



Dilemma nucleare 2024:

**I protagonisti del mondo e il rapporto
sul controllo della proliferazione**

Copyright debugliesintel.com

2024

Contenuti

| | |
|---|----|
| Introduzione | 32 |
| Lo stato degli armamenti nucleari globali..... | 34 |
| Inventario nucleare globale | 34 |
| I principali Stati nucleari | 34 |
| Armi nucleari tattiche | 35 |
| Implicazioni umanitarie e ambientali | 35 |
| L'impatto più ampio degli armamenti nucleari | 35 |
| Conformità degli Stati Uniti agli accordi globali sul controllo degli armamenti: una panoramica completa | 37 |
| Garantire la sicurezza globale attraverso il rispetto delle norme internazionali | 37 |
| La Convenzione sulle armi chimiche (CWC) | 37 |
| Eliminazione totale delle armi chimiche | 37 |
| Compliance nelle attività commerciali | 38 |
| La Convenzione sulle armi biologiche (BWC) | 38 |
| Promuovere la trasparenza globale della biodifesa | 38 |
| Trattati e protocolli sulle armi nucleari | 38 |
| Adesione ai trattati sul divieto dei test..... | 38 |
| Nuove dinamiche del Trattato START | 39 |
| Analisi dettagliata della conformità al Trattato di non proliferazione (NPT) e degli accordi di salvaguardia globali (CSA)..... | 40 |
| I costi crescenti delle forze nucleari statunitensi: una panoramica completa delle proiezioni 2023-2032 del CBO..... | 41 |
| Analisi dettagliata dei costi previsti | 41 |
| Contesto storico e cambiamenti strategici | 42 |
| Guardando al futuro: attuazione e sfide fiscali | 42 |
| Tabella . Costi previsti delle forze nucleari statunitensi, per dipartimento e funzione, dal 2023 al 2032 | 44 |
| Allocazione dei fondi tra le capacità nucleari | 45 |
| Sistemi e armi di lancio nucleare strategico..... | 45 |
| Sistemi e armi tattici di lancio nucleare | 46 |

| | |
|--|----|
| Laboratori sulle armi nucleari e attività di supporto del DOE | 46 |
| Sistemi di comando, controllo, comunicazione e allarme rapido del Dipartimento della Difesa | 46 |
| Costi di modernizzazione e distribuzione..... | 46 |
| Ulteriori progetti di modernizzazione..... | 47 |
| Traiettorie finanziaria e implicazioni strategiche | 47 |
| L'assegnazione dei finanziamenti per la difesa alle forze nucleari statunitensi: un'analisi approfondita..... | 48 |
| Contesto storico ed evoluzione dei finanziamenti | 48 |
| Dotazione di bilancio nella presentazione del bilancio 2023 del Presidente | 48 |
| Tendenze nei finanziamenti per le acquisizioni del DoD | 48 |
| Analisi delle dinamiche di finanziamento | 49 |
| Implicazioni per le priorità di difesa strategica | 49 |
| Tabella . Importi preventivati per le forze nucleari, per tipo di attività, dal 2023 al 2032 | 50 |
| Le dinamiche dell'arsenale nucleare statunitense: trasparenza, declassificazione e cambiamenti strategici..... | 52 |
| Distribuzione corrente e riserve strategiche | 52 |
| Supervisione e riduzione delle testate ritirate..... | 52 |
| Trasparenza nella divulgazione degli arsenali nucleari..... | 52 |
| Il rallentamento dello smantellamento delle testate | 53 |
| Implicazioni geopolitiche delle pratiche di declassificazione | 53 |
| Archiviazione e distribuzione strategica..... | 53 |
| Tabella . Forze nucleari degli Stati Uniti, 2023. | 55 |
| Attuazione del nuovo trattato START: orientarsi verso la conformità, gli equilibri strategici e le ispezioni bilaterali..... | 58 |
| Discrepanze nel conteggio delle testate e limitazioni del trattato..... | 58 |
| Riduzioni storiche e impatto del trattato | 58 |
| Estensione del trattato e attuali posizioni strategiche | 58 |
| Scadenza del Trattato e prospettive future | 59 |
| Sfide nelle relazioni bilaterali e nel rispetto dei trattati | 59 |

| | |
|---|----|
| Ripensare la strategia nucleare: la revisione della posizione nucleare del 2022 e le sue implicazioni per la sicurezza globale | 60 |
| La revisione della postura nucleare del 2022: una sinossi | 60 |
| Continuità e cambiamento nella politica nucleare statunitense..... | 60 |
| Deterrenza strategica e garanzia | 61 |
| Riduzione e modernizzazione | 61 |
| Implicazioni finanziarie e strategiche | 61 |
| Cambiamenti strategici ed evoluzioni tattiche: le dinamiche in evoluzione della strategia nucleare statunitense dalle amministrazioni Obama a Biden | 62 |
| Revisioni della strategia per l'occupazione nucleare sotto Trump | 62 |
| Flessibilità e integrazione nella moderna strategia nucleare | 62 |
| Flessibilità operativa e prontezza | 63 |
| Migliorare la preparazione attraverso esercizi rigorosi..... | 63 |
| Schieramenti di bombardieri strategici e cambiamento delle dinamiche geopolitiche | 63 |
| Strategia di occupazione di combattimento agile | 64 |
| L'evoluzione e la modernizzazione della forza ICBM dell'aeronautica americana | 65 |
| Lo schieramento di missili balistici intercontinentali Minuteman III | 65 |
| Configurazione e test della testata | 65 |
| La modernizzazione multimiliardaria del Minuteman III | 66 |
| Aggiornamenti continui e programma di modernizzazione di Fuze..... | 66 |
| Considerazione per un'ulteriore estensione della vita..... | 66 |
| Transizione all'LGM-35A Sentinel | 67 |
| I moderni giganti degli abissi: l'evoluzione e il ruolo strategico dei sottomarini americani di classe Ohio e Columbia | 68 |
| L'avanguardia strategica: sottomarini di classe Ohio | 68 |
| Aggiornamenti tecnologici e aggiustamenti strategici | 69 |
| Modernizzazione delle testate e capacità deterrenti..... | 69 |
| Tabella . Le forze sottomarine strategiche della Marina americana | 70 |
| Evoluzione e modernizzazione della flotta di bombardieri strategici dell'aeronautica americana | 72 |

| | |
|--|----|
| Composizione attuale della flotta e stato operativo..... | 72 |
| Assegnazione della base strategica..... | 72 |
| Armamento e capacità dei bombardieri | 72 |
| Gestione dell'arsenale nucleare | 73 |
| Sforzi di modernizzazione..... | 73 |
| Aggiornamenti del comando e controllo nucleare:..... | 73 |
| Sviluppo di nuove armi: | 73 |
| B-21 Raider: il futuro della flotta di bombardieri statunitense..... | 73 |
| Costi e investimenti strategici..... | 74 |
| Distribuzione e operazioni future | 74 |
| Sfide di integrazione e innovazioni tecnologiche | 74 |
| Capacità strategiche migliorate | 74 |
| Implicazioni globali..... | 75 |
| Progetti in corso e sviluppi futuri | 75 |
| Tabella dei bombardieri strategici statunitensi, delle loro capacità nucleari, degli aggiornamenti di comando e controllo e dei piani di modernizzazione..... | 76 |
| Controversie e sfide nel programma di modernizzazione del missile balistico intercontinentale | 79 |
| Controllo pubblico e congressuale | 79 |
| L'inevitabilità di Sentinel come successore di Minuteman III | 79 |
| Appalti e sfide del settore..... | 79 |
| Requisiti operativi e implicazioni finanziarie | 79 |
| Aggiornamenti tecnologici e strategici..... | 80 |
| Sfide per lo sviluppo e la produzione di testate nucleari..... | 80 |
| Arresti nella produzione e nella distribuzione..... | 80 |
| Futuro del sito del fiume Savannah | 80 |
| Sfide di integrazione e aggiornamenti nel programma Sentinel..... | 81 |
| Assegnazioni di contratti e modifiche del design | 81 |
| Provare le battute d'arresto | 81 |
| Tempistiche di costruzione e distribuzione | 81 |
| Smantellamento e stoccaggio del Minuteman III..... | 82 |

| | |
|---|----|
| Implicazioni sui costi..... | 83 |
| Il test Minuteman III viene lanciato in mezzo alle tensioni geopolitiche | 83 |
| Armi nucleari non strategiche: una panoramica completa..... | 84 |
| La bomba a gravità B61: una panoramica | 84 |
| L'arsenale di riserva | 85 |
| Controllo e Autorizzazione | 85 |
| Sforzi di modernizzazione e aeromobili | 85 |
| Preoccupazioni e incidenti relativi alla sicurezza..... | 85 |
| Modernizzazione e introduzione della B61-12 | 85 |
| Modernizzazione dell'arsenale nucleare russo: un'analisi approfondita delle attuali capacità e intenzioni strategiche | 88 |
| Tabella . Forze nucleari russe, 2024..... | 88 |
| Stato attuale delle forze nucleari russe..... | 92 |
| Le motivazioni dietro la modernizzazione nucleare | 92 |
| Impatto del conflitto ucraino | 92 |
| Reazioni e dibattiti internazionali | 93 |
| Navigare nell'onda del controllo degli armamenti: le sospensioni del nuovo Trattato START della Russia e le implicazioni strategiche | 94 |
| Contesto e implicazioni della sospensione..... | 94 |
| Lo stato della nuova conformità START | 94 |
| Realtà operative e riserve strategiche | 94 |
| Sfide di verifica e trasparenza | 95 |
| Violazioni teoriche e capacità di implementazione rapida..... | 95 |
| Sfumature legali e diplomatiche della conformità | 95 |
| Valutazione degli Stati Uniti e incertezze future | 95 |
| La strategia nucleare della Russia nel conflitto ucraino: un'analisi di politica, atteggiamento e implicazioni | 96 |
| Coerenza storica ed evoluzione strategica..... | 96 |
| Controversie e chiarimenti nelle percezioni internazionali | 96 |
| La dottrina nucleare e la guerra in Ucraina..... | 97 |
| Dichiarazioni di funzionari russi | 97 |

| | |
|---|-----|
| Il processo decisionale nel comando nucleare russo | 97 |
| Ambiguità strategica come deterrente..... | 97 |
| Crescenti tensioni nucleari: i cambiamenti strategici della Russia e le implicazioni dei test e dello spiegamento nucleare in Bielorussia | 98 |
| L'evoluzione e la modernizzazione dei missili balistici intercontinentali russi: un'analisi dettagliata | 100 |
| Distribuzione e capacità attuali..... | 104 |
| Iniziative di modernizzazione | 104 |
| L'eliminazione graduale dei sistemi legacy e l'introduzione di nuove tecnologie | 105 |
| Transizione ipersonica e sforzi di riarmo | 105 |
| Modernizzazione delle unità Topol-M | 105 |
| Distribuzione e diversificazione di RS-24 Yars | 106 |
| Miglioramenti dell'infrastruttura e aggiornamenti della sicurezza | 106 |
| Prospettive future: l'introduzione dell'RS-28 Sarmat..... | 106 |
| Avanzare verso la distribuzione nonostante gli ostacoli da superare | 107 |
| Sviluppi delle infrastrutture a Uzhur | 107 |
| Denominazione e capacità di Sarmat..... | 108 |
| Gamma estesa e innovazioni nei test | 108 |
| Programmi avanzati di missili balistici intercontinentali e capacità ipersoniche | 109 |
| Sviluppi specifici: Yars-M e Osina-RV | 109 |
| Il programma Kedr | 109 |
| Veicoli a planata ipersonica..... | 110 |
| Il programma Burevestnik..... | 110 |
| Piani e sfide di lancio futuri..... | 110 |
| Forze sottomarine strategiche russe: un'analisi delle capacità e dello schieramento | 111 |
| La flotta attuale e la sua disposizione | 111 |
| Sottomarini classe Delta IV | 111 |
| Sottomarini classe Borei e Borei-A | 111 |
| Messa in servizio e dettagli operativi | 111 |
| Esercizi e sviluppi strategici | 112 |
| Prospettive future: la classe Arktur | 112 |

| | |
|--|-----|
| Sviluppo del siluro Poseidon..... | 112 |
| Sviluppi di infrastrutture e supporto | 112 |
| Sfide operative e implicazioni geopolitiche | 112 |
| Bombardieri strategici: rafforzare la deterrenza aerea della Russia | 113 |
| Composizione attuale della flotta di bombardieri strategici | 113 |
| Modernizzazione e armamento | 113 |
| Modernizzazione del Blackjack Tu-160 | 113 |
| Aggiornamenti Tu-95MS Bear-H | 114 |
| Sfide operative e miglioramenti | 114 |
| Incontro con le moderne difese aeree | 114 |
| Utilizzare negli scenari di combattimento | 114 |
| Distribuzione strategica e basi avanzate..... | 114 |
| Collaborazioni internazionali e dimostrazioni di forza | 114 |
| Prospettive future: riproduzione del Tu-160 e sviluppo del PAK DA..... | 115 |
| L'arsenale nucleare non strategico della Russia: una strategia in evoluzione nel mezzo delle tensioni globali | 116 |
| Aggiornamento e modernizzazione dell'Arsenale | 116 |
| Disinformazione e interpretazioni errate..... | 116 |
| Stime attuali e valutazioni di intelligence..... | 116 |
| Sistemi di inventario e consegna..... | 117 |
| Doppia capacità e ambiguità strategica..... | 117 |
| Motivazione militare e obiettivi strategici..... | 117 |
| Preparazione allo storage e alla distribuzione | 118 |
| L'evoluzione e la strategia dell'arsenale nucleare non strategico marittimo della Russia | 119 |
| Panoramica dell'arsenale nucleare non strategico marittimo della Russia | 119 |
| I sottomarini di classe Yasen: un componente fondamentale..... | 119 |
| Armamento e capacità..... | 120 |
| Sviluppi futuri e speculazioni..... | 120 |
| Integrazione con navi di superficie e aerei navali | 120 |
| Armi nucleari non strategiche aeree nell'arsenale militare russo..... | 121 |

| | |
|--|-----|
| Panoramica delle forze nucleari non strategiche della Russia | 121 |
| Il ruolo tattico e strategico del bombardiere Tu-22M3 | 121 |
| Uso convenzionale in Ucraina e risposta alle minacce..... | 121 |
| L'evoluzione e il ruolo del Su-34 nella guerra moderna | 122 |
| Il sistema missilistico ipersonico Kinzhal..... | 122 |
| Integrazione del Su-57 nelle forze aerospaziali russe..... | 122 |
| L'arsenale incerto: le armi nucleari non strategiche della Russia nei missili balistici e nella difesa aerea..... | 123 |
| Contesto storico e variazioni dell'inventario..... | 123 |
| Valutazioni recenti e capacità attuali..... | 123 |
| Inventario stimato delle testate | 124 |
| Panoramica dei sistemi missilistici russi a doppia capacità terrestri | 125 |
| Il sistema missilistico Iskander (SS-26) | 125 |
| Il sistema missilistico 9M729 (SSC-8)..... | 125 |
| Distribuzione operativa e implicazioni strategiche | 125 |
| Collaborazione bielorusse e schieramenti tattici..... | 125 |
| Accuse di violazioni del trattato e SSC-8..... | 126 |
| Integrazione della tecnologia missilistica nordcoreana | 126 |
| L'espansione accelerata dell'arsenale nucleare cinese: un'analisi approfondita degli sviluppi e delle implicazioni strategiche..... | 127 |
| Espansione delle capacità nucleari della Cina | 127 |
| Progressi nelle capacità a medio e medio raggio | 127 |
| Capacità nucleari navali e aeree..... | 127 |
| Stime e proiezioni delle scorte..... | 128 |
| Analisi delle proiezioni di crescita | 128 |
| Tabella . Forze nucleari cinesi, 2024.* | 130 |
| Dimensioni strategiche della produzione cinese di materiale fissile: una panoramica completa delle capacità attuali e delle traiettorie future | 133 |
| Stato attuale delle scorte di materiale fissile in Cina | 133 |
| Espansione della produzione di materiale fissile..... | 133 |
| Ruolo dei reattori civili nella produzione di plutonio | 133 |

| | |
|---|-----|
| Progressi nelle capacità di ritrattamento | 134 |
| Implicazioni della produzione di materiale fissile espanso..... | 135 |
| Trasparenza e preoccupazioni internazionali | 135 |
| Andando avanti | 135 |
| L'evoluzione delle stime statunitensi sull'arsenale nucleare cinese: un'analisi storica e contemporanea | 136 |
| Contesto storico delle stime statunitensi | 136 |
| Revisione delle proiezioni recenti..... | 137 |
| Risposte cinesi alle proiezioni statunitensi | 138 |
| Analisi della precisione di proiezione | 138 |
| Rivalutare la strategia nucleare cinese: oltre la deterrenza minima..... | 138 |
| Cambiamenti nella postura strategica..... | 138 |
| Valutazioni del comando strategico | 139 |
| La disparità negli arsenali nucleari..... | 139 |
| Prospettive strategiche degli Stati Uniti sul gioco dei numeri..... | 139 |
| Rivisitare la dottrina nucleare cinese: strategie in evoluzione e implicazioni globali .. | 141 |
| La politica nucleare dichiarativa della Cina..... | 141 |
| Adattamenti e capacità strategiche..... | 141 |
| Prontezza e infrastruttura | 141 |
| Addestramento e prontezza al combattimento | 142 |
| Corruzione e sfide nella prontezza militare | 142 |
| Gestione delle crisi e posture di allerta..... | 142 |
| Infrastrutture e progressi tecnologici..... | 142 |
| Implicazioni della modernizzazione nucleare della Cina..... | 143 |
| La modernizzazione espansiva dell'arsenale missilistico cinese: un'analisi approfondita | 144 |
| Modernizzazione dei missili balistici terrestri | 144 |
| Leadership e cambiamenti organizzativi | 152 |
| Struttura operativa ed espansioni | 152 |
| Missili balistici intercontinentali e costruzione di silos | 152 |

| | |
|---|-----|
| Espansione strategica delle capacità missilistiche della Cina: un tuffo nei campi di Yumen, Hami e Yulin Silo | 154 |
| Yumen Silo Field: un'avanguardia nella prontezza missilistica..... | 154 |
| Campo Hami Silo: capacità emergenti nello Xinjiang orientale..... | 154 |
| Campo del silo di Yulin: layout strategico e sfumature costruttive | 155 |
| Espansione strategica: un'analisi approfondita delle crescenti capacità di missili balistici intercontinentali della Cina | 157 |
| Espansione dei silos missili balistici intercontinentali cinesi..... | 157 |
| ICBM a combustibile solido: sviluppi di Yumen, Hami e Yulin | 157 |
| ICBM a combustibile liquido: miglioramenti e aggiunte | 157 |
| Analisi comparativa: Cina vs. potenze nucleari globali | 157 |
| Stato operativo attuale dei missili balistici intercontinentali cinesi | 158 |
| Immagini satellitari e tempistiche di costruzione | 158 |
| Proiezioni future: capacità delle testate e dispiegamento dei missili..... | 158 |
| Impatto sulla sicurezza globale e sulla strategia militare statunitense | 158 |
| Sviluppi in corso e implicazioni strategiche..... | 158 |
| Riorganizzazione ed espansione delle brigate missilistiche cinesi | 159 |
| Implicazioni strategiche della costruzione di nuovi silos | 159 |
| Evoluzione e capacità della serie DF-5 | 160 |
| Avanzamenti nella serie DF-31 | 160 |
| Capacità MIRV e incertezze strategiche nello sviluppo di missili balistici intercontinentali in Cina..... | 160 |
| Sfide e ipotesi tecniche | 161 |
| Speculazioni sulla variante DF-31B..... | 161 |
| Sforzi di modernizzazione: il DF-31AG | 161 |
| Espansione delle capacità di lancio e introduzione di varianti basate su silo | 161 |
| Progressi nelle capacità di missili balistici intercontinentali della Cina: l'emergere dei missili DF-41 e DF-27..... | 162 |
| Il DF-41: un salto strategico nell'arsenale nucleare cinese | 162 |
| L'enigmatico DF-27: ridondanza o innovazione tattica? | 163 |
| Veicoli a planata ipersonica: miglioramento della flessibilità tattica | 163 |

| | |
|--|-----|
| Minacce emergenti: lo sviluppo da parte della Cina di sistemi ipersonici e orbitali strategici | 165 |
| I sistemi di consegna avanzati della Cina: una nuova era nelle armi strategiche | 165 |
| Sistema di bombardamento orbitale frazionario: un punto di svolta | 165 |
| Veicoli a planata ipersonica: potenziamento delle capacità di attacco | 165 |
| Implicazioni strategiche e preoccupazioni per la sicurezza globale | 166 |
| L'evoluzione della strategia cinese sui missili balistici: il passaggio da DF-21 a DF-26 | 167 |
| Contesto storico del missile DF-21 | 167 |
| L'ascesa del missile DF-26 | 167 |
| Espansione della Forza DF-26 | 167 |
| Doppia capacità e flessibilità strategica | 168 |
| Implicazioni per la sicurezza regionale | 168 |
| L'evoluzione strategica della Cina nelle capacità dei sottomarini: gli SSBN di classe Jin e oltre | 169 |
| Panoramica dei sottomarini cinesi di classe Jin..... | 169 |
| Miglioramenti tecnologici nella classe Jin | 169 |
| Armamento e capacità..... | 169 |
| Test operativi e sviluppi | 170 |
| Analisi comparativa con standard globali | 170 |
| Sviluppi futuri: il tipo 096 SSBN..... | 170 |
| Sviluppi avanzati a Huludao: indicazioni sulla produzione SSBN di tipo 096 | 172 |
| Immagini satellitari e aspettative tecnologiche | 172 |
| Implicazioni strategiche delle capacità SLBM avanzate | 172 |
| Vita operativa ed espansione della flotta | 172 |
| Miglioramenti delle infrastrutture e del pattugliamento presso la base navale di Yalong..... | 173 |
| Immagine: le immagini satellitari mostrano due sottomarini cinesi con missili balistici nella base navale di Yalong sull'isola di Hainan. | 173 |
| Pattuglie di deterrenza continue e postura strategica | 173 |
| Comando, controllo e sicurezza operativa | 173 |
| Rafforzare i cieli: l'evoluzione della Cina nelle capacità nucleari aeree..... | 175 |

| | |
|--|-----|
| Contesto storico e primi sviluppi (1965-1979) | 175 |
| Transizione e dormienza (fine XX secolo) | 175 |
| Focalizzazione rinnovata e modernizzazione (2017-2023)..... | 175 |
| Introduzione dell'H-6N e dell'ALBM (2016-2023) | 176 |
| Prospettive future: il bombardiere stealth H-20 (anni 2020-2030) | 176 |
| Implicazioni per la sicurezza regionale e globale | 176 |
| L'enigmatico regno dei missili da crociera nucleari cinesi: un esame approfondito ... | 177 |
| Prime speculazioni e asserzioni (2018)..... | 177 |
| Valutazioni della difesa giapponese (2023) | 177 |
| Analisi delle piattaforme potenziali e integrazione delle testate..... | 177 |
| Considerazioni tecniche e analisi di capacità | 178 |
| Monitoraggio continuo e raccolta di informazioni | 178 |
| Strutture di governance della condivisione nucleare USA-NATO | 180 |
| Velivoli a doppia capacità e il loro ruolo..... | 180 |
| Deposito e manutenzione delle armi nucleari | 181 |
| La missione di SNOWCAT e i ruoli di supporto | 181 |
| Il gruppo di pianificazione nucleare (NPG) | 181 |
| Le dinamiche della condivisione nucleare all'interno della NATO durante l'era della Guerra Fredda | 181 |
| Modernizzare la condivisione nucleare all'interno della NATO: approfondimenti sul futuro della difesa strategica..... | 184 |
| RAF Lakenheath: un polo di modernizzazione nucleare | 184 |
| Transizione al B61-12: miglioramento della precisione e della capacità | 184 |
| Implementazione attuale e prospettive future..... | 184 |
| Esercitare la prontezza nucleare: approfondimenti da "Steadfast Noon"..... | 185 |
| Migliorare la sicurezza nucleare: sforzi di modernizzazione presso la base aerea di Kleine Brogel..... | 186 |
| Aggiornamenti dell'infrastruttura e della sicurezza | 186 |
| Significato strategico e direzioni future | 187 |
| Rafforzare la deterrenza nucleare: miglioramenti alla base aerea di Volkel | 189 |
| Infrastrutture e misure di sicurezza | 189 |

| | |
|--|-----|
| Allineamento strategico e collaborazione | 189 |
| Base aerea di Büchel: aggiornamenti e sviluppi nello schieramento di armi nucleari . | 191 |
| Basi aeree di Aviano e Ghedi: aggiornamenti sullo schieramento nucleare della NATO in Italia | 193 |
| Base aerea di Incirlik: il nesso strategico delle operazioni nucleari statunitensi in Turchia | 196 |
| Cambiamenti strategici: il ruolo della RAF Lakenheath nelle moderne dinamiche nucleari..... | 198 |
| Condivisione nucleare e trattato di non proliferazione nucleare: una prospettiva storica | 201 |
| Origini e primi negoziati..... | 201 |
| Elaborare il TNP e affrontare le preoccupazioni della NATO..... | 201 |
| Sfide e accuse contemporanee | 201 |
| Autorizzazione e consultazione nucleare nella NATO: bilanciamento del potere e imperativi consultivi | 204 |
| Proprietà e autorità: il ruolo della NATO e degli Stati membri..... | 204 |
| Contesto storico: dinamiche di consultazione durante la Guerra Fredda | 204 |
| Sfide e riflessioni contemporanee..... | 205 |
| La rinascita della condivisione nucleare: le dinamiche Russia-Bielorussia | 206 |
| Sfondo storico..... | 206 |
| Era post-sovietica: trasferimenti nucleari e adesione al TNP | 206 |
| Ripresa degli schieramenti nucleari | 206 |
| Cambiamenti politici e cambiamenti legislativi..... | 207 |
| Gli impegni nucleari di Putin e la risposta bielorusa | 208 |
| Operazionalizzazione delle capacità nucleari | 208 |
| Inversione di rotta e costruzione di strutture di stoccaggio da parte di Putin | 208 |
| Implementazione formale e giustificazione | 208 |
| Analisi dei cambiamenti strategici | 209 |
| Formazione rapida e certificazione: implicazioni strategiche nelle capacità nucleari della Bielorussia | 209 |
| Geolocalizzazione e valutazione operativa | 209 |
| Analisi comparativa: formazione e certificazione | 209 |

