCOLO CALIBRO; |
| 22. | SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELENTE ALLA NITROCELLULOSA DB PER MORTAIO E GRANATE. |

Table 1 - Sample size code letters (see 10.1 and 10.2)

Lot size	Special inspection levels				General inspection levels		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 to 8	A	A	A	A	A	A	B
9 to 15	A	A	A	A	A	B	C
16 to 25	A	A	B	B	B	C	D
26 to 50	A	B	B	C	C	D	E
51 to 90	B	B	C	C	C	E	F
91 to 150	B	B	C	D	D	F	G
151 to 280	B	C	D	E	E	G	H
281 to 500	B	C	D	E	F	H	J
501 to 1 200	C	C	E	F	G	J	K
1 201 to 3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 to 10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 to 35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 to 150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001 to 500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 and over	D	E	H	K	N	Q	R

Table 3-C — Double sampling plans for reduced inspection (Master table)

Sample size code letter	Sample	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (reduced inspection)																											
				0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000		
				Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A																															
B																															
C																															
D	First Second	2 2	2 4																												
E	First Second	3 3	3 6																												
F	First Second	5 5	5 10																												
G	First Second	8 8	8 16																												
H	First Second	13 13	13 26																												
J	First Second	20 20	20 40																												
K	First Second	32 32	32 64																												
L	First Second	50 50	50 100																												
M	First Second	80 80	80 160																												
N	First Second	125 125	125 250																												
P	First Second	200 200	200 400																												
Q	First Second	315 315	315 630																												
R	First Second	500 500	500 1 000																												

↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

↑ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = Use the corresponding single sampling plan (or alternatively use the double sampling plan below, where available).

16 MODELLI

1. Giornale di Deposito (Modello 1);
2. Dati e notizie sul munizionamento (Modello 3);
3. Dati e notizie sul munizionamento in verifica (Modello 5);
4. Rapporto annuale sulle verifiche (RAV).

Nota: in esito alle norme sulla gestione documentale ed archiviazione digitale della PA è auspicabile il ricorso a sistemi informatici in sostituzione della modellistica tradizionale.



**MINISTERO DELLA DIFESA
INDICARE L'ENTE ORIGINATORE**

SEMESTRE _____

GIORNALE DEL DEPOSITO MUNIZIONI N. _____ (Modello 1)

(1) { Carico di sicurezza del deposito _____
Carico massimo _____
Portata _____

Mezzi di aerazione

.....
.....
.....

Mezzi di refrigerazione

.....
.....
.....

Mezzi di allagamento

.....
.....
.....

(1) - Per i depositi a terra



MINISTERO DELLA DIFESA
INDICARE L'ENTE ORIGINATORE

DATI E NOTIZIE SUL MUNIZIONAMENTO (Modello 3)

CONSEGNATO A _____ IL _____

RETROCESSO DA _____ IL _____

(Firma dell'Autorità che fornisce i dati)

QUANDO COMPILATO IL DOCUMENTO ASSUME LA CLASSIFICA RISERVATO

MUNIZIONAMENTO

CALIBRO	DATI RELATIVI AL MUNIZIONAMENTO				DATI RELATIVI AL PROPELENTE				N. PROVINI CAMPIONE DISTRIBUITI	OSSERVAZIONI
	Lotto	Descrizione (1)	Tipo di spoletta	Quantità	Tipo	Partita	Lotto/indice	Data ultima verifica		

(1) Indicare il tipo di cartuccia/ proietto/ carica in bossolo ed il tipo di cannelo, per i razzi indicare il calibro ed il tipo.

- Le munizioni ricevute corrispondono a quanto riportato nel presente documento

- Le munizioni ricevute non corrispondono a quanto riportato nel presente documento e le n. _____ varianti rilevate sono riportate nella colonna osservazioni

Firma del Comando che riceve le munizioni



MINISTERO DELLA DIFESA
INDICARE L'ENTE ORIGINATORE

DATI E NOTIZIE SUL MUNIZIONAMENTO IN VERIFICA (Modello 5)
(INDICARE SE ORDINARIA O STRAORDINARIA)

ANNO _____

(Firma dell'Autorità che fornisce i dati)

QUANDO COMPILATO IL DOCUMENTO ASSUME LA CLASSIFICA RISERVATO



MINISTERO DELLA DIFESA
INDICARE L'ENTE ORIGINATORE

RAPPORTO ANNUALE SULLE VERIFICHE (RAV) DEI PROPELLENTI
ANNO _____

pag. 1 di n. _____ di pagine totale

QUANDO COMPILATO IL DOCUMENTO ASSUME LA CLASSIFICA RISERVATO

COMPOSIZIONE DEL DOCUMENTO

-		pag.
-		pag.
-		pag.
-		pag.
-		pag.
-	indice dei depositi /UU.NN	pag.
-		pag.
-		pag.
-		pag.
-		pag.
-		pag.
-		pag.

TOTALE DOCUMENTO N. (indicare il numero totale di pagine) PAGINE



MINISTERO DELLA DIFESA
INDICARE L'ENTE ORIGINATORE

RAPPORTO ANNUALE SULLE VERIFICHE DEI PROPELLENTI
ANNO _____

indicare il deposito/UU.NN



pag. ____ di n. di pagine totale

VOCE	PROVENIENZA	CALIBRO	POLVERE DI LANCIO			CARTUCCE / CARICHE					DATA PRECEDENTE VERIFICA	PERIODICITA' VERIFICA	ESAME VISIVO-ISPETTIVO	
			TIPO	PARTITA LOTTO/INDICAZIONE	GRANITURA	TIPO	LOTTO MUNIZIONI	VERIFICATE (N.)	ESAME BOSSOLO				QUANTITA' VERIFICATA (kg)	RILIEVI(1)
									NATURA	STATO				
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

(1) Indicare NN in caso di nessun rilievo altrimenti descrivere le anomalie in calce al foglio

RAV (indicare il nome del deposito/UU.NN.) indicare l'anno di riferimento della verifica (esempio: RAV NAVE MAESTRALE 2011)

VOCE	SAGGIO PROVINO CAMPIONE			ESAME CHIMICO											MOTIVO DELLA VERIFICA ED OSSERVAZIONI (2)	
	PROVINI CONFEZ. (N°)	DATA	DURATA (giorni)	SAGGIO AL CALORE		SAGGIO STABILIZZANTE ATTIVO RESIDUO						MICROCALORIMETRO				
				Cartina al MVL (minuti) (1)		TEMPO "0"			TEMPO "+60"			RESIDUO (%) limite ≥0,2%	CONSUMO (%) limite ≤80%	A 80°C limite 114 μW/g		A 65°C limite 21 μW/g
				130 °C	134,5 °C	N-NODFA	DFA	2NO2	N-NODFA	DFA	2NO2					
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																

luogo e data _____

FIRMA DEL RESPONSABILE DEL LABORATORIO CHIMICO

VISTO:
FIRMA DEL DIRETTORE

(2) citare il documento che ha originato la verifica ed il motivo della verifica (ORDINARIA:OR, STRAORDINARIA:STR; OCCASIONALE:OCC)
Per munizioni/propellenti che hanno subito tormenti termici indicare il grado e la durata del fenomeno (1°/TT:xx giorni, 2°/TT:yy giorni, 3°/TT:zz giorni)

RAV (indicare il nome del deposito/UU.NN.) indicare l'anno di riferimento della verifica (esempio: RAV NAVE MAESTRALE 2011)

NAV – 70 – 1337 – 0001 – 13 – 00B000

Regolamento sulla gestione e controllo dei propellenti a base di nitrocellulosa in uso a bordo delle Unità Navali

PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE DELLA STABILITÀ CHIMICA DEI PROPELLENTI A BASE DI NITROCELLULOSA STABILIZZATI CON DFA, EC, 2NO₂DFA E ACARDITE CON METODOLOGIA HFC SECONDO STANAG 4582

Indice del documento

1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2. ABBREVIAZIONI ADOTTATE.....	4
3. SCOPO	4
4. APPLICABILITÀ	5
5. DEFINIZIONI	5
6. PREPARAZIONE E ANALISI DEI CAMPIONI DI PROPELLENTE.....	5
6.1 Premessa	5
6.2 Vetreria, Strumentazione:	5
6.3 Preparazione del campione ed analisi.....	6
6.4 Preparazione dell'apparecchiatura TAM III	7
6.5 Metodo d'analisi	7
7. CRITERI DI ACCETTAZIONE	7
7.1 Data Sheet.....	8

1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Stanag 4582: Explosives, nitrocellulose based propellants, stability test procedure and requirements using heat flow calorimetry.

La documentazione di riferimento si intende all'ultimo indice di revisione in vigore.

2. ABBREVIAZIONI ADOTTATE

2-NODPA	2-Nitrodifenilammina
Akardite II	N,N-difenil-N'-metilurea
Centralite I	N,N'-difenil-N,N'-dietilurea
DB	Doppia base
DEGN	Dietilenglicoldinitrato
DNT	Dinitrotoluene
DFA	Difenilammina
HFC	Heat Flow Calorimetry (Microcalorimetria di flusso)
NG	Nitroguanidina
NGL	Nitroglicerina
SB	Singola Base
TB	Tripla base
Vial	Contenitore del propellente per l'effettuazione del test

3. SCOPO

La procedura ha lo scopo di descrivere le modalità operative da eseguirsi per determinare la stabilità chimica dei propellenti a base di NC stabilizzati con DFA, EC, 2NO₂DFA e ACARDITE al fine di evincere la previsione della vita in sicurezza del propellente se immagazzinato a 25°C per dieci anni.

Il metodo consiste nella misura del flusso termico emesso dal campione di propellente sottoposto ad un riscaldamento isoterma per una durata di tempo definito, mediante l'utilizzo di uno strumento HFC.

4. APPLICABILITÀ

La presente procedura è applicabile ai propellenti a base di NC.

5. DEFINIZIONI

NN.

6. PREPARAZIONE E ANALISI DEI CAMPIONI DI PROPELLENTE

6.1 Premessa

Il propellente, per quanto possibile, deve essere testato nelle sue condizioni originali, nel caso dovesse essere sminuzzato scegliere una granulometria compresa fra 1 e 2 mm utilizzando una macina tipo *Ammiragliato* e successiva setacciatura.

I campioni di propellente devono essere rappresentativi del lotto in esame.

Poiché il flusso di calore prodotto dal propellente dipende anche dall'umidità in esso contenuta, è consigliabile determinare il contenuto di umidità con metodiche appropriate (ad esempio la titolazione secondo Karl Fischer) e testare i campioni di propellente così come sono senza pre - trattamento. Talvolta, per motivi di sicurezza, potrebbe essere necessario ridurre la quantità di campione da analizzare. In tal caso il volume libero del vial deve essere riempito completamente con del materiale inerte (ad esempio con una barretta in vetro di diametro prossimo al diametro interno del vial). Alternativamente, per la misura calorimetrica, si può utilizzare la densità di caricamento prevista dal propellente caricato all'interno del relativo munizionamento.

Riempire completamente il vials in modo da minimizzare il contenuto di aria al suo interno. In tal modo la densità di caricamento è approssimativamente compresa tra 0.8 e 1.1 g/ml.

NB: Se si fanno misurazioni in doppio o in multiplo, tutti i campioni devono approssimativamente avere la stessa densità di caricamento.

6.2 Vetreteria, Strumentazione:

Macina tipo *Ammiragliato*;
microcalorimetro di flusso;

software dedicato;

vials in vetro con volume di circa 4 cm³, sigillabili ermeticamente con coperchi in alluminio (tipo vedi Figura 1);

pinza per chiudere ermeticamente i vials;

bilancia di precisione $\pm 0,0001$ grammi.

Figura 1: Vials, chiuse ermeticamente, vuota e piena



6.3 Preparazione del campione ed analisi

1. Per ogni campione da analizzare pesare 2 vials vuoti, su bilancia analitica per determinarne la tara.
2. Riempire i 2 vials con il propellente sino all' orlo, cercando di eliminare più vuoti possibile tra un granello di propellente e l'altro (scuotendo e battendo il vials delicatamente).
3. Ripesare i vials pieni e si calcolare il peso netto per ognuno.

4. Chiudere i 2 vials ermeticamente con appositi tappi e utensili.
5. Inserire l'anello di sostegno avvitandolo sul tappo di ciascun vials.

6.4 Preparazione dell'apparecchiatura TAM III

1. Impostare la temperatura di analisi tramite software strumentale a 80 °C e lasciare stabilizzare l'apparato riscaldante per circa 12 ore affinché la linea di base si sia stabilizzata.
2. Calibrare i microcalorimetri (gain calibration) e verificare tramite software che la calibrazione sia stata eseguita correttamente (qual'ora non tutti i microcalorimetri abbiano raggiunto l'equilibrio e necessario ripetere la calibrazione il giorno successivo oppure evidenziare i calorimetri che non rientrano nella calibrazione e non utilizzarli per l'analisi).

6.5 Metodo d'analisi

1. Seguendo quanto scritto nel manuale d'uso e la procedura guidata dello strumento impostare le condizioni di analisi.
2. Introdurre i vials nei canali di analisi scelti.
3. Mantenere in posizione di equilibrio (per circa 15 minuti).
4. Abbassare i campioni con delicatezza in modo da non alterare l'equilibrio creato.
5. Impostare i giorni di analisi pari a 10,6 giorni (digitare sullo strumento 10.6d) corrispondenti a una temperatura impostata di 80 °C, lo strumento si staccherà automaticamente ad analisi terminata.

7. CRITERI DI ACCETTAZIONE

I propellenti, immagazzinati a temperature equivalenti ad uno stoccaggio isoterma a 25°C, rimarranno chimicamente stabili per un periodo minimo di dieci anni se si verificano le seguenti condizioni:

Il massimo flusso di calore misurato tra l'istante di tempo in corrispondenza del quale sono stati rilasciati 5 J/g e la fine dell'esperimento, non deve superare il limite riportato in tabella 1 per la temperatura di analisi scelta.