| | |
|--|-----|
| Complessità e ambiguità | 209 |
| Valutazioni strategiche e scenari futuri | 210 |
| Navigare nelle incertezze | 210 |
| Implicazioni e tendenze future..... | 210 |
| Analisi degli accordi di schieramento Russia-Bielorussia e della logistica operativa.. | 211 |
| Avanzamento della distribuzione e trasparenza operativa..... | 211 |
| Formalizzazione delle Procedure di Conservazione..... | 211 |
| Attività di distribuzione e sequenza temporale | 211 |
| Consegne iniziali e proiezioni future | 211 |
| Analisi della logistica operativa..... | 212 |
| Affrontare le sfide operative..... | 212 |
| Le complessità dello spiegamento nucleare russo in Bielorussia: analisi della logistica, delle dinamiche politiche e delle implicazioni sulla sicurezza | 213 |
| Rivalutare il panorama nucleare: il dilemma strategico della Corea del Sud e del Giappone e la deterrenza estesa degli Stati Uniti | 215 |
| I catalizzatori del cambiamento in Corea del Sud e Giappone | 215 |
| La Dichiarazione di Washington: un nuovo capitolo nell’Alleanza USA-Corea del Sud | 216 |
| L’ambizione polacca nel quadro nucleare della NATO..... | 217 |
| Svezia e Finlandia: nuovi entranti con un’eredità neutrale..... | 218 |
| Il dibattito all’interno delle nazioni esistenti che condividono il nucleare: Belgio e Germania | 219 |
| Armi nucleari israeliane: un esame dettagliato della sua storia e della sua politica di ambiguità..... | 220 |
| La dottrina dell’ambiguità nucleare..... | 222 |
| Tabella. Armi nucleari israeliane | 226 |
| Esame della quasi introduzione di armi nucleari da parte di Israele..... | 227 |
| Incidente 1: La Guerra dei Sei Giorni nel 1967 | 227 |
| Incidente 2: La guerra dello Yom Kippur nel 1973 | 227 |
| Incidente 3: L’incidente di Vela nel 1979 | 228 |
| La politica di ambiguità in corso e la sua utilità strategica | 228 |

| | |
|---|-----|
| L'ambiguità nucleare di Israele: un'analisi approfondita del suo arsenale e delle sue capacità | 229 |
| Le dimensioni dell'arsenale nucleare israeliano | 229 |
| Sofisticazione tecnologica delle armi nucleari israeliane | 229 |
| L'incidente di Vela del 1979 e le sue implicazioni | 230 |
| Produzione di plutonio e stime delle testate | 230 |
| Capacità operativa e sistemi di erogazione | 230 |
| Prospettive future: il reattore Dimona e oltre | 230 |
| Integrazione delle capacità nucleari nell'aeronautica israeliana | 232 |
| F-16 Fighting Falcons: la punta di diamante nucleare | 232 |
| F-15I Strike Eagles: potenziamento del lancio nucleare a lungo raggio | 232 |
| L'avvento dell'F-35I Adir: il futuro della strategia nucleare dell'IAF | 232 |
| Considerazioni operative e implicazioni strategiche | 233 |
| Il programma missilistico balistico terrestre israeliano: un'analisi dettagliata del sistema missilistico di Gerico | 235 |
| La genesi del programma missilistico Jericho | 235 |
| Evoluzione a Gerico II | 235 |
| Introduzione di Gerico III | 236 |
| Stato attuale e speculazioni | 236 |
| Distribuzione strategica e gestione delle crisi | 236 |
| Il ruolo dei sottomarini della classe Dolphin | 239 |
| Sottomarini di classe Dolphin | 239 |
| Dolphin II-Class: capacità migliorate | 239 |
| Espansione e aggiornamenti strategici | 239 |
| Capacità missilistiche lanciate dal mare | 239 |
| Capacità nucleari in mare | 240 |
| Implementazioni operative e significato strategico | 240 |
| L'arsenale nucleare del Pakistan: approfondimenti su capacità, sfide e implicazioni politiche | 241 |
| Sfide di stima | 241 |
| Metodologia e fiducia della ricerca | 241 |

| | |
|--|-----|
| Fonti di informazione e analisi | 241 |
| La dottrina nucleare del Pakistan: un'analisi completa della deterrenza a tutto spettro | 242 |
| La genesi e la logica strategica della dottrina nucleare del Pakistan | 242 |
| Discorso programmatico del tenente generale (in pensione) Khalid Kidwai | 242 |
| Tabella . Forze nucleari pakistane, 2023 | 245 |
| La dottrina nucleare del Pakistan: rispondere alla “ripartenza a freddo” dell’India con una deterrenza a tutto campo | 247 |
| L’emergere della “deterrenza a spettro completo” | 247 |
| Il ruolo delle armi nucleari tattiche..... | 247 |
| La spiegazione di Kidwai sulla posizione nucleare del Pakistan | 247 |
| Sistema missilistico Nasr: un caso di studio | 248 |
| Reazioni internazionali e preoccupazioni per la sicurezza..... | 248 |
| Aggiustamenti della politica statunitense..... | 248 |
| La strategia per l’Asia meridionale dell’amministrazione Trump | 248 |
| Valutazioni dell’intelligence globale | 248 |
| Difesa della strategia nucleare da parte della leadership pakistana..... | 249 |
| Le complessità della sicurezza nucleare, del processo decisionale e della gestione delle crisi nell’Asia meridionale: un focus sul Pakistan..... | 250 |
| Sicurezza nucleare in Pakistan: sfide e sviluppi..... | 250 |
| Preoccupazioni degli Stati Uniti e risposte del Pakistan | 250 |
| La Divisione Piani Strategici e Decisionali | 251 |
| Gestione delle crisi: l’attacco aereo di Balakot e le sue conseguenze | 251 |
| Preludio all’attacco aereo: una cronologia degli eventi | 251 |
| L’esecuzione dell’attacco aereo di Balakot | 252 |
| Reazioni globali e trionfi diplomatici..... | 252 |
| Riflessione e discorso nazionale..... | 252 |
| Guasto tecnico che ha portato alla mancata accensione | 253 |
| Il lancio accidentale del missile ha avuto diverse ripercussioni immediate: | 254 |
| Responsabilità legale e personale..... | 254 |
| Implicazioni più ampie | 254 |

| | |
|---|-----|
| Trasparenza e sfide comunicative | 255 |
| Analisi e riflessioni..... | 255 |
| Produzione di materiale fissile e capacità nucleari del Pakistan: un'analisi completa | 256 |
| Produzione e inventario di materiali fissili | 256 |
| Strutture di arricchimento | 256 |
| Influenza cinese e strette di mano tecnologiche | 257 |
| Capacità operative e controllo internazionale..... | 258 |
| Evoluzione tecnologica e impegni esterni | 258 |
| Sviluppo missilistico e alleanze strategiche | 258 |
| Un manto di segretezza e cambiamenti strategici..... | 258 |
| Produzione di plutonio | 259 |
| La genesi degli sforzi di ritrattamento nucleare del Pakistan | 261 |
| Il processo di ritrattamento del combustibile nucleare esaurito | 262 |
| Recenti espansioni e aggiornamenti tecnologici | 262 |
| Importanza strategica della struttura dei nuovi laboratori | 262 |
| Ripresa degli sforzi di costruzione ed espansione..... | 262 |
| Il complesso nucleare di Chashma: potenziare le capacità..... | 263 |
| Sviluppi recenti e miglioramenti strategici | 263 |
| Panoramica dell'area di ricondizionamento | 268 |
| Esame dettagliato degli edifici A e B..... | 268 |
| Contesto storico ed evoluzione | 269 |
| Strutture periferiche e loro implicazioni..... | 269 |
| Analisi comparativa con standard internazionali | 269 |
| Conclusioni sullo sviluppo e sulla funzionalità della struttura | 269 |
| Missili con capacità nucleare e piattaforme di lancio..... | 274 |
| Complessi di sviluppo e produzione..... | 274 |
| Altri stabilimenti produttivi | 275 |
| Efficienze di produzione ed progettazione delle testate | 275 |
| Impianti di produzione sospetti | 275 |
| Stima dei numeri delle testate: un'equazione complessa | 276 |

| | |
|---|-----|
| Tecniche di potenziamento e resa delle testate | 276 |
| Produzione attuale e tendenze future | 277 |
| Implicazioni e considerazioni strategiche | 277 |
| Deterrente nucleare aviotrasportato del Pakistan: il ruolo strategico degli squadrons di caccia Mirage | 278 |
| Mirage Fighter Squadrons: guardiani dell'arsenale nucleare del Pakistan | 278 |
| Basi Operative e Squadrons | 278 |
| Base aerea di Rafiqui: celebrazione dell'eredità e della preparazione | 279 |
| Il ruolo dell'attacco nucleare degli aerei Mirage | 279 |
| Evoluzione e implicazioni strategiche delle capacità missilistiche da crociera lanciate dall'aria del Pakistan: il caso degli aerei Ra'ad e JF-17 | 280 |
| Sistemi missilistici da crociera lanciati dall'aria Ra'ad: un salto tecnologico nell'arsenale strategico | 281 |
| Sviluppo e test dei missili Ra'ad | 281 |
| Miglioramenti e rilevanza strategica di Ra'ad-II | 281 |
| Schieramento operativo e basi potenziali | 281 |
| Transizione al JF-17 Thunder: garantire la preparazione futura | 281 |
| Introduzione dell'aereo JF-17 | 281 |
| Integrazione dei missili Ra'ad con JF-17 | 282 |
| Prospettive future e miglioramenti strategici | 282 |
| L'evoluzione e l'importanza strategica del JF-17 Thunder: uno sforzo congiunto sino-pakistano | 283 |
| Contesto storico e genesi del programma JF-17 | 283 |
| Il catalizzatore delle sanzioni statunitensi | 283 |
| Lo sviluppo e i costi | 284 |
| Produzione e valorizzazione | 284 |
| L'introduzione delle varianti del Blocco III | 284 |
| Uso operativo e impatto strategico | 285 |
| Schieramenti di combattimento iniziali | 285 |
| Ruolo nell'operazione Zarb-e-Azb | 285 |
| Coinvolgimento con l'UAV iraniano | 286 |

| | |
|---|-----|
| L'attacco aereo e la ritorsione di Balakot del 2019 | 286 |
| Operazioni recenti nel 2024 | 286 |
| Analisi dell'impatto del JF-17 sulla sicurezza regionale | 286 |
| Specifiche e armamenti della variante JF-17 Thunder | 289 |
| L'incerto ruolo nucleare della flotta F-16 del Pakistan | 292 |
| Contesto storico e obblighi contrattuali | 292 |
| Sviluppi recenti e coinvolgimento degli Stati Uniti | 292 |
| Speculazioni sullo schieramento e sulla missione nucleare..... | 292 |
| Operazioni della base aerea di Mushaf | 292 |
| Base aerea di Shahbaz e introduzione degli F-16C/D | 293 |
| Visibilità in altre basi..... | 293 |
| Capacità missilistiche balistiche terrestri del Pakistan | 293 |
| Sistemi missilistici operativi | 294 |
| Missili balistici a corto raggio (SRBM) | 294 |
| Missili balistici a medio raggio (MRBM) | 294 |
| In fase di sviluppo e prospettive future | 295 |
| Evoluzione e contesto strategico dei missili balistici Shaheen del Pakistan | 296 |
| Il missile balistico Shaheen-I: sviluppo e capacità | 296 |
| Shaheen-IA: portata estesa e capacità migliorate | 296 |
| Dispiegamento operativo e visualizzazione strategica | 297 |
| Il sistema missilistico Nasr (Hatf-9): deterrenza nucleare tattica | 297 |
| Il sistema missilistico Nasr: uso tattico e controversia | 297 |
| Shaheen-II (Hatf-6): miglioramento delle capacità a medio raggio | 298 |
| Shaheen-III: estensione della portata e intento strategico..... | 298 |
| Implicazioni strategiche dello sviluppo missilistico del Pakistan | 299 |
| Progressi operativi e tecnologici..... | 299 |
| Lo sviluppo dei missili balistici del Pakistan | 301 |
| Missile balistico Ghauri: una panoramica | 301 |
| Sfide operative e implementazione | 301 |
| Verso i missili a combustibile solido..... | 301 |

| | |
|---|-----|
| Missile Ababeel: progresso tecnologico | 302 |
| Implicazioni strategiche della tecnologia MIRV | 302 |
| Guarnigioni missilistiche strategiche del Pakistan: un'analisi dettagliata delle basi e delle strutture con capacità nucleare | 303 |
| L'enigmatica impronta delle basi missilistiche del Pakistan | 303 |
| Akro Garrison: un pilastro chiave nella strategia nucleare | 303 |
| Guarnigione di Gujranwala: un hub militare complesso | 303 |
| Guarnigione di Khuzdar: remota ma strategicamente vitale | 304 |
| Guarnigione di Pano Aqil: vicino al confine, alta prontezza | 304 |
| Sargodha Garrison: un'eredità di test nucleari | 304 |
| Progressi e sviluppi nelle capacità missilistiche da crociera lanciate via terra e via mare del Pakistan | 308 |
| La serie di missili Babur: una chiave di volta dell'arsenale strategico del Pakistan . | 308 |
| Babur-1 e le sue evoluzioni | 308 |
| Babur-2: il missile da crociera potenziato lanciato da terra | 308 |
| Il Babur-3: estendere la deterrenza al mare..... | 309 |
| Lo sviluppo e l'introduzione del missile Harbah nella marina pakistana | 309 |
| Introduzione al missile Harbah | 309 |
| Capacità e caratteristiche del missile Harbah..... | 309 |
| Inserimento nella Marina pakistana..... | 311 |
| Implicazioni strategiche | 311 |
| Tensioni crescenti: le relazioni tese tra Iran e Pakistan nel mezzo delle instabilità regionali | 312 |
| Collaborazione sul programma nucleare e sue implicazioni geopolitiche | 314 |
| Panoramica dettagliata delle collaborazioni nucleari e militari tra Iran e Pakistan | 315 |
| Collegamenti nucleari storici e accuse di collaborazione | 315 |
| Interazioni militari convenzionali | 315 |
| Diplomazia strategica e di difesa | 316 |
| Vendite e cessioni di equipaggiamenti militari | 316 |
| Collaborazione tecnologica e di ricerca..... | 316 |
| Sviluppo militare avanzato e postura strategica | 316 |

| | |
|--|-----|
| L'evoluzione dell'arsenale nucleare e le ambizioni strategiche della Corea del Nord . | 318 |
| Lo sviluppo delle armi nucleari della Corea del Nord | 318 |
| Detonazioni di ordigni nucleari e test missilistici | 318 |
| Sfide nella valutazione delle capacità nucleari | 318 |
| Obiettivi strategici annunciati nel 2021 | 318 |
| La dottrina nucleare e le dichiarazioni politiche della Corea del Nord | 319 |
| Stime del materiale fissile e delle testate | 320 |
| Produzione di plutonio a Yongbyon..... | 320 |
| Stato operativo e attività recenti | 320 |
| Attività di ritrattamento | 320 |
| Reattore sperimentale ad acqua leggera | 321 |
| Il reattore dormiente da 50 MWe | 321 |
| Stime sulle scorte di plutonio | 321 |
| Arricchimento dell'uranio: valutazione delle capacità della Corea del Nord..... | 322 |
| Impianti di produzione e arricchimento dell'uranio..... | 322 |
| Complesso chimico Nam-chon | 322 |
| Impianto di fabbricazione di barre di combustibile nucleare di Yongbyon..... | 322 |
| Strutture di arricchimento segrete | 322 |
| Il sito di Kangson | 322 |
| Stime sull'uranio altamente arricchito..... | 323 |
| Implicazioni dell'arricchimento dell'uranio | 323 |
| Stime delle testate: valutazione dell'arsenale nucleare della Corea del Nord | 324 |
| Sfide nella stima del conteggio delle testate | 324 |
| Variabilità del progetto della testata | 324 |
| Stime attuali delle testate | 324 |
| Stime comparative | 324 |
| Proiezioni future | 325 |
| L'enigma persistente: valutare le capacità nucleari e le tappe fondamentali della Corea del Nord | 326 |
| Test nucleari e capacità delle testate | 326 |
| Le prove iniziali..... | 326 |

| | |
|--|-----|
| Avanzamenti ed escalation..... | 326 |
| L'apice dei test: la rivendicazione di un'arma termonucleare | 327 |
| Pietre miliari e valutazioni globali..... | 327 |
| Sviluppo iniziale e influenze esterne | 327 |
| Preoccupazioni e valutazioni internazionali..... | 327 |
| Visioni divergenti e ambiguità strategiche | 327 |
| Incertezze continue e implicazioni globali..... | 328 |
| Ultime attività di test nucleari a Punggye-ri | 328 |
| Riattivazione del sito di test di Punggye-ri..... | 328 |
| Missili balistici terrestri e sistemi di lancio | 329 |
| Arsenale missilistico diversificato | 329 |
| Analisi delle capacità missilistiche | 329 |
| Implicazioni dei recenti sviluppi..... | 329 |
| L'evoluzione e le implicazioni del programma missilistico balistico a corto raggio della Corea del Nord | 331 |
| Sviluppo e caratteristiche degli SRBM della Corea del Nord | 331 |
| Sforzi di modernizzazione..... | 331 |
| L'emergere di SRBM indigeni a combustibile solido | 332 |
| Innovazioni tattiche e operative | 332 |
| Implicazioni per la sicurezza regionale | 332 |
| Missili balistici a medio raggio della Corea del Nord: una panoramica strategica | 333 |
| L'Hwasong-9 (Scud-ER)..... | 333 |
| L'Hwasong-7 (Nodong/Rodong) | 333 |
| Il Pukguksong-2 (KN15) | 333 |
| L'Hwasong-8 e i progressi nella tecnologia missilistica | 334 |
| Tecnologia delle ampole di carburante | 334 |
| Missili balistici a raggio intermedio nell'arsenale strategico della Corea del Nord | 335 |
| L'Hwasong-10 (Musudan) | 335 |
| L'Hwasong-12 (KN17)..... | 335 |
| L'ascesa del programma ICBM della Corea del Nord: un'analisi completa..... | 337 |
| Taepo Dong-2: la genesi delle ambizioni del missile balistico intercontinentale..... | 337 |

| | |
|--|-----|
| Hwasong-13: L'inafferrabile KN08 | 337 |
| Svolta decisiva con Hwasong-14..... | 337 |
| Hwasong-15: una portata ampliata | 338 |
| L'avvento di Hwasong-17..... | 338 |
| Indigenizzazione della tecnologia missilistica | 338 |
| Implicazioni strategiche e riflessioni conclusive..... | 339 |
| Espansione dell'arsenale sottomarino: i missili balistici lanciati dai sottomarini della Corea del Nord | 340 |
| La prima serie di Pukguksong | 340 |
| Pukguksong-1: Il passo iniziale..... | 340 |
| Pukguksong-3: miglioramento della portata e delle capacità | 340 |
| La prossima generazione: Pukguksong-4 e Pukguksong-5 | 340 |
| Pukguksong-4: un passo verso la capacità di testate multiple | 340 |
| Pukguksong-5: portata e carico utile in aumento..... | 341 |
| Sviluppi recenti e capacità emergenti..... | 341 |
| Una nuova aggiunta alla famiglia Pukguksong | 341 |
| Sviluppo di un "Nuovo Tipo" di SLBM | 341 |
| La Corea del Nord intensifica i test missilistici: un approfondimento sul missile da crociera lanciato dal sottomarino Pulhwasal-3-31 | 342 |
| Una nuova fase nella strategia militare della Corea del Nord..... | 342 |
| Contesto storico e implicazioni internazionali | 343 |
| La visione militare strategica di Kim Jong Un | 343 |
| Movimenti navali paralleli nella regione | 343 |
| Espansione della portata strategica: le capacità missilistiche emergenti della Corea del Nord | 345 |
| Missili da crociera da attacco terrestre (LACM) | 345 |
| Sviluppo del LACM | 345 |
| Caratteristiche e capacità..... | 345 |
| Implicazioni dello sviluppo LACM..... | 345 |
| Bombe a gravità e missili per la difesa costiera | 345 |
| La questione delle bombe a gravità | 345 |

| | |
|--|-----|
| Missile da crociera per la difesa costiera KN09 | 346 |
| STRUTTURE MISSILIARI DELLA COREA DEL NORD | 347 |
| MISSILI COREA DEL NORD – Conteggio dei test..... | 351 |
| MISSILE DELLA COREA DEL NORD – Conteggio dei test – Anni | 353 |
| Tabella . Missili nordcoreani con potenziale capacità nucleare, 2022* | 354 |
| L'evoluzione della politica di deterrenza nucleare del Regno Unito..... | 358 |
| La posizione nucleare strategica del Regno Unito..... | 358 |
| Stato operativo e ruolo degli SSBN | 358 |
| Comando e controllo: le "lettere di ultima istanza"..... | 358 |
| Arsenale nucleare e gestione delle scorte | 359 |
| La revisione integrata 2021: un perno strategico | 359 |
| Trasparenza e politica pubblica | 359 |
| Ricostituzione delle testate | 359 |
| Modernizzazione nucleare e deterrente marittimo del Regno Unito..... | 360 |
| Tabella . Forze nucleari britanniche, 2021 | 360 |
| Sviluppo dei sottomarini di classe Dreadnought | 360 |
| Sfide nello sviluppo | 360 |
| La dipendenza del Regno Unito dalle infrastrutture nucleari statunitensi | 361 |
| Sforzi di modernizzazione delle testate..... | 361 |
| Il nuovo programma di testate | 361 |
| Trasporti e sicurezza | 361 |
| Implicazioni strategiche | 362 |
| Preoccupazioni e problemi per il futuro del deterrente nucleare del Regno Unito | 363 |
| Costi crescenti e sfide gestionali | 363 |
| Ritardi e superamenti del progetto | 363 |
| Rinazionalizzazione dello stabilimento delle armi atomiche | 363 |
| Implicazioni geopolitiche dell'indipendenza scozzese | 364 |
| Potenziali siti di trasferimento..... | 364 |
| L'arsenale nucleare francese: uno sguardo dettagliato al suo stato attuale, alla sua dottrina e alle prospettive future | 365 |
| L'evoluzione della dottrina nucleare francese | 365 |

| | |
|--|-----|
| Modernizzazione ed esercizi strategici | 366 |
| Implicazioni geopolitiche e sviluppi recenti | 366 |
| Tabella . Armi nucleari francesi, 2023 | 368 |
| Implementazione strategica e miglioramenti dell'infrastruttura | 369 |
| Modernizzazione dei sistemi missilistici: l'M51 SLBM | 369 |
| Prospettive future: verso i sottomarini SNLE-3G | 370 |
| Guardiani del cielo: l'evoluzione della potenza aerea nucleare e dell'aviazione navale francese | 371 |
| Approfondimento sul complesso delle armi nucleari francesi: eccellenza operativa e progressi tecnologici | 373 |
| Il ruolo centrale del DAM | 373 |
| Valduc Center: un hub per la gestione del ciclo di vita delle testate nucleari | 373 |
| CESTA: innovazione tecnologica all'avanguardia | 374 |
| Implicazioni strategiche e sovranità tecnologica | 374 |
| L'arsenale nucleare dell'India e le dinamiche strategiche | 377 |
| La cultura dell'opacità | 377 |
| Sfide nella raccolta dati | 377 |
| Modernizzazione e sviluppi strategici | 377 |
| Stime del materiale fissile e delle testate | 378 |
| Espansione della produzione di plutonio | 378 |
| Dottrina nucleare e tensioni regionali | 378 |
| Tensioni nucleari indo-pakistane | 379 |
| Spostamento strategico verso la Cina | 379 |
| Disaccoppiamento delle strategie nucleari..... | 380 |
| L'ambiguità della politica indiana No-First-Use | 380 |
| Prontezza operativa e modernizzazione | 380 |
| Gli aerei nella strategia nucleare dell'India | 381 |
| Mirage 2000H e la sua evoluzione | 381 |
| Squadroni Jaguar e sfide di transizione | 381 |
| Induzione di Rafale e prospettive future..... | 382 |
| Implicazioni strategiche e prontezza operativa | 382 |

| | |
|--|-----|
| Missili balistici terrestri nell'arsenale nucleare indiano | 382 |
| Sistemi missilistici operativi | 383 |
| Sistemi missilistici di sviluppo | 383 |
| Implicazioni strategiche | 384 |
| Sfide operative e direzioni future | 384 |
| Sviluppo e test continui della tecnologia missilistica indiana | 386 |
| Sviluppo del missile Agni-P | 386 |
| Introduzione del missile Pralay | 386 |
| Speculazione e sviluppo della tecnologia MIRV..... | 386 |
| Sviluppo delle capacità Agni-VI e Anti-Satellite | 387 |
| Implicazioni strategiche e prospettive future | 387 |
| L'ascesa strategica dell'India: l'evoluzione della deterrenza nucleare basata sul mare | 388 |
| L'incursione iniziale dell'India nella deterrenza marittima: il missile balistico Dhanush | 388 |
| INS Arihant: il pioniere dell'India nella capacità dei sottomarini nucleari | 388 |
| L'evoluzione continua: INS Arighat e futuri SSBN..... | 389 |
| Prospettivi sviluppi: i sottomarini classe S-5 | 389 |
| Avanzamenti nella tecnologia missilistica: K-15 e K-4 | 389 |
| Prospettive future: oltre i 5.000 chilometri | 390 |
| Implicazioni strategiche della deterrenza marittima dell'India..... | 390 |
| Avanzamento delle capacità dei missili da crociera: lo sviluppo di Nirbhay | 396 |
| Panoramica del missile Nirbhay..... | 396 |
| Viaggio e sfide dello sviluppo..... | 396 |
| Voci e speculazioni: query a doppia capacità..... | 396 |
| Sviluppi recenti e prospettive future | 396 |
| Implicazioni strategiche | 397 |
| Tensioni crescenti: il programma nucleare iraniano solleva preoccupazioni globali e sfide diplomatiche | 401 |
| Accelerare le ambizioni: l'avanzamento del programma missilistico iraniano e le implicazioni dell'armamento nucleare..... | 403 |

| | |
|---|-----|
| Contesto storico ed evoluzione | 403 |
| Capacità attuali..... | 403 |
| Shahab-3: miglioramenti e ruolo strategico | 403 |
| Sejjil: progresso tecnologico ed efficienza di implementazione | 404 |
| Qiam: precisione e uso tattico | 404 |
| Aspirazioni e sfide nucleari..... | 404 |
| Capacità missilistiche dell'Iran e implicazioni regionali: una panoramica analitica ... | 407 |
| Panoramica dell'arsenale missilistico iraniano | 407 |
| Progressi nella tecnologia missilistica | 407 |
| Transizione ai missili a combustibile solido | 407 |
| Sicurezza regionale e schieramenti missilistici | 408 |
| Dentro i segreti nucleari dell'Iran: la rivelazione di Netanyahu sulla ricerca segreta di armi nucleari da parte del Progetto Amad | 415 |
| Rivelazioni e accuse chiave di Netanyahu..... | 415 |
| Le affermazioni sul progetto Amad..... | 415 |
| Implicazioni internazionali e diplomatiche | 416 |
| Critiche e Controversie | 416 |
| Le ambizioni nucleari dell'Iran: svelare la duplice natura dell'arricchimento dell'uranio di Teheran..... | 417 |
| Le basi della preoccupazione: arricchimento della centrifuga a gas | 417 |
| JCPOA: un quadro di restrizione e monitoraggio | 417 |
| Il ritiro degli Stati Uniti e la risposta dell'Iran | 417 |
| La prospettiva dell'intelligence | 418 |
| Il ruolo delle salvaguardie dell'AIEA..... | 418 |
| Assicurazione e sorveglianza | 418 |
| Esplorare le tempistiche e le implicazioni dello sviluppo delle armi nucleari dell'Iran | 419 |
| Produzione di materiale fissile: un equilibrio delicato | 419 |
| Il ruolo del JCPOA nel prolungare i tempi di breakout..... | 419 |
| Sviluppi post-JCPOA e aumento dei rischi | 419 |
| Implicazioni della produzione accelerata di materiale fissile..... | 420 |

| | |
|---|-----|
| Le tempistiche in evoluzione della capacità nucleare dell'Iran: approfondimenti dall'intelligence statunitense e valutazioni militari | 421 |
| Arricchimento accelerato e tempistiche ridotte | 421 |
| Impatto della conformità al JCPOA sulla produzione di materiale fissile | 421 |
| Funzionalità di monitoraggio e rilevamento..... | 422 |
| Comprendere le complessità del processo di armamento nucleare dell'Iran | 423 |
| Cronologia per l'armamento..... | 423 |
| Sfide tecniche nell'armamento..... | 423 |
| Capacità e limitazioni attuali | 423 |
| Implicazioni degli sforzi di armamento | 424 |
| Analisi del rapporto di verifica e monitoraggio dell'AIEA in Iran - febbraio 2024 | 425 |
| Capacità di produzione di uranio migliorate..... | 425 |
| Scorte e tassi di produzione | 425 |
| Flessibilità operativa e attività non dichiarate | 426 |
| Implicazioni per la sicurezza globale | 426 |
| Preoccupazioni continue: le attività di arricchimento dell'Iran e le salvaguardie dell'AIEA | 427 |
| Deposito e misure di salvaguardia dell'uranio arricchito a Esfahan..... | 427 |
| Aggiornamenti sulle scorte di uranio arricchito e sui tassi di produzione | 427 |
| Distribuzione avanzata della centrifuga..... | 428 |
| Implicazioni e risposta internazionale | 428 |
| Ulteriori sviluppi nel programma nucleare iraniano: progressi limitati e maggiori rischi | 429 |
| Stato delle cascate delle centrifughe e capacità di arricchimento | 429 |
| Scorte e utilizzo di uranio a basso arricchimento..... | 429 |
| Progetti in fase di stallo e trasparenza ridotta..... | 429 |
| Rischi potenziali e incertezze future | 430 |
| Rapporto allarmante dell'AIEA sugli sviluppi del programma nucleare iraniano | 431 |
| Smantellamento delle infrastrutture di sorveglianza e monitoraggio | 431 |
| Perdita di continuità della conoscenza | 431 |
| Centrifughe avanzate e il rischio di arricchimento nascosto..... | 431 |

| | |
|--|-----|
| Violazioni irrisolte delle garanzie e capacità di monitoraggio ridotte | 432 |
| Arricchimento Capacità..... | 440 |
| Impianto di arricchimento di carburante di Natanz (FEP) | 440 |
| L'impianto di arricchimento del carburante Fordow (FFEP)..... | 442 |
| Nuovo PFEP sotterraneo: | 444 |
| Capacità delle centrifughe per l'arricchimento dell'uranio | 446 |
| Praticare il breakout producendo uranio altamente arricchito: un'analisi approfondita delle ambizioni e delle capacità nucleari dell'Iran..... | 448 |
| L'arricchimento dell'Iran al 60% di HEU: situazione attuale e implicazioni..... | 448 |
| Aspetti tecnici e contesto storico..... | 448 |
| Operazioni segrete e supervisione internazionale | 449 |
| Implicazioni strategiche e risposta globale | 449 |
| Trasferimento di uranio arricchito al 20% e HEU al 60% da Natanz a Esfahan: monitoraggio e implicazioni | 450 |
| Trasferimenti storici e recenti | 450 |
| Dettagli del trasferimento e verifiche dell'AIEA | 450 |
| Misure di salvaguardia e problemi di sicurezza..... | 450 |
| Implicazioni sulle politiche e violazioni del JCPOA | 451 |
| Attuali stime di breakout: una panoramica delle capacità di rapido arricchimento dell'Iran..... | 452 |
| Espansione delle capacità delle centrifughe..... | 452 |
| Sfide di sorveglianza e monitoraggio | 452 |
| Timeline di breakout e potenziale di arricchimento..... | 452 |
| Potenziale cumulativo dell'arma..... | 453 |
| Implicazioni strategiche e di sicurezza | 453 |
| La produzione di uranio metallico arricchito rimane bloccata, discrepanza di materiali nucleari nell'impianto di conversione dell'uranio | 454 |
| Arresto della produzione di uranio metallico | 454 |
| Contesto e preoccupazioni | 454 |
| Recenti sviluppi nella produzione di uranio metallico | 454 |
| Installazioni in stallo e preparazione delle apparecchiature | 455 |

| | |
|---|-----|
| Reattore ad acqua pesante e Khondab (Arak): sviluppi e sfide di monitoraggio..... | 456 |
| Impianto di produzione di acqua pesante (HWPP)..... | 456 |
| Reattore di ricerca sull'acqua pesante Khondab (KHRR)..... | 456 |
| Ritardi nei progetti e lacune nella comunicazione | 457 |
| Implicazioni per la non proliferazione..... | 457 |
| RIFERIMENTO DI RICERCA..... | 458 |

Introduzione

Negli annali della storia moderna, pochi argomenti hanno attirato così tanta attenzione internazionale e generato tanta tensione geopolitica quanto la proliferazione delle armi nucleari.

La narrazione delle armi nucleari è iniziata con una singola nazione che sfruttava la potenza dell'atomo, ma si è rapidamente evoluta in una complessa saga globale che coinvolge numerosi paesi, ciascuno con le proprie considerazioni strategiche, politiche ed etiche. Questo capitolo approfondisce la storia dettagliata, lo stato attuale e la traiettoria futura della proliferazione delle armi nucleari e gli sforzi internazionali per controllare e ridurre la diffusione di queste formidabili armi.

Il viaggio nell'era nucleare iniziò con lo sviluppo di armi atomiche da parte degli Stati Uniti durante la Seconda Guerra Mondiale nell'ambito del segreto Progetto Manhattan. Il mondo venne a conoscenza per la prima volta della capacità distruttiva delle armi nucleari quando gli Stati Uniti lanciarono bombe atomiche su Hiroshima e Nagasaki nell'agosto del 1945. Questi bombardamenti non solo accelerarono la fine della Seconda Guerra Mondiale, ma segnarono anche l'inizio dell'era nucleare.

Nonostante le speranze iniziali degli Stati Uniti di mantenere il monopolio sulla tecnologia nucleare, i segreti della bomba atomica non furono custoditi a lungo. Nel 1949, l'Unione Sovietica aveva infranto ogni illusione di un'unica potenza nucleare conducendo il proprio test nucleare. Questo evento scatenò una corsa agli armamenti nucleari durante la Guerra Fredda, con il Regno Unito (1952), la Francia (1960) e la Cina (1964) che successivamente svilupparono i propri arsenali nucleari.

In risposta alla rapida diffusione delle capacità nucleari, la comunità internazionale ha adottato misure significative per prevenire un'ulteriore proliferazione. Il Trattato di non proliferazione delle armi nucleari (TNP), negoziato nel 1968, è diventato una pietra miliare degli sforzi globali di non proliferazione.

Il TNP riconosceva cinque stati dotati di armi nucleari (NWS) – Stati Uniti, Russia (ex Unione Sovietica), Regno Unito, Francia e Cina – e cercava di prevenire la diffusione di armi nucleari verso stati non nucleari.

Nonostante l'ampia accettazione del TNP, diversi paesi non hanno firmato il trattato o hanno perseguito programmi nucleari al di fuori del suo quadro. India, Israele e Pakistan sono noti per avere arsenali nucleari senza essere firmatari del TNP. La Corea del Nord si è ritirata dal trattato nel 2003 e da allora ha condotto numerosi test nucleari, aumentando le tensioni nella comunità internazionale.

Secondo le ultime valutazioni, gli stati dotati di armi nucleari del mondo possiedono circa 12.512 testate nucleari. Gli arsenali nucleari strategici di Stati Uniti e Russia rimangono significativi, sebbene entrambe le nazioni si siano impegnate in accordi di riduzione degli armamenti, come il Nuovo Trattato sulla riduzione delle armi strategiche (Nuovo START), per limitare e ridurre le forze nucleari strategiche dispiegate.

Il panorama nucleare odierno è caratterizzato dagli sforzi di modernizzazione delle potenze nucleari consolidate e dalle sfide poste dagli stati non aderenti al TNP e dagli stati nucleari di fatto come la Corea del Nord. Le tensioni geopolitiche che circondano il programma nucleare iraniano, nonostante il Piano d'azione globale congiunto (JCPOA) del 2015, continuano a porre sfide significative agli sforzi globali di non proliferazione.

Lo stato degli armamenti nucleari globali

In un'era in cui lo spettro del conflitto nucleare rimane una grave preoccupazione, comprendere la distribuzione e la capacità delle armi nucleari in tutto il mondo è più importante che mai. Attualmente, nove paesi sono riconosciuti come stati dotati di armi nucleari, in possesso di un arsenale combinato di circa 12.700 testate nucleari.

Nonostante una significativa riduzione rispetto al picco della Guerra Fredda di circa 70.000 testate, il potenziale di crescita e l'aumento della capacità di queste armi dipingono un quadro complesso della sicurezza globale.

Inventario nucleare globale

I principali Stati nucleari

- **Russia** : la Russia detiene il maggior numero di testate nucleari, con un totale attuale di 5.997. Queste includono armi nucleari sia strategiche che tattiche. L'arsenale russo è un residuo delle vaste scorte dell'Unione Sovietica, sviluppate principalmente durante la Guerra Fredda come contrappeso alla potenza militare degli Stati Uniti.
- **Stati Uniti** : gli Stati Uniti hanno il secondo maggior numero di testate nucleari, pari a 5.428. Questi sono distribuiti negli Stati Uniti continentali e in altri cinque paesi: Turchia, Italia, Belgio, Germania e Paesi Bassi. Le testate strategiche e tattiche degli Stati Uniti sono parte integrante della posizione di difesa della NATO.
- **Cina** : si ritiene che la Cina disponga di un arsenale più piccolo ma significativo di armi nucleari (circa 500), focalizzato principalmente sulla deterrenza strategica. Il numero esatto delle testate non è confermato pubblicamente, ma si stima che sia dell'ordine di diverse centinaia.
- **Francia** : la Francia mantiene una forza nucleare di circa 300 testate, che fanno parte del suo deterrente nucleare strategico indipendente. L'arsenale francese è progettato per proteggere gli interessi nazionali e mantenere la stabilità regionale.
- **Regno Unito** : il Regno Unito possiede circa 225 testate nucleari. Le forze nucleari britanniche sono significativamente più piccole di quelle dell'era della Guerra Fredda, ma vengono mantenute come deterrente e come impegno per la sicurezza collettiva attraverso la NATO.
- **Pakistan** : si stima che l'arsenale nucleare del Pakistan sia composto da circa 165 testate. Il Pakistan ha sviluppato armi nucleari in risposta al programma nucleare indiano e le considera vitali per la propria sicurezza nazionale.

- **India** : l'India ha un numero di testate nucleari simile a quello del Pakistan. La sua strategia nucleare si concentra principalmente sulla deterrenza e sul mantenimento dell'equilibrio di potere nella regione.
- **Israele** : Israele non ha confermato ufficialmente le sue capacità nucleari, ma è ampiamente riconosciuto che possiede armi nucleari. Le stime suggeriscono che Israele abbia circa 90 testate nucleari.
- **Corea del Nord** : le capacità nucleari della Corea del Nord sono le più opache tra gli stati dotati di armi nucleari. Si stima che la Corea del Nord disponga di materiale fissile sufficiente per 40-50 armi nucleari. I test nucleari e i programmi di sviluppo missilistico del paese continuano a rappresentare una delle principali preoccupazioni a livello internazionale.

Armi nucleari tattiche

Le armi nucleari tattiche, spesso classificate come non strategiche, differiscono dalle loro controparti strategiche principalmente per l'uso previsto e lo spiegamento. Queste armi sono progettate per l'uso sul campo di battaglia, con rese relativamente inferiori rispetto alle testate nucleari strategiche, ma comunque capaci di un'immensa distruzione. Ad esempio, le testate nucleari tattiche possono avere una potenza esplosiva fino a 300 kilotoni, 20 volte la potenza della bomba sganciata su Hiroshima.

La Russia detiene attualmente una riserva significativa di armi nucleari tattiche, stimata in 1.912 testate. Gli Stati Uniti hanno circa 100 testate di questo tipo schierate in cinque paesi europei. Questi dispiegamenti sono residui delle strategie della Guerra Fredda, che posizionavano le armi nucleari vicino a potenziali zone di conflitto in Europa.

Implicazioni umanitarie e ambientali

Il potenziale utilizzo anche di una sola testata nucleare comporta conseguenze umanitarie e ambientali catastrofiche. Ad esempio, un'ipotetica detonazione su una grande città come New York potrebbe provocare istantaneamente oltre mezzo milione di vittime, per non parlare dei disastri ecologici e sanitari a lungo termine dovuti alle ricadute radioattive.

L'impatto più ampio degli armamenti nucleari

Al di là della minaccia immediata del loro utilizzo, l'esistenza delle armi nucleari ha un impatto significativo sulla politica e sulla sicurezza globale. Contribuiscono alle tensioni internazionali e complicano le relazioni diplomatiche, in particolare in regioni come il Medio Oriente e la penisola coreana. Inoltre, l'onere finanziario per il mantenimento e l'ammodernamento di questi arsenali è sostanziale, con fondi che potrebbero essere potenzialmente reindirizzati verso scopi più costruttivi.

Mentre il mondo continua ad affrontare le complessità del disarmo e della non proliferazione nucleare, il ruolo delle armi nucleari nella sicurezza internazionale rimane una questione controversa. Mentre la riduzione del numero totale di testate dopo la Guerra Fredda rappresenta uno sviluppo positivo, la modernizzazione degli arsenali e i potenziali nuovi concorrenti nel club nucleare continuano a porre sfide significative. L'equilibrio tra sicurezza nazionale e stabilità globale è più delicato che mai, il che sottolinea la necessità di continui sforzi diplomatici e di accordi sul controllo degli armamenti.

Conformità degli Stati Uniti agli accordi globali sul controllo degli armamenti: una panoramica completa

Garantire la sicurezza globale attraverso il rispetto delle norme internazionali

Nella complessa rete di relazioni internazionali, gli Stati Uniti continuano ad affermare il proprio impegno per la sicurezza globale attraverso la stretta aderenza a vari accordi sul controllo degli armamenti, sulla non proliferazione e sul disarmo. Questa panoramica dettagliata esamina il rispetto da parte degli Stati Uniti degli obblighi derivanti da questi trattati internazionali critici, riflettendo il loro costante impegno nel mantenimento della pace e della sicurezza.

La Convenzione sulle armi chimiche (CWC)

Eliminazione totale delle armi chimiche

Con un traguardo significativo raggiunto nel 2023, gli Stati Uniti hanno completato la distruzione di tutte le loro scorte di armi chimiche. Ciò include le armi chimiche di categoria 1, 2 e 3, che comprendono armi progettate per causare morte o altri danni attraverso le proprietà tossiche delle sostanze chimiche. Il processo di distruzione è stato rigorosamente verificato dall'Organizzazione per la proibizione delle armi chimiche (OPCW), garantendo trasparenza e adesione alla Convenzione sulla proibizione dello sviluppo, della produzione, dello stoccaggio e dell'uso delle armi chimiche e sulla loro distruzione (Convenzione sulle armi chimiche o CWC).

Gli Stati Uniti non solo hanno rispettato, ma hanno addirittura superato i propri obblighi ai sensi della CWC, affrontando anche la distruzione degli impianti di armi chimiche associati. Due importanti strutture situate a Pueblo, in Colorado, e Blue Grass, nel Kentucky, hanno segnato il culmine di questi sforzi con le date di chiusura rispettivamente il 22 giugno 2023 e il 7 luglio 2023. Il lavoro in corso include lo smaltimento sicuro dei materiali di scarto residui, garantendo che tutti i processi siano conformi a rigorosi standard di sicurezza e protezione ambientale.

Inoltre, gli Stati Uniti hanno partecipato attivamente alla Conferenza degli Stati Parte (CSP) dell'OPCW, fornendo regolarmente rapporti e briefing dettagliati che documentano i progressi verso questo risultato fondamentale. Tale impegno sottolinea la dedizione degli Stati Uniti alla sicurezza non solo nazionale ma globale e ai principi sanciti dalla CWC.

Compliance nelle attività commerciali

Al di là delle applicazioni militari, gli Stati Uniti garantiscono il rispetto della CWC attraverso norme rigorose che regolano le attività commerciali. Secondo i regolamenti CWC statunitensi (15 CFR § 710 e segg.), le strutture impegnate in attività che superano soglie specifiche devono presentare dichiarazioni e rapporti annuali completi. Questi documenti descrivono in dettaglio le attività passate e prevedono impegni futuri, consentendo ispezioni sistematiche e di routine da parte dell'OPCW, mantenendo così un settore chimico commerciale trasparente e responsabile.

La Convenzione sulle armi biologiche (BWC)

Promuovere la trasparenza globale della biodifesa

Gli Stati Uniti hanno anche dimostrato il loro fermo rispetto della Convenzione sulla proibizione dello sviluppo, della produzione e dello stoccaggio di armi batteriologiche (biologiche) e tossiniche e sulla loro distruzione (Convenzione sulle armi biologiche o BWC). Per tutto il 2023, tutte le attività statunitensi sono state in linea con gli obblighi della BWC, concentrandosi sul miglioramento della trasparenza dei suoi sforzi di biodifesa.

Nel perseguimento di questi obiettivi, gli Stati Uniti hanno utilizzato una serie di misure di rafforzamento della fiducia fornite dalla BWC. Queste includono varie iniziative volontarie volte a rafforzare la capacità della comunità internazionale di gestire epidemie e altre minacce biologiche. Condividendo le conoscenze scientifiche ed estendendo il supporto dei laboratori, gli Stati Uniti contribuiscono a costruire una solida infrastruttura globale in grado di affrontare e mitigare i rischi biologici.

Trattati e protocolli sulle armi nucleari

Adesione ai trattati sul divieto dei test

Nel campo delle armi nucleari, gli Stati Uniti rimangono un partecipante impegnato in diversi trattati chiave che regolano la proliferazione e la sperimentazione degli armamenti nucleari. Il Trattato sulla messa al bando della soglia dei test (TTBT), il Trattato sulle esplosioni nucleari sotterranee per scopi pacifici (PNET) e il Trattato sulla messa al bando dei test limitati (LTBT) sono centrali in questi sforzi. Dall'ultimo test nucleare del 1992, gli Stati Uniti hanno mantenuto una moratoria sui test sugli esplosivi nucleari. Gli Stati Uniti rassicurano sulla sicurezza, la protezione e l'affidabilità del proprio arsenale nucleare attraverso un rigoroso programma di gestione delle scorte basato sulla scienza, annullando la necessità di ulteriori test nucleari.

Questo impegno si estende al Trattato sulle forze armate convenzionali in Europa (CFE), i cui recenti sviluppi hanno reso necessaria una rivalutazione strategica. In seguito al ritiro della Russia dal Trattato CFE e alla sua continua aggressione in Ucraina, gli Stati Uniti hanno sospeso i propri obblighi ai sensi del Trattato CFE a partire dal 7 dicembre 2023. Questa decisione, sebbene significativa, aderisce agli standard del diritto internazionale e riflette le mutate dinamiche di sicurezza in Europa.

Nuove dinamiche del Trattato START

Il Trattato tra gli Stati Uniti d'America e la Federazione Russa sulle misure per l'ulteriore riduzione e limitazione delle armi offensive strategiche (Nuovo Trattato START o NST) rappresenta un'altra pietra angolare del controllo degli armamenti USA-Russia. Nonostante le sfide nel 2023, inclusa la sospensione del trattato da parte della Russia, gli Stati Uniti si sono impegnati a mantenerne la conformità. In risposta alle azioni russe, gli Stati Uniti hanno implementato contromisure volte a incoraggiare la Russia a tornare alla conformità. Queste misure includono il rifiuto di determinati dati e notifiche relativi al trattato, ma sono progettate per essere reversibili per consentire il ritorno alla piena conformità al trattato nel caso in cui la Russia dovesse modificare la sua

Analisi dettagliata della conformità al Trattato di non proliferazione (NPT) e degli accordi di salvaguardia globali (CSA)

A partire dalla fine del 2023, permane un'attenzione critica sull'adesione degli Stati non dotati di armi nucleari (NNWS) al TNP, in particolare in relazione alla conclusione di accordi di salvaguardia globale (CSA) con l'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA). Nonostante l'adozione quasi universale del TNP, una manciata di NNWS non ha ancora ratificato i propri CSA. Nello specifico, quattro parti NNWS del TNP non avevano messo in vigore i loro CSA a partire dal maggio 2023. Questi accordi sono fondamentali per il quadro del TNP in quanto consentono all'AIEA di verificare che i materiali nucleari non siano dirottati verso armi nucleari o altri dispositivi esplosivi nucleari, garantendo così che questi materiali siano utilizzati esclusivamente per scopi pacifici.

Il CSA, come descritto dall'AIEA, è la spina dorsale degli sforzi per prevenire la diffusione delle armi nucleari attraverso una rigorosa verifica dei materiali e degli impianti nucleari nella NNWS. Questo accordo obbliga i firmatari a dichiarare tutti i materiali e le attività nucleari all'AIEA, che poi conduce ispezioni per verificare la non diversione del materiale nucleare dichiarato.

Inoltre, il Protocollo Aggiuntivo (AP), se implementato insieme al CSA, migliora significativamente le capacità di verifica dell'AIEA. L'AP consente ispezioni e accesso alle informazioni più completi, migliorando la capacità dell'AIEA di individuare materiali e attività nucleari non dichiarati. Alla fine del 2023, 141 Stati avevano un AP in vigore. Gli Stati Uniti, tra le altre nazioni, sostengono l'adozione universale dell'AP da parte degli Stati parti del TNP, affermando che l'adesione all'AP è cruciale per l'efficacia e la credibilità delle salvaguardie dell'AIEA.

Il ruolo dell'AIEA nell'ambito del TNP è principalmente quello di garantire che la NNWS rispetti i propri obblighi ponendo sotto tutela tutto il materiale nucleare destinato ad usi pacifici. L'importanza di queste misure di salvaguardia è sottolineata dai continui sforzi per rafforzarle, in particolare attraverso iniziative come il "Programma 93+2", emerso in risposta alla scoperta di programmi nucleari clandestini negli anni '90. Questo programma ha portato allo sviluppo del protocollo aggiuntivo modello, con l'obiettivo di colmare le lacune che in precedenza consentivano attività nucleari non dichiarate.

I costi crescenti delle forze nucleari statunitensi: una panoramica completa delle proiezioni 2023-2032 del CBO

Il Congressional Budget Office (CBO) aggiorna regolarmente le sue proiezioni sui costi a lungo termine associati all'arsenale nucleare degli Stati Uniti. Questi aggiornamenti, che si verificano ogni due anni, forniscono dati critici ai politici e al pubblico, dettagliando gli impegni finanziari coinvolti nel mantenimento e nella modernizzazione delle capacità nucleari della nazione. Questo articolo approfondisce l'ultima proiezione del CBO relativa al periodo dal 2023 al 2032, che delinea un sostanziale aumento dei costi rispetto alle stime precedenti.

Analisi dettagliata dei costi previsti

Secondo le proiezioni del CBO, il costo totale del mantenimento e dell'ammodernamento delle forze nucleari statunitensi nel decennio dal 2023 al 2032 è stimato a circa 756 miliardi di dollari. Questa cifra ammonta in media a poco più di 75 miliardi di dollari all'anno, rappresentando un impegno finanziario significativo per il governo degli Stati Uniti. La ripartizione di questi costi comprende 305 miliardi di dollari per il funzionamento e il sostegno delle forze nucleari attuali e future e delle loro attività di supporto. Altri 247 miliardi di dollari sono stanziati per la modernizzazione dei sistemi di lancio nucleare strategico e tattico insieme alle armi che trasportano. Inoltre, 108 miliardi di dollari sono stanziati per l'ammodernamento delle strutture e delle attrezzature del complesso del laboratorio delle armi nucleari e per il potenziamento dei sistemi di comando, controllo, comunicazione e allarme rapido. Si prevede che ulteriori 96 miliardi di dollari potrebbero comportare un potenziale superamento dei costi rispetto agli importi preventivati.

Queste spese non sono equamente distribuite tra il Dipartimento della Difesa (DoD) e il Dipartimento dell'Energia (DOE). Circa due terzi di questi costi, in particolare quelli associati ai sottomarini lanciamissili balistici e ai missili balistici intercontinentali, saranno sostenuti dal Dipartimento della Difesa. Il DOE, d'altro canto, finanzia principalmente i laboratori di armi nucleari e le attività di supporto.

Il CBO sottolinea inoltre che l'attuale stima dei costi per il periodo 2023-2032 è superiore del 19% – pari a ulteriori 122 miliardi di dollari – rispetto alla stima del 2021 che copriva il periodo 2021-2030. Questo aumento è in gran parte attribuibile all'estensione del periodo di proiezione, che ora comprende altri due anni che dovrebbero vedere un'intensificazione delle attività di sviluppo e produzione nell'ambito dei programmi di modernizzazione nucleare. Al netto dell'inflazione, questa escalation rappresenta 34

miliardi di dollari della differenza di 60 miliardi di dollari dovuta all'inclusione di questi anni successivi e più costosi.

Inoltre, si prevede che circa il 45% dell'aumento di 109 miliardi di dollari avverrà tra il 2023 e il 2030. Questo aumento deriva principalmente dai maggiori costi previsti per i nuovi missili balistici intercontinentali e dalla manutenzione dei sottomarini missilistici balistici. Sono inoltre previsti investimenti significativi per modernizzare i sistemi di comando, controllo, comunicazione e allarme rapido, riflettendo un'enfasi strategica sul rafforzamento di questi componenti critici della deterrenza nucleare.