Per analisi eseguite alla temperatura di 80°C per 10,6 giorni il valore limite che non deve essere superato, è pari a 114µW/g.

Tabella 1: Calcolo dei tempi e dei flussi di calore limite per le temperature impiegate nell'analisi

T_m (°C)	t_m (giorni)	P_1 (μW/g)
65,0	64,9	18,5
80,0	10,6	114

Nel caso che il flusso di calore liberatosi durante l'analisi effettuata a 80°C sia maggiore del flusso di calore limite, la prova deve essere ripetuta a 65°C per un periodo di 64,9 giorni.

7.1 Data Sheet

Per ogni analisi, deve essere compilato il data sheet riportato in Figura 2 che verrà automaticamente prodotto dal software dedicato una volta scaricati i dati dallo strumento.

Figura 2: Rapporto di prova

NATO STANAG 4582 MODULO 1	
ID del modulo: (ID univoco)	
Pagina 1 di pagine 2	
DATI RELATIVI AL TEST	INFORMAZIONI SUL CAMPIONE
Laboratorio: (nome del laboratorio)	Propellente: (tipo di propellente)
Data: (data di completamento del modulo)	Identificativo: (nome commerciale e/o codice identificativo)
Data del test (data di effettuazione del test)	Fabbricante: (nome del fabbricante)
PDC: (punto di contatto)	Numero di lotto, sub-lotto o partita:
CONDIZIONI DEL TEST	COMPOSIZIONE
Tipo di calorimetro:	(composizione e percentuali)
Preparazione del campione: (inclusi i dettagli di macinazione e condizionamento)	
Contenuto di umidità (se misurata):	Commenti
	Data di invio a: (nome e indirizzo della persona che riceve questa informazione)

--	--

NATO STANAG 4582 MODULO 2			
ID del modulo: (ID univoco)	Pagina 2 di pagine 2		
RISULTATI			
CAMPIONE N.	1	2	3
Materiale del vial			
Volume del vial [mL]			
Peso del campione [g]			
Range di calibrazione [μ W]			
Temperatura del test [$^{\circ}$ C]			
Durata totale della misura [gg]			
Durata dell'invecchiamento[gg] ¹			
Calore rilasciato sino alla fine dell'invecchiamento [gg]			
Massimo flusso di calore (P_m) misurato durante l'invecchiamento [μ W/g]			
Flusso di calore limite [μ W/g] ²			

¹ Durata dell'invecchiamento calcolata mediante l'equazione 2 riportata a pagina A-3 dello Stanag 4582 Edizione 1.

² Flusso di calore limite calcolato mediante l'equazione 3 riportata a pagina A-4 dello Stanag 4582 Edizione 1.

NAV – 70 – 1337 – 0001 – 13 – 00B000

Regolamento sulla gestione e controllo dei propellenti a base di nitrocellulosa in uso a bordo delle Unità Navali

**PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE DELLA
STABILITÀ CHIMICA DEI PROPELLENTI A BASE DI
NITROCELLULOSA STABILIZZATI CON DFA, EC,
2NO₂DFA E ACARDITE CON LA METODOLOGIA HPLC
SECONDO AOP 48**

Indice del documento

1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2. ABBREVIAZIONI ADOTTATE.....	4
3. SCOPO	5
4. APPLICABILITÀ	5
5. DEFINIZIONI	5
6. PREPARAZIONE DEI CAMPIONI DA SOTTOPORRE AD INVECCHIAMENTO TERMICO ARTIFICIALE.....	6
6.1 Vetreteria, Strumentazione:.....	7
6.2 Modalità di invecchiamento termico	7
7. DETERMINAZIONE DELLO STABILIZZANTE MEDIANTE HPLC.....	9
7.1 Vetreteria, Strumentazione e Software:.....	9
7.2 Propellenti stabilizzati con solo DFA	9
7.3 Propellenti stabilizzati con solo 2NO ₂ DFA	13
7.4 Propellenti stabilizzati con solo Etil-Centralite	16
8. CALCOLI	19
8.1 Propellenti stabilizzati con DFA.....	19
8.2 Propellenti stabilizzati con 2NO ₂ DFA	20
8.3 Propellenti stabilizzati con EC	20
9. CRITERI DI ACCETTAZIONE	20
9.1 Data Sheet	21

1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- a. Stanag 4620 (1^a edizione): Explosives, nitrocellulose based propellants, stability test procedures and requirements using stabilizer depletion - implementation of AOP 48;
- b. AOP 48 (2^a edizione): Explosives, nitrocellulose-based propellants, stability test procedures and requirements using stabilizer depletion.

La documentazione di riferimento si intende all'ultimo indice di revisione in vigore.

2. ABBREVIAZIONI ADOTTATE

2NO ₂ DFA	2Nitrodifenilammina
CH ₃ CN	Acetonitrile
CH ₃ OH	Metanolo
DFA	Difenilammina
EC	Etil Centralite
H ₂ O	Acqua
HPLC	Cromatografia in Fase Liquida
L.I.	Livello iniziale
NC	Nitrocellulosa
NNODFA	N-Nitrosodifenilammina
PDA	Rilevatore UV a matrice di fotodiodi
S.E.	Stabilizzante effettivo
STD	Soluzione Standard
STM	Soluzioni Standard Madre
STM2NO ₂ DFA	Soluzione Standard Madre di 2NO ₂ DFA
STM DFA	Soluzione Standard Madre di DFA
STMEC	Soluzione Standard Madre di EC
STMNNODFA	Soluzione Standard Madre di NNODFA
THF	Tetraidrofurano

3. SCOPO

La procedura ha lo scopo di descrivere le modalità operative da eseguirsi per determinare la stabilità chimica dei propellenti a base di NC stabilizzati con DFA, EC, 2NO₂DFA e ACARDITE al fine di evincere la previsione della vita in sicurezza del propellente se immagazzinato a 25°C per dieci anni.

Il metodo consiste nella determinazione della concentrazione dello stabilizzante mediante analisi cromatografia HPLC, prima e dopo un invecchiamento termico artificiale.

4. APPLICABILITÀ

La presente procedura è applicabile ai propellenti a base di NC stabilizzati con una percentuale di stabilizzante superiore o uguale allo 0,5% (salvo tolleranze di fabbricazione).

Non è sempre applicabile a quei propellenti stabilizzati con solo etil centralite (EC) e/o metil centralite (MC) in quanto la previsione vita potrebbe risultare sovrastimata, in quest'ultimo caso è preferibile utilizzare un metodo alternativo o controllare i propellenti stessi con una maggiore frequenza.

5. DEFINIZIONI

STABILIZZANTI INIZIALI: stabilizzanti inclusi nella formulazione del propellente.

STABILIZZANTI FIGLI: sostanze con capacità stabilizzante che non sono state incluse nella formulazione iniziale del propellente ma sono prodotti dagli stabilizzanti iniziali durante la fabbricazione o l'invecchiamento del propellente.

STABILIZZANTE EFFETTIVO (S.E.): termine usato per valutare la stabilità chimica. Il contenuto di "stabilizzante effettivo" è calcolato come la somma del contenuto di tutti gli stabilizzanti iniziali presenti nel propellente (eccetto quelli utilizzati come ritardanti superficiali) vedi eq.1. Se il propellente è stabilizzato con DFA deve essere considerato anche il contenuto della NNODFA e lo stabilizzante effettivo è calcolato utilizzando l'eq. 2.

$$\text{Stabilizzante effettivo} = \sum (\text{contenuto degli stabilizzanti iniziali}) \quad \text{eq. 1}$$

$$\text{Stabilizzante effettivo} = (\text{Contenuto di DFA} + 0,85 \times \text{NNODFA}) \quad \text{eq. 2}$$

PERCENTUALE DI STABILIZZANTE EFFETTIVO è la quantità di stabilizzante trovato, espresso come percentuale in peso del campione di propellente vds .eq. 3 e eq.4 (in caso di DFA).

$$\% \text{Stabilizzante effettivo} = \sum (\% \text{ degli stabilizzanti iniziali}) \quad \text{eq. 3}$$

$$\% \text{Stabilizzante effettivo} = (\% \text{DFA} + 0,85 \times \% \text{NNODFA}) \quad \text{eq. 4}$$

LIVELLO INIZIALE (L.I.) è la percentuale di stabilizzante effettivo trovato nel campione di propellente prima dell'invecchiamento.

6. PREPARAZIONE DEI CAMPIONI DA SOTTOPORRE AD INVECCHIAMENTO TERMICO ARTIFICIALE

Per ogni lotto di propellente devono essere preparati almeno 2 campioni rappresentativi da sottoporre ad invecchiamento termico artificiale, utilizzando gli apposite vials (vedi Figura 1).

Il grado d'invecchiamento artificiale dei propellenti dipende fortemente dalle condizioni in cui il propellente stesso viene fatto invecchiare, sono quindi di particolare importanza:

la densità di caricamento all'interno dei vials;

la chiusura dei vials;

le dimensioni del campione di propellente.

Le condizioni d'invecchiamento termico artificiale del campione devono essere le più possibili vicine alle condizioni reali d'invecchiamento del propellente nella munizione.

La macinazione del propellente, quando possibile, deve essere evitata in quanto cambia spiccatamente il comportamento all'invecchiamento; nel caso non sia possibile, come ad esempio nei propellenti per razzi ed in ogni caso per grani di dimensione superiore a circa 1 mm, è consigliabile macinare con macina tipo Ammiragliato e setacciare in frammenti da circa 1 mm.

Il contenuto di aria all'interno dei vials deve essere minima come anche l'umidità che influenza particolarmente l'invecchiamento.

È consigliabile determinare la percentuale di umidità del campione con un metodo appropriato (es. Karl Fischer).

6.1 Vetreria, Strumentazione:

Macina tipo *Ammiragliato*;

bagno a riscaldamento controllato costituito da un termostato ad olio con precisione $\pm 0,2$ °C;

vials in vetro scuro con volume di circa 20 cm³, sigillabili ermeticamente con coperchi in alluminio (tipo vedi Figura 1);

bilancia di precisione $\pm 0,0001$ grammi.

Figura 1: Vials, una chiusa e una aperta utilizzate per l'invecchiamento termico artificiale



6.2 Modalità di invecchiamento termico

1. Per ogni campione pesare due vials vuoti e relativi tappi in alluminio con bilancia di precisione.
2. Riempire i due vials con il propellente in esame fino alla sommità dei vials stessi, in modo che la quantità d'aria all'interno sia la minima possibile.
3. Sigillare con apposita pinza i due vials utilizzando due tappi in alluminio.
4. Pesare i due vials con all'interno i campioni di propellente da invecchiare artificialmente.
5. Calcolare il peso netto dei due campioni di propellente da invecchiare artificialmente.

6. Impostare il termostato alla temperatura di 65,5° C (per una durata di 60,9 giorni ricavato dalla tabella 1) e lasciare stabilizzare l'apparato riscaldante.
7. Inserire in posizione verticale nell'apparato riscaldante le due vials, in modo da assicurare che l'intero volume dei vials sia mantenuto alla specifica temperatura per tutta la durata della prova.

Tabella 1: Condizioni per la procedura di invecchiamento termico artificiale

Temperatura (°C)	Tempo di invecchiamento (giorni)	Temperatura (°C)	Tempo di invecchiamento (giorni)
50	301	70	34,8
55	191	75	19,0
60	123	80	10,6
65	64,9	85	5,98
65,5	60,9	90	3,43

Al termine della prova d'invecchiamento termico artificiale lasciare raffreddare i due vials a temperatura ambiente.

Allo scopo di determinare se ci sia stata fuga di gas dai vials, pesare nuovamente i due vials al termine dell'invecchiamento e calcolare l'eventuale perdita di peso. Tale evento comporterebbe una valutazione errata della percentuale di stabilizzante; per cui si rende necessario preparare nuovamente i campioni e procedere ad un nuovo invecchiamento.

7. DETERMINAZIONE DELLO STABILIZZANTE MEDIANTE HPLC

7.1 Vetreteria, Strumentazione e Software:

Bilancia precisione $\pm 0,0001$ grammi;
navicella in metallo;
spatola in legno;
matracci da 100 ml scuro di classe A;
matracci da 250 ml scuro di classe A;
siringa di vetro in acciaio inox con porta membrana;
membrane in Teflon, diametro dei pori $0,23 \mu\text{m}$;
ancorette magnetiche;
pipetta graduata tipo AS 5 ml;
pipetta graduata tipo AS 10 ml;
pipetta graduata tipo AS 15 ml;
bagno a ultrasuoni;
piastra magnetica agitante (possibilmente a più posti);
vials per HPLC in vetro scuro da 2 ml con tappo a vite e membrana in teflon;
HPLC;
rivelatore a matrice di fotodiodi UV-Vis;
colonna di separazione cromatografica a fase inversa C-18;
camera di termostatazione per colonna;
software dedicato allo strumento HPLC;
frigorifero.

7.2 Propellenti stabilizzati con solo DFA

Il metodo si basa sulla determinazione della riduzione della concentrazione della DFA e dell'aumento della concentrazione di NNODFA nel propellente in esame dopo invecchiamento termico artificiale eseguito alla temperatura e per una durata indicati in Tabella 1.

Devono essere analizzati almeno due campioni di propellente tal quale, non invecchiato artificialmente (detti campioni T_0) e due campioni di propellente sottoposti a invecchiamento termico artificiale (detti campioni T_{inv}) prelevati dai due vials sottoposti ad invecchiamento artificiale.

7.2.1 Reagenti

CH₃CN per HPLC (purezza ≥ 99,9%);

CH₃OH per HPLC (purezza ≥ 99,9%);

THF per HPLC (purezza min. 99,7%);

H₂O demonizzata;

DFA (purezza ≥99,9%);

NNODFA (purezza ≥99,9%).

7.2.1.1 Descrizione dell'Analisi

7.2.1.2 Preparazione degli Standard per la determinazione della DFA e della NNODFA -metodo dello standard esterno

1. Le concentrazioni degli Standard esterni devono coprire il range di concentrazione della DFA e della NNODFA del propellente in esame; in caso non si conoscano tali concentrazioni è opportuno eseguire un'analisi preliminare sul campione.
2. Devono essere preparate almeno tre soluzioni standard per la determinazione della DFA e della NNODFA contenute nel propellente in esame.
3. In caso si supponga che la % di DFA nel propellente in esame rientri in un range compreso tra 0,2% ÷ 1,6%, e la % di NNODFA rientri in un range compreso tra 0,2% ÷ 1,2% possono essere utilizzate le concentrazioni riportate in Tabella 2, partendo da standard certificati contenenti rispettivamente 100 mg di DFA e 100 mg di NNODFA con purezza ≥ 99,9%.
4. Sciogliere completamente lo standard di DFA con circa 100 ml di CH₃CN in un matraccio di vetro scuro da 250 ml.
5. Sciogliere completamente lo standard di NNODFA con circa 100 ml di CH₃CN in un matraccio di vetro scuro da 250 ml.
6. Portare a volume i due matracci con CH₃CN.
7. Denominare le soluzioni "soluzione standard madre di DFA (STMDFA)" e "soluzione standard madre di NNODFA (STMNNODFA)".
8. Prelevare dalla STMDFA e dalla STMNNODFA le quantità riportate in Tabella 2 e portarle a volume con CH₃CN in matracci di vetro scuro da 100 ml.
9. Operando in questo modo si ottengono quattro matracci contenenti le quattro soluzioni STD con concentrazione nota di DFA e NNODFA.

Tabella 2: Concentrazione degli Standard di DFA e NNODFA

	Standard 1	Standard 2	Standard 3	Standard 4
Quantità da prelevare della STMDFA e portare a volume con CH ₃ CN in matracci da 100 ml	1ml	5 ml	10 ml	15 ml
Concentrazione DFA	0,400 (mg/100ml)	2,000 (mg/100ml)	4,000 (mg/100ml)	6,000 (mg/100ml)
Quantità da prelevare della STMNODFA e portare a volume con CH ₃ CN in matracci da 100 ml	15 ml	10 ml	5 ml	2,5 ml
Concentrazione NNODFA	6,000 (mg/100ml)	4,000 (mg/100ml)	2,000 (mg/100ml)	1,000 (mg/100ml)

Se le soluzioni standard non vengono utilizzate subito devono essere conservati in frigorifero a circa 4°C (max 2 mesi); le rette di taratura devono avere un R2≥0,98.

7.2.1.3 Preparazione del campione per la determinazione della DFA e della NNODFA

1. Pesare, con bilancia analitica di precisione, due porzioni di circa 0,5000 g di propellente tal quale (T₀).
2. Pesare, con bilancia analitica di precisione, due porzioni di circa 0,5000 g¹ di propellente invecchiato termicamente (T_{inv}), una porzione per ciascun vials sottoposto a invecchiamento termico artificiale.
3. Inserire i campioni così pesati rispettivamente in quattro differenti matracci scuri di classe A da 100 ml opportunamente identificabili.
4. Inserire in ogni matraccio un ancoretta magnetica e aggiungere circa 60 ml di CH₃CN.

¹ Qualora il campione risultasse avere concentrazioni molto basse di DFA si consiglia di pesare circa 1,000g

5. Lasciare le soluzioni così ottenute sotto agitazione al buio, per circa 24 ore e portare a volume con CH₃CN.
6. Prelevare circa 8 ml da ognuna delle quattro soluzioni e inserirle rispettivamente in quattro provette da centrifuga, per sottoporle a centrifugazione².
7. Filtrare i sovrantanti con siringa di vetro e acciaio inox, dotata di filtro monouso a membrana (in PTFE) con pori aventi diametro di 0,23 µm e inserire direttamente all'interno degli appositi vials per HPLC.
8. Posizionare i quattro vials per HPLC, opportunamente identificabili, nel carosello dell'auto-campionatore del cromatografo HPLC dopo i vials contenenti le soluzioni standard (STD1, STD2, STD3,...).
9. Per ogni vials effettuare minimo due iniezioni, in modo da ottenere quattro risultati per il campione di propellente tal quale e quattro risultati per il propellente invecchiato artificialmente.

7.2.1.4 Preparazione di 1000 ml di fase mobile:

Con un cilindro di capacità opportuna prelevare rispettivamente 380 ml di CH₃CN per HPLC, 150 ml di CH₃OH per HPLC, 420 ml di H₂O deionizzata e 50 ml di THF e inserirli in un'apposita bottiglia di vetro scuro opportunamente etichettata.

Mantenere la soluzione così ottenuta per circa 20 minuti all'interno del bagno ad ultrasuoni quindi posizionare la bottiglia nell'apposito spazio dello strumento HPLC.

7.2.1.5 Principali impostazioni strumentali:

Volume delle iniezioni: 10 µl;

flusso: 0,75 ml/min;

lunghezza d'onda: 210 nm ÷ 350 nm;

temperatura colonna: < 40°C (la temperatura deve rimanere costante ± 0,5°C).

7.2.1.6 Esempio di condizioni strumentali d'analisi:

Colonna: Phenomenex Luna® C-18 5µm (lung. 250mm x 4,6mm diam. int.);

eluente: 15% di CH₃OH per HPLC, 38% di CH₃CN per HPLC, 5% di THF per HPLC, 42% di H₂O deionizzata;

lunghezza d'onda di lettura: 254 nm;

² Operazione indispensabile se la polvere contiene grafite o nerofumo consigliabile negli altri casi, non obbligatoria

flusso: 0,75 ml/min;

temperatura colonna: 30°C (la temperatura deve rimanere costante $\pm 0,5^\circ\text{C}$).

Utilizzando tali condizioni i tempi di ritenzione risultano essere i seguenti:

DFA: circa 21,6 minuti;

NNODFA: circa 16,4 minuti.

7.3 Propellenti stabilizzati con solo 2NO₂DFA

Il metodo si basa sulla determinazione della riduzione della concentrazione della 2NO₂DFA nel propellente in esame dopo invecchiamento termico artificiale eseguito alla temperatura e per una durata indicati nella Tabella 1.

Devono essere analizzati almeno due campioni di propellente tal quale, non invecchiato artificialmente (detti campioni T₀) e due campioni di propellente sottoposti a invecchiamento termico artificiale (detti campioni T_{inv}) prelevati dai due vials sottoposti ad invecchiamento termico artificiale.

7.3.1 Reagenti

CH₃CN per HPLC (purezza $\geq 99,9\%$)

CH₃OH per HPLC (purezza $\geq 99,9\%$)

THF per HPLC (purezza min. 99,7%)

H₂O deionizzata

2NO₂DFA (purezza $\geq 99,9\%$)

7.3.2 Descrizione dell'Analisi

7.3.2.1 Preparazione degli Standard per la determinazione della 2NO₂DFA -metodo dello standard esterno

1. Le concentrazioni degli Standard esterni devono coprire il range di concentrazione della 2NO₂DFA del propellente in esame; in caso non si conoscano tali concentrazioni è opportuno eseguire un'analisi preliminare sul campione.
2. Devono essere preparate almeno tre soluzioni standard per la determinazione della 2NO₂DFA contenuta nel propellente in esame.
3. In caso si supponga che la % di 2NO₂DFA nel propellente in esame rientri in un range compreso tra 0,4% ÷ 3,0%, possono essere utilizzate le

concentrazioni riportate in Tabella 3, partendo da standard certificati contenenti 100 mg di 2NO₂DFA con purezza ≥ 99,9%.

4. Sciogliere completamente lo standard di 2NO₂DFA con circa 60 ml di CH₃CN in un matraccio di vetro scuro da 100 ml.
5. Portare a volume con CH₃CN.
6. Denominare la soluzione “soluzione standard madre di 2NO₂DFA (STM2NO₂DFA)”.
7. Prelevare dalla STM2NO₂DFA le quantità riportate in Tabella 3 e portarle a volume con CH₃CN in matracci di vetro scuro da 100 ml.
8. Operando in questo modo si ottengono quattro matracci contenenti le quattro soluzioni STD con concentrazione nota di 2NO₂DFA.

Tabella 3: concentrazione degli Standard di 2NO₂DFA

SOLUZIONI STANDARD DFA-NNODFA	Standard 1	Standard 2	Standard 3	Standard 4
Quantità da prelevare della STM2NO ₂ DFA e portare a volume con CH ₃ CN in matracci da 100 ml	2 ml	5 ml	10 ml	15 ml
Concentrazion e 2NO₂DFA	2 (mg/100ml)	5 (mg/100ml)	10 (mg/100ml)	15 (mg/100ml)

Se le soluzioni standard non vengono utilizzate subito devono essere conservati in frigorifero a circa 4°C (max 2 mesi); la retta di taratura deve avere un R²≥0,98.

7.3.2.2 Preparazione del campione per la determinazione della 2NO₂DFA

1. Pesare, con bilancia analitica di precisione, due porzioni di circa 0,5000g di propellente tal quale (T₀).

2. Pesare, con bilancia analitica di precisione, due porzioni di circa 0,5000g³ di propellente invecchiato termicamente (Tinv), una porzione per ciascun vials sottoposto a invecchiamento artificiale.
3. Inserire i campioni così pesati rispettivamente in quattro differenti matracci scuri di classe A da 100 ml opportunamente identificabili.
4. Inserire in ogni matraccio un ancoretta magnetica e aggiungere circa 60 ml di CH₃CN.
5. Lasciare le soluzioni così ottenute sotto agitazione al buio, per circa 24 ore e portare a volume con CH₃CN.
6. Prelevare circa 8 ml da ognuna delle quattro soluzioni e inserirle rispettivamente in quattro provette da centrifuga, per sottoporle a centrifugazione⁴.
7. Filtrare i sovrannattanti con siringa di vetro e acciaio inox, dotata di filtro monouso a membrana (in PTFE) con pori aventi diametro di 0,23 µm e inserirli direttamente all'interno degli appositi vials per HPLC.
8. Posizionare i quattro vials per HPLC, opportunamente identificabili, nel carosello dell'auto-campionatore del cromatografo HPLC dopo i vials contenenti le soluzioni standard (STD1, STD2, STD3,...).
9. per ogni vials effettuare minimo due iniezioni in modo da ottenere quattro risultati per il campione di propellente tal quale e quattro risultati per il propellente invecchiato termicamente.

7.3.2.3 Preparazione di 1000 ml di fase mobile:

Con un cilindro di capacità opportuna prelevare rispettivamente 380 ml di CH₃CN per HPLC, 150 ml di CH₃OH per HPLC, 420 ml di H₂O deionizzata e 50 ml di THF e inserirli in un'apposita bottiglia di vetro scuro opportunamente etichettata. Mantenere la soluzione così ottenuta per circa 20 minuti all'interno del bagno ad ultrasuoni quindi posizionare la bottiglia nell'apposito spazio dello strumento HPLC.

7.3.2.4 Principali Impostazioni strumentale:

Volume delle iniezioni: 10 µl;

³ qualora il campione risultasse avere concentrazioni molto basse di 2NO₂DFA si consiglia di pesare circa 1,000 g.

⁴ Operazione indispensabile se la polvere contiene grafite o nerofumo consigliabile negli altri casi, non obbligatoria.

flusso: 0,75 ml/min;
lunghezza d'onda: 210 nm ÷ 350 nm;
temperatura colonna: < 40°C (la temperatura deve rimanere costante $\pm 0,5^\circ\text{C}$).

7.3.2.5 Esempio di condizioni strumentali d' analisi:

Colonna: Phenomenex Luna® C-18 5 μm (lungh. 250mm x 4,6mm diam. int.);
eluente: 15% di CH₃OH per HPLC, 38% di CH₃CN per HPLC, 5% di THF per HPLC, 42% di H₂O demonizzata;
lunghezza d'onda di lettura: 259 nm;
flusso: 0,75 ml/min;
temperatura colonna: 30°C (la temperatura deve rimanere costante $\pm 0,5^\circ\text{C}$).

Utilizzando tali condizioni i tempi di ritenzione sono i seguenti:

2NO₂DFA: circa 32,0 minuti

7.4 Propellenti stabilizzati con solo Etil-Centralite

Il metodo si basa sulla determinazione della riduzione della concentrazione del' EC nel propellente in esame dopo invecchiamento termico eseguito alla temperatura e per una durata indicati nel Tabella 1.

Devono essere analizzati almeno due campioni di propellente tal quale, non invecchiato artificialmente (detti campioni T₀) e due campioni di propellente sottoposti a invecchiamento termico artificiale (detti campioni T_{inv}) prelevati dai due vials sottoposti ad invecchiamento artificiale.

NB: i propellenti stabilizzati con EC ed analizzati utilizzando questo metodo possono dare risultati sovrastimati, si consiglia quando possibile utilizzare il metodo descritto nello Stanag 4582.

7.4.1 Reagenti

CH₃CN per HPLC (purezza $\geq 99,9\%$);
H₂O demonizzata;
EC (purezza $\geq 99,9\%$).

7.4.2 Descrizione dell'Analisi

7.4.2.1 Preparazione degli Standard -metodo dello standard esterno-

1. Le concentrazioni degli Standard esterni devono coprire il range di concentrazione dell' EC del propellente in esame; in caso non si conoscano tali concentrazione è opportuno eseguire un'analisi preliminare sul campione.
2. Devono essere preparate almeno tre soluzioni standard per la determinazione dell' EC contenuta nel propellente in esame.
3. In caso si supponga che la % di EC nel propellente in esame rientri in un range compreso tra 0,4% ÷ 3,0%, possono essere utilizzate le concentrazioni riportate in Tabella 4, partendo da standard certificati contenenti 100 mg ognuno di EC con purezza $\geq 99,9\%$.
4. Sciogliere completamente lo standard di EC con circa 60 ml di CH₃CN in un matraccio di vetro scuro da 100 ml.
5. Portare a volume con CH₃CN.
6. Denominare la soluzione "soluzione standard madre di EC (STMEC)".
7. Prelevare dalla STMEC le quantità riportate in Tabella 4 e portarle a volume con CH₃CN in matracci di vetro scuro da 100 ml.