Contesto storico e cambiamenti strategici

Le armi nucleari hanno svolto un ruolo fondamentale nella sicurezza nazionale degli Stati Uniti sin dal loro sviluppo durante la seconda guerra mondiale. Durante tutta la Guerra Fredda, le forze nucleari furono centrali nella politica di difesa degli Stati Uniti, portando alla costruzione di un consistente arsenale. Negli ultimi decenni, tuttavia, l'attenzione si è spostata maggiormente verso le forze convenzionali, lasciando spesso in secondo piano le capacità nucleari. Ciononostante, le forze nucleari esistenti stanno invecchiando e molti sistemi si stanno avvicinando alla fine della loro vita operativa. Per garantire la continuità delle capacità di deterrenza nucleare, questi sistemi richiederanno una ristrutturazione o una sostituzione completa nei prossimi anni.

L'amministrazione Biden, attraverso la Nuclear Posture Review pubblicata nell'ottobre 2022, ha delineato la sua visione per il futuro della politica e delle forze nucleari statunitensi. Questo documento, insieme a mandati legislativi come il National Defense Authorization Act per l'anno fiscale 2013, che richiede al CBO di stimare i costi decennali per il mantenimento e la modernizzazione delle forze nucleari statunitensi, sottolinea l'importanza continua delle capacità nucleari nella pianificazione della difesa nazionale.

Guardando al futuro: attuazione e sfide fiscali

L'attuazione dei piani delineati per le forze nucleari, come specificato nelle richieste di bilancio del DoD e del DOE per il 2023, sarà un compito arduo. Si prevede che questi piani, se invariati e non ostacolati da superamenti o ritardi dei costi, richiederanno 660 miliardi di dollari. Questa proiezione presuppone un'esecuzione riuscita del budget, uno scenario che storicamente spesso non si è verificato con progetti di difesa su larga scala.

Incorporando la potenziale crescita dei costi, che è un evento comune nelle acquisizioni della difesa, il CBO stima che saranno necessari ulteriori 96 miliardi di dollari nel corso del decennio. Questa cifra si basa sulle tendenze passate in cui i costi per programmi simili hanno generalmente superato le stime iniziali.

Queste proiezioni forniscono un quadro cruciale per i decisori del Congresso mentre valutano la struttura e le capacità future delle forze nucleari statunitensi. Mentre la nazione è alle prese con l'evoluzione delle sfide alla sicurezza e dei vincoli fiscali, le decisioni prese oggi modelleranno le capacità strategiche e la posizione di difesa degli Stati Uniti per i decenni a venire.

Questa dettagliata analisi finanziaria e strategica sottolinea le complessità e le esigenze fiscali legate al sostegno e alla modernizzazione dell'arsenale nucleare statunitense in un'era di rinnovata competizione tra grandi potenze e progresso tecnologico. In quanto tale, costituisce una risorsa essenziale per comprendere le implicazioni più ampie della strategia nucleare statunitense e della sua attuazione nel prossimo decennio.

Tabella . Costi previsti delle forze nucleari statunitensi, per dipartimento e funzione, dal 2023 al 2032

Miliardi di dollari

| | 2023 | | Totale, dal 2023 al 2032 | | | |
|---|---------------------------|-------|--------------------------|---------------------------|-------|----------|
| | Dipartimento della Difesa | D O E | To tal e | Dipartimento della Difesa | D O E | To tal e |
| Proiezioni del CBO degli importi preventivati per le forze nucleari | | | | | | |
| Sistemi di lancio e armi nucleari strategici | | | | | | |
| Sottomarini con missili balistici | 11,4 | 1,2 | 12,7 | 172 | 16 | 188 |
| Missili balistici intercontinentali | 6,4 | 0,9 | 7,3 | 103 | 16 | 88 |
| Bombardieri | 4,2 | 1,7 | 5,8 | 52 | 11 | 63 |
| Altre attività nucleari | 1,6 | n/a | 1,6 | 19 | n/a | 19 |
| totale parziale | 23,6 | 3,8 | 27,5 | 346 | 43 | 389 |
| Sistemi e armi di lancio nucleare tattico | | | | | | |
| Laboratori di armi nucleari e attività di supporto | 0,6 | 4 | 1,0 | 5 | 2 | 6 |
| Servizi di stoccaggio | n/a | 1,1 | 1,1 | n/a | 12 | 12 |
| Strutture e infrastrutture | n/a | 3,7 | 7,3 | n/a | 79 | 79 |
| Altre attività di amministrazione e supporto | n/a | 5,1 | 5,1 | n/a | 57 | 57 |
| totale parziale | n/a | 13,4 | 13,4 | n/a | 14 | 14 |
| Subtotale, sistemi di lancio nucleare e armi | 24,2 | 17,7 | 41,9 | 351 | 19 | 543 |
| Sistemi di comando, controllo, comunicazione e allarme rapido | | | | | | |
| Comando e controllo | 1,5 | n/a | 1,5 | 24 | n/a | 24 |
| Comunicazioni | 2,7 | n/a | 2,7 | 34 | n/a | 34 |
| Allerta precoce | 6,3 | n/a | 6,3 | 58 | n/a | 58 |
| totale parziale | 10,5 | n/a | 10,5 | 117 | n/a | 117 |
| Importi totali stanziati per le forze nucleari | 34,7 | 17,7 | 52,4 | 468 | 19 | 660 |

| | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-----|----|----|
| Stime del CBO dei costi aggiuntivi basate sulla crescita storica dei costi | n / a | n / a | n / a | 56 | 40 | 96 |
| Costo totale stimato delle forze nucleari | 34,7 | 17,7 | 52,4 | 524 | 23 | 75 |
| | | | | | 2 | 6 |

Fonte dei dati: Congressional Budget Office, utilizzando i dati del Dipartimento della Difesa e del Dipartimento dell'Energia. Vedi www.cbo.gov/publication/59054#data. DoD = Dipartimento della Difesa; DOE = Dipartimento dell'Energia; na = non applicabile.

- a. Questi importi preventivati non riflettono le stime indipendenti del CBO sui costi delle forze nucleari statunitensi. Si basano invece sull'analisi del CBO delle proposte di bilancio e dei documenti di accompagnamento del DoD e del DOE, nonché sulle proiezioni del CBO di tali cifre di bilancio oltre i prossimi cinque anni, partendo dal presupposto che i programmi procedono come descritto nella documentazione di bilancio. Per diversi programmi i piani sono ancora in fase di formulazione. In questi casi, il CBO ha basato la sua stima sui costi storici di programmi analoghi.
- b. Questa categoria include le attività di ricerca e supporto alle operazioni legate al nucleare da parte del Dipartimento della Difesa che il CBO non può associare a un tipo specifico di sistema di lancio o arma.
- c. Questa categoria comprende le forze di sicurezza, il trasporto di materiali e armi nucleari, la ricerca scientifica e l'informatica ad alte prestazioni per migliorare la comprensione delle esplosioni nucleari. Questa categoria comprende anche 500 milioni di dollari nel 2023 e 6 miliardi di dollari nel periodo 2023-2032 per stipendi e spese federali.

Allocazione dei fondi tra le capacità nucleari

I 660 miliardi di dollari stanziati per vari segmenti della gestione delle forze nucleari forniscono informazioni sulle priorità e sulla strategia delle forze armate statunitensi e del Dipartimento dell'Energia (DOE). Ecco una ripartizione dettagliata:

Sistemi e armi di lancio nucleare strategico

Una parte sostanziale del budget, 389 miliardi di dollari, è stanziata per sistemi di lancio nucleare strategico che includono la triade di sottomarini (SSBN), missili balistici intercontinentali (ICBM) e bombardieri a lungo raggio. Questo segmento copre anche le spese del DOE per le testate e i reattori nucleari che alimentano gli SSBN. In particolare, quasi la metà di questi finanziamenti è destinata ai sottomarini lanciamissili balistici,

sottolineando il loro ruolo fondamentale nella strategia nucleare statunitense come piattaforme di lancio furtive e in grado di sopravvivere.

Sistemi e armi tattici di lancio nucleare

Al segmento tattico, che coinvolge aerei in grado di trasportare armi nucleari su distanze più brevi, sono stati stanziati 6 miliardi di dollari. Si tratta di una diminuzione rispetto ai budget precedenti, principalmente dovuta alla cancellazione del nuovo missile da crociera lanciato dal mare con armi nucleari, come raccomandato dalla Nuclear Posture Review del 2022. La riduzione riflette uno spostamento strategico e una riallocazione delle risorse verso sistemi più critici all'interno dell'arsenale nucleare.

Laboratori sulle armi nucleari e attività di supporto del DOE

I laboratori e gli impianti di produzione del DOE, che svolgono un ruolo vitale nel mantenimento e nella modernizzazione dell'arsenale nucleare, riceveranno 148 miliardi di dollari. Questi fondi verranno utilizzati non solo per attività dirette legate alle testate, ma anche per l'ammodernamento degli impianti che producono materiali specializzati e componenti essenziali per le armi nucleari. Ciò sottolinea la continua necessità di progressi tecnologici e materiali negli armamenti nucleari.

Sistemi di comando, controllo, comunicazione e allarme rapido del Dipartimento della Difesa

Un'altra area critica di finanziamento riguarda i sistemi di comando, controllo, comunicazione e allarme rapido, a cui sono stati stanziati 117 miliardi di dollari. Questi sistemi sono cruciali per l'integrità operativa e la sicurezza delle forze nucleari, garantendo canali di comunicazione robusti, esecuzione affidabile dei comandi e rilevamento efficace delle minacce in arrivo.

Costi di modernizzazione e distribuzione

Dei 660 miliardi di dollari totali, circa 247 miliardi di dollari sono specificamente destinati alla modernizzazione delle armi nucleari e dei loro sistemi di lancio. Questa modernizzazione si concentra principalmente sulla triade nucleare strategica, che consumerà 244 miliardi di dollari dei fondi stanziati. I restanti 3 miliardi di dollari saranno destinati alla modernizzazione delle armi nucleari tattiche e dei sistemi di lancio.

Inoltre, i programmi del Dipartimento della Difesa per l'aggiornamento dei sistemi di lancio richiederanno circa 217 miliardi di dollari, mentre si prevede che gli sforzi del Dipartimento per rinnovare le testate e sviluppare reattori per i nuovi SSBN costeranno circa 30 miliardi di dollari.

Ulteriori progetti di modernizzazione

Oltre ai 247 miliardi di dollari, sono previsti investimenti significativi per altri progetti di modernizzazione. Si prevede che i piani di modernizzazione degli impianti del DOE, che includono la ristrutturazione o la costruzione di nuovi impianti per materiali e componenti nucleari, costeranno circa 49 miliardi di dollari. Inoltre, il miglioramento da parte del Dipartimento della Difesa di vari sistemi di comando, controllo, comunicazione e allarme rapido, che hanno visto nuovi progetti dalla stima del 2021, richiederà un investimento di circa 59 miliardi di dollari.

In totale, in queste categorie, si prevede che le spese di modernizzazione nel periodo di dieci anni ammonteranno a 355 miliardi di dollari. Ciò riflette un impegno sostanziale volto ad aggiornare e sostenere le capacità e la sicurezza dell'arsenale nucleare statunitense.

Traiettoria finanziaria e implicazioni strategiche

Si prevede che il budget annuale per questi programmi aumenterà gradualmente, partendo da circa 50 miliardi di dollari nel 2023 e raggiungendo un picco di circa 75 miliardi di dollari nel 2031. Questa escalation riflette l'intensificazione degli sforzi e degli investimenti man mano che i sistemi più vecchi si avvicinano alla fine del loro ciclo di vita e le nuove tecnologie e le piattaforme vengono sviluppate e distribuite.

L'allocazione strategica dei fondi tra i diversi segmenti delle forze nucleari evidenzia l'approccio articolato che gli Stati Uniti stanno adottando per garantire che la loro deterrenza nucleare rimanga credibile ed efficace. L'attenzione alla modernizzazione, in particolare dei sistemi di consegna strategici e delle capacità essenziali di comando e controllo, è in linea con le sfide della sicurezza globale e con la natura in evoluzione delle minacce nell'ambiente geopolitico contemporaneo.

Mentre gli Stati Uniti continuano ad affrontare queste sfide, le proiezioni del CBO forniscono un quadro fondamentale per comprendere le dimensioni fiscali della sicurezza nazionale in relazione alle forze nucleari. Questa prospettiva finanziaria globale è indispensabile per i politici e gli strateghi della difesa mentre pianificano il futuro, garantendo che le capacità nucleari degli Stati Uniti siano mantenute e migliorate in modo economicamente vantaggioso e strategicamente valido.

L'assegnazione dei finanziamenti per la difesa alle forze nucleari statunitensi: un'analisi approfondita

Mentre gli Stati Uniti continuano a dare priorità alla modernizzazione delle proprie capacità nucleari, l'assegnazione dei finanziamenti per la difesa alle forze nucleari rimane un'area critica su cui concentrarsi. Questa analisi completa esplora gli impegni finanziari assunti nei confronti delle forze nucleari nel contesto della spesa complessiva per la difesa, attingendo ampiamente alle ultime stime del Congressional Budget Office (CBO). Questa esplorazione non solo delinea l'attuale traiettoria finanziaria, ma la colloca anche all'interno del panorama dei finanziamenti storici e futuri.

Contesto storico ed evoluzione dei finanziamenti

Gli Stati Uniti riconoscono da tempo l'importanza strategica di mantenere un robusto arsenale nucleare. Questo impegno è evidente dall'allocazione dei fondi nel corso degli anni, con fluttuazioni significative che riflettono il cambiamento delle priorità strategiche e del contesto di sicurezza globale. Nel 2014, le forze nucleari rappresentavano il 3,6% del finanziamento totale della difesa, segnando l'inizio di una serie di stime CBO volte a fornire un quadro più chiaro della spesa nucleare.

Dotazione di bilancio nella presentazione del bilancio 2023 del Presidente

Secondo l'analisi del CBO sulla proposta di bilancio del Presidente per il 2023, si prevede che le forze nucleari consumeranno il 7,5% del bilancio totale della difesa su un orizzonte di pianificazione decennale. Questa cifra rappresenta un notevole aumento rispetto agli anni precedenti, segnalando una rinnovata attenzione alle capacità nucleari in un contesto di minacce globali in evoluzione. Si prevede che la dotazione annuale aumenterà da circa il 6,5% nel 2023, raggiungendo un picco di circa l'8,5% entro il 2031 prima di una leggera riduzione nel 2032. Questa traiettoria rispecchia la pianificazione e le stime per il periodo 2021-2030, sottolineando un'enfasi strategica coerente su modernizzazione della forza nucleare.

Tendenze nei finanziamenti per le acquisizioni del DoD

L'impulso alla modernizzazione non si limita alla manutenzione operativa ma si estende in modo significativo ai settori dello sviluppo e dell'approvvigionamento. Il CBO prevede che i programmi di acquisizione nucleare domineranno sempre più il budget per le acquisizioni del Dipartimento della Difesa (DoD). Partendo da circa l'8,5% nel 2023, questa dotazione dovrebbe crescere fino a poco meno del 12% entro il 2031, per poi diminuire leggermente fino a circa il 10,5% nel 2032. Questa tendenza evidenzia il

crescente onere finanziario rappresentato dalla necessità di aggiornare i sistemi che invecchiano, con tecnologia avanzata per garantire una deterrenza strategica.

Analisi delle dinamiche di finanziamento

La quota crescente del bilancio dedicato alle forze nucleari solleva interrogativi sull'equilibrio dei finanziamenti tra le diverse priorità della difesa. Poiché questi programmi nucleari competono per una fetta più ampia della torta del bilancio, altre esigenze militari si trovano ad affrontare potenziali vincoli di finanziamento. La competizione per risorse limitate potrebbe portare a decisioni difficili riguardo a quali programmi dare priorità, mettendo potenzialmente a rischio le aree meno finanziate. Questo scenario richiede una comprensione articolata dell'assegnazione dei finanziamenti per garantire che la modernizzazione delle capacità nucleari non mini altre esigenze critiche di difesa.

Implicazioni per le priorità di difesa strategica

La priorità data alle forze nucleari nel finanziamento della difesa riflette una chiara posizione strategica da parte del governo americano. Questa posizione è influenzata da diversi fattori, tra cui la deterrenza nei confronti di potenziali minacce nucleari, il mantenimento della stabilità strategica internazionale e la necessità di rispondere ai progressi tecnologici e alle nuove sfide poste dai potenziali avversari. L'allocazione dei fondi riflette quindi non solo le attuali valutazioni sulla sicurezza, ma modella anche il futuro panorama strategico in cui gli Stati Uniti mirano a mantenere la propria posizione di potenza militare leader a livello mondiale.

In sintesi, la traiettoria dell'assegnazione dei finanziamenti per la difesa alle forze nucleari statunitensi indica una priorità strategica delle capacità nucleari all'interno del più ampio bilancio della difesa. Questa analisi, basata sulle stime del CBO e sui dati storici, fornisce una lente critica attraverso la quale osservare le dinamiche finanziarie che modellano la strategia di difesa degli Stati Uniti. Mentre gli Stati Uniti continuano a fronteggiare complesse minacce globali, l'evoluzione dei modelli di finanziamento svolgerà un ruolo fondamentale nel modellare la prontezza militare e il posizionamento strategico del Paese sulla scena globale.

Tabella . Importi preventivati per le forze nucleari, per tipo di attività, dal 2023 al 2032

Miliardi di dollari

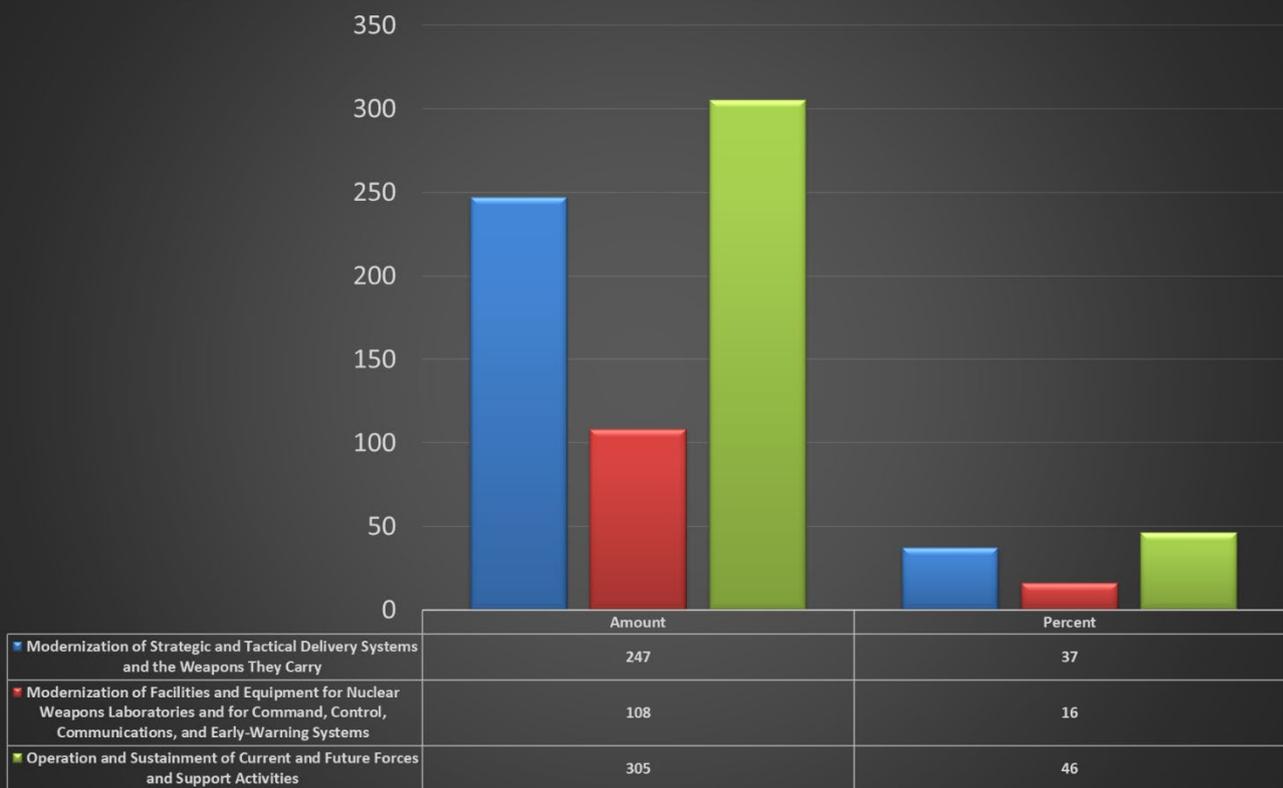
| | Quantità | Per cento |
|--|----------|-----------|
| Modernizzazione dei sistemi di consegna strategici e tattici e delle armi che trasportano | 247 | 37 |
| Ammodernamento di strutture e attrezzature per laboratori di armi nucleari e sistemi di comando, controllo, comunicazione e allarme rapido | 108 | 16 |
| Funzionamento e sostegno delle forze attuali e future e attività di supporto | 305 | 46 |

Fonte dei dati: Congressional Budget Office, utilizzando i dati del Dipartimento della Difesa e del Dipartimento dell'Energia. Vedi www.cbo.gov/pubblicazione/59054#data.

DoD = Dipartimento della Difesa; DOE = Dipartimento dell'Energia.

Questi importi preventivati non riflettono le stime indipendenti del CBO sui costi delle forze nucleari statunitensi. Si basano invece sull'analisi del CBO delle proposte di bilancio e dei documenti di accompagnamento del DoD e del DOE, nonché sulle proiezioni del CBO di tali cifre di bilancio oltre i prossimi cinque anni, partendo dal presupposto che i programmi procedono come descritto nella documentazione di bilancio. Per diversi programmi i piani sono ancora in fase di formulazione. In questi casi, il CBO ha basato la sua stima sui costi storici di programmi analoghi.

- a. I costi delle attività di supporto in questa categoria comprendono tutti i costi dei laboratori di armi nucleari, ad eccezione dei costi destinati alla modernizzazione di testate specifiche e dei costi destinati alla modernizzazione di strutture e attrezzature. Allo stesso modo, la categoria comprende tutti i costi dei sistemi di comando, controllo, comunicazione e allarme rapido nucleari non stanziati per la modernizzazione di tali sistemi.
- b. I costi delle armi nucleari in questa categoria includono solo i costi destinati alla modernizzazione delle testate e delle bombe nucleari.

Budgeted Amounts for Nuclear Forces, by Type of Activity, 2023 to 2032


Le dinamiche dell'arsenale nucleare statunitense: trasparenza, declassificazione e cambiamenti strategici

All'inizio del 2023, il panorama dell'arsenale nucleare degli Stati Uniti è definito da un delicato equilibrio tra prontezza e moderazione, un'incarnazione dell'etica militare strategica del paese. Il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti riporta una scorta stimata di circa 3.708 testate nucleari destinate al lancio tramite missili balistici e aerei. Questo arsenale non è completamente dispiegato; invece, una parte significativa viene mantenuta in deposito, pronta per la potenziale attivazione in risposta a diverse minacce globali.

Distribuzione corrente e riserve strategiche

Delle scorte totali, circa 1.770 testate sono attivamente schierate. Tra queste, circa 1.370 testate strategiche sono montate su missili balistici e circa 300 sono stazionate in basi di bombardieri strategici negli Stati Uniti. Inoltre, 100 bombe nucleari tattiche sono disperse in varie basi aeree in Europa. Il posizionamento strategico di questi asset sottolinea una complessa rete di deterrenza che abbraccia sia gli Stati Uniti continentali che le regioni chiave dell'Europa.

Le restanti 1.938 testate servono come riserva strategica, colloquialmente nota come copertura contro sviluppi tecnici o geopolitici imprevisti. Questa strategia di copertura è una componente fondamentale della sicurezza nazionale, poiché garantisce che gli Stati Uniti possano adattarsi ai cambiamenti nel panorama internazionale e mantenere un deterrente credibile in circostanze diverse. In particolare, è previsto che diverse centinaia di testate di questa riserva vengano ritirate entro il 2030, indicando un graduale spostamento verso un arsenale nucleare più snello e tecnologicamente più avanzato.

Supervisione e riduzione delle testate ritirate

Oltre alle scorte operative e di riserva gestite dal Dipartimento della Difesa, circa 1.536 testate ritirate rimangono intatte ma sono ora sotto la giurisdizione del Dipartimento dell'Energia, in attesa di smantellamento. Ciò porta l'inventario totale delle testate nucleari statunitensi a circa 5.244.

Trasparenza nella divulgazione degli arsenali nucleari

La trasparenza dell'arsenale nucleare statunitense ha oscillato con i cambiamenti amministrativi. Tra il 2010 e il 2018, la dimensione delle scorte di armi nucleari è stata regolarmente resa nota. Tuttavia, durante il 2019 e il 2020, l'amministrazione Trump ha cessato queste divulgazioni, negando le richieste della Federation of American Scientists di declassificare gli ultimi numeri delle scorte. Questo periodo ha segnato uno

spostamento verso una minore trasparenza, in netto contrasto con le pratiche precedenti.

Questa tendenza è stata invertita sotto l'amministrazione Biden, che ha ripristinato l'impegno degli Stati Uniti alla trasparenza declassificando i numeri delle scorte fino a settembre 2020. Queste rivelazioni hanno rivelato una leggera riduzione dell'arsenale, con un conteggio a 3.750 testate nel settembre 2020, in calo del 72 dall'ultimo dato riportato nel 2017.

Il rallentamento dello smantellamento delle testate

Una rivelazione significativa emersa dalle rivelazioni dell'amministrazione Biden è stata il netto rallentamento del tasso di smantellamento delle testate. Durante gli anni '90, gli Stati Uniti hanno smantellato oltre 1.000 testate all'anno, ma nel 2020 questo numero è sceso a sole 184.

Il Dipartimento dell'Energia attribuisce questo rallentamento a una serie di fattori, tra cui finanziamenti, logistica, mandati legislativi, direttive politiche, complessità dei sistemi d'arma e disponibilità di personale e risorse qualificati.

L'attuale ritmo di smantellamento suggerisce che le armi ritirate alla fine dell'anno fiscale 2008 dovrebbero essere completamente smantellate entro la fine dell'anno fiscale 2022, secondo il Piano di stewardship e gestione delle scorte 2022 emesso dal Dipartimento dell'Energia.

Implicazioni geopolitiche delle pratiche di declassificazione

La pratica di declassificare le scorte di testate nucleari e i numeri relativi allo smantellamento ha spesso coinciso con le principali conferenze sul controllo degli armamenti, fungendo da gesto di buona fede e trasparenza. Tuttavia, si è verificata una notevole assenza di tali declassificazioni nel 2022 e l'amministrazione Biden deve ancora dare seguito alle richieste di divulgazione dei numeri per il 2021 e il 2022.

Questa esitazione potrebbe segnalare un potenziale ritorno alle pratiche meno trasparenti dell'era Trump, mettendo a rischio non solo la credibilità degli Stati Uniti ma anche gli sforzi più ampi volti a sollecitare la trasparenza nucleare da parte di altre potenze globali come Russia e Cina.

Archiviazione e distribuzione strategica

Le testate nucleari statunitensi sono distribuite in circa 24 località geografiche in 11 stati degli Stati Uniti e in cinque paesi europei. Il complesso sotterraneo di stoccaggio di munizioni e manutenzione di Kirtland nel New Mexico ospita il maggior numero di armi nucleari, costituite principalmente da unità ritirate in attesa di smantellamento presso

l'impianto Pantex in Texas. Nel frattempo, lo stato di Washington gioca un ruolo fondamentale nella triade nucleare, ospitando la Strategic Weapons Facility Pacific e i sottomarini con missili balistici presso la base sottomarina navale di Kitsap, che collettivamente trasportano una parte significativa dell'arsenale nucleare dispiegato della nazione.

Questa esplorazione dettagliata dell'arsenale nucleare statunitense non solo evidenzia gli aspetti operativi e le riserve strategiche delle attuali scorte, ma sottolinea anche la natura in evoluzione della politica nucleare e le sue implicazioni per la sicurezza internazionale e il controllo degli armamenti. Gli adeguamenti in corso in materia di trasparenza

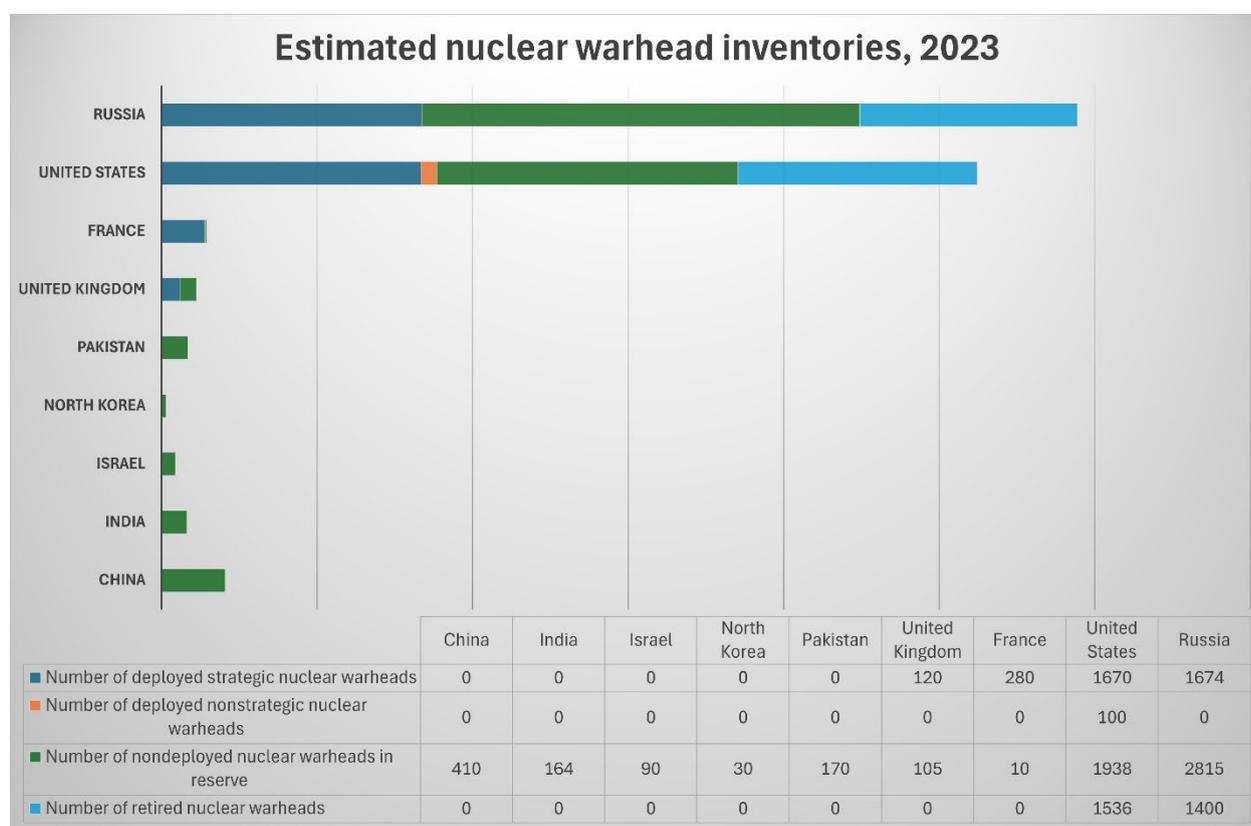


Tabella . Forze nucleari degli Stati Uniti, 2023.

| Tipo/Designazione | NO . | Anno distribuito | Testate x resa (chilotoni) | Testate (totale disponibile) a |
|---|----------------------------|--------------------|---|-----------------------------------|
| missili balistici intercontinentali | | | | |
| LGM-30G Minuteman III | | | | |
| Mk12A | 200 | 1979 | 1-3 L78 x 335 (MIRV) | 600 ^{a,C} |
| Mk21/SERV | 200 | 2006 ^{ca} | 1 L87×300 | 200 ^d |
| Totale | 400 ^e | | | 800 ^f |
| SLBM | | | | |
| UGM-133A Tridente II D5/LE | 14 = 280 ^g | | | |
| Mk4A | | 2008 ^h | 1-8 W76-1 x 90 (MIRV) | 1.511 ⁱ |
| Mk4A | | 2019 | 1-2 W76-2 x 8 (MIRV) ^j | 25k |
| Mk5 | | 1990 | 1-8 L88 x 455 (MIRV) | 384 |
| Totale | 14/280 | | | 1 ; 920 ^{litri} |
| Bombardieri | | | | |
| B-52H Stratofortezza | 87/46 ^m | 1961 | ALCM/W80-1×5-150 | 500 |
| Spirito B-2A | <u>20/20</u> | 1994 | B61-7×10-360/-11×400 | <u>288</u> |
| B83-1 x basso-1.200 | | | | 788 ^o |
| Totale | 107/66 ⁿ | | | |
| Forze strategiche totali | | | | 3 ; 508 |
| Forze non strategiche | | | | |
| F-15E, F-16C/D, DCA | n / a | 1979 | 1-5 bombe B61-3/-4 x 0,3-170 ^p | 200 |
| Totale | | | | 200q |
| Scorta totale | | | | 3.708 |
| Distribuito | | | | 1.770 ^r |
| Riserva (copertura e ricambi) | | | | 1.938 |
| In pensione, in attesa di smantellamento | | | | <u>1.536</u> |
| Inventario totale | | | | 5.244 |

ALCM: missile da crociera lanciato dall'aria; DCA: velivolo a doppia capacità; ICBM: missile balistico intercontinentale; LGM: missile da attacco al suolo lanciato da silo;

MIRV: veicolo di rientro multiplo mirabile in modo indipendente; SERV: veicolo di rientro potenziato dalla sicurezza; SLBM: missile balistico lanciato da sottomarino.

^a Elenca le testate totali disponibili. Solo una parte di questi viene distribuita con i lanciatori. Per i dettagli vedere le singole note finali.

^b Circa 200 di questi sono schierati su 200 Minuteman III equipaggiati con il veicolo di rientro Mk-12A. Il resto è nel deposito centrale.

^c Il W87 fu inizialmente utilizzato sull'MX/Peacekeeper nel 1986, ma trasferito per la prima volta sul Minuteman nel 2006.

^d I 200 missili balistici intercontinentali equipaggiati con Mk21 possono trasportare ciascuno un W87. I restanti 340 W87 stimati sono in deposito. I pozzi W87 in eccesso sono previsti per l'uso nel programma di sostituzione W78, precedentemente designato IW-1 ma ora chiamato W87-1.

^e Altri 50 missili balistici intercontinentali sono in deposito per un potenziale dispiegamento in 50 silos vuoti.

^f Di queste testate ICBM, 400 sono schierate su missili operativi e il resto è immagazzinato a lungo termine.

^g La prima cifra è il numero totale di sottomarini con missili balistici a propulsione nucleare (SSBN) nella flotta statunitense; il secondo è il numero massimo di missili che possono trasportare. Tutti i 14 SSBN hanno ora completato le revisioni per il rifornimento di carburante dei reattori di mezza età e potrebbero potenzialmente trasportare 280 missili, ma 2-4 sono in fase di riparazione in qualsiasi momento e il Pentagono ha dichiarato che non saranno schierati più di 240 SLBM. Il Trident II D5LE a vita prolungata sta sostituendo il missile originale.

^h Il W76-1 è una versione a vita estesa del W76-0 che fu implementata per la prima volta nel 1978.

^{tutte} le testate W76-0 siano state ora sostituite sui sottomarini con missili balistici da testate W76-1, ma alcune sono ancora in deposito e altre sono state ritirate e sono in attesa di smantellamento.

ⁱ Il W76-2 è una modifica monostadio a basso rendimento del W76-1 con una resa stimata di 8 kilotoni.

^k Presuppone due SLBM, ciascuno con un W76-2, disponibili per ciascun SSBN dispiegabile.

^l Di queste testate SLBM, circa 1.000 sono schierate su missili caricati in lanciatori di missili balistici sottomarini.

^m Degli 87 B-52, 76 sono nell'inventario attivo. Di questi, 46 hanno capacità nucleare, di cui meno di 40 sono normalmente schierati.

ⁿ La prima cifra rappresenta l'inventario totale degli aeromobili, compresi quelli utilizzati per l'addestramento, i test e il supporto; la seconda è la parte dell'inventario degli aerei per le missioni primarie che si stima sarà destinata a missioni nucleari. Gli Stati Uniti

hanno un totale di 66 bombardieri con capacità nucleare (46 B-52 e 20 B-2), ma normalmente vengono schierati solo circa 50 bombardieri nucleari, con i restanti aerei in revisione.

° Di queste armi da bombardamento, fino a 300 sono schierate nelle basi dei bombardieri. Questi includono circa 200 ALCM alla base aeronautica di Minot e circa 100 bombe alla base aeronautica di Whiteman. Le armi rimanenti sono immagazzinate a lungo termine. Gli aerei B-52H non hanno più il compito di sganciare bombe gravitazionali.

° L'F-15E può trasportare fino a 5 B61. Alcuni B61 tattici in Europa sono disponibili per i DCA NATO (F-16MLU, PA-200). La resa massima del B61-3 è di 170 kilotoni, mentre la resa massima del B61-4 è di 50 kilotoni.

* Si stima che in Europa siano schierate 100 bombe B61-3 e -4, di cui circa 60 sono destinate all'uso da parte degli aerei della NATO. Le restanti 100 bombe sono in deposito centrale negli Stati Uniti come missioni di riserva e di emergenza nella regione dell'Indo-Pacifico. La nuova bomba a gravità B61-12 è in produzione e inizierà a sostituire le versioni precedenti in Europa e negli Stati Uniti dall'inizio del 2023.

† Le testate schierate includono circa 1.370 su missili balistici (400 su missili balistici intercontinentali e 970 su SLBM), 300 armi su basi di bombardieri pesanti e 100 bombe non strategiche schierate in Europa.

Attuazione del nuovo trattato START: orientarsi verso la conformità, gli equilibri strategici e le ispezioni bilaterali

Nel campo del controllo delle armi nucleari, il Nuovo Trattato per la Riduzione delle Armi Strategiche (Nuovo START) rappresenta una pietra angolare degli sforzi contemporanei per gestire e ridurre la proliferazione delle armi nucleari strategiche. Dall'ultimo scambio di dati del 1 settembre 2022, gli Stati Uniti sembrano essere pienamente conformi alle disposizioni del trattato. Secondo questo scambio, gli Stati Uniti avevano schierato 659 lanciatori strategici dotati di 1.420 testate attribuite, segnando una diminuzione di sei lanciatori e un aumento di 31 testate rispetto all'anno precedente. Tuttavia, è fondamentale capire che queste variazioni non sono indicative di un cambiamento sostanziale nell'arsenale statunitense, ma piuttosto derivano da normali fluttuazioni operative, come l'entrata o l'uscita dei lanciatori dalle fasi di manutenzione.

Discrepanze nel conteggio delle testate e limitazioni del trattato

Esiste una notevole discrepanza tra i conteggi delle testate riportati dal Dipartimento di Stato americano e le stime presentate in questo Quaderno nucleare. Il Nuovo START conta una testata per bombardiere schierato secondo le regole del trattato, anche se questi bombardieri non trasportano armi nucleari in condizioni standard di tempo di pace. Il Quaderno Nucleare, tuttavia, offre una panoramica più ampia includendo le armi immagazzinate nelle basi dei bombardieri che potrebbero essere armate rapidamente in risposta alle crisi, nonché le armi nucleari non strategiche di stanza in Europa. Questa discrepanza sottolinea un quadro più sfumato delle capacità nucleari statunitensi rispetto a quello offerto dai meccanismi di conteggio del trattato.

Riduzioni storiche e impatto del trattato

Dall'entrata in vigore del trattato nel febbraio 2011, i dati aggregati semestrali riflettono che gli Stati Uniti hanno ridotto il proprio arsenale di 324 lanciatori strategici, di cui 223 schierati, e 380 testate strategiche schierate. Queste riduzioni ammontano a circa l'11% delle restanti 3.708 testate nelle scorte statunitensi e a circa l'8% dell'arsenale totale degli Stati Uniti, che comprende 5.428 testate immagazzinate e ritirate in attesa di smantellamento. La Nuclear Posture Review del 2022 ribadisce l'impegno degli Stati Uniti a mantenere i propri sistemi di lancio nucleare strategico e le armi dispiegate entro i limiti centrali del Nuovo Trattato START finché il trattato rimane in vigore.

Estensione del trattato e attuali posizioni strategiche

Nel 2021, gli Stati Uniti e la Russia hanno concordato di estendere il Nuovo Trattato START fino al febbraio 2026. Attualmente, gli Stati Uniti sono 41 lanciatori e 130 testate al di

sotto del limite del trattato per le armi strategiche dispiegate. Tuttavia, possiede 119 lanciatori in più rispetto alla Russia, quasi equivalenti alle dimensioni di un'intera ala di missili balistici intercontinentali (ICBM) dell'aeronautica americana. È interessante notare che, nonostante questo squilibrio, la Russia non ha adottato misure per eguagliare i numeri degli Stati Uniti schierando ulteriori lanciatori strategici, e il divario si è ampliato da febbraio 2018.

Scadenza del Trattato e prospettive future

Se il Nuovo Trattato START dovesse scadere senza un accordo successivo, sia gli Stati Uniti che la Russia potrebbero potenzialmente aumentare i propri arsenali nucleari caricando diverse centinaia di testate aggiuntive sui rispettivi lanciatori. Finora, il trattato ha effettivamente limitato le forze strategiche dispiegate di entrambe le nazioni. Tuttavia, l'assenza di un trattato successivo non solo eliminerebbe questi limiti, ma eliminerebbe anche un meccanismo di trasparenza fondamentale che consente a ciascun paese di conoscere le forze nucleari dell'altro. All'8 dicembre 2022, gli Stati Uniti e la Russia avevano condotto 328 ispezioni in loco e scambiato 25.017 notifiche, favorendo un livello significativo di comprensione e verifica reciproca.

Sfide nelle relazioni bilaterali e nel rispetto dei trattati

Le ispezioni in loco, un elemento fondamentale del processo di verifica del trattato, sono state sospese dall'inizio del 2020 a causa della pandemia di COVID-19. Ad aggravare questa sfida, l'8 agosto 2022, la Russia ha dichiarato un ritiro temporaneo delle sue strutture dagli obblighi di ispezione, citando quelle che percepiva come pratiche sleali da parte degli Stati Uniti. Questo annuncio è arrivato appena un giorno prima della riunione prevista della Commissione consultiva bilaterale, che la Russia ha rinviato, imputando il ritardo alle forniture di armi statunitensi all'Ucraina.

Questi sviluppi riflettono la complessa interazione di fattori geopolitici che influenzano il controllo degli armamenti nucleari. Il Nuovo Trattato START, pur essendo uno strumento fondamentale per la riduzione e la gestione degli arsenali nucleari strategici, opera in un contesto più ampio di relazioni internazionali e priorità di sicurezza nazionale. Il dialogo e i negoziati in corso continueranno probabilmente a modellare il panorama nucleare strategico e le relazioni bilaterali tra queste superpotenze dotate di armi nucleari.

Ripensare la strategia nucleare: la revisione della posizione nucleare del 2022 e le sue implicazioni per la sicurezza globale

Nel marzo 2022, l'amministrazione Biden ha consegnato al Congresso la versione riservata dell'ultima Nuclear Posture Review (NPR), segnando un momento cruciale nel dialogo in corso sulla strategia nucleare degli Stati Uniti.

Il rilascio della versione pubblica, inizialmente previsto per lo stesso lasso di tempo, è stato posticipato fino all'ottobre 2022. Questo ritardo è stato attribuito alle crescenti tensioni successive all'invasione dell'Ucraina da parte della Russia, sottolineando l'intricata interazione tra eventi globali e politiche di sicurezza nazionale.

La revisione della postura nucleare del 2022: una sinossi

La NPR 2022, decisamente concisa rispetto ai suoi predecessori, si integra nella più ampia Strategia di difesa nazionale insieme alla Revisione della difesa missilistica. Questo radicamento implica un allineamento strategico delle posizioni di difesa degli Stati Uniti, riflettendo un approccio coerente alle minacce alla sicurezza nazionale e internazionale. La brevità e l'integrazione del documento indicano un approccio snello volto a migliorare la chiarezza e la focalizzazione della strategia militare statunitense.

Continuità e cambiamento nella politica nucleare statunitense

Nonostante il suo nuovo contesto, la NPR 2022 si allinea sostanzialmente ai principi stabiliti nella NPR 2018 dell'amministrazione Trump, che a sua volta ha seguito la traiettoria della revisione del 2010 dell'amministrazione Obama. La chiave di questa continuità è il rifiuto di una politica nucleare “no-first-use”.

Invece, gli Stati Uniti mantengono la posizione secondo cui le armi nucleari potrebbero essere utilizzate in “circostanze estreme” per difendere gli interessi nazionali o quelli dei loro alleati e partner. Questa posizione sottolinea una politica statunitense coerente che, pur cercando di ridurre la dipendenza dalle armi nucleari, ne riconosce il ruolo nella deterrenza e nella difesa.

Tuttavia, la NPR 2022 introduce cambiamenti sfumati nel linguaggio e nel focus politico. Ad esempio, si menziona un movimento verso una potenziale futura dichiarazione di armi nucleari che servono come “unico scopo” di scoraggiare gli attacchi nucleari, indicando uno spostamento verso politiche di utilizzo più restrittive. Questo adattamento suggerisce una ricalibrazione strategica in risposta all'evoluzione delle dinamiche di sicurezza globale e al feedback delle nazioni alleate.

Deterrenza strategica e garanzia

La revisione delinea tre ruoli principali per le forze nucleari statunitensi:

- Scoraggiare gli attacchi strategici.
- Assicurare alleati e partner.
- Il raggiungimento degli obiettivi statunitensi dovesse fallire la deterrenza.

Questi ruoli riflettono un leggero cambiamento linguistico rispetto alla NPR del 2018, concentrandosi maggiormente sugli attacchi “strategici” piuttosto che su quelli “nucleari e non nucleari”. Questo cambiamento mira probabilmente a comprendere una gamma più ampia di minacce emergenti, comprese le armi informatiche e convenzionali avanzate, adattandosi così alla natura mutevole del conflitto globale.

Riduzione e modernizzazione

Cambiamenti politici significativi nella NPR del 2022 includono la decisione di annullare lo sviluppo di un nuovo missile da crociera lanciato dal mare e di ritirare la bomba a gravità B83-1, l'ultima arma nucleare statunitense con una potenza pari a un megatone. Queste decisioni riflettono una continua rivalutazione delle componenti necessarie dell'arsenale nucleare statunitense alla luce delle attuali esigenze di sicurezza e dei progressi tecnologici. L'annullamento del programma di missili da crociera lanciati dal mare e la graduale eliminazione della bomba B83-1 indicano un passo verso l'affidamento ad armi più versatili e modernizzate in grado di soddisfare le esigenze strategiche attuali e future senza aumentare inutilmente le capacità nucleari.

Implicazioni finanziarie e strategiche

Il Congressional Budget Office ha stimato che il piano di modernizzazione nucleare, che proseguirà ben oltre il 2039, costerà circa 1,2 trilioni di dollari nei prossimi tre decenni. Questa proiezione sottolinea l'immenso impegno finanziario coinvolto nel mantenimento e nella modernizzazione dell'arsenale nucleare statunitense. Le implicazioni fiscali sono profonde, date le richieste concorrenti dei programmi di modernizzazione militare convenzionale e di altre priorità nazionali.

Mentre il panorama della sicurezza globale continua ad evolversi, la Nuclear Posture Review degli Stati Uniti funge da strumento fondamentale per definire il ruolo delle armi nucleari nella strategia di sicurezza nazionale e internazionale. La NPR 2022, pur mantenendo alcune continuità, introduce cambiamenti strategici che riflettono la risposta dell'attuale amministrazione al complesso insieme di minacce globali e all'imperativo della non proliferazione nucleare. In quanto tale, rimane un elemento fondamentale della politica di difesa statunitense, determinante nel modellare la posizione strategica del Paese di fronte alle sfide del 21° secolo.

Cambiamenti strategici ed evoluzioni tattiche: le dinamiche in evoluzione della strategia nucleare statunitense dalle amministrazioni Obama a Biden

L'intricata danza tra deterrenza e strategia alla base della posizione nucleare degli Stati Uniti ha visto notevoli cambiamenti negli ultimi dieci anni. Dalla posizione misurata dell'amministrazione Obama alle revisioni assertive dell'amministrazione Trump, fino agli aggiustamenti in corso sotto il presidente Biden, la strategia nucleare statunitense si è continuamente adattata alle complessità delle dinamiche di potere globale e alle sfide emergenti in materia di sicurezza.

Revisioni della strategia per l'occupazione nucleare sotto Trump

Nell'aprile 2019 si è verificato un cambiamento significativo quando il presidente Donald Trump ha firmato una nuova guida per l'occupazione nel settore nucleare. Questo documento, che è stato successivamente implementato dalla Nuclear Weapons Employment Planning and Posture Guidance firmata dal Segretario della Difesa, ha segnato un allontanamento dalla precedente guida emessa sotto il presidente Obama nel 2013. Questi cambiamenti non erano meramente amministrativi ma erano abbastanza sostanziali da istigare un aggiornamento del piano di guerra strategico noto come OPLAN 8010-12, in vigore dal 30 aprile 2019. Questo piano, originariamente avviato nel luglio 2012 in risposta all'Operations Order Global Citadel, è stato completamente rivisto per adattarsi alle nuove direttive emanate dal Casa Bianca e Dipartimento della Difesa.

OPLAN 8010-12, noto come "Deterrenza strategica e impiego della forza", prende di mira quattro avversari principali: Russia, Cina, Corea del Nord e Iran. L'aggiornamento del 2019 a questo piano è stato particolarmente degno di nota per la sua enfasi sulla "grande competizione di potere". Ha incorporato una nuova strategia informatica e ha offuscato le distinzioni tradizionali tra guerra nucleare e convenzionale, integrando le armi non nucleari come elementi ugualmente significativi dell'arsenale strategico dell'esercito americano.

Flessibilità e integrazione nella moderna strategia nucleare

La strategia rivista ha sottolineato l'importanza della flessibilità e del controllo dell'escalation. Mira a risolvere i conflitti al livello più basso possibile, sviluppando opzioni di risposta adattabili per ridurre l'escalation, difendersi o sconfiggere azioni ostili. Questo approccio è stato una risposta diretta alle critiche alla presunta strategia russa

di “escalation-to-deescalation”, che la Nuclear Posture Review (NPR) dell'amministrazione Trump ha evidenziato come una minaccia significativa.

La Strategia per l'occupazione nucleare del 2020, che si legge più come un articolo accademico, ha ribadito questi obiettivi. Ha sottolineato che se la deterrenza fallisse, gli Stati Uniti si sforzerebbero di concludere i conflitti con danni minimi e alle condizioni più favorevoli possibili. Questa strategia sostiene una risposta equilibrata, che dimostri sia risolutezza che moderazione, per alterare il processo decisionale dell'avversario riguardo a un'ulteriore escalation.

Flessibilità operativa e prontezza

Il generale John Hyten, ex comandante del Comando strategico statunitense, nel 2017 ha evidenziato l'evoluzione dei piani strategici statunitensi, che ora comprendono una gamma di opzioni flessibili, dalle risposte convenzionali a quelle nucleari su larga scala. Questa flessibilità garantisce che gli Stati Uniti possano adattarsi rapidamente ai mutevoli scenari globali, fornendo al Presidente e al suo team varie scelte strategiche a seconda della natura della minaccia o del conflitto internazionale.

Migliorare la preparazione attraverso esercizi rigorosi

Per perfezionare e mettere in pratica questi piani strategici, l'esercito americano ha condotto numerose esercitazioni legate al nucleare. Ad esempio, le esercitazioni Global Lightning dello Strategic Command nel marzo 2021 e nel gennaio 2022 hanno valutato la prontezza operativa congiunta in tutte le aree di missione. Queste esercitazioni non erano autonome ma integrate con altri comandi come il Comando europeo statunitense e il Comando spaziale statunitense, dimostrando l'approccio olistico alla prontezza militare strategica.

Inoltre, le esercitazioni dell'Air Force Global Strike Command, come Prairie Vigilance e Spirit Vigilance, si sono concentrate sul test e sulla dimostrazione della prontezza delle ali dei bombardieri B-52 e B-2 per le capacità di attacco nucleare e globale. Queste esercitazioni, che tipicamente culminano nell'esercitazione annuale Global Thunder, sottolineano la continua enfasi sulla prontezza nucleare e sull'integrazione delle capacità nucleari all'interno di operazioni militari strategiche più ampie.

Schieramenti di bombardieri strategici e cambiamento delle dinamiche geopolitiche

Dall'annessione della Crimea da parte della Russia nel 2014, e ulteriormente intensificata in seguito all'invasione dell'Ucraina nel 2022, c'è stato un notevole aumento delle operazioni di bombardamento statunitensi in Europa. Queste operazioni, precedentemente note come missioni Bomber Assurance e Deterrence, sono state

riprogettate come missioni Bomber Task Force. Non solo si addestrano con gli alleati, ma sono anche pronti a impegnarsi in operazioni di combattimento, riflettendo uno spostamento verso un atteggiamento più assertivo in risposta alle aggressioni russe.

Questi bombardieri strategici, capaci di trasportare sia armi convenzionali che nucleari, sono ora regolarmente schierati nelle basi avanzate in Europa. Ad esempio, nel marzo 2019, quattro B-52 sono stati schierati presso la Royal Air Force Fairford, che comprendeva due aerei con capacità nucleare e due solo convenzionali. Questa strategia di schieramento non solo dimostra le capacità militari statunitensi, ma funge anche da deterrente contro potenziali avversari.