Operando in questo modo si ottengono quattro matracci contenenti le quattro soluzioni STD con concentrazione nota di EC.

Tabella 4: concentrazione degli Standard di EC

SOLUZIONI STANDARD EC	Standard 1	Standard 2	Standard 3	Standard 3
Quantità da prelevare della STMEC e portare a volume con CH ₃ CN in matracci da 100 ml	1 ml	5 ml	10 ml	15 ml
Concentrazione EC	1 (mg/100ml)	5 (mg/100ml)	10 (mg/100ml)	15 (mg/100ml)

Se le soluzioni standard non vengono utilizzate subito devono essere conservati in frigorifero a circa 4°C (max 2 mesi); la retta di taratura deve avere un R²≥0,98.

7.4.2.2 Preparazione del campione per la determinazione dell' EC

1. Pesare, con bilancia analitica di precisione, due porzioni di circa 0,5000g di propellente tal quale (T_0).
2. Pesare, con bilancia analitica di precisione, due porzioni di circa 0,5000g⁵ di propellente invecchiato termicamente (T_{inv}), una porzione per ciascun vials sottoposto a invecchiamento accelerato.
3. Inserire i campioni così pesati rispettivamente in quattro differenti matracci scuri di classe A da 100 ml opportunamente identificabili.
4. Inserire in ogni matraccio un ancoretta magnetica e aggiungere circa 60 ml di CH_3CN .
5. Lasciare le soluzioni così ottenute sotto agitazione al buio, per circa 24 ore e portarle a volume con CH_3CN .
6. Prelevare circa 8 ml da ognuna delle quattro soluzioni e inserirle rispettivamente in quattro provette da centrifuga, per sottoporle a centrifugazione⁶.
7. Filtrare i sovrannattanti con siringa di vetro e acciaio inox, dotata di filtro monouso a membrana (in PTFE) con pori aventi diametro di 0,23 μm e inserirli direttamente all'interno degli appositi vials per HPLC.
8. Posizionare i quattro vials per HPLC, opportunamente identificabili, nel carosello dell'auto-campionatore del cromatografo HPLC dopo i vials contenenti le soluzioni standard (STD1, STD2, STD3,...).
9. per ogni vials effettuare minimo due iniezioni in modo da ottenere quattro risultati per il campione di propellente tal quale e quattro risultati per il propellente invecchiato termicamente.

7.4.2.3 Preparazione di 1000 ml di fase mobile:

Con un cilindro di capacità opportuna prelevare rispettivamente 580 ml di CH_3CN per HPLC, 420 ml di H_2O deionizzata e inserirli in un'apposita bottiglia di vetro scuro opportunamente etichettata.

Mantenere la soluzione così ottenuta per circa 20 minuti all'interno del bagno ad ultrasuoni quindi posizionare la bottiglia nell'apposito spazio dello strumento HPLC.

⁵ qualora il campione risultasse avere concentrazioni molto basse di EC si consiglia di pesare circa 1,000 g

⁶ Operazione indispensabile se la polvere contiene grafite o nerofumo consigliabile negli altri casi, non obbligatoria

7.4.2.4 Principali Impostazioni strumentale:

Volume delle iniezioni: 10 µl;

flusso: 0,75 ml/min;

lunghezza d'onda: 210 nm ÷ 350 nm;

temperatura colonna: < 40°C (la temperatura deve rimanere costante ± 0,5°C).

7.4.2.5 Esempio di condizioni strumentali d' analisi:

Colonna: Phenomenex Luna® C-18 5µm (lung. 250mm x 4,6mm diam. int.);

eluente: 58% di CH₃CN per HPLC, 42% di H₂O demonizzata;

lunghezza d'onda di lettura: 247 nm;

flusso: 1ml/min;

temperatura colonna: 30°C (la temperatura deve rimanere costante ±0,5°C).

Utilizzando tali condizioni i tempi di ritenzione sono i seguenti:

EC: circa 15,7 minuti

8. CALCOLI

La percentuale di stabilizzante nel propellente tal quale e nel propellente invecchiato artificialmente (considerando la concentrazione trovata mediante analisi HPLC espressa in mg/100ml) viene calcolata con l'eq. 3:

$$\% \text{ Stabilizzante} = \left(\frac{\text{Concentrazione Stabilizzante} \left[\frac{\text{mg}}{100\text{ml}} \right]}{\text{Peso Capione} [\text{mg}]} \right) \times 100 \quad \text{eq. 5}$$

8.1 Propellenti stabilizzati con DFA

Nei propellenti stabilizzati con DFA dopo aver calcolato la % di DFA e la % di NNODFA (sia nel propellente tal quale che nel propellente invecchiato artificialmente) utilizzando l'equazione 5 deve esser ricavata la percentuale di Stabilizzante effettivo mediante l'eq. 4.

8.2 Propellenti stabilizzati con 2NO2DFA

Nei propellenti stabilizzati con 2NO2DFA, le % di 2NO2DFA nel propellente tal quale e nel propellente invecchiato artificialmente calcolate utilizzando l'eq. 5 corrispondono rispettivamente alla percentuale di Stabilizzante effettivo.

8.3 Propellenti stabilizzati con EC

Nei propellenti stabilizzati con EC, le % di EC nel propellente tal quale e nel propellente invecchiato artificialmente calcolata utilizzando l'eq. 5 corrispondono rispettivamente alla percentuale di Stabilizzante effettivo.

9. CRITERI DI ACCETTAZIONE

Il propellente è conservabile in sicurezza a 25°C per 10 anni se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

1. massimo decremento dello stabilizzante effettivo in % rispetto il valore del livello iniziale $\leq 80\%$;
2. % minima di stabilizzante effettivo restante dopo l'invecchiamento $\geq 0,2\%$.

Nel caso che uno o entrambi le condizioni sopracitate non fossero soddisfatte deve essere ripetuto l'invecchiamento a una temperatura più bassa (es. a 60°C).

Esempio:

PROPELLENTE NON INVECCHIATO (T0)						MEDIA		%Stabilizzante attivo (T0) (A)
NOME	PESO propellente mg	DFA mg/100ml	NNODFA mg/100ml	DFA %	NNODFA %	DFA %	NNODFA %	
1	507,4	4,239	0,718	0,835	0,142	0,85	0,15	0,97
2	507,4	4,261	0,747	0,840	0,147			
3	500,6	4,292	0,741	0,857	0,148			
4	500,6	4,312	0,761	0,861	0,152			

PROPELLENTE INVECCHIATO (Tinv)						MEDIA		%Stabilizzante attivo (Tinv) % (B)
	PESO mg	DFA mg/100ml	NNODFA mg/100ml	DFA %	NNODFA %	DFA %	NNODFA %	
1	500,7	1,525	2,428	0,305	0,485	0,31	0,49	0,73
2	500,7	1,546	2,524	0,309	0,504			
3	500,8	1,591	2,493	0,318	0,498			
4	500,8	1,553	2,439	0,310	0,487			

Massimo decremento dello stabilizzante effettivo in % rispetto il valore del livello iniziale $(A-B) \leq 80\%$;

$(A-B) = 0,97\% - 0,73\% = 0,24\%$, minore di 80%, quindi il primo criterio è soddisfatto

Minima % di stabilizzante effettivo restante dopo l'invecchiamento $(B) \geq 0,2$;

$(B) = 0,73\%$, maggiore di 0,2%, quindi il secondo criterio è soddisfatto.

9.1 Data Sheet

Per ogni analisi, deve essere compilato il data sheet riportato in Figura 2.

Figura 2: Rapporto di prova

AOP-48 FOGLIO DATI 1 PER PROCEDURA D'INVECCHIAMENTO A SINGOLA TEMPERATURA	
Numero di Report : (Numero unico di Report) Pagina 1 di 2	
<p style="text-align: center;">INFORMAZIONI SUL LUOGO DEI TEST</p> <p>Laboratorio : (Nome del laboratorio)</p> <p>Data : (Data in cui il modulo è stato completato)</p> <p>Data del test : (Data del periodo del test)</p> <p>PDC : (Punto di contatto)</p>	<p style="text-align: center;">INFORMAZIONI SUL CAMPIONE</p> <p>Propellente : (Tipo di propellente)</p> <p>Identificazione : (Nome commerciale e/o codice identificativo)</p> <p>Produttore : (Nome del produttore)</p> <p>Lotto, Batch o Numero di Consegna :</p> <p>Data di Produzione o di Ricevimento :</p> <p>Condizioni Particolari d'Immagazzinamento : (Se applicabile)</p>
<p style="text-align: center;">CONDIZIONI DEL TEST</p> <p>Preparazione del Campione (Prima dell'invecchiamento) : (Inclusi dettagli sul taglio, macinazione, asciugatura o rimozione del solvente. Se applicabile)</p> <p>Preparazione del Campione (Dopo invecchiamento) :</p> <p>Standard Usato : (Indicare se interno o esterno)</p>	<p style="text-align: center;">COMPOSIZIONE</p> <p>(Composizione e percentuali)</p> <hr/> <p>Commenti :</p> <hr/> <p>A chi comunicare le informazioni: (Nome ed indirizzo delle persone che riceveranno queste informazioni)</p>

AOP-48 FOGLIO DATI 2
PER PROCEDURA D'INVECCHIAMENTO A SINGOLA TEMPERATURA

Numero di Report :
 (Numero unico di Report)

Pagina 2 di 2

CONDIZIONI DI INVECCHIAMENTO

Contenitore del campione (Tipo di contenitore e sigillo) :
 Densità di caricamento (g/cm³) :
 Temperatura (°C) :
 Durata (giorni) :

CONDIZIONI CROMATOGRAFICHE

Se non HPLC, indicare il metodo :
 Dimensioni della Colonna : Solvente/i :
 Riempimento della Colonna :
 Temperatura della Colonna (°C) :
 Rilevatore e lunghezza d'onda : Valore di flusso :
 Stabilizzanti analizzati (elenco degli stabilizzanti) :

RISULTATI

N°	Peso (g)			Stabilizzante N° 1 (%)	Stabilizzante N° 2 (%)	Stabilizzante N° 3 (%)	N-NO-DFA (%) Se da considerare	% Stabilizz. Efficace
	Prima Invecchiamento	Dopo Invecchiamento	Perdita %					
NON INVECCHIATO								
1								
2								
3								
4								
	Media dei valori (A)							
INVECCHIATO								
1								
2								
3								
4								
	Media dei valori (B)							

Il contenuto di stabilizzante dei campioni invecchiati deve essere corretto con la perdita in peso.

Percentuale dello Stabilizzante Effettivo non invecchiato (A) :

Percentuale dello Stabilizzante Effettivo dopo invecchiamento (B) :

Decremento dello Stabilizzante Effettivo (A-B) :

Decremento Percentuale $\frac{(A-B) \times 100}{A}$:

A

NAV – 70 – 1337 – 0001 – 13 – 00B000

Regolamento sulla gestione e controllo dei propellenti a base di nitrocellulosa in uso a bordo delle Unità Navali

ESAME VISIVO - ISPETTIVO

Indice del documento

1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2. ABBREVIAZIONI ADOTTATE.....	4
3. SCOPO	4
4. APPLICABILITÀ	4
5. DEFINIZIONI	4
6. GENERALITA'	5
7. ESAME DEI PROPELLENTI A SINGOLA ED A TRIPLA BASE	5
8. ESAME DEI PROPELLENTI A DOPPIA BASE	6
9. ESAMI PER INQUINAMENTI ACCIDENTALI	7

1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

N.N.

2. ABBREVIAZIONI ADOTTATE

ET Ente Tecnico

FA Forza Armata

3. SCOPO

L'esame visivo-ispettivo è di grande importanza ai fini dell'accertamento dello stato di conservazione dei propellenti a base di nitrocellulosa, in quanto che già da esso si possono trarre importanti elementi di giudizio sullo stato dell'esplosivo.

In particolare, l'esame visivo-ispettivo ha lo scopo di rilevare se i grani di propellente presentino anomalie ed alterazioni esteriori più o meno diffuse, macchie o colorazioni inconsuete e, nei limiti del possibile, se l'esplosivo contiene materie estranee che possano col tempo essere nocive alla conservazione, o corpi estranei di dimensioni eccessive od infine se presenta delle accidentalità.

Poiché l'esame visivo-ispettivo non consiste semplicemente nello scartare tutto ciò che apparentemente può sembrare anormale, ma particolarmente nel saper discernere su un grano di propellente un difetto di fabbricazione (per esempio macchie dovute ad imperfetta gelatinizzazione) dalle macchie od aureole di decomposizione oppure un'inclusione non nociva (per esempio schegge di legno, frammenti di alluminio ecc.) da un'inclusione nociva di sostanza ferrosa, il personale verificatore deve essere perfettamente edotto circa i segni esteriori del propellente in decomposizione e gli indizi (es: presenza di vapori nitrosi) che indicano che il propellente si trova in fase di avanzato stato di deterioramento.

4. APPLICABILITÀ

Tutti i propellenti in servizio sono soggetti all'esame visivo-ispettivo, ad esclusione di quelli di granitura minuta e quindi di tutti quelli che costituiscono la carica di lancio delle cartucce di calibro inferiore a 20 mm.

5. DEFINIZIONI

NN.

6. GENERALITA'

L'esame visivo-ispettivo viene eseguito dagli EETT di FA (per la Marina: CIMA e DIREMUNI TA) in locali espressamente destinati a tale operazione ed adeguatamente attrezzati con adatti tavoli o banchi di verifica. In questi locali dovranno essere rispettate rigorosamente le norme di sicurezza.