Strategia di occupazione di combattimento agile

Dal 2019, gli Stati Uniti hanno anche attuato una strategia di “impiego agile e combattivo”. Questo approccio prevede la dispersione dei bombardieri in una gamma più ampia di aeroporti più piccoli e ampiamente distanziati in scenari di crisi. Questa tattica aumenta la sopravvivenza della forza bombardiera statunitense complicando i calcoli di targeting dei potenziali avversari, migliorando così la stabilità strategica complessiva.

L'evoluzione della strategia nucleare statunitense riflette una complessa interazione tra deterrenza, prontezza e adattabilità. Attraverso continui aggiornamenti ai documenti strategici, rigorosi esercizi di formazione e l'integrazione delle capacità nucleari e convenzionali, gli Stati Uniti mirano a mantenere un deterrente credibile, flessibile e formidabile in grado di affrontare le sfide poste da attori sia statali che non statali in un mercato sempre più mondo multipolare del 21° secolo.

L'evoluzione e la modernizzazione della forza ICBM dell'aeronautica americana

L'aeronautica degli Stati Uniti (USAF) ha una lunga storia di mantenimento e potenziamento delle capacità dei missili balistici intercontinentali (ICBM), una componente fondamentale delle sue forze deterrenti strategiche. Questo capitolo approfondisce la struttura operativa, gli sforzi di modernizzazione e i piani futuri relativi ai missili balistici intercontinentali Minuteman III dell'USAF e introduce la transizione alla prossima generazione di missili balistici intercontinentali con l'LGM-35A Sentinel.

Lo schieramento di missili balistici intercontinentali Minuteman III

L'USAF gestisce un formidabile arsenale di 400 missili balistici intercontinentali Minuteman III basati su silo. Questi missili sono strategicamente schierati su tre ali missilistiche: la 90a ala missilistica presso la base aeronautica FE Warren che si estende attraverso Colorado, Nebraska e Wyoming; la 91a ala missilistica della base aeronautica di Minot nel Nord Dakota; e la 341a ala missilistica presso la base aeronautica di Malmstrom nel Montana.

Ogni ala è composta da tre squadroni, ciascuno dei quali gestisce 50 silos, per un totale di 150 silos per ala. Questi silos sono monitorati e controllati da cinque centri di controllo del lancio per ala. Inoltre, l'USAF mantiene altri 50 silos in condizioni "calde", pronti per essere attivati con i missili immagazzinati, se necessario.

Configurazione e test della testata

I missili operativi Minuteman III sono armati ciascuno con una singola testata nucleare, principalmente il W87/Mk21 da 300 kilotoni o il W78/Mk12A da 335 kilotoni. Sebbene attualmente schierati con una singola testata, i missili W78/Mk12A possono essere configurati per trasportare due o tre veicoli di rientro a bersaglio indipendente (MIRV).

Questa capacità consente teoricamente alla forza del missile balistico intercontinentale di schierare fino a 800 testate nucleari. L'USAF conduce regolarmente lanci di prova per convalidare e dimostrare questa capacità multi-testata.

Il più recente di questi test è avvenuto il 7 settembre 2022, quando un Minuteman III equipaggiato con tre veicoli di rientro è stato lanciato per una distanza di circa 4.200 miglia verso l'atollo di Kwajalein nelle Isole Marshall, un sito chiave per i test di missili balistici intercontinentali (US Air Force 2022b).

La modernizzazione multimiliardaria del Minuteman III

Nel 2015, i missili Minuteman III sono stati sottoposti a un programma di modernizzazione completo e decennale, costato diversi miliardi di dollari, volto a estendere la loro vita operativa fino al 2030. Questo programma ha visto estesi aggiornamenti a vari componenti missilistici, rendendo i missili "sostanzialmente nuovi, tranne che per il guscio". , secondo il personale dell'USAF (Pampe 2012). Questa modernizzazione garantisce che il Minuteman III rimanga un elemento affidabile della triade nucleare statunitense anche nel prossimo futuro.

Aggiornamenti continui e programma di modernizzazione di Fuze

L'USAF continua a migliorare le capacità del Minuteman III attraverso vari programmi di aggiornamento. Un'area di interesse significativa è la ristrutturazione dell'unità di armamento, spoletta e fuoco dei veicoli di rientro Mk21, con un budget leggermente superiore al miliardo di dollari. L'obiettivo principale di questo programma è estendere la durata operativa di queste unità.

Inoltre, è stata aggiunta una funzionalità nota come "compensazione dell'altezza di scoppio" per migliorare l'efficacia del puntamento delle testate. Inizialmente previsto per la sostituzione di 693 spolette, si prevede che questo programma si espanderà in modo significativo poiché le nuove spolette saranno equipaggiate anche sul futuro sostituto del Minuteman III, suggerendo una revisione completa del sistema di spolette su più sistemi missilistici (Woolf 2021; Reilly 2021).

Questo aggiornamento è parallelo a un miglioramento simile in corso per la testata W76-1/Mk4A della Marina, indicando uno sforzo concertato per migliorare la precisione e l'efficacia dell'arsenale strategico statunitense.

Considerazione per un'ulteriore estensione della vita

La possibilità di una seconda estensione della vita del Minuteman III è stata discussa dal vice capo di stato maggiore dell'aeronautica militare per la deterrenza strategica e l'integrazione nucleare, il tenente generale Richard M. Clark, nel marzo 2019.

Ha testimoniato davanti alla sottocommissione della Camera sulle forze strategiche sulla possibilità di estendere la vita utile del missile oltre la sua attuale scadenza nel 2030 (Clark 2019). Una valutazione dell'impatto ambientale nel luglio 2022 ha esaminato diverse alternative per sostenere la forza di missili balistici intercontinentali, tra cui l'implementazione di un nuovo missile balistico intercontinentale, più piccolo e più economico con maggiore precisione, la collaborazione con società spaziali private per le capacità di lancio commerciale e l'adattamento dell'attuale Trident II D5 SLBM per uso terrestre.

Tuttavia, queste opzioni sono state infine respinte perché non soddisfacevano criteri globali quali sostenibilità, prestazioni e capacità di integrazione (US Air Force 2022e).

Transizione all'LGM-35A Sentinel

La decisione di non prolungare la vita del Minuteman III ha aperto la strada allo sviluppo e all'impiego di una nuova generazione di missili balistici intercontinentali. Precedentemente noto con il suo nome programmatico, Ground-Based Strategic Deterrent (GBSD), questo nuovo sistema missilistico è stato ufficialmente denominato LGM-35A Sentinel nell'aprile 2022 (US Air Force 2022c). Il Sentinel rappresenta il futuro della deterrenza strategica terrestre per gli Stati Uniti, con capacità avanzate progettate per affrontare le sfide in evoluzione della sicurezza del 21° secolo.

Mentre l'USAF passa dal Minuteman III al Sentinel, il panorama strategico della capacità di deterrenza nucleare degli Stati Uniti continua ad evolversi. Questi progressi garantiscono che la nazione rimanga pronta a difendere i propri interessi strategici e a mantenere un deterrente credibile contro le minacce alla sicurezza nazionale e globale.

I moderni giganti degli abissi: l'evoluzione e il ruolo strategico dei sottomarini americani di classe Ohio e Columbia

La forza sottomarina missilistica balistica della Marina degli Stati Uniti rappresenta una componente fondamentale della capacità deterrente strategica nazionale. Questi sottomarini, in particolare la classe Ohio e la futura classe Columbia, sono determinanti nel mantenere un deterrente nucleare credibile, sicuro e pronto, in grado di rispondere a qualsiasi minaccia globale. Questo articolo approfondisce la storia operativa, i progressi tecnologici, il significato strategico e le prospettive future di questi leviatani marittimi.

L'avanguardia strategica: sottomarini di classe Ohio

I sottomarini di classe Ohio sono stati la spina dorsale della forza sottomarina strategica degli Stati Uniti sin dalla loro introduzione nei primi anni '80. Ad oggi, la Marina degli Stati Uniti gestisce una flotta di 14 sottomarini con missili balistici di classe Ohio (SSBN). Questi sono divisi tra la flotta del Pacifico e quella dell'Atlantico, con otto di stanza alla base navale di Kitsap vicino a Bangor, Washington, e sei alla base sottomarina navale di Kings Bay in Georgia.

Storicamente, due di questi 14 sottomarini sarebbero sottoposti in qualsiasi momento al rifornimento di carburante del reattore e ad una revisione completa, un processo essenziale per prolungare la loro durata operativa. Dopo il completamento dell'ultimo rifornimento di carburante nel 2022, tutti i 14 sottomarini saranno potenzialmente schierabili fino al 2027, data in cui è previsto il pensionamento del primo della classe. Tuttavia, il numero effettivo di sottomarini in mare in un dato momento è generalmente compreso tra otto e dieci a causa delle manutenzioni e delle riparazioni ordinarie. In genere, circa la metà di questi vengono mantenuti in stato di allerta all'interno delle aree di pattugliamento designate, mentre gli altri possono essere portati in stato di allerta in tempi relativamente brevi.

Ogni sottomarino di classe Ohio è equipaggiato per trasportare fino a 20 missili balistici lanciati dal mare Trident II D5 (SLBM), una riduzione da 24 per rispettare i limiti del trattato New START. Complessivamente, i 14 sottomarini possono trasportare fino a 280 missili, sebbene gli Stati Uniti si siano impegnati a schierarne non più di 240. Dal 2017, la Marina ha aggiornato questi sottomarini con il Trident II D5LE, una versione a vita estesa del missile che presenta portata e precisione migliorate, grazie a progressi come il nuovo sistema di guida Mk6 sviluppato da Draper Laboratory.

Aggiornamenti tecnologici e aggiustamenti strategici

Il Trident II D5LE, capace di colpire obiettivi a oltre 12.000 chilometri di distanza, rappresenta un miglioramento significativo nelle capacità missilistiche strategiche degli Stati Uniti. Questo processo di aggiornamento, destinato a continuare fino a quando tutti i sottomarini non saranno equipaggiati, prolunga la vita operativa dei missili e ne migliora l'affidabilità e la precisione. Inoltre, la stessa variante missilistica è prevista per equipaggiare i sottomarini missilistici balistici di prossima generazione della classe Columbia statunitense e della classe Dreadnought britannica.

Oltre al D5LE, la Marina degli Stati Uniti prevede una seconda estensione di vita per il Trident II D5 per garantirne l'utilizzabilità fino al 2084. Questa iniziativa, nota come D5LE2, sottolinea l'impegno a lungo termine per mantenere un robusto deterrente marittimo senza sviluppare un nuovo sistema missilistico, in contrasto con l'approccio dell'Aeronautica Militare con il missile balistico terrestre Sentinel.

Nel 2021, la Marina si è inoltre impegnata ad aumentare il proprio inventario missilistico acquisendo altri 108 missili Trident per scopi di dispiegamento e test. Questo appalto evidenzia l'enfasi strategica sul mantenimento di un arsenale sostanziale e pronto come parte delle priorità di difesa nazionale.

Modernizzazione delle testate e capacità deterrenti

Ogni missile Trident schierato sui sottomarini di classe Ohio è in grado di trasportare più testate nucleari. L'equipaggiamento standard comprende una media di quattro o cinque testate per missile, con un totale di testate schierate della flotta che ammonta a circa 950. Queste testate svolgono un ruolo fondamentale nella deterrenza, costituendo circa il 70% di tutte le testate attribuite ai lanciatori strategici schierati dagli Stati Uniti sotto il nuovo trattato START.

Le testate stesse hanno subito miglioramenti significativi. Il W76-1, una versione migliorata del vecchio W76-0, ora presenta meccanismi di sicurezza migliorati e una resa leggermente inferiore, pur mantenendo efficaci capacità di puntamento. La produzione di questa variante della testata si è conclusa nel 2019 dopo uno sforzo decennale. Nel frattempo, la testata W88 è nel mezzo di un programma di estensione della vita che mira a modernizzare i suoi componenti e migliorare la sicurezza incorporando esplosivi ad alto potenziale insensibili.

Tabella . Le forze sottomarine strategiche della Marina americana

| Attributo | Dettagli |
|---|--|
| Classe sottomarina | SSBN di classe Ohio e SSBN di classe Columbia |
| Numero di sottomarini | 14 SSBN di classe Ohio; Classe Columbia (numero da determinare) |
| Posizioni delle basi | Flotta del Pacifico: vicino a Bangor, Washington (8 sottomarini) Flotta dell'Atlantico: Kings Bay, Georgia (6 sottomarini) |
| Stato operativo | Dal 2022, tutti i sottomarini di classe Ohio saranno operativi. Ritiro previsto del primo sottomarino di classe Ohio nel 2027. |
| Capacità missilistica | Ogni sottomarino può trasportare fino a 20 SLBM Trident II D5 o D5LE (rispetto a 24 per rispettare i limiti del nuovo START). |
| Distribuzione di SLBM | La flotta potrebbe trasportare un massimo di 280 missili, ma solo fino a 240 verranno schierati nel rispetto dei limiti del trattato. |
| Portata missilistica e potenziamenti | Trident II D5LE con un'autonomia di oltre 12.000 km, equipaggiato con il sistema di guida Mk6. Gli aggiornamenti includono la sostituzione dei missili esistenti sui sottomarini britannici e il futuro armamento dei sottomarini di classe Columbia e Dreadnought. |
| Tipi di testate nucleari | Tre tipi: 90 kilotoni W76-1, 8 kilotoni W76-2 e 455 kilotoni W88. |
| Schieramento delle testate | Circa 950 testate schierate negli SSBN operativi, rappresentano circa il 70% dei lanciatori strategici statunitensi nell'ambito del New START. |
| Rifornimento e manutenzione | Ultimo rifornimento di carburante completato nel 2022. I sottomarini di classe Ohio vengono sottoposti a una revisione del rifornimento di carburante circa a metà della loro durata operativa. La classe Columbia non richiederà il rifornimento nucleare di mezza età. |
| Prontezza operativa | In genere, da 8 a 10 sottomarini sono in mare in qualsiasi momento, di cui 4-5 in massima allerta. |

| Attributo | Dettagli |
|--|---|
| Pattuglie deterrenti | Le pattuglie annuali si sono ridotte nel corso degli anni, ora da 30 a 36. I sottomarini effettuano anche allarmi modificati, esercitazioni e visite occasionali ai porti. La pattuglia più lunga registrata è stata di 140 giorni dalla USS Pennsylvania nel 2014. |
| Visite ai porti esteri | Rari ma hanno incluso visite in Corea del Sud, Europa, Caraibi, porti del Pacifico e Scozia come segnali strategici, in particolare a seguito delle tensioni geopolitiche. |
| Sviluppi futuri | La classe Columbia inizierà a sostituire la classe Ohio alla fine degli anni '20, con la prima pattuglia di deterrenza prevista per il 2031. La classe Columbia avrà 16 tubi missilistici ed è progettata per essere più silenziosa con propulsione elettrica. Progettato per essere più silenzioso e più resistente. |
| Implicazioni sui costi e sul budget | Si stima che il programma di classe Columbia costerà 112 miliardi di dollari. La nave principale (USS District of Columbia) è stimata a circa 15 miliardi di dollari. |
| Lanci di prova | A partire dal 2022, quattro missili Trident II D5LE sono stati lanciati in prova dalla USS Kentucky. Un totale di 188 lanci di prova riusciti dal 1989. |
| Cooperazione internazionale | Sostiene il deterrente nucleare del Regno Unito con la tecnologia missilistica condivisa e pianifica future collaborazioni sullo sviluppo di testate, inclusa la testata W93 nell'aeroshell Mk7. |

Questa tabella consolida i dati completi sulle forze sottomarine strategiche della Marina degli Stati Uniti, descrivendone in dettaglio i parametri operativi, le capacità strategiche e gli sviluppi futuri all'interno della flotta.

Evoluzione e modernizzazione della flotta di bombardieri strategici dell'aeronautica americana

La flotta di bombardieri strategici dell'aeronautica americana costituisce la pietra angolare della sicurezza nazionale americana e delle capacità di deterrenza nucleare. Attualmente, questa flotta comprende vari modelli di bombardieri, ciascuno dei quali svolge un ruolo fondamentale nel quadro militare strategico degli Stati Uniti. Tra questi, i bombardieri B-2A, B-52H e B-1B sono fondamentali, poiché forniscono capacità di attacco sia convenzionale che nucleare, anche se con vari gradi di impegno in ruoli nucleari.

Composizione attuale della flotta e stato operativo

L'Air Force utilizza 20 bombardieri B-2A e 87 bombardieri B-52H. Tutti i B-2A e 46 B-52H sono dotati di capacità nucleare, evidenziando il loro ruolo nella deterrenza nucleare. Al contrario, i bombardieri B-1B sono designati solo per missioni convenzionali, riflettendo un cambiamento strategico nel loro dispiegamento. Secondo i piani di guerra nucleare degli Stati Uniti, circa 60 bombardieri (18 B-2A e 42 B-52H) sono destinati a missioni nucleari. Tuttavia, la prontezza operativa varia, con i dati New START di settembre 2021 che indicano che in quel momento erano stati dispiegati attivamente solo 45 bombardieri nucleari.

Assegnazione della base strategica

Questi bombardieri non sono solo sparsi in modo casuale ma sono posizionati strategicamente su tre basi principali:

- Base aeronautica di Minot, Nord Dakota
- Base aeronautica di Barksdale, Louisiana
- Base aeronautica di Whiteman, Missouri

Queste località sono scelte per la loro importanza strategica e la capacità di rispondere rapidamente alle minacce alla sicurezza nazionale. Ogni base ospita più squadroni di artificieri organizzati in cinque ali di bombardamento, fondamentali per mantenere la prontezza operativa e il supporto logistico della flotta.

Armamento e capacità dei bombardieri

Il B-2A può trasportare fino a 16 bombe nucleari, comprese le bombe a gravità B61-7, B61-11 e B83-1. Il B-52H, storicamente versatile, ora trasporta fino a 20 missili da crociera lanciati dall'aria AGM-86B, riflettendo un cambiamento rispetto alla sua precedente capacità di schierare bombe a gravità. Questa capacità di armamento è alla base

dell'utilità strategica di questi bombardieri, fornendo agli Stati Uniti significative capacità di ritorsione e di attacco preventivo.

Gestione dell'arsenale nucleare

L'arsenale nucleare totale assegnato a questi bombardieri è di circa 788 armi, di cui circa 300 che si ritiene siano schierate direttamente nelle basi dei bombardieri. Il resto è immagazzinato in modo sicuro presso il complesso di conservazione e stoccaggio delle munizioni sotterranee di Kirtland nel Nuovo Messico, garantendone la disponibilità e la sicurezza.

Sforzi di modernizzazione

Riconoscendo la natura in evoluzione delle minacce globali, gli Stati Uniti hanno intrapreso una modernizzazione completa della propria flotta di bombardieri, che include l'aggiornamento delle piattaforme esistenti e lo sviluppo di nuove tecnologie. Le iniziative chiave includono:

Aggiornamenti del comando e controllo nucleare:

- **Global Aircrew Strategic Network Terminal (GASNT):** una rete di comunicazione ad alta quota rinforzata con EMP progettata per migliorare le capacità di comando e controllo nucleare. Inizialmente prevista per maggio 2020, la sua consegna è stata posticipata a gennaio 2022.
- **Famiglia di terminali Advanced Beyond Line-of-Sight (FAB-T):** sono progettati per sostituire i sistemi più vecchi e garantire comunicazioni sicure e ad alta velocità tra varie costellazioni satellitari, tra cui MILSTAR e Advanced EHF.

Sviluppo di nuove armi:

- **Bomba nucleare a gravità B61-12:** questa nuova bomba è destinata a sostituire i modelli più vecchi come la B61-4, offrendo una precisione migliorata e capacità limitate di penetrazione della terra. Nonostante i ritardi iniziali, la produzione su vasta scala è iniziata nell'ottobre 2022.
- **Arma AGM-181 a lungo raggio (LRSO):** destinato a sostituire l'AGM-86B entro il 2030, questo missile trasporterà la testata W80-4, promettendo portata, precisione e capacità stealth migliorate.

B-21 Raider: il futuro della flotta di bombardieri statunitense

In mezzo a questi sforzi di modernizzazione, il B-21 Raider si distingue come il futuro pezzo forte della flotta di bombardieri statunitense. Questo nuovo bombardiere è in fase di sviluppo da parte della Northrop Grumman, con miglioramenti significativi rispetto ai

suoi predecessori. È progettato per trasportare carichi utili sia nucleari che convenzionali, comprese le nuove bombe B61-12 e l'imminente AGM-181 LRSO. L'Air Force prevede di schierare il B-21 inizialmente presso la base aeronautica di Ellsworth, seguita dalle basi aeronautiche di Whiteman e Dyess, segnando una significativa espansione nell'infrastruttura dei bombardieri strategici.

Costi e investimenti strategici

Lo sviluppo e l'integrazione di questi sistemi avanzati comportano notevoli impegni finanziari. Ad esempio, si prevede che il solo programma B-21 costerà circa 203 miliardi di dollari nell'arco dei suoi 30 anni di operatività. Inoltre, sono stati assegnati contratti del valore di miliardi per lo sviluppo dell'LRSO e la sua integrazione nella flotta di bombardieri, riflettendo gli investimenti significativi che il governo degli Stati Uniti sta facendo per mantenere il proprio vantaggio strategico.

Distribuzione e operazioni future

Si prevede che lo schieramento strategico di questi bombardieri, in particolare con l'integrazione del B-21, migliorerà significativamente le capacità dell'aeronautica americana. Il B-21 Raider è progettato per essere una piattaforma altamente avanzata, che incorpora la più recente tecnologia stealth, rendendolo meno rilevabile dai radar nemici e quindi più efficace nel penetrare le moderne difese aeree. Questa capacità garantisce che gli Stati Uniti mantengano il proprio vantaggio strategico nella guerra aerea.

Sfide di integrazione e innovazioni tecnologiche

L'integrazione della nuova tecnologia nei quadri militari esistenti presenta sfide, in particolare in termini di compatibilità con i sistemi legacy e di formazione richiesta per il personale. Tuttavia, l'aeronautica americana è stata proattiva nell'affrontare queste sfide attraverso programmi completi di test e formazione. Il B-21, ad esempio, è stato sottoposto a test approfonditi per garantire che soddisfi gli standard operativi prima del suo dispiegamento previsto a metà degli anni '20. Allo stesso modo, l'integrazione di nuovi sistemi di comando e controllo come GASNT e FAB-T nella flotta di bombardieri migliora l'efficacia complessiva della pianificazione delle missioni nucleari e convenzionali.

Capacità strategiche migliorate

Con lo spiegamento del B-21 e l'introduzione di nuovi sistemi missilistici come l'LRSO, le capacità strategiche della flotta di bombardieri statunitense sono destinate ad aumentare in modo significativo. Questi progressi consentono una maggiore flessibilità nella risposta alle minacce globali, fornendo ai comandanti statunitensi una varietà di

opzioni, dai conflitti ad alta intensità alle pattuglie deterrenti. Inoltre, la capacità di schierarsi da distanze maggiori con sistemi d'arma più accurati riduce al minimo i rischi per il personale e aumenta l'efficacia delle iniziative strategiche statunitensi.

Implicazioni globali

La modernizzazione della flotta di bombardieri statunitense ha implicazioni globali significative, in particolare in termini di deterrenza nucleare e dinamiche di potere globale. Le capacità potenziate della flotta rafforzano la posizione degli Stati Uniti nei colloqui strategici e scoraggiano potenziali avversari dimostrando una prontezza militare avanzata. Inoltre, questa modernizzazione costituisce una componente critica nel contesto più ampio della strategia di difesa degli Stati Uniti, che cerca di mantenere la superiorità in tutti i settori della guerra.

Progetti in corso e sviluppi futuri

Sono previsti diversi progetti in corso e sviluppi futuri per continuare a potenziare la flotta di bombardieri statunitensi:

- **Ulteriore sviluppo del B-21:** man mano che verranno prodotte e schierate unità aggiuntive del B-21, si prevede che ulteriori miglioramenti e modifiche ne miglioreranno le prestazioni e la sopravvivenza in ambienti ostili.
- **Espansione delle capacità dell'LRSO:** lo sviluppo continuo e l'eventuale dispiegamento dell'LRSO sostituiranno i vecchi sistemi missilistici, fornendo ai bombardieri un'opzione di attacco a lungo raggio più capace.
- **Aggiornamenti continui al comando e controllo nucleare:** l'aeronautica americana resta impegnata ad aggiornare i propri sistemi di comando e controllo nucleare, garantendo comunicazioni robuste e sicure per tutte le forze strategiche.

La flotta di bombardieri strategici dell'aeronautica americana si trova in un punto cruciale della sua storia, con investimenti significativi che ne guidano la trasformazione in una forza più capace e flessibile. Man mano che questi sforzi di modernizzazione continuano, non solo miglioreranno le capacità operative delle forze armate statunitensi, ma consolideranno anche il ruolo degli Stati Uniti come potenza globale dominante nel campo delle operazioni militari strategiche. L'integrazione di tecnologie all'avanguardia, insieme allo sviluppo di nuove piattaforme come il B-21, garantisce che gli Stati Uniti rimangano all'avanguardia nella tecnologia aerospaziale e nella deterrenza strategica globale per i decenni a venire.

Tabella dei bombardieri strategici statunitensi, delle loro capacità nucleari, degli aggiornamenti di comando e controllo e dei piani di modernizzazione

| Categoria | Dettagli |
|--|---|
| Composizione della flotta di bombardieri | - Bombardieri B-2A: 20 (tutti con capacità nucleare) |
| | - Bombardieri B-52H: 87 (46 con capacità nucleare) |
| | - Bombardieri B-1B: non nucleari |
| Bombardieri assegnati a missioni nucleari | - Totale: 60 (18 B-2A e 42 B-52H) |
| | - Schierati secondo il nuovo START (settembre 2021): 45 (11 B-2A, 34 B-52H) |
| Organizzazione di base | - 9 squadroni di bombardieri in 5 ali di bombardamento in 3 basi: Minot AFB (ND), Barksdale AFB (LA), Whiteman AFB (MO) |
| Progetti futuri | - Si prevede che l'introduzione del B-21 Raider aumenterà il numero di basi |
| Armamento nucleare | - B-2A: fino a 16 bombe nucleari (B61-7, B61-11, B83-1) |
| | - B-52H: fino a 20 missili da crociera lanciati dall'aria (AGM-86B); non sono più state assegnate bombe gravitazionali |
| Stima delle armi nucleari | - Totale armi nucleari assegnate ai bombardieri: 788 (circa 500 missili da crociera lanciati dall'aria, bombe a gravità rimanenti) |
| | - Armi schierate nelle basi dei bombardieri: circa 300 |
| | - Deposito centrale: 488 rimanenti presso il complesso di stoccaggio e manutenzione delle munizioni sotterranee di Kirtland, New Mexico |

| Categoria | Dettagli |
|---------------------------------------|--|
| Sforzi di modernizzazione | - Aggiornamenti del comando e controllo nucleare (Terminale della rete strategica globale dell'equipaggio aereo, Famiglia di terminali avanzati oltre la linea di vista) |
| | - Sviluppo di nuove armi (bomba gravitazionale B61-12, arma di stallo a lungo raggio AGM-181) |
| Costi e ritardi nello sviluppo | - Costo B61-12: ca. \$ 10 miliardi; ritardi di produzione citati |
| | - Costo dell'AGM-181 LRSO: sviluppo e produzione stimati in 4,6 miliardi di dollari; la produzione a tariffa piena inizierà nel 2027 |
| Premi contrattuali | - Raytheon Technologies selezionata per LRSO; Contratto da 2 miliardi di dollari assegnato per la prossima fase di sviluppo |
| Integrazione e test | - LRSO da integrare sui bombardieri B-52H e sui nuovi B-21 |
| | - Boeing ha assegnato 250 milioni di dollari per l'integrazione dell'LRSO sui B-52H |
| Sviluppo del Raider B-21 | - Sei bombardieri B-21 in produzione; i primi test di calibrazione del bombardiere assemblato sono iniziati all'inizio di marzo 2022 |
| | - L'entrata in servizio è prevista per la metà degli anni 2020; sostituisce B-1B e B-2 negli anni '30 |
| | - Si dovranno procurare almeno 100 bombardieri, con costi stimati in 203 miliardi di dollari in 30 anni |
| Piani di distribuzione | - I bombardieri B-21 saranno inizialmente schierati a Ellsworth AFB (SD), seguiti da Whiteman AFB (MO) e Dyess AFB (TX) |
| Conversione di base | - Conversione delle basi ospiti B-1 non nucleari in capacità nucleari; aumento degli impianti di stoccaggio nucleare da 2 a 5 basi entro il 2030 |

Questa tabella consolida tutti i dati significativi relativi ai bombardieri strategici dell'aeronautica americana, descrivendone in dettaglio le capacità attuali, le modernizzazioni pianificate e la futura direzione strategica.

Controversie e sfide nel programma di modernizzazione del missile balistico intercontinentale

Controllo pubblico e congressuale

Nel 2022, tra le crescenti preoccupazioni dell'opinione pubblica e del Congresso, il Dipartimento della Difesa ha incaricato il Carnegie Endowment for International Peace, un think tank non governativo, di valutare i relativi rischi e benefici dei vari percorsi futuri per la forza di missili balistici intercontinentali. Il rapporto risultante criticava l'opacità del processo decisionale del Pentagono nella scelta del Sentinel rispetto ad altre potenziali opzioni. Il think tank ha notato limitazioni significative nel loro studio, come la mancanza di accesso a informazioni riservate e competenze tecniche insufficienti, che hanno ostacolato una valutazione completa delle alternative al programma Sentinel. Gli autori hanno espresso riserve sulla conclusività delle presentazioni del Pentagono, suggerendo che le potenziali opzioni disponibili in un'analisi del 2014 avrebbero potuto essere prematuramente respinte senza un'adeguata considerazione (Dalton et al. 2022).

L'inevitabilità di Sentinel come successore di Minuteman III

Il rapporto Carnegie alla fine ammetteva che se le future esigenze strategiche superassero le capacità del Minuteman III, e se il Sentinel potesse soddisfare questi requisiti avanzati, allora il Sentinel sarebbe la scelta necessaria. Tuttavia, il rapporto ha evidenziato le attuali preoccupazioni strategiche che non possono essere affrontate solo migliorando le capacità missilistiche, come le vulnerabilità associate ai sistemi basati su silo e le limitazioni poste dai protocolli di lancio in caso di allarme. Queste questioni sottolineano il complesso equilibrio tra il mantenimento di una deterrenza efficace e la gestione dei rischi inerenti agli arsenali nucleari (Korda 2021).

Appalti e sfide del settore

Lo stesso programma Sentinel non è stato esente da controversie, in particolare per quanto riguarda i suoi processi di appalto. L'USAF ha assegnato un importante contratto da 13,3 miliardi di dollari a Northrop Grumman per la fase di sviluppo ingegneristico e produttivo del Sentinel, sollevando interrogativi sulla competitività e sulla trasparenza nel processo contrattuale (Korda 2021).

Requisiti operativi e implicazioni finanziarie

Secondo i requisiti fondamentali dell'Aeronautica Militare per il 2020, il dispiegamento iniziale del Sentinel prevede lo schieramento di 20 missili dotati di testate legacy per raggiungere la capacità operativa iniziale entro il 2029. Il piano complessivo prevede l'acquisto di 659 missili, di cui 400 da schierare e il resto assegnato per i test e come

ricambi. Le stime dei costi per questi missili sono aumentate dagli iniziali 85 miliardi di dollari del 2016 a un valore compreso tra 93,1 e 95,8 miliardi di dollari (Capaccio 2020). Queste cifre non tengono conto delle spese relative allo sviluppo della nuova testata Sentinel, la W87-1, che si prevede costerà ulteriori 14,8 miliardi di dollari (Government Accountability Office 2020).

Aggiornamenti tecnologici e strategici

Il Sentinel è progettato per soddisfare i requisiti strategici esistenti offrendo allo stesso tempo la flessibilità per futuri aggiornamenti fino al 2075. Nonostante i suoi miglioramenti, ci sono preoccupazioni circa i suoi limiti di portata, in particolare la sua incapacità di colpire alcuni avversari senza sorvolare altri paesi, il che potrebbe aumentare le tensioni geopolitiche (USA Aeronautica Militare 2016; Bartolomei 2021).

Sfide per lo sviluppo e la produzione di testate nucleari

La transizione alla nuova testata W87-1 è stata un punto focale del programma Sentinel. Originariamente, l'Air Force prevedeva di aggiornare le testate W78 esistenti con una nuova versione nota come Testata interoperabile 1. Tuttavia, questo piano fu scartato a favore di un programma di sostituzione diretta, che ha portato al design W87-1, che incorpora una moderna testata insensibile ad alta velocità. progetto primario esplosivo (IHE) e un pozzo di plutonio simile a W87 (Dipartimento dell'Energia degli Stati Uniti 2018b).

Arresti nella produzione e nella distribuzione

La National Nuclear Security Administration (NNSA) deve affrontare sfide significative nel raggiungere gli ambiziosi obiettivi di produzione per i nuovi pozzi di plutonio necessari per le testate W87-1. L'agenzia ha storicamente lottato con ritardi nei progetti e manca di una solida capacità di produzione su larga scala. A partire dal 2021, l'obiettivo della NNSA di produrre 80 pozzi di plutonio all'anno entro il 2030 è stato ritenuto irrealistico da revisori indipendenti e dalla stessa leadership della NNSA, riconoscendo che è improbabile che questo obiettivo venga raggiunto (Government Accountability Office 2020; Demarest 2021, 2022).

Futuro del sito del fiume Savannah

Il sito di Savannah River, essenziale per la produzione di gran parte dei nuovi pozzi di plutonio, ha subito notevoli ritardi. Inizialmente previsto per essere operativo entro il 2030, il completamento della struttura è stato posticipato tra il 2032 e il 2035. Recenti aggiornamenti nel 2022 hanno spostato la data di inizio operativo prevista a metà del 2025, complicando ulteriormente la tempistica per il completo dispiegamento di

Sentinel (National Nuclear Security Administration 2021c ; Legislatura della Carolina del Sud 2022).

La modernizzazione della forza di missili balistici intercontinentali degli Stati Uniti racchiude un ampio spettro di sfide strategiche, tecnologiche e fiscali. Mentre l'Air Force passa dal vecchio Minuteman III al più avanzato Sentinel, si muove in un panorama complesso fatto di controllo pubblico, ostacoli tecnologici e considerazioni geopolitiche. Questa transizione sottolinea la persistente tensione tra il mantenimento di un deterrente strategico credibile e la gestione dei rischi intrinseci degli armamenti nucleari.

Sfide di integrazione e aggiornamenti nel programma Sentinel

Nonostante abbia completato con successo un traguardo chiave con la revisione dei requisiti della testata W87-1 prevista per marzo 2021, il programma Sentinel si trova ad affrontare sfide significative che potrebbero portare a ritardi, rendendo necessario il dispiegamento iniziale di nuovi sistemi con testate legacy. Questa situazione sottolinea le complessità e gli ostacoli tecnici nello sviluppo di moderni sistemi di missili balistici intercontinentali (Sirota 2021; US Air Force 2020a).

Assegnazioni di contratti e modifiche del design

In un importante sviluppo all'interno del programma, Lockheed Martin si è assicurata un contratto da 138 milioni di dollari nell'ottobre 2019 per integrare il veicolo di rientro Mk21 nel sistema Sentinel, superando i principali appaltatori della difesa come Boeing, Raytheon e Northrop Grumman. Questa integrazione è cruciale perché la nuova configurazione W87-1/Mk21A è più ingombrante dell'attuale W78/Mk12A, richiedendo una sezione di carico utile più ampia nel design Sentinel per ospitare più testate. In particolare, le illustrazioni di Northrop Grumman raffigurano il Sentinel con una parte superiore del corpo notevolmente più ampia rispetto al Minuteman III, indicando cambiamenti significativi nel design (Kristensen 2019b).

Provare le battute d'arresto

Un test chiave che ha coinvolto il nuovo veicolo di rientro Mk21A su un razzo Minotaur II+ nel luglio 2022 si è concluso con un fallimento quando il razzo è esploso poco dopo il lancio. Questo incidente ha portato ad un'indagine in corso, i cui risultati devono ancora essere resi pubblici. Tali battute d'arresto evidenziano i rischi e le sfide inerenti alla sperimentazione e allo sviluppo di nuove tecnologie militari (US Space Force 2022; US Air Force 2022h).

Tempistiche di costruzione e distribuzione

Il sistema missilistico Sentinel, noto anche come LGM-35A Sentinel, sta procedendo nel suo dispiegamento, che prevede la sostituzione dei missili balistici intercontinentali

Minuteman III con missili balistici intercontinentali più nuovi e avanzati. Questa modernizzazione è progettata per migliorare le capacità di deterrenza strategica dell'aeronautica americana.

Il piano di distribuzione complessivo del sistema Sentinel è piuttosto ampio. Northrop Grumman, l'appaltatore principale del progetto, ha avviato nel 2024 le fasi di test chiave, cruciali per perfezionare la progettazione del missile e garantirne l'affidabilità operativa. I test sulle sezioni anteriore e posteriore del missile, in particolare, sono stati determinanti nel mitigare i rischi associati alla dinamica di volo del missile.

Per quanto riguarda i tempi di costruzione e implementazione:

- L'Air Force prevede di aggiornare ciascuna delle 150 strutture di lancio in nove anni, con l'obiettivo di completare una struttura di lancio a settimana.
- Si prevede che ciascuna delle otto strutture di allarme missilistico venga potenziata entro un anno.
- Il primo volo di prova del missile Sentinel era previsto già nel 2023, mentre la produzione sarebbe iniziata nel 2026.
- I primi schieramenti operativi sono previsti presso la base aeronautica FE Warren, con successivi schieramenti nelle basi aeronautiche di Malmstrom e Minot.
- La capacità operativa iniziale (IOC) del Sentinel è ora prevista tra aprile e giugno 2030, leggermente ritardata rispetto alle stime precedenti a causa di varie sfide, tra cui carenze di personale, ritardi nell'elaborazione delle autorizzazioni e interruzioni della catena di approvvigionamento.

Inoltre, la conversione dei silos Minuteman III per ospitare i nuovi missili Sentinel costituisce una parte significativa di questo sforzo di modernizzazione, che comporta ampie sfide costruttive e ingegneristiche. L'Air Force e i suoi appaltatori stanno utilizzando le lezioni apprese dalle esperienze precedenti e stanno impiegando nuove strategie per aumentare l'efficienza e ridurre potenziali ritardi nel processo di costruzione.

Il programma Sentinel è un elemento fondamentale per mantenere la vitalità e l'efficacia della triade nucleare statunitense, garantendo che la componente terrestre rimanga in grado di affrontare le minacce attuali e future.

Smantellamento e stoccaggio del Minuteman III

Man mano che i missili Sentinel verranno schierati, i vecchi missili Minuteman III verranno rimossi e immagazzinati nelle rispettive basi ospitanti prima di essere

trasportati per lo smantellamento. Lo Utah Test and Training Range gestirà la distruzione dei motori a razzo, mentre i componenti non motori saranno smantellati presso la base aeronautica di Hill. Inoltre, saranno costruite nuove strutture di stoccaggio e manutenzione per supportare la transizione e le operazioni in corso del sistema Sentinel (US Air Force 2020b; Kristensen 2020b).

Implicazioni sui costi

Il Congressional Budget Office degli Stati Uniti ha stimato nel maggio 2021 che il costo di acquisizione e mantenimento del sistema Sentinel ammonterebbe a circa 82 miliardi di dollari nel periodo 2021-2030, segnando un aumento significativo rispetto alle stime precedenti. Questa proiezione finanziaria sottolinea i sostanziali investimenti necessari per la prossima generazione di capacità di missili balistici intercontinentali (Congressional Budget Office 2021, 2019).

Il test Minuteman III viene lanciato in mezzo alle tensioni geopolitiche

L'Air Force conduce ogni anno diversi test di volo del Minuteman III. Questi test sono pianificati con largo anticipo e sono dichiarati estranei ad eventi esterni. Tuttavia, le tensioni geopolitiche hanno influenzato la programmazione di questi test nel 2022. Il primo test previsto per marzo è stato annullato in risposta all'invasione russa dell'Ucraina, come gesto per evitare malintesi durante l'accresciuta tensione nucleare. Allo stesso modo, un test previsto per agosto è stato ritardato per evitare di esacerbare le tensioni con la Cina durante le esercitazioni militari, che hanno coinciso con una visita politicamente delicata a Taiwan della presidente della Camera degli Stati Uniti Nancy Pelosi (Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti 2022c; Gordon e Youssef 2022; US Air Force 2022f).

Questi sviluppi nel programma Sentinel e le decisioni strategiche associate riflettono le sfide e le complessità attuali della modernizzazione delle capacità di deterrenza nucleare degli Stati Uniti, bilanciando i progressi tecnologici con considerazioni geopolitiche e vincoli fiscali.

Armi nucleari non strategiche: una panoramica completa

Nel panorama complesso e in continua evoluzione degli armamenti nucleari globali, l'attenzione sulle armi nucleari strategiche spesso mette in ombra la categoria altrettanto significativa delle armi nucleari non strategiche. Queste armi, caratterizzate dalla loro natura tattica e dalla resa relativamente ridotta, svolgono un ruolo fondamentale nelle politiche nucleari delle principali potenze, in particolare degli Stati Uniti. Questo capitolo fornisce un esame dettagliato dello stato attuale, del dispiegamento e delle prospettive future delle armi nucleari non strategiche degli Stati Uniti, con un focus specifico sulla bomba a gravità B61, l'unico tipo di arma nucleare tattica nell'arsenale statunitense.

La bomba a gravità B61: una panoramica

La bomba nucleare B61, pietra angolare delle capacità nucleari non strategiche degli Stati Uniti, esiste attualmente in due versioni operative: la B61-3 e la B61-4. Queste bombe hanno capacità di rendimento che vanno da un minimo di 0,3 kilotoni a un sostanziale 170 kilotoni e 50 kilotoni rispettivamente. Una terza versione, la B61-10, è stata gradualmente messa fuori servizio nel settembre 2016. Attualmente, circa 200 bombe B61 costituiscono l'arsenale nucleare tattico degli Stati Uniti, di cui circa la metà dispiegate in varie località d'Europa.

Distribuzione in Europa

Lo spiegamento delle bombe B61 è strategico e costituisce un elemento fondamentale della politica di condivisione nucleare della NATO. Circa 100 bombe (versioni -3 e -4) sono stazionate in sei basi in cinque nazioni europee:

- Basi aeree di Aviano e Ghedi in Italia
- Base aerea di Büchel in Germania
- Base aerea di Incirlik in Turchia
- Base aerea Kleine Brogel in Belgio
- Base aerea di Volkel nei Paesi Bassi

Queste località riflettono un attento bilanciamento geopolitico, garantendo una diffusione nelle parti settentrionali, centrali e meridionali del continente. Tuttavia, questi numeri rappresentano una riduzione rispetto ai dati precedenti, attribuita principalmente alla diminuzione delle capacità di stoccaggio operative ad Aviano e Incirlik, un cambiamento documentato nei rapporti di Kristensen (2015, 2019c).

L'arsenale di riserva

L'altra metà delle bombe B61 immagazzinate rimane negli Stati Uniti, riservata a scopi di backup e al potenziale dispiegamento da parte dei caccia-bombardieri statunitensi. Questi velivoli, come gli F-15E del 391st Fighter Squadron del 366th Fighter Wing di Mountain Home in Idaho, svolgono un ruolo di supporto fondamentale per gli alleati oltre l'Europa, estendendosi al Nord-est asiatico (Carkhuff, 2021).

Controllo e Autorizzazione

Il controllo operativo di queste armi nucleari in condizioni di tempo di pace spetta al personale dell'aeronautica americana. Tuttavia, il loro impiego in scenari di guerra richiede l'autorizzazione dei più alti livelli di leadership politica e militare. Secondo una scheda informativa della NATO del 2022, l'impiego di queste armi deve essere preceduto da un'esplicita approvazione politica da parte del Nuclear Planning Group (NPG) della NATO e da autorizzazioni dirette sia del presidente degli Stati Uniti che, curiosamente, del primo ministro britannico, nonostante alcune ambiguità sull'approccio di quest'ultimo. ruolo in questo processo (NATO, 2022a).

Sforzi di modernizzazione e aeromobili

Le missioni nucleari sono supportate da una flotta di aerei adattati a questo ruolo:

- Le forze aeree belghe e olandesi attualmente utilizzano gli F-16, con l'intenzione di passare agli F-35A.
- L'Aeronautica Militare italiana gestisce Tornado PA-200, muovendosi anche verso l'integrazione degli F-35A.
- La Germania continua a utilizzare i Tornado PA-200, con una prevista eliminazione entro il 2030 a favore degli F-35A dopo una breve considerazione del Super Hornet F/A-18E/F della Boeing (Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti, 2022d).

Preoccupazioni e incidenti relativi alla sicurezza

La sicurezza di queste armi, soprattutto nelle basi straniere come Incirlik in Turchia, è stata una preoccupazione ricorrente. Incidenti come il fallito tentativo di colpo di stato in Turchia nel luglio 2016 hanno spinto a revisioni e rivalutazioni delle misure di sicurezza in questi siti (Gehrke, 2020; Hammond, 2017; Sanger, 2019).

Modernizzazione e introduzione della B61-12

Guardando al futuro, l'arsenale B61 è destinato a subire un significativo ammodernamento con l'introduzione della bomba B61-12. Si prevede che questa nuova variante migliorerà la precisione e ridurrà i danni collaterali attraverso un kit di coda

guidato. La produzione su vasta scala del B61-12 è iniziata nell'autunno del 2022, con completamento previsto per il 2026 (Sandia National Laboratories, 2022). La sua integrazione nelle basi europee coinciderà con la graduale eliminazione delle versioni precedenti attualmente in fase di implementazione.

La traiettoria delle armi nucleari non strategiche degli Stati Uniti, in particolare delle bombe a gravità B61, illustra un equilibrio sfumato tra deterrenza, impegni di alleanza e imperativi di modernizzazione. Mentre queste armi subiscono trasformazioni e ridistribuzioni, il loro ruolo nella sicurezza internazionale e nella stabilità strategica continua ad essere di fondamentale importanza. Gli aggiornamenti continui e le considerazioni strategiche che circondano queste risorse nucleari tattiche sottolineano la loro rilevanza duratura nel più ampio panorama della politica nucleare.

Ecco una tabella completa dello schema che riassume i dati:

| Categoria | Dettagli |
|-------------------------------------|---|
| Tipo di arma | Bomba gravitazionale B61 |
| Versioni | B61-3, B61-4, B61-10 (ritirati a settembre 2016) |
| Prodotto | B61-3: da 0,3 a 170 kilotoni, B61-4: fino a 50 kilotoni |
| Scorta | ca. 200 bombe tattiche B61 (100 in Europa, 100 negli Stati Uniti) |
| Basi europee | Aviano e Ghedi (Italia), Büchel (Germania), Incirlik (Turchia), Kleine Brogel (Belgio), Volkel (Paesi Bassi) |
| Modifiche alla distribuzione | Riduzione della capacità operativa di stoccaggio ad Aviano e Incirlik dal 2009 |
| Missione di emergenza | La Grecia ha una missione di emergenza per un attacco nucleare ma non ospita armi nucleari |
| Backup degli Stati Uniti | 100 bombe B61 immagazzinate negli Stati Uniti per backup e potenziale utilizzo al di fuori dell'Europa, compreso il nord-est asiatico |
| Cacciabombardieri | I cacciabombardieri statunitensi includono gli F-15E del 391st Fighter Squadron del 366th Fighter Wing a Mountain Home, Idaho |

| Categoria | Dettagli |
|-------------------------------------|---|
| Controllo e Autorizzazione | Controllato dal personale dell'aeronautica americana; utilizzo autorizzato dal Presidente degli Stati Uniti; È necessaria l'approvazione del Gruppo di pianificazione nucleare della NATO |
| Aerei per missioni europee | F-16 (Belgio, Paesi Bassi), PA-200 Tornado (Italia, Germania), prossima transizione all'F-35A |
| Modernizzazione | B61-12 con kit coda guidata per maggiore precisione, sostituzione di B61-3 e B61-4 entro il 2026; miglioramenti della sicurezza nelle basi |
| Problemi di sicurezza | Preoccupazioni durante il tentativo di colpo di stato del 2016 in Turchia; lavori infrastrutturali in corso nelle basi turche |
| Supporto della NATO | Supporto alle operazioni nucleari con tattiche aeree convenzionali (SNOWCAT); partecipazione all'esercizio Steadfast Noon; miglioramenti nel comando e controllo, sicurezza nelle basi |
| Divulgazione e finanziamento | Nessun conflitto di interessi segnalato; finanziato da diverse fondazioni tra cui la John D. e Catherine T. MacArthur Foundation, Ploughshares Fund, ecc. |
| Contributori | Hans M. Kristensen (Direttore del Nuclear Information Project, FAS), Matt Korda (Senior Research Associate, FAS) |

Questa tabella comprende tutti i dati rilevanti sulle bombe B61, compresi i dettagli di dispiegamento, i meccanismi di controllo, le preoccupazioni sulla sicurezza, gli sforzi di modernizzazione e il personale coinvolto nella segnalazione e nella ricerca su queste armi. Se hai bisogno di informazioni più specifiche o di una rappresentazione aggiuntiva dei dati, non esitare a chiedere!

Modernizzazione dell'arsenale nucleare russo: un'analisi approfondita delle attuali capacità e intenzioni strategiche

Gli sforzi strategici della Russia per potenziare le proprie capacità nucleari sono stati per decenni una pietra angolare della sua politica di difesa. Nel dicembre 2023, il ministro della Difesa russo Sergei Shoigu ha segnalato una pietra miliare significativa in questi sforzi, affermando che le armi e gli equipaggiamenti moderni costituiscono ora il 95% della triade nucleare russa. Ciò ha segnato un aumento del 3,7% rispetto all'anno precedente, riflettendo progressi persistenti in questo settore critico (Federazione Russa, 2023b). Tuttavia, l'accuratezza di queste percentuali di modernizzazione comporta incertezze intrinseche a causa delle metodologie opache utilizzate dalla Russia in queste valutazioni.

Tabella . Forze nucleari russe, 2024.

| Tipo/designazione NATO | Designazione russa | Lanciatori | Anno distribuito | Testate resa (chilotoni) | Testate totali ^a |
|--|----------------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| <i>Armi offensive strategiche</i> | | | | | |
| missili balistici intercontinentali | | | | | |
| SS-18 M6 Satana | RS20V (Voevoda) | 34 ^b | 1988 | 10×500/800 (MIRV) | 340 ^c |
| SS-19M4 | ? (Avanguardia) | 10 | 2019 | 1 × camion | 10 |
| SS-27 Mod. 1 (mobile) | RS-12M1 (Topol-M) | 18 | 2006 | 1×800? | 18 |
| SS-27 Mod. 1 (silo) | RS-12M2 (Topol-M) | 60 | 1997 | 1×800 | 60 |
| SS-27 Mod 2 (mobile) | RS-24 (anni) | 180 | 2010 | 4x100? (MIRV) | 720 ^d |
| SS-27 Mod 2 (silo) | RS-24 (anni) ^e | 24 | 2014 | 4×100? (MIRV) | 96 |
| SS-29 (silo) | RS-28 (Sarmat) | – | -2024 | 10×500? (MIRV) | – |
| ? | ? (Sirena-M) | 3 | 2022 | Comando | – |
| | 329 ^{segg} | | e modulo di controllo | | |
| totale parziale | | | 1244 ^g | | |
| SLBM | | | | | |
| SS-N-23 M2/3 | RSM-54 (Sineva/Layner) | mag-80 | 2007 | 4×100 (MIRV) ^h | 320 ⁱ |
| SS-N-32 | RSM-56 (Bulava) | 7/112 | 2014 | 6×100 (MIRV) | 672J |

| | | | | | |
|--|--------------------------|----------------------------|-------------------|---|-----------------------------|
| totale parziale | | 12/ ^{192k} | | | 992 litri |
| Bombardieri/armi | | | | | |
| Orso-H6/16 | Tu-95MS/MSM ^m | 52 | 1984/2015 | 6-14 × ALCM AS- 15A | 430 ⁿ |
| | | | | e/o ALCM AS-23B | |
| Blackjack | Tu-160/M | 15 | 1987/2021 | 12 × AS-15B ALCM o AS- 23B ALCM, [Kh-BD], bombe | 156 ^o |
| totale parziale | 67 ^{pag} | | | | 586 ^q |
| Totale parziale delle forze offensive strategiche | 588 ^r | | | | 2822 ^s |
| <i>Armi non strategiche e difensive</i> | | | | | |
| Navale | | | | | |
| Sottomarini/navi di superficie/aereo | | | | LACM, SLCM, ASW, SAM, DB, siluri | 784 |
| Aria terrestre | | | | | |
| Bombardieri/caccia (Tu-22M3(M3M)/Su-24M/Su-34/MiG-31K) | 289 | | 1974-2018 | ASM, ALBM, bombe | 334 |
| ABM/Difesa aerea/costiera | | | | | |
| S-300/S-400 (SA-20/SA-21) | 750 | | 1992/2007 | 1 × basso | 250 |
| 53T6 Gazzella | 68 | | 1986 | 1×10 | 68 ^t |
| Sepalo SSC-1B (ridotto) | 8u | | 1973 | 1×350 | 4 |
| SSC-5 Stooge (SS-N-26) (K-300P/3M55) | 56 | | 2015 | (1×10) ^v | 23 |
| A terra | | | | | |
| SS-26 Pietra SSM (9K720, Iskander-M), | 150 | | 2005 | 1×10-100 | 75 ^w |
| SSC-7 Southpaw GLCM (R -500/9M728, Iskander-M) ^x | | | | | |
| Cacciavite SSC-8 GLCM (9M729) ^e | 20 | | 2017 ^z | 1×10-100 | 20 |
| Totale parziale delle forze non strategiche e difensive | | | | | 1.558 ^{a.c} |
| TOTALE | | | | | 4380 |
| Distribuito | | | | | 1710 |

| | | | | |
|--|--|--|--|-------------|
| Riserva | | | | 2670 |
| Testate ritirate in attesa smantellamento | | | | 1200 |
| Inventario totale | | | | 5580 |

Abbreviazioni usate: ABM = antibalistico missile; ALCM = lanciato in aria crociera missile; COME = aria-superficie; ASM = aria-superficie missile; ASW = arma antisommergibile; DB = profondità bomba; GLCM = lanciato da terra crociera missile; ICBM = intercontinentale balistico missile; LACM = Attacco terrestre Crociera Missile; MIRV = multiplo indipendentemente veicolo di rientro selezionabile; SAM = missili terra-aria; SLBM = lanciato da un sottomarino missile balistico; SLCM = lanciato dal mare missile da crociera ; SRAM = a corto raggio attacco missile; SSM = superficie a superficie missile.