Il primo accertamento da farsi ai fini dell'esame visivo-ispettivo consiste in un accurato esame delle condizioni esterne degli imballaggi (casse o contenitori metallici) o delle munizioni (cartucce o cariche in bossolo) prescelti per la verifica. Particolare attenzione sarà data all'ermeticità di chiusura dei contenitori e cartocceri per propellenti a singola base, in modo da evitare che il contenuto in materie volatili totali (alcool, etere, umidità) di queste ultime cambi con conseguenti variazioni nelle caratteristiche balistiche. Nel caso di contenitori difettosi, il propellente sarà travasato in altri in buone condizioni e verificato separatamente per accertare se la sua stabilità sia peggiorata rispetto a quella del propellente dello stesso lotto, conservato in contenitori efficienti.

Infine il loro contenuto sarà travasato e disteso sui tavoli di verifica allo scopo di rilevare eventuali segni esteriori di decomposizione, anomalie, inclusioni nocive o accidentalità, quali quelle di seguito elencate.

7. ESAME DEI PROPELLENTI A SINGOLA ED A TRIPLA BASE

Nel caso delle propellenti a singola ed a tripla base confezionate in corti grani cilindrici forati, occorre principalmente tener presente i seguenti segni esteriori di alterazione o di decomposizione del colloide esplosivo:

MARCAE DECOLORAZIONI DEI GRANI, PARTICOLARMENTE CON MACCHIE ARANCONI O GIALLE

Non si devono considerare come indizio di alterazione le macchie che sono caratteristiche di quasi tutti questi propellenti, tipicamente a vampa ridotta. Il personale verificatore dovrà perciò conoscere bene l'aspetto normale di tali propellenti, per sapere sicuramente distinguere le macchie normali, dovute ad una imperfetta gelatinizzazione, da quelle che si producono sui grani in avanzato stato di deterioramento.

I propellenti a singola base in servizio presentano svariate colorazioni che vanno dall'ambrato al giallo-bruno opaco o traslucido, al verdastro chiaro o scuro fino al nero.

Queste differenze di colorazione non indicano però variazioni sensibili di stabilità. Anche l'incurimento dei grani, benché sia in certa relazione con l'età del propellente, non è necessariamente un criterio della loro instabilità; un grano può essere, infatti, nero e possedere ancora il 90% di stabilizzante attivo. Devono, invece, considerarsi generalmente anormali i grani che differiscono marcatamente nel colore, particolarmente con macchie arancioni o gialle.

Il propellente a tripla base in servizio è normalmente di aspetto opaco e di colore bianco-calce, che può leggermente ingiallire col tempo.

PRESENZA DI FINI CREPE CAPILLARI AI BORDI DEI GRANI

La comparsa ai bordi dei grani di fini crepe capillari rivela uno stato di avaria del propellente specialmente quando i grani hanno anche una consistenza secca ed hanno perso la loro normale lucentezza.

GRANI FRIABILI, FACILMENTE SBRICIOLABILI E DI SCARSA CONSISTENZA ALLA COMPRESSIONE

Ciò si verifica specialmente per i grani decolorati o con macchie marcatamente scolorite o che presentano, ai bordi, fini crepe capillari. In tali condizioni i grani diventano fragili e facilmente sbriciolabili. Anche ai primi stadi di questo indebolimento i grani paleseranno in genere valori molto bassi al saggio al calore.

PRESENZA INDUBBIA DI VAPORI NITROSI

Se la decomposizione del propellente è molto progredita, la presenza dei vapori nitrosi potrà essere svelata anche ocularmente dal loro colore rosso-bruno. In tali casi, nell'interno dei contenitori o bossoli si noteranno, in genere, anche notevoli segni di corrosione del metallo.

Ogni condizione sospetta od anormale riscontrata alla verifica oculare dovrà essere immediatamente riferita al Laboratorio Chimico dell'ET di FA e il propellente, se necessario, accantonato in luogo idoneo.

Se si rivela la presenza di grani deteriorati saranno subito adottati i provvedimenti prescritti nel paragrafo 12.

Le cartucce o cariche in bossolo sconfezionate per verifica non dovranno essere riconfezionate, salvo esplicite disposizioni del Comando Logistico di FA.

8. ESAME DEI PROPELLENTI A DOPPIA BASE

I propellenti a doppia base che provengano dai contenitori o dallo sconfezionamento di cariche saranno sottoposte all'esame grano per grano, in tutti i loro punti, sia superficialmente che per trasparenza (ove possibile) mediante luce naturale od

artificiale, per assicurarsi che presentino un aspetto normale e colorazione omogenea e per svelare la presenza di anomalie o di corpi estranei nocivi.

Sono da considerarsi anomalie:

CARATTERISTICHE AUREOLE DI DECOMPOSIZIONE PROVOCATE DA UN CORPO ESTRANEO CHE NE COSTITUISCE IL NUCLEO

Esse si manifestano con macchie, inizialmente anche puntiformi, di colore diverso da quello del propellente (più scuro nelle PROPELLENTI stabilizzate con centralite). E' però da notare che le aureole non sono da considerarsi pericolose agli effetti della stabilità generale del propellente alla centralite, poiché la loro propagazione è tamponata dallo stabilizzante presente;

INSCURIMENTO DEL PROPELLENTE ALLA CENTRALITE

E' tipicamente dovuto all'azione della luce o del calore.

EMANAZIONE DI ODORI ANORMALI

Tali fenomeni possono essere accompagnati da cambiamento di colore.

Nel caso di anomalie profonde, che interessino più grani di una stessa carica, il fenomeno può essere avvertito già all'atto dello sconfezionamento (per lo stato di conservazione delle superfici interne dei bossoli, ecc.) del che dovrà essere tenuta eventualmente nota nel registro delle verifiche.

In linea di massima i grani che si presume presentino inclusioni di qualsiasi natura, di dimensioni superiori a 5 mm di lunghezza ed a 2 mm di diametro o spessore sono da considerarsi non accettabili.

Sono da considerarsi corpi estranei nocivi: frammenti di ferro, pirite e ceneri di pirite, incorporati nella massa dell'esplosivo durante la lavorazione, in quanto possono dar luogo alla formazione delle aureole di decomposizione sopra menzionate.

Ogni condizione sospetta od anormale riscontrata alla verifica oculare dovrà essere immediatamente riferita al Laboratorio Chimico dell'ET di FA e il propellente, se necessario, accantonato in luogo idoneo.

Se si rivela la presenza di grani deteriorati saranno subito adottati i provvedimenti prescritti nel paragrafo 12.

Le cartucce o cariche in bossolo sconfezionate per verifica non dovranno essere riconfezionate, salvo esplicite disposizioni del Comando Logistico di FA.

9. ESAMI PER INQUINAMENTI ACCIDENTALI

Per accidentalità debbono intendersi tutti gli inquinamenti che possono avvenire dall'esterno per cause fortuite. Tra le accidentalità, le più frequenti sono:

- incrostazioni di vario genere ed efflorescenze saline (rossastre per ossido di ferro, verdastre per ossido di rame, bianche per ossidi o sali di rame e zinco oppure per cloruro sodico) specialmente nell'esplosivo bagnato di acqua di mare;
- macchie untuose scure ed iridescenti di nafta o di olii lubrificanti;
- macchie dovute a contatti con carichette di trasmissione, polvere nera, cloruro potassico;
- muffe ed inquinamenti vari per acqua piovana e fango, ecc.

L'esplosivo che presenti una qualsiasi delle suddette accidentalità o che si presenti bagnato sarà scartato e quindi celermente radiato dal servizio e distrutto.

NAV – 70 – 1337 – 0001 – 13 – 00B000

Regolamento sulla gestione e controllo dei propellenti a base di nitrocellulosa in uso a bordo delle Unità Navali

SAGGIO DEL PROVINO CAMPIONE

Indice del documento

1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2. ABBREVIAZIONI ADOTTATE.....	4
3. SCOPO	4
4. APPLICABILITÀ	5
5. DEFINIZIONI	5
6. MODALITÀ DI APPRONTAMENTO DEI PROVINI CAMPIONE	5
7. COSTITUZIONE, RIORDINO E CONFEZIONAMENTO DEI PROVINI CAMPIONE	6
8. DISTRIBUZIONE E CONSERVAZIONE DEI PROVINI CAMPIONE	6
9. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL SAGGIO	6
10. SCONFEZIONAMENTO DEI PROVINI CAMPIONE.....	7
11. REGISTRAZIONI	7

1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

N.N.

2. ABBREVIAZIONI ADOTTATE

NC Nitrocellulosa

ET Ente Tecnico

3. SCOPO

La procedura ha lo scopo di descrivere le modalità operative per effettuare il saggio del provino campione.

Il saggio ha lo scopo di fornire un'indicazione visiva, continua ed immediata del grado di stabilità di un lotto o frazione di lotto di propellente nelle normali condizioni di conservazione nei depositi di terra o di bordo.

Esso si basa sull'osservazione di un provino campione, costituito da propellente nella granitura originale, contenuta in un apposito bocchetto di vetro a tappo smerigliato, e consiste nella misura del tempo (in giorni) entro il quale può verificarsi la completa decolorazione, operata dai prodotti di decomposizione del propellente, di una cartina sensibile¹, introdotta nel bocchetto del provino.

Il saggio del provino campione non possiede carattere quantitativo ed un suo basso risultato deve essere considerato genericamente indicativo che il propellente rappresentato può essere in stato di decomposizione. Il saggio viene quindi considerato complementare a quelli di stabilità. e di conseguenza quando anche esso si completasse a meno di 60 giorni, ogni provvedimento a carico del propellente rappresentato dovrà venire subordinato all'esito delle verifiche chimico-fisiche.

Il saggio del provino campione è di applicazione generale ai diversi tipi di propellente caratterizzati da granitura in corti cilindretti perforati (ad eccezione di quelle dei calibri inferiori a 40 mm).

¹ La cartina sensibile, (dalle dimensioni standard di 70 x 20) è impregnata di quantità definite del colorante violetto di metile ed acetato di pararosanilina e, quando esposta ai gas nitrosi fortemente acidi ed ossidanti che si sviluppano di propellente in fase di decomposizione, subisce un viraggio graduale della colorazione (dal violetto al blu fino al bianco) in funzione della quantità di ossidi di azoto assorbiti. Il tempo richiesto per questo viraggio dipende perciò dalla velocità relativa di decomposizione di propellente e quindi dallo stato di conservazione medesima.

La costituzione del provino campione sarà effettuata solo su disposizione del Comando Logistico di FA, eventualmente su proposta motivata dei Comandi Operativi d'impiego, allo scopo di monitorare un particolare lotto o aliquota di lotto.

4. APPLICABILITÀ

La presente procedura è applicabile ai propellenti a base di NC per i calibri 127/54, 76/62 e 40/70.

5. DEFINIZIONI

NN.

6. MODALITÀ DI APPRONTAMENTO DEI PROVINI CAMPIONE

Per l'approntamento dei provini campione vengono impiegati appositi boccetti di vetro, perfettamente puliti ed asciutti, provvisti di tappo smerigliato (figura 1) e cartine sensibili² allestite dal Laboratorio Chimico del CIMA.

In ciascun boccetto vengono posti 120 g di propellente nella granitura originale e quindi una cartina sensibile di tipo attenuato, che non deve risultare affondata nel propellente ma semplicemente appoggiata sulla medesima o meglio sospesa, mediante inserimento di una estremità tra il tappo ed il collo del boccetto. Durante l'operazione di preparazione del provino le cartine non devono venire manipolate a mani nude né lasciate esposte all'aria più a lungo del necessario.

La chiusura dei boccetti viene poi assicurata da una copertura di tela-garza, legata con spago, seguita da una paraffinatura finale.

Ogni provino campione, così confezionato, viene infine provvisto di un'etichetta, incollata sul boccetto, sulla quale vengono indicati la specie, la partita, il lotto, la data di approntamento e la scadenza³ del provino campione.

² La procedura di preparazione delle particolari cartine, note come "cartine di tipo attenuato", è del tutto simile a quelle delle cartine per il "Saggio di stabilità con le cartine al metilviolettto descritto nel paragrafo successivo fatta eccezione per l'impiego dell'acetato di pararosanilina in luogo dell'acetato di rosanilina e per la concentrazione dei coloranti metilviolettto ed acetato di pararosanilina nella soluzione sensibilizzante (che è appena di 1/50 di quella usata per la preparazione dell'altro tipo di cartine).

³ La scadenza del provino dipende dalla specie e dal lotto dei propellente. Tale scadenza viene riportata sull'etichetta del provino a cura dell'ET che lo ha costituito/ricostituito/riordinato.

Per tutta la durata del saggio i provini campione non devono venire manomessi o aperti, se non per l'eventuale operazione di riordino del provino, consistente nella sostituzione della cartina sensibile virata al bianco.

7. COSTITUZIONE, RIORDINO E CONFEZIONAMENTO DEI PROVINI CAMPIONE

L'operazione di costituzione, riordino e la ricostituzione dei provini campione è devoluta unicamente al CIMA ed alla DIREMUNI TA.

Le operazioni anzidette vengono eseguite in particolare nei casi di:

- prima costituzione: all'impianto del saggio (utilizzando allo scopo il propellente del campione di riferimento);
- ricostituzione (alla scadenza del provino o a causa del viraggio della cartina sensibile in meno di 60 giorni);
- riordino (sostituzione all'interno del bocchetto della cartina sensibile virata al bianco dopo 60 giorni dall'inizio del saggio, per la prosecuzione del saggio sul provino campione oggetto del riordino, sino a scadenza di validità del medesimo).

8. DISTRIBUZIONE E CONSERVAZIONE DEI PROVINI CAMPIONE

I provini campione seguono il lotto o la porzione di lotto di propellente o il relativo munizionamento in tutti i trasferimenti a cui dovesse essere sottoposto, sia a bordo che a terra.

Nei depositi i provini campione sono conservati su appositi scaffali, nel posto ritenuto più caldo ma al riparo dei raggi solari.

9. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL SAGGIO

Il saggio consiste nell'esame visuale giornaliero sia del propellente che della cartina, contenute in ciascun provino campione, da effettuarsi sotto buona luce, senza rimuovere il tappo dal bocchetto, annotando sul Giornale di Deposito se il propellente conserva il suo aspetto normale, se si è verificato qualche cambiamento nel colore violetto della cartina ed in particolare quando si raggiunge la completa decolorazione di quest'ultima. La presenza nei bocchetti, in qualsiasi momento, di vapori nitrosi rosso-bruni od arancione è indice di un avanzato stato di deterioramento del propellente.

Per quanto riguarda la durata del saggio, occorre attenersi a quanto segue, a seconda del tempo di viraggio della cartina sensibile, e precisamente:

- a. se la cartina diventa bianca entro 60 giorni dalla sua introduzione nel bocchetto, sarà data comunicazione dell'evento al Comando Logistico di FA e sarà dato inizio immediato ad un altro saggio su di un provino campione di nuova costituzione; eventualmente il Comando Logistico potrà disporre un controllo della stabilità del lotto di propellente esistente nel particolare deposito a terra o a bordo, mediante verifica chimico-fisica straordinaria⁴;
- b. se la cartina non diventa bianca entro i 60 giorni anzidetti, il saggio verrà proseguito sullo stesso provino campione sino alla scadenza di validità del medesimo. Ove nel corso della prosecuzione del saggio si verificasse la decolorazione della cartina sensibile, il provino dovrà venire riordinato, sostituendo la cartina decolorata con una nuova. Il saggio verrà quindi proseguito sino alla normale scadenza di validità del provino riordinato. La data (giorno, mese, anno) dell'avvenuto riordino dovrà venire scritta sull'etichetta del provino.

10. SCONFEZIONAMENTO DEI PROVINI CAMPIONE

I provini campione, la cui cartina sensibile sia virata entro i 60 giorni dall'inizio del saggio, quelli scaduti di validità, in eccedenza o corrispondenti a lotti di propellente non più esistenti nei depositi saranno sconfezionati a cura di CIMA e DIREMUNI TA. Il propellente recuperato sarà distrutto ed i bocchetti saranno riutilizzati, previa accurata pulizia, per l'approntamento di altri provini campione.

11. REGISTRAZIONI

Di ciascuna sostituzione delle cartine e di ogni ricostituzione di un nuovo provino campione dovrà essere fatta registrazione da parte dei laboratori del CIMA e DIREMUNI TA nei Rapporti Annuali di Verifica.

⁴ In tal caso, di massima, la campionatura che dovrà essere retrocessa è la seguente:

- n. 1 cartuccia o carica per cal. superiore a 40 mm;
- n. 2 cartucce per calibro pari a 40 mm.

NAV – 70 – 1337 – 0001 – 13 – 00B000

Regolamento sulla gestione e controllo dei propellenti a base di nitrocellulosa in uso a bordo delle Unità Navali

SAGGIO AL CALORE

Indice del documento

1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2. ABBREVIAZIONI ADOTTATE.....	4
3. SCOPO	4
4. APPLICABILITÀ	4
5. DEFINIZIONI	4
6. APPARECCHIATURA	4
7. ESECUZIONE DEL SAGGIO A 134,5°C (HEAT TEST U.S.A.)	6
8. ESECUZIONE DEL SAGGIO A 120°C ED A 130°C.....	7

1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

N.N.

2. ABBREVIAZIONI ADOTTATE

ET Ente Tecnico

3. SCOPO

La procedura ha lo scopo di descrivere le modalità operative per effettuare il saggio al calore.

Il saggio si basa sull'azione esercitata dai vapori nitrosi su una speciale cartina reattiva al violetto di metile, il cui colore finisce per diventare rosa-salmone. Il tempo, espresso in minuti, occorrente affinché l'esplosivo sottoposto al saggio determini il viraggio completo del colore per tutta la superficie della cartina sensibile, viene assunto come misura della stabilità dell'esplosivo.

4. APPLICABILITÀ

La presente procedura è applicabile ai propellenti a base di NC.

5. DEFINIZIONI

NN.

6. APPARECCHIATURA

BAGNO TERMOSTATICO: dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- caldaia in acciaio inox della capacità minima di 20 litri isolata con lana di vetro/roccia a forte spessore e racchiusa in una camicia esterna di acciaio ed appoggiata su basamento;
- pompa di circolazione dell'olio (premente/aspirante) con portata non inferiore 20 litri/minuto;
- sistema di riscaldamento a resistenze indipendenti per avere una bassa densità di potenza sulla superficie delle stesse e ridurre l'inerzia termica;
- almeno n. 2 sensori di temperatura al platino di alta precisione (PT 100 Classe A) dedicati alla regolazione della temperatura dell'olio e n. 1 sensore tipo PT100 dedicato alla sicurezza (per il controllo della massima temperatura raggiunta dall'olio);

- cestello in rame per la vasca del bagno, provvisto di almeno 32 guaine in rame a fondo cieco saldate ed a tenuta ermetica del diametro pari a 21 ± 1 mm e lunghezza pari a 280 mm. Le guaine dovranno poter alloggiare delle provette in vetro. I singoli alloggiamenti dovranno essere identificabili mediante numeri progressivi a partire da 1, incisi sulla superficie superiore del cestello;
- strumento di controllo e comando applicato sulla camicia esterna del termostato della temperatura del bagno;
- comandi per impostare la temperatura e spie luminose per indicare lo stato della termoregolazione;
- campo di lavoro minimo: 120 – 135 °C;
- costanza di temperatura: $\pm 0,02$ °C;
- risoluzione di impostazione: 0,02 °C ;
- risoluzione di lettura: 0,02 °C;
- capacità di assicurare una temperatura uniforme in tutto il bagno e, quando portato a regime, di garantire una differenza di temperatura, tra i vari punti del bagno, non superiore a 0,04 °C.

TUBI DA SAGGIO: di spesso vetro neutro (preferibilmente di Pyrex), lunghi 290 ± 1 mm e del diametro esterno di $18 \pm 0,5$ mm con un riquadro smerigliato all'estremità superiore, per le indicazioni, a matita, relative al campione in esame. Prima dell'uso devono essere accuratamente lavati ed asciugati.

TAPPI DI SUGHERO: attraversati da un foro assiale del diametro di circa 4 mm da rinnovarsi ad ogni prova.

CARTINE SENSIBILI: cartine al metilviolettto dalle dimensioni 20x70 mm.

La preparazione di queste cartine sensibili è affidata al Laboratorio Chimico del CIMA, il quale provvede, su richiesta, a rifornire di volta in volta gli altri laboratori chimici.

Le cartine vanno conservate in boccetti di vetro scuro, con tappo, al riparo dalla luce solare e possono essere adoperate fino a 4 mesi dalla loro data di preparazione.

NORME PER LA PREPARAZIONE DELLA CARTA SENSIBILE

Per la preparazione si deve usare carta da filtro Schleicher e Schüll n. 597, che, prima di essere sensibilizzata, viene lavata con acqua distillata calda e poi asciugata in ambiente scevro di emanazioni acide; ed una soluzione così composta: glicerina

pura g 4 - rosanilina acetato g 0,25 - violetto di metile 3B per microscopio Merck g 0,168 - acqua distillata ml 30.

I due composti vanno sciolti separatamente nell'acqua, poi, alle soluzioni riunite, si aggiunge la glicerina e, dopo 24 ore di riposo, si filtra.

Un foglio di carta da filtro di circa 250 x 150 mm tenuto sospeso ad una estremità fra il pollice e l'indice, viene immerso per 20" in 100 ml della soluzione filtrata, contenuti in una bacinella di vetro tenuta inclinata.

Durante l'operazione si agita leggermente il foglio, indi, facendolo strisciare sull'orlo della bacinella si toglie dal bagno. Subito dopo viene risciacquato per pochi istanti nell'alcool etilico puro contenuto in altra bacinella. Il foglio è tenuto orizzontalmente ed agitato delicatamente per non far raccogliere la soluzione alcolica in macchie. L'alcool asciuga rapidamente cosicché in un minuto il foglio sensibilizzato può essere sospeso verticalmente senza pericolo che la soluzione abbia a scendere. La carta, dopo essere stata tenuta per 24 ore all'aria ed in ambiente oscuro, è pronta; dopo aver ritagliato i margini viene tagliata in strisce regolari di 20 x 70 mm che, avvolte in carta da filtro, vengono conservate in recipienti di vetro colorato.

7. ESECUZIONE DEL SAGGIO A 134,5°C (HEAT TEST U.S.A.)

Questo saggio è regolamentare per i propellenti a singola base non del piccolo calibro.

PREPARAZIONE DEI CAMPIONI ANALITICI

Il saggio viene eseguito sul propellente in grani interi compatibilmente col peso di 2,5 g di esplosivo per ogni prova. Dovendo tagliare un grano per ottenere il peso necessario, lo si seziona longitudinalmente.

MODALITÀ ESECUTIVE

Di regola si eseguono contemporaneamente quattro saggi per ogni campione di propellente in esame.

In ciascuno dei quattro tubi da saggio si pongono 2,5 g di propellente e quindi si introduce in ognuno una cartina al metilvioioletto, piegato in maniera che per la propria elasticità, premendo contro le pareti del tubo, si mantenga in posizione fissa e cioè con il lembo inferiore a circa 25 mm di altezza sopra il livello dell'esplosivo. Il tubo viene chiuso con un tappo di sughero.

Il tubo così approntato è quindi immerso nel bagno termostatico previamente portato e regolato con cura alla temperatura di $134,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$, e contemporaneamente si prende nota dell'ora d'inizio (tempo a). Trascorsi 35 minuti si solleva rapidamente il

tubo per circa metà della sua lunghezza, fino a vedere la cartina e poi lo si riabbassa subito. Si ripete tale operazione ogni 5 minuti finché la colorazione rosa-salmone si sia estesa su tutta la cartina; si legge nuovamente l'ora (tempo b).

La differenza fra i due tempi (tempo b - tempo a), espressa in minuti, rappresenta la stabilità dell'esplosivo al saggio in questione.

Dopo aver ricavato i dati di cui sopra, il saggio può essere ancora proseguito. Si lasciano i tubi costantemente immersi nel bagno termostatico, senza ulteriori accertamenti, fino a quando non siano trascorse 5 ore, a meno che non si verifichi prima l'inflammazione del campione, nel qual caso si registra l'ora dell'avvenuta deflagrazione.

8. ESECUZIONE DEL SAGGIO A 120°C ED A 130°C

Il saggio viene eseguito a 120°C per i propellenti a doppia e tripla base e a 130°C per i propellenti alla nitrocellulosa per armi portatili, sia nazionali che estere.

PREPARAZIONE DEI CAMPIONI ANALITICI

I propellenti vengono sottoposti alla prova previa macinatura se trattasi di propellente in strisce o in tubi, mentre i propellenti di piccola granitura (tubetti, piastrelline, ecc.) vengono adoperate come si trovano.

La macinatura verrà effettuata alla macina tipo "Ammiragliato" (figura 1) osservando le prescrizioni seguenti: l'esplosivo, preventivamente ridotto in pezzi di conveniente grandezza, sarà passato alla macina nella quantità di circa 50 g operando in modo che la macinatura dei pezzi avvenga nel minor tempo possibile.

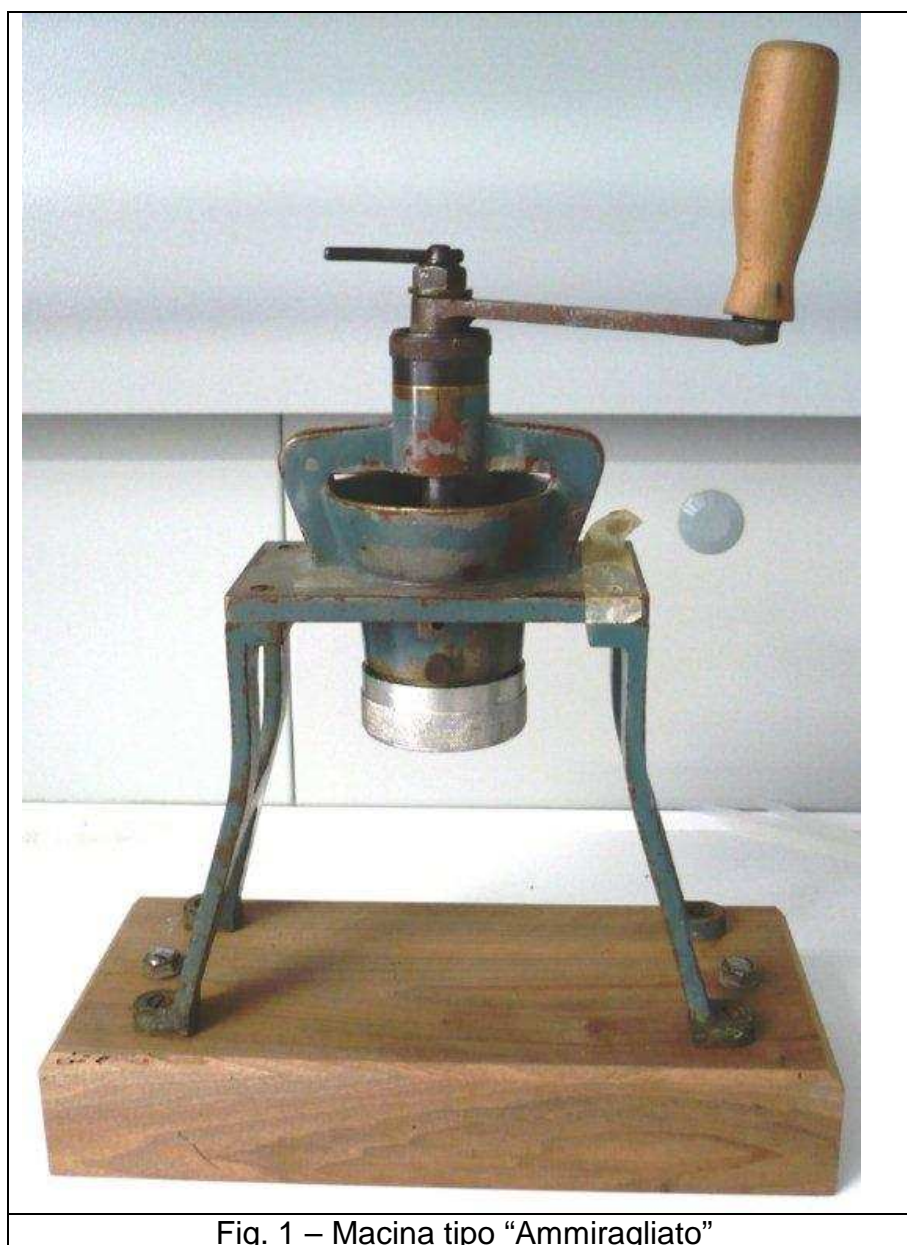


Fig. 1 – Macina tipo “Ammiragliato”

Tutto l'esplosivo macinato verrà poi passato attraverso due setacci sovrapposti di cui quello sovrastante avente lastra di rame forellata con 1025 fori per dm^2 , del diametro di $2 \pm 0,1$ mm e l'inferiore con 3150 fori per dm^2 , del diametro di $0,875 \pm 0,05$ mm.

La parte che resta compresa fra le due lastre (e che ammonta di solito a 20-25 g) viene impiegata per il saggio, dopo averla lasciata esposta all'aria sopra carta da filtro per 48 ore.

MODALITÀ ESECUTIVE

La temperatura del bagno termostatico viene regolata, a seconda dei casi, a $120 \pm 0,5^\circ\text{C}$ oppure a $130 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Per ciascun campione si eseguono contemporaneamente quattro saggi;

- si impiegano 2 g di esplosivo macinato e setacciato oppure lasciato com'è, se trattasi di piccole graniture (piastrelline, tubetti, cubetti, polverino);
- il lembo inferiore della cartina sensibile deve distare circa 15 mm dal livello del campione di propellente;
- il primo controllo della decolorazione subita dalla cartina si effettua dopo 20 minuti dall'immersione del tubo nel bagno termostatico, ripetendo i successivi controlli ogni 5 minuti fino a completo viraggio al rosa-salmone della cartina reattiva.

NAV – 70 – 1337 – 0001 – 13 – 00B000

Regolamento sulla gestione e controllo dei propellenti a base di nitrocellulosa in uso a bordo delle Unità Navali

RACCOLTA SCHEDE DESCRITTIVE DEI PROPELLENTI

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA SPDF

1. Impiego: Propellente utilizzato nelle munizioni cal. 127/54 mm

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: SPDF Propellente a singola base, alla pirocellulosa,trafilata
- Granitura: Cilindretti a sette fori
- Produttore: SIMMEL DIFESA (Colleferro – RM)
- Specifica o C.T.: C.T. Ctg. G-18
- Composizione nominale percentuale:
 - Nitrocellulosa (titolo di azoto % 12,60±0,15) 100
 - Difenilammina 1,00 ± 0,10 (fuori cento)
 - Potassio solfato 2,80 ± 0,30 (fuori cento)
 - Materie volatili ≤ 4,7
 - Umidità 0,6 ± 0,4
- Calore di esplosione (CR2) nominale: n.d.
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): n.d
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni
2. Saggio Heat-Test a 134,5°C. – Viraggio cartina metilvioletto. – Esplosione.	a) Vds allegato 5; b) ≥ 40minuti' ≥ 5 ore	1 anno

4. Periodicità del controllo balistico: 5 anni

5. Documento/specifica di riferimento:

- C.T. Ctg. G-18
- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEMA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA

SPDF

1. Impiego: Propellente utilizzato nelle munizioni cal. 127/54 mm

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: SPDF (DFA 0,5%) Propellente a singola base, alla pirocellulosa, trafilata
- Granitura: Cilindretti a sette fori
- Produttore: SIMMEL DIFESA (Colleferro – RM)
- Specifica o C.T.: C.T. Ctg. G-19

- Composizione nominale percentuale:
 - Nitrocellulosa (titolo di azoto % 12,60±0,15) 100
 - Difenilammina 0,50 ± 0,05 (fuori cento)
 - Potassio solfato 2,80 ± 0,30 (fuori cento)
 - Materie volatili ≤ 6,0
 - Umidità 0,6 ± 0,4

- Calore di esplosione (CR2) nominale: n.d.
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): n.d.
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni
2. Saggio Heat-Test a 134,5°C. – Viraggio cartina metilviioletto – Esplosione	a) Vds allegato 5; b) ≥ 40minuti' ≥ 5 ore	1 anno

4. Periodicità del controllo balistico: 5 anni

5. Documento/specifica di riferimento:

- C.T. Ctg. G-19
- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA

M6+2

1. Impiego: Propellente utilizzato nelle munizioni per cal. 76/62 mm

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: M6+2 Propellente a singola base, trafilata
- Granitura: Cilindretti a 7 fori
- Produttore: SIMMEL DIFESA (Colleferro – RM)
- Specifica o C.T.: Ctg. G-13

- Composizione nominale percentuale:

➤ Nitrocellulosa (N% 13,15±0,05)	87,0 ± 3,0
➤ Dinitrotoluene	10,0 ± 3,0
➤ Dibutilftalato	3,0 +0,5 /- 1,5
➤ Difenilammina	1,0 ± 0,1 (fuori cento)
➤ Potassio solfato	2,0 ± 0,3 (fuori cento)
➤ Materie volatili	≤ 1,4
➤ Umidità	0,6 ± 0,2

- Calore di esplosione (CR2) nominale: n.d.
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): n.d.
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità dei controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni
2. Saggio Heat-Test a 134,5°C. – Viraggio cartina metilvioletto – Esplosione	a) Vds allegato 5; b) ≥ 40minuti' ≥ 5 ore	1 anno

4. Periodicità del controllo balistico: 5 anni

5. Documento/specifica di riferimento:

- Ctg. G-13
- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA M6+2 SOVRAPPRESSIONE

1. Impiego: Propellente utilizzato nelle munizioni per cal. 76/62 mm e da 127/54

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: M6+2 Propellente a singola base, trafilata
- Granitura: Cilindretti a 7 fori
- Produttore: SIMMEL DIFESA (Colleferro – RM)
- Specifica o C.T.: Ctg. G-21 e G-23

- Composizione nominale percentuale:
 - Nitrocellulosa tipo C 87,0 ± 2,0
 - Dinitrotoluene 10,0 ± 2,0
 - Dibutilftalato 3,0 ± 1,0
 - Difenilammina 1,0 +0,2/-,1 (fuori cento)
 - Potassio solfato 2,0 ± 0,3 (fuori cento)
 - Materie volatili ≤ 1,8
 - Umidità 0,6 ± 0,2

- Calore di esplosione (CR2) nominale 780 ± 25 cal/g
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): n.d.
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità dei controlli</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni
2. Saggio Heat-Test a 134,5°C. – Viraggio cartina metilvioletto – Esplosione	a) Vds allegato 5; b) ≥ 40minuti' ≥ 5 ore	1 anno

4. Periodicità del controllo balistico: 5 anni

5. Documento/specifica di riferimento:

- Ctg. G-21 e G-23
- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA

P/MM2006

1. Impiego: Propellente utilizzato nelle munizioni Vulcano 127 ER

2. Dati Caratteristici:

Tipo:	Policomponente	
▪ Granitura:	Cilindretti a 19 fori	
▪ Produttore:	Nitrochemie ASCHAU GMBH	
▪ Specifica o C.T.:	n.d.	
▪ Composizione nominale percentuale:		
➤ Nitrocellulosa	32,9	÷ 36,9
➤ Dietilenglicoldinitrato	21,0	÷ 24,0
➤ Nitroguanidina	31,0	÷ 34,0
➤ Acardite II	0,7	÷ 0,9
➤ Difeniluretano	0,6	÷ 0,8
➤ Etilfeniluretano	0,5	÷ 0,9
➤ Esogeno	6,8	÷ 8,0
➤ Solfato di potassio	0,2	÷ 0,4
➤ Ossido di magnesio	~	0,2
➤ Grafite	~	0,2
▪ Calore di esplosione (CR2) nominale:	3510 ÷ 3650 J/g	
▪ Temperatura di accensione:	> 433°K	
▪ Altri dati:	n.d.	

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni

4. Periodicità del controllo balistico: 5 anni

5. Documento/specifica di riferimento:

- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA

SIL6+2

1. Impiego: Propellente utilizzato nelle munizioni cal. 76/62.

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: Singola base
- Granitura: Cilindretti a 7 fori
- Produttore: Simmel Difesa
- Specifica o C.T.: n.d.

- Composizione nominale percentuale:
 - Nitrocellulosa 91,3 ± 2
 - Dibutilftalato 3,8 ± 1,0
 - Dietilcentralite 1,6 ± 0,3
 - Difenilammina 1,10 + 0,2
-0,1
 - Solfato di potassio 2,2 ± 0,2
 - Sostanze volatili (esclusa umidità) ≤ 1,45
 - Grafite ≤ 0,2 (fuori cento)
 - Umidità 0,6 ± 0,2

- Calore di esplosione: 795 ± 15 cal/g
- Temperatura di accensione: n.d.
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni

4. Periodicità del controllo balistico: 5 anni

5. Documento/specifica di riferimento:

- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA ECL

1. Impiego: Propellente utilizzato nelle munizioni DART cal. 76/62.

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: Policomponente
- Granitura: Cilindretti a 19 fori
- Produttore: Nitrochemie
- Specifica o C.T.: n.d.

- Composizione nominale percentuale:
 - Nitrocellulosa 66,2 ÷ 78,2
 - Nitroguanidina 8,0 ÷ 12,0
 - Esogeno 8,0 ÷ 12,0
 - Acardite II 1,3 ÷ 2,3
 - Plasticizzanti 2,5 ÷ 5,5
 - Solfato di potassio 1,3 ÷ 2,3
 - Solventi residui <1,8
 - Umidità 0,4 ÷ 1,0
 - Ceneri <0,1

- Calore di esplosione (MIL 286): 3310-3510 J/g
- Temperatura di accensione: > 168°C
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni

4. Periodicità del controllo balistico: 5 anni

5. Documento/specifica di riferimento:

- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA

KNSF

1. **Impiego:** Propellente KNSF utilizzato nei colpi cal. 40/70.

2. **Dati Caratteristici:**

- Tipo: KNSF Polvere a singola base, trafilata
- Granitura: Cilindretti monoforati
- Produttore: Ditta SNIA VISCOSA
- Specifica o C.T.: Capitolato tecnico per cartucce 40/70-
parte settima dell' EI

- Composizione nominale percentuale:
 - Nitrocellulosa 88,6%
 - Difenilammina 1,2%
 - Centralite 2,0%
 - Diamilftalato 6,5%
 - Potassio bitartrato 1,0%
 - Piombo ossido e grafite 0,7%

- Calore di esplosione (CR2) nominale: n.d.
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): n.d.
- Altri dati: n.d.

3. **Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:**

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	3 anni
2. Saggio Heat-Test a 134,5°C. – Viraggio cartina metilvioletto – Esplosione	a) Vds allegato 5; b) ≥ 40minuti' ≥ 5 ore	1 anno

4. **Periodicità del controllo balistico:** 6 anni

5. **Documento/specifica di riferimento:**

- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA M1

1. Impiego: Propellente M1 utilizzato nei colpi cal. 40/70.

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: M1 Polvere a singola base, trafilata
- Granitura: Cilindretti a diciannove fori
- Produttore: Ditta SIMMEL (Colleferro – RM)
- Specifica o C.T.: CT Ctg. G-27

- Composizione nominale percentuale:
 - Nitrocellulosa (titolo di azoto % 100
13,15±0,05)
 - Difetilamina 1,0 ± 0,3 (fuori cento)
 - Dinitrotoluene 9,4 ± 1,5 (fuori cento)
 - Dibutilftalato 6,0 ± 1,0 (fuori cento)
 - Potassio solfato 0,5 ± 0,2 (fuori cento)
 - Materie volatili 1,1 ± 0,4 (fuori cento)
 - Umidità 0,7 ± 0,3 (fuori cento)

- Calore di esplosione (CR2) nominale: n.d.
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): n.d.
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni
2. Saggio Heat-Test a 134,5°C. – Viraggio cartina metilvioletto – Esplosione	a) Vds allegato 5; b) ≥ 40minuti' ≥ 5 ore	1 anno

4. Periodicità del controllo balistico: 5 anni

5. Documento specifica di riferimento:

- CT Ctg. G-27
- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA

M1+1

1. Impiego: Propellente M1+1 utilizzato nei colpi cal. 40/70 (polvere di lancio di sovra pressione)

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: M1+1 Polvere a singola base, trafilata
- Granitura: Cilindretti a sette fori
- Produttore: Ditta SIMMEL (Colleferro – RM)
- Specifica o C.T.: CT Ctg. G-24

- Composizione nominale percentuale:
 - Nitrocellulosa – tipo C 85,0% ± 0,2%
 - Dibutilftalato 5,0% ± 1,0%
 - Dinitrotoluene 10,0% ± 2,0%
 - Difenilammina 1,0% (0,9% ÷ 1,20%) (fuori cento)
 - Potassio solfato 1,0% ± 0,30% (fuori cento)
 - Materie volatili max 1,0
 - Umidità 0,60 ± 0,20
 - Ceneri max 0,40
- Calore di esplosione (CR2) nominale: n.d.
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): n.d.
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della “vita residua” secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della “vita residua” secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni
2. Saggio Heat-Test a 134,5°C. – Viraggio cartina metilvioletto – Esplosione	a) Vds allegato 5; b) ≥ 40minuti' ≥ 5 ore	1 anno

4. Periodicità del controllo balistico: 5 anni

5. Documento specifica di riferimento:

- CT Ctg. G-24
- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA NC (1054, 1066)

1. Impiego: Propellente utilizzato nelle munizioni per cal. 40/70.

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: NC (1054, 1066) Polvere a singola base, trafilata
- Granitura: Cilindretti monoforati (2,5/1 x 6,1 mm)
- Produttore: BOFORS (Svezia)
- Specifica o C.T.: N.D.

- Composizione nominale percentuale:
 - Nitrocellulosa 91% ÷ 94%
 - Difenilammina 0,8%
 - Centralite 2,0%
 - Diamilftalato 3,5% (non tutti i lotti di polvere NC)
 - Ossido di stagno e piombo 0,4%
 - Grafite 0,2%
 - Materiali volatili totali 2,0% (fuori cento)

- Calore di esplosione (CR2) nominale: n.d.
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): n.d.
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni
2. Saggio Heat-Test a 134,5°C. – Viraggio cartina metilvioletto – Esplosione	a) Vds allegato 5; b) ≥ 40minuti' ≥ 5 ore	1 anno

4. Periodicità del controllo balistico: 5 anni

5. Documento specifica di riferimento:

- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEMA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA TPT

1. Impiego: Propellente utilizzato nelle munizioni per cal. 30x173 mm.

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: Polvere a singola base
- Granitura: Cilindretti monoforati o piastrelline
- Produttore: GB-SBS- palencia
- Specifica o C.T.: n.d.

- Composizione nominale percentuale:
 - Nitrocellulosa (13,20%±0,1) 92,8% ± 2,5
 - Difenilammina 1,1%± 0,4
 - Canfora 5% ± 2
 - Potassio solfato 0,8% ± 0,3
 - Calcio carbonato <0,5%
 - Potassio Nitrato <0,5%
 - Grafite 0,2% ± 0,5
 - Solventi volatili <1,0%
 - Umidità 1,0% ±0,2%

- Calore di esplosione: 3640 KJ/Kg
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): n.d.
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni
2. Saggio Heat-Test a 130°C. – Viraggio cartina metilvioletto – Esplosione	a) Vds allegato 5; b) ≥ 60minuti' ≥ 5 ore	1 anno

4. Periodicità del controllo balistico: non previsto

5. Documento specifica di riferimento:

- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEMA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA SINGOLA BASE per cal. 25 mm

1. Impiego: Propellente utilizzato nelle munizioni per cal. 25 mm FAPDS-T, APDST, HEI-T; TP-T; SAPHEI-T; MP-T SD MK2.

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: Polvere a singola base
- Granitura: Cilindretti forati
- Produttore: Nitrochemie
- Percentuale di stabilizzante:
 - Difenilammina ~1 %

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento $\geq 0,2\%$; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) $\leq 80\%$	5 anni
2. Saggio Heat-Test a 134,5°C. – Viraggio cartina metilvioleto – Esplosione	a) Vds allegato 5; b) ≥ 40 minuti' ≥ 5 ore	1 anno

4. Periodicità del controllo balistico: come da TER-60-1376-0002-34

5. Documento specifica di riferimento:

- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEMA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA B.7.T.(0,43)F

1. Impiego: Propellente utilizzato nelle munizioni per cal. 20/70.

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: B.7.T.(0,43)F Polvere a singola base, trafilata
- Granitura: Cilindretti a sette fori (L=2÷3,3; Ø=2,1 mm)
- Produttore: Ditta SNPE - Francia
- Specifica o C.T.: N.D.

- Composizione nominale percentuale:
 - Nitrocellulosa ~ 96%
 - Dibutilftalato 1,5%
 - Difenilammina 1,0% (0,9%÷1,20%)
 - Potassio solfato 1,0%
 - Calcio carbonato 0,1%
 - Grafite 0,2% (fuori cento)
 - Solventi volatili 0,5% (fuori cento)
 - Umidità 1,5% (fuori cento)

- Calore di esplosione (CR2) nominale: n.d.
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): n.d.
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni
2. Saggio Heat-Test a 134,5°C. – Viraggio cartina metilvioletto – Esplosione	a) Vds allegato 5; b) ≥ 40minuti' ≥ 5 ore	1 anno

4. Periodicità del controllo balistico: non previsto

5. Documento specifica di riferimento:

- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA

WC 870

1. Impiego: Propellente utilizzato nella cartuccia calibro 20/70

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: WC 870 - Polvere a doppia base
- Granitura: Sferoidale
- Produttore: PB-CLERMONT - Olin, SMI (Società Metallurgica Italiana)
- Specifica o C.T. USA C 10534813
- Composizione nominale percentuale:

	differenza a 100 %	
➤ Nitrocellulosa (N% 13,05 ÷ 13,20)		
➤ Nitroglicerina	8,00 ÷	11,00 %
➤ Difenilammina	0,75 ÷	1,50 %
➤ Dibutilftalato	4,50 ÷	8,50 %
➤ Dinitrotoluene		≤ 1,00 %
➤ Stagno biossido	0,65 ÷	1,50 %
➤ Calcio carbonato		≤ 1,00 %
➤ Grafite		≤ 0,40 %
➤ Potassio nitrato	0,10 ÷	1,50 %
➤ Sodio solfato		≤ 0,50 %

- Calore di esplosione (CR2) nominale: Cal/g ≈ 950 / 3525 J/g
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): Temp. di accens. ≥ 160°C
- Altri dati:

➤ Totale volatili		≤ 2,00 %
➤ Umidità e materiali volatili	1,00 ±	0,25 %
➤ Solvente residuo		≤ 1,20 %
➤ Igroscopicità		≤ 1,75 %
➤ Sostanze estranee		≤ 0,10 %
➤ Densità assoluta a 20°C g/cm ³		≥ 1,50
➤ Densità gravimetrica g/l	920 ÷	1000

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità dei controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodo da applicare qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni

4. Periodicità del controllo balistico: non previsto

5. Documento/specifica di riferimento:

- STANAG 4620
- U.S.MIL-P-3984 H
- STANAG 4582

SCHEMA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA NZ

1. Impiego: Propellente utilizzato nelle munizioni per cal. 20/70.

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: NZ Polvere a singola base, trafilata
- Granitura: Cilindretti monoforati o piastrelline
- Produttore: /
- Specifica o C.T.: C.T. Ctg _T-50

- Composizione nominale percentuale:
 - Nitrocellulosa ≥98%
 - Difenilammina 0,7%
 - Centralite ≥1,0%

- Calore di esplosione (CR2) nominale: n.d.
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): n.d.
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni
2. Saggio Heat-Test a 130°C. – Viraggio cartina metilvioletto – Esplosione	a) Vds allegato 5; b) ≥ 40minuti' ≥ 5 ore	1 anno

4. Periodicità del controllo balistico: non previsto

5. Documento specifica di riferimento:

- STANAG 4582
- STANAG 4620

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA D7030

1. Impiego: Propellente per razzi da 118 mm IRRAS e DUERAS

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: Propellente a doppia base
- Granitura: Grano a stella ad 8 punte
- Produttore: Rheinmetall Waffe Munition
- Specifica o C.T: TL 1340-0074

▪ Composizione nominale percentuale:

➤ Nitrocellulosa	~50%
➤ Nitroglicerina*	33%
➤ Dietilftalato	~10%
➤ 2-Nitrodifenilammina*	1,7%
➤ Modificatori balistici	5,3%

* Determinata dal CSSN

- Calore di esplosione (CR2) nominale: n.d.
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): n.d.
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità dei controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodo da applicare qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento $\geq 0,2\%$; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) $\leq 80\%$	5 anni

4. Periodicità del controllo balistico: secondo l'esito dei lanci dalle UU.NN.

5. Documento/specifica di riferimento:

- STANAG 4528
- STANAG 4620

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA HV5

1. Impiego: Propellente utilizzato nel Grano propulsivo dei razzi da 105 mm L.R.I. e L.R.C. – ad esaurimento

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: HV5 - Polvere a doppia base
- Granitura: Grani cilindrici con foro stellare (lunghezza 818mm; Ø=97mm; peso 7940g)
- Produttore: SNIA –SIMMEL
- Specifica o C.T.: N.D.

▪ Composizione nominale percentuale:

➤ Nitrocellulosa (titolo azoto %12,60)	50,0	±	2,0
➤ Nitroglicerina	40,0	±	2,0
➤ Di-n-propiladipate	3,2	±	0,5
➤ 2-Nitrodifenilamina	2,1	±	0,5
➤ Modificatori balistici	4,5	±	1,0
➤ Cera Candelilla	0,2		(fuori cento)

- Calore di esplosione (CR2) nominale: n.d.
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): n.d.
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità dei controlli</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodo da applicare qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni

4. Periodicità del controllo balistico: secondo l'esito dei lanci dalle UU.NN.

5. Documento/specifica di riferimento:

- STANAG 4620
- STANAG 4582

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA HV6

1. Impiego: Propellente utilizzato nei razzi da 105mm L.R.I. e L.R.C. – ad esaurimento

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: HV6 - Polvere a doppia base
- Granitura: Grani cilindrici con foro stellare (lunghezza 422mm; Ø=96,8mm; peso 3100g)
- Produttore: SNIA –SIMMEL
- Specifica o C.T.: N.D.

▪ Composizione nominale percentuale:

➤ Nitrocellulosa (titolo azoto %12,60)	50,5	±	2
➤ Nitroglicerina	40,0	±	2
➤ Di-n-propiladipate	3,1	±	0,5
➤ Centralite	2,0	±	0,5
➤ Modificatori balistici	4,4	±	1
➤ Cera Candelilla	0,2		(fuori cento)
➤ Nero fumo	0,4		(fuori cento)

- Calore di esplosione (CR2) nominale: n.d.
- Dati di sensibilità meccanica e termica (CR3): n.d.
- Altri dati: n.d.

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità dei controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodo da applicare qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni

4. Periodicità del controllo balistico: secondo l'esito dei lanci dalle UU.NN.

5. Documento/specifica di riferimento:

- STANAG 4620
- STANAG 4582

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA SINGOLA BASE PER PICCOLO CALIBRO

1. Impiego: Propellente utilizzato nelle cartucce calibro 7,62 mm ORD.- 5,56 mm per fucile - 12,7 mm – 12/70 (SPAS)

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: Polvere a singola base
- Granitura: Grani
- Produttore: Vari
- Percentuale di stabilizzante:

➤ Difenilammina ≤1,7%

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	4 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>c) Metodiche analitiche</u> <u>d) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio Heat-Test a 130°C. – Viraggio cartina metilvioletto – Esplosione	a) Vds allegato 5; b) ≥ 30minuti' ≥ 5 ore	2 anni
2. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	4 anni

4. Periodicità del controllo balistico: come da TER-60-1376-0002-34

5. Documento/specifica di riferimento:

- STANAG 4620
- STANAG 4582

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA DOPPIA BASE per PICCOLO CALIBRO

1. Impiego: Propellente utilizzato nella cartuccia calibro 5,56 mm – 5,6 mm – 7,62 mm – 7,65 mm - 9 mm – 12,7 mm – 12/70 (SPAS).

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: Polvere a doppia base
- Granitura: Varie
- Produttore: Vari
- Percentuale di stabilizzante:

- | | |
|-------------------------------------------------|-------|
| ➤ Difenilammina | ≤1,5% |
| ➤ Centralite I (per 12/70 e per alcune 7,65 mm) | ≤3,5% |

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità dei controlli</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	4 anni

Metodi da applicare, in ordine di preferenza, qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio Heat-Test a 120°C. – Viraggio cartina metilvioletto – Esplosione	a) Vds allegato 5; b) ≥ 40minuti' ≥ 5 ore	2 anni
2. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	4 anni

4. Periodicità del controllo balistico: come da TER-60-1376-0002-34

5. Documento specifica di riferimento:

- STANAG 4620
- STANAG 4582

SCHEDA DESCRITTIVA DI PROPELLENTE ALLA NITROCELLULOSA DOPPIA BASE PER MORTAIO E GRANATE

1. Impiego: Propellente utilizzato nella carica fondamentale ed aggiuntiva della Bombe per Mortaio da 81 e 120 mm e nelle granate da 40x53

2. Dati Caratteristici:

- Tipo: Polvere a doppia base
- Granitura: Varia
- Produttore: Vari
- Percentuale di stabilizzante:

➤ Etilcentralite (cariche mortaio)	≤1,3%
➤ Accardite II (granata 40x53)	1,10% - 1,40%

3. Prove da effettuare, criteri di accettazione per la permanenza in servizio e periodicità dei controlli:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4582.	a) Vds Allegato 1; b) Valore di flusso di calore inferiore al limite associato alla temperatura scelta per la prova (es.: 114µW/g a 80°C).	5 anni

Metodi da applicare qualora il saggio secondo STANAG 4582 non possa essere eseguito:

<u>Tipo di prova</u>	<u>a) Metodiche analitiche</u> <u>b) Criterio di accettazione</u>	<u>Periodicità del controllo</u>
1. Saggio di stabilità e determinazione della "vita residua" secondo STANAG 4620 – AOP48.	a) Vds Allegato 2; b) Stabilizzante attivo residuo minimo dopo l'invecchiamento ≥ 0,2%; Massimo decremento dello stabilizzante effettivo (in % rispetto al valore iniziale) ≤ 80%	5 anni
2. Saggio Heat-Test a 120°C. – Viraggio cartina metilvioletto – Esplosione	a) Vds allegato 5; b) ≥ 40minuti' ≥ 5 ore	2 anni

4. Periodicità del controllo balistico: come da TER-60-1376-0002-34

5. Documento/specifica di riferimento:

- STANAG 4620
- STANAG 4582