^{un} Tutto testata numeri Venire con significativo incertezza Perché Di IL limitato trasparenza Di russo con capacità nucleare forze. IL numeri per le armi nucleari non strategiche , in particolare, sono altamente incerte.

^{morso} È possibile Quello UN terzo SS-18 reggimento A Dombarovsky (175esimo) È Anche attivo, in quale caso Là volevo Essere 40 SS-18.

^{dt} È stimato Quello IL SS-18 Ora trasportare soltanto cinque testate ogni A Incontrare IL Nuovo INIZIO limite per schierato strategico testate.

^d È stimato Quello IL SS-27 Mod 2s trasportare soltanto tre testate ogni A Incontrare IL Nuovo INIZIO limite SU schierato strategico testate.

^e Esso appare Quello Là Sono multiplo varianti Di IL Anni sistema: Uno È secondo quanto riferito attrezzato con "leggero testate" E un altro (conosciuto COME Yars-S) È secondo quanto riferito, era dotato di testate più potenti e di media potenza da utilizzare contro obiettivi più resistenti.

^f Sebbene Essi volevo presumibilmente Ancora Essere contato COME lanciatori Sotto Nuovo INIZIO, IL Sirena-M sistemi A Yurya servire COME backup lancio codice trasmettitori e fai non trasportare nucleare testate. Perciò, IL totale numero Di dotato di armi nucleari missili balistici intercontinentali È 326.

^g Attraverso l'analisi delle immagini satellitari, dei dati New START e delle dichiarazioni di generali russi di alto rango, stimiamo che solo circa 872 di queste testate siano schierate; il resto è in deposito per un potenziale caricamento.

^{hh} attuale versione Di IL RSM-54 SLBM Potrebbe Essere IL Strato (SS-N-23 M3), A variante Di IL precedente versione: il Sineva (SS-N-23 M2). Tuttavia, IL NOI Quello dell'Aeronautica Militare Nazionale Aria E Spazio Intelligenza Centro (NASIC) fatto non includere IL Strato In suo 2020 rapporto SU balistico E crociera missile minacce, E Là è alcuni incertezza per quanto riguarda suo stato E capacità. In 2006 NOI intelligenza stimato Quello IL missile Potevo trasportare su A 10 testate, Ma Esso abbassato il preventivo A 4 In 2009. IL media numero Di testate portato SU ogni missile ha probabilmente stato limitato A 4 multiplo indipendentemente targetizzabile veicoli di rientro (MIRV) A Incontrare IL Nuovo INIZIO limiti.

ⁱ In ogni momento, solo 256 di queste testate sono schierate su quattro sottomarini operativi Delta IV, con la quinta imbarcazione in revisione. A volte due barche sono fuori per manutenzione.

^j Esso È possibile Quello Bulava SLBM Ora trasportare soltanto quattro testate ogni per Russia A Incontrare IL Nuovo INIZIO limite SU schierato strategico testate.

^k Il Primo figura È IL numero Di operativo SSBN; IL secondo È IL totale numero Di missili (lanciatori) SU IL SSBN. Nota Quello parecchi SSBN Maggio Essere in revisione in qualsiasi momento.

^{la} Qualunque dato tempo, uno O due SSBN Sono In revisione E Fare non trasportare nucleare armi, COSÌ non Tutto 992 testate Sono schierato, forse soltanto in giro 640.

^m IL INIZIO Trattato distinto fra IL Tu-95MS6 E Tu-95MS16 varianti, Di Quale IL MS6 Potevo trasportare sei ALCM internamente E IL MS16 un ulteriore 10 SU ala piloni per UN totale Di 16. Tuttavia, Esso È poco chiaro se IL MS16 configurazione È Ancora usato O se IL esterno piloni sono stati rimossi, il che sarebbe efficace girarli indietro in Varianti del Tu-95MS6. IL aggiunge l'attuale aggiornamento MSM quattro piloni con capacità di trasporto otto Kh-101/ 102 crociera missili inoltre, potenzialmente, sei Kh-55 missili internamente.

ⁿQuesto numero presuppone Quello circa 20 Di IL Tu-95 Avere stato modernizzato, Perciò abilitare loro A trasportare su A 280 testate, mentre 25 eredità Tu-95MS6 versioni Potere trasportare su A 150 testate. Esso Anche presuppone Quello Sette aereo Sono fuori O per manutenzione O modernizzazione.

^o Questo numero presuppone Quello due Tu-160 aereo Sono fuori O per manutenzione O modernizzazione; IL residuo 13 Potere trasportare su A 156 testate.

^p Solo Di 58 Di IL bombardieri Sono Pensiero A Essere schierato.

^{qh} totale bombardiere forza Potere teoricamente trasportare Di più di 650 nucleare armi, Ma armi Sono probabilmente soltanto assegnato A schierato bombardieri per UN totale del 586 armi. Bombardiere armi Sono non schierato SU IL aereo Sotto normale circostanze, Ma Noi stima UN coppia centinaio armi Sono presente nelle basi dei bombardieri, con il resto nel deposito centrale fuori base.

^rQuesto numero Di totale messo in campo strategico lanciatori È più alto di quelli elencato In IL Nuovo INIZIO aggregato dati COME Di settembre 1, 2022, IL scorso aggregato dati russi condiviso, Perché Alcuni bombardieri Sono non contato COME schierato. Questo È IL

totale numero Di operativo lanciatori (ICBM, SLBM, E bombardieri) in servizio. Russia Anche ha Di più di 250 non distribuito lanciatori, molti Di Quale Sono messo in naftalina O In IL processi Di essendo smontato.

^s Si stima che solo circa 1.710 di queste testate siano schierate su missili e basi di bombardieri. Il nuovo START conta meno testate schierate perché lo fa non contare armi In magazzino E Perché A Qualunque dato tempo, Alcuni SSBN Sono non pienamente caricato.

^t Noi stima Quello IL testate per IL residuo Gazzella intercettori Sono tenuto In centrale magazzino Sotto normale circostanze. Tutto precedente 32 Gorgone i missili sono stati ritirati.

^u Esso È presunto Quello Tutto SSC-1B unità, tranne UN separare basato su silo versione In Crimea, Avere stato sostituito di IL K-300P di Ora. ^{vi} NOI Nazionale Aria E Spazio Intelligenza Centro elenchi IL terra-, mare-, E sub-lanciato 3M55 COME "nucleare possibile." ^w Questa stima include le testate sia per SS-26 che per SSC-7.

^{xi} NOI Nazionale Aria E Spazio Intelligenza Centro elenchi IL R-500/9M728 COME "Convenzionale, Nucleare Possibile."

^y It È possibile Quello SSC-8 lanciatori Sono co-localizzato con Alcuni Di IL Iskander brigate.

^z Questa cifra presuppone cinque battaglioni SSC-8, ciascuno dei quali è equipaggiato con quattro lanciatori. Poiché ogni lanciatore sembra essere equipaggiato per trasportare quattro missili, ciò indicherebbe un totale Di 80 missili per battaglione (forse 160 se ogni battaglione Ha uno ricaricare il missile). Tuttavia, si presume che ogni il launcher è solo assegnato uno nucleare testata SU media (con IL riposo essendo attrezzato con convenzionale testate), per UN totale Di 20 testate attraverso cinque battaglioni.

^{aa} quello della Russia non strategico nucleare armi Sono creduto A Essere In magazzino E Sono non collocato con loro lanciatori, E Perciò Sono non formalmente contato come "schierato" in questo Quaderno Nucleare; tuttavia, molti siti di stoccaggio regionali si trovano relativamente vicini alle guarnigioni dei lanciatori e in pratica le testate potrebbero farlo Essere trasferito A loro lancio unità SU corto avviso.

Stato attuale delle forze nucleari russe

All'inizio del 2024, si stima che la Russia mantenga un robusto arsenale di circa 4.380 testate nucleari. Queste testate sono progettate per l'uso sia su lanciatori strategici a lungo raggio che su forze nucleari tattiche a corto raggio. Questa cifra rappresenta una diminuzione netta di circa 109 testate rispetto all'anno precedente, attribuibile principalmente alla revisione delle stime riguardanti le forze nucleari non strategiche.

Nel dettaglio, lo schieramento operativo di queste testate comprende circa 870 su missili balistici terrestri, circa 640 su missili balistici lanciati da sottomarini e potenzialmente 200 stazionati presso basi di bombardieri pesanti. Oltre a queste testate strategiche schierate, ne sono tenute in deposito circa 1.112 insieme a circa 1.558 testate non strategiche. Inoltre, ci sono circa 1.200 testate ritirate ma ancora in gran parte intatte in attesa di smantellamento, portando l'inventario totale a circa 5.580 testate.

Le motivazioni dietro la modernizzazione nucleare

L'impulso alla vasta modernizzazione nucleare della Russia può essere in gran parte attribuito a diversi obiettivi strategici. In primo luogo, il Cremlino è guidato dal desiderio di mantenere la parità generale con gli Stati Uniti e di preservare il prestigio nazionale. Inoltre, questi sforzi sono visti come misure compensative per le forze convenzionali relativamente inferiori della Russia.

C'è anche la convinzione prevalente tra la leadership russa che il sistema di difesa antimissile balistico degli Stati Uniti rappresenti una significativa minaccia futura alla credibilità delle capacità di ritorsione della Russia. Questa percezione alimenta ulteriori investimenti nel programma nucleare come componente fondamentale della strategia di difesa nazionale.

Impatto del conflitto ucraino

Il conflitto in corso in Ucraina ha messo in luce diverse vulnerabilità delle capacità militari convenzionali della Russia, portando a perdite significative e all'esaurimento delle sue scorte di armi. Questa situazione ha probabilmente aumentato la dipendenza della Russia dal suo arsenale nucleare per la difesa nazionale. Durante il conflitto, la Russia ha impiegato una varietà di armi di precisione a doppia capacità a lungo raggio. Questi includono i missili da crociera lanciati dall'aria Kh-101 (con la sua variante nucleare Kh-102), i missili da crociera Kalibr 3M-54 lanciati dal mare, i missili balistici Kinzhal 9-A-7760, i missili da crociera Kh-22 (AS-4) lanciati dall'aria Kitchen) missili da crociera e missili Iskander lanciati da terra (Interfax, 2022a; 2022b; Reuters, 2023b).

Inoltre, rapporti di intelligence del Ministero della Difesa del Regno Unito hanno identificato che la Russia ha utilizzato anche missili da crociera Kh-55 (AS-15 Kent) denuclearizzati nel teatro ucraino (Ministero della Difesa del Regno Unito, 2022; 2023).

Reazioni e dibattiti internazionali

La natura aggressiva della modernizzazione nucleare della Russia, combinata con le sue esplicite minacce nucleari nel contesto della guerra in Ucraina, ha stimolato un crescente dibattito internazionale riguardo alle intenzioni dietro la strategia nucleare russa. Questi sviluppi hanno portato ad un aumento delle spese per la difesa, a ulteriori iniziative di modernizzazione nucleare e ad una maggiore resistenza politica contro ulteriori riduzioni delle armi nucleari sia in Europa che negli Stati Uniti.

Navigare nell'onda del controllo degli armamenti: le sospensioni del nuovo Trattato START della Russia e le implicazioni strategiche

In uno sviluppo significativo sul fronte della sicurezza globale, il 21 febbraio 2023 il presidente russo Vladimir Putin ha annunciato che la Russia avrebbe “sospeso” la sua partecipazione al Nuovo Trattato sulla riduzione delle armi strategiche (Nuovo START). Questo trattato, un elemento fondamentale del controllo degli armamenti nucleari del dopo Guerra Fredda, stabilisce dei limiti al numero di testate strategiche e lanciatori schierabili da Russia e Stati Uniti. Putin ha chiarito che la Russia non si ritirerà dal trattato ma sospenderà la sua partecipazione, citando la necessità di rivalutare i contributi in termini di armi strategiche dei paesi della NATO come Francia e Gran Bretagna.

Contesto e implicazioni della sospensione

L'annuncio di Putin non equivale a un ritiro ma pone implicazioni significative per la stabilità strategica globale. La decisione sottolinea una strategia russa più ampia, possibilmente mirata a rinegoziare i termini dei quadri internazionali di controllo degli armamenti, in particolare nel contesto delle capacità ampliate della NATO e delle minacce percepite contro la Russia. Inoltre, questa mossa segnala un perno nella posizione strategica della Russia, riflettendo pressioni sia interne che internazionali e allineandosi con i suoi obiettivi geopolitici più ampi.

Lo stato della nuova conformità START

Nonostante la sospensione, Putin ha assicurato che la Russia rimarrà al di sotto dei rigorosi limiti del trattato sugli arsenali nucleari. Storicamente, il Nuovo START è stato determinante nel mantenere un controllo sulle capacità nucleari dei suoi firmatari, promuovendo una misura di prevedibilità e trasparenza attraverso meccanismi come ispezioni in loco e scambi di dati. Secondo gli ultimi conteggi prima della sospensione, secondo il Dipartimento di Stato americano (2022c), la Russia ha riferito di avere 1.549 testate schierate e 540 lanciatori strategici al 1° settembre 2022.

Realtà operative e riserve strategiche

Le cifre riportate nel New START spesso non catturano il quadro completo delle capacità nucleari della Russia. In particolare, i bombardieri russi, conteggiati ai sensi di questi trattati come una testata per bombardiere schierato, in genere non trasportano carichi nucleari in circostanze normali. La Russia mantiene invece una riserva strategica di testate non schierate che potrebbero essere rapidamente mobilitate e montate su bombardieri e altri sistemi di lancio in tempi di maggiore minaccia.

Sfide di verifica e trasparenza

L'efficacia del Nuovo START è stata in qualche modo compromessa dalle difficoltà incontrate nella sua attuazione. Dall'aprile 2020 non sono state condotte ispezioni in loco, inizialmente interrotte a causa della pandemia di COVID-19 e successivamente a causa del rifiuto della Russia di consentire le ispezioni statunitensi. Ciò ha ridotto significativamente la trasparenza che era un tratto distintivo del trattato, complicando la verifica del rispetto e contribuendo ad aumentare la sfiducia tra i firmatari.

Violazioni teoriche e capacità di implementazione rapida

Qualora la Russia dovesse scegliere di violare i limiti del trattato, possiederebbe la capacità teorica di aumentare significativamente il proprio arsenale nucleare dispiegato. Ciò potrebbe essere ottenuto caricando centinaia di testate sui suoi bombardieri, sottomarini e missili balistici intercontinentali, un processo che varia nel tempo a seconda del sistema di lancio. Ad esempio, i bombardieri potrebbero essere armati in poche ore o giorni, mentre i sottomarini e i missili balistici intercontinentali potrebbero richiedere mesi o addirittura anni per essere completamente equipaggiati con testate aggiuntive.

Sfumature legali e diplomatiche della conformità

I termini del Nuovo START distinguono tra "non conformità" (una valutazione informale potenzialmente rettificabile), "violazione" (che richiede una dichiarazione formale) e "violazione materiale" (una grave violazione che compromette gli obiettivi del trattato). A seguito delle azioni della Russia, il Dipartimento di Stato americano, nel gennaio 2023, ha etichettato la Russia come in uno stato di "non conformità" con alcune clausole del trattato a causa del suo rifiuto di consentire ispezioni e di convocare la commissione consultiva bilaterale, componenti chiave dell'attuazione del trattato. struttura.

Valutazione degli Stati Uniti e incertezze future

È interessante notare che gli Stati Uniti non hanno concluso in modo definitivo che la Russia abbia violato i limiti del Nuovo START per tutto il 2022. Gli Stati Uniti riconoscono la difficoltà nel formulare valutazioni precise data la mancanza di ispezioni e la possibilità che la Russia superi clandestinamente i limiti. Con il passare del tempo, potrebbe diventare sempre più difficile per gli Stati Uniti determinare l'adesione della Russia, mettendo potenzialmente alla prova i limiti delle capacità di rilevamento degli Stati Uniti e della determinazione politica nell'affrontare o pubblicizzare eventuali violazioni.

La strategia nucleare della Russia nel conflitto ucraino: un'analisi di politica, atteggiamento e implicazioni

Nel 2020, la Russia ha aggiornato la sua politica ufficiale di deterrenza nucleare attraverso un ordine esecutivo che delineava le condizioni specifiche alle quali la nazione poteva lanciare armi nucleari. Questa politica, come dettagliato dal Ministero degli Affari Esteri della Federazione Russa, delinea quattro scenari che richiedono misure così estreme:

- Ricezione di dati affidabili riguardanti il lancio di missili balistici contro la Federazione Russa o i suoi alleati.
- Uso di armi nucleari o di altro tipo di distruzione di massa contro la Federazione Russa o i suoi alleati.
- Un attacco a siti governativi o militari critici della Federazione Russa che minerebbe la capacità di risposta delle sue forze nucleari.
- Un'aggressione con armi convenzionali che minaccia l'esistenza stessa dello Stato russo.

Questa delimitazione della politica sull'uso nucleare ha lo scopo di chiarire le soglie e le condizioni alle quali la Russia prenderebbe in considerazione lo spiegamento del suo arsenale nucleare, in mezzo al crescente controllo internazionale e alle preoccupazioni sulle sue intenzioni strategiche.

Coerenza storica ed evoluzione strategica

Nonostante le narrazioni suggeriscano un potenziale spostamento verso una strategia nucleare di primo utilizzo, la politica ufficiale della Russia è rimasta coerente con le precedenti iterazioni da quando il presidente Vladimir Putin ha assunto il potere nel 2000. Ciò è stato riaffermato in particolare durante l'incontro annuale del Valdai Discussion Club nell'ottobre 2018, dove Putin ha dichiarato esplicitamente che la dottrina russa sulle armi nucleari non prevede un attacco preventivo. Si basa invece su un approccio di contrattacco reciproco, in cui le armi nucleari verrebbero utilizzate solo se vi fosse la certezza che un aggressore stia attaccando la Russia o i suoi territori.

Controversie e chiarimenti nelle percezioni internazionali

Le prime interpretazioni delle osservazioni di Putin del 2018 al Valdai Club suggerivano un potenziale spostamento verso una politica di "no first use" del nucleare. Tuttavia, queste interpretazioni erano più probabili in risposta alla Nuclear Posture Review degli Stati Uniti del 2018, secondo la quale la Russia aveva abbassato la soglia per il primo

utilizzo di armi nucleari in un conflitto. Questa ipotesi è stata successivamente ricalibrata dall'amministrazione Biden nella sua Nuclear Posture Review del 2022, che ha evitato di menzionare direttamente una politica di “escalation-to-de-escalation”, evidenziando invece la diversificazione da parte della Russia del suo arsenale nucleare e il suo utilizzo come scudo strategico in azioni aggressive contro i suoi vicini.

La dottrina nucleare e la guerra in Ucraina

La guerra in corso in Ucraina ha messo a fuoco la strategia nucleare della Russia, sollevando interrogativi sulle circostanze in cui la Russia potrebbe utilizzare armi nucleari. In particolare, vi è ambiguità riguardo alla portata geografica dello “Stato russo” come indicato nella sua dottrina nucleare. Non è chiaro se ciò si estenda a territori come la Crimea e il Donbass, che la Russia ha annesso o occupato in violazione del diritto internazionale. Il potenziale uso di armi nucleari in queste aree rimane un argomento di intenso dibattito e preoccupazione.

Dichiarazioni di funzionari russi

Durante tutto il conflitto, vari funzionari russi hanno rilasciato dichiarazioni che fanno luce sulla posizione nucleare della Russia. Nel gennaio 2023, Dmitry Medvedev, ex presidente russo e attuale vicepresidente del Consiglio di sicurezza russo, ha suggerito che la sconfitta di una potenza nucleare in una guerra convenzionale potrebbe potenzialmente innescare una risposta nucleare. Questa affermazione sembra estendersi oltre la dottrina ufficiale, potenzialmente come una mossa strategica per scoraggiare il sostegno militare occidentale all'Ucraina. Al contrario, nel novembre 2022, Alexander Shevchenko, membro della delegazione russa all'Assemblea generale delle Nazioni Unite, ha sottolineato che la dottrina nucleare russa rimane difensiva e immutata nonostante il conflitto in Ucraina.

Il processo decisionale nel comando nucleare russo

L'autorità per lanciare armi nucleari in Russia è altamente centralizzata. Si ritiene che solo tre persone, tra cui il presidente Putin, il ministro della Difesa Sergei Shoigu e il capo di stato maggiore Valery Gerasimov, abbiano accesso alle cosiddette valigette nucleari. Un ordine di Putin deve essere controfirmato da uno di questi due funzionari prima che qualsiasi arma nucleare possa essere lanciata, garantendo uno stretto controllo su decisioni così critiche.

Ambiguità strategica come deterrente

Esiste un'utilità strategica nel mantenere l'ambiguità riguardo alle esatte condizioni alle quali la Russia impiegherebbe le armi nucleari. Questa ambiguità funge da deterrente, scoraggiando la NATO e gli Stati Uniti dall'intensificare il loro coinvolgimento militare in

Ucraina. Non dichiarando esplicitamente tutte le condizioni o gli scenari, la Russia mantiene la flessibilità nella sua posizione strategica, che potrebbe essere cruciale in tempi di accentuate tensioni o durante i negoziati.

Crescenti tensioni nucleari: i cambiamenti strategici della Russia e le implicazioni dei test e dello spiegamento nucleare in Bielorussia

In un significativo allontanamento dalle norme internazionali, novembre 2023 ha segnato un momento cruciale nelle dinamiche di sicurezza globale quando il presidente russo Vladimir Putin ha firmato un disegno di legge che ha ufficialmente ritirato la Russia dal Trattato sulla messa al bando totale degli esperimenti nucleari (CTBT). Questo trattato, pietra angolare degli sforzi di disarmo nucleare sin dal suo inizio, proibisce tutte le esplosioni nucleari, sia per scopi militari che civili. Il ritiro ha suscitato preoccupazioni su una potenziale ripresa dei test nucleari da parte della Russia, in particolare data l'intensificazione dell'attività osservata nel suo ex campo di test nucleari a Novaya Zemlya.

Recenti immagini satellitari hanno rivelato notevoli sviluppi nel sito di Novaya Zemlya, tra cui la presenza di grandi camion, gru edili, container e l'espansione di strutture amministrative e residenziali. Tali attività suggeriscono una fase preparatoria per qualcosa di significativo, che potenzialmente punta verso l'infrastruttura necessaria per i test nucleari. Nonostante questi segnali allarmanti, i funzionari russi mantengono una posizione condizionale sui test nucleari, affermando che riprenderanno solo se gli Stati Uniti, sotto l'attuale amministrazione Biden, decideranno di intraprendere azioni simili – uno scenario ritenuto altamente improbabile da osservatori e analisti globali (Arms Control Associazione 2023; Isachenkov 2023;

Parallelamente agli sviluppi di Novaya Zemlya, in Bielorussia si sta aprendo un nuovo capitolo nella geopolitica nucleare. Nel marzo 2023, il presidente Putin ha annunciato l'intenzione di costruire uno speciale impianto di stoccaggio per armi nucleari tattiche sul suolo bielorusso entro il 1° luglio dello stesso anno. Questa mossa, che è stata ambigua sul fatto che implichi l'effettivo dispiegamento di testate nucleari o semplicemente lo sviluppo delle infrastrutture necessarie, ha notevolmente intensificato le tensioni nella regione.

Questa strategia di condivisione nucleare è stata ulteriormente elaborata mediante il trasferimento in Bielorussia di lanciamissili stradali a corto raggio Iskander (SS-26) a doppia capacità, mobili su strada, insieme al riequipaggiamento di 10 aerei bielorusi

Su-25 per trasportare armi nucleari. Si ritiene che la base della brigata bielorusa designata per i lanciatori Iskander sia vicino ad Asipovichy, caratterizzata da un perimetro di sicurezza a doppia recinzione attorno a un deposito di armi, una caratteristica tipica delle aree di stoccaggio nucleare russe. Inoltre, la base aerea di Lida, a soli 40 chilometri dal confine lituano, è stata identificata come il probabile hub per la nuova ala dell'aeronautica bielorusa con capacità nucleare (Kristensen e Korda 2023).

Rafforzando ulteriormente questi sviluppi, il Ministero della Difesa russo ha annunciato nell'aprile 2023 che il personale bieloruso aveva completato l'addestramento sulla manutenzione e il funzionamento di speciali testate tattiche per il sistema missilistico Iskander-M. Entro giugno 2023, secondo quanto riferito, il primo lotto di armi nucleari sarebbe arrivato in Bielorussia, con la garanzia che ne sarebbero seguite altre. Questa progressione è stata confermata dai rapporti di un gruppo di monitoraggio dell'industria ferroviaria bielorusa, che delineava il trasporto di armi nucleari e relative attrezzature in Bielorussia in due lotti: uno a giugno e l'altro previsto per novembre. Queste spedizioni, provenienti da stazioni a centinaia di chilometri di distanza dai noti siti di stoccaggio nucleare russi, suggeriscono un offuscamento strategico delle origini e dei componenti dei carichi nucleari (Moon 2023).

Alla fine del 2023, la Bielorussia non solo aveva ricevuto queste spedizioni, ma aveva anche aggiornato la sua dottrina militare per enfatizzare le armi nucleari come elemento cruciale della sua strategia per scoraggiare potenziali aggressori. Questo cambiamento dottrinale, insieme agli sviluppi infrastrutturali e alla partecipazione attiva del personale militare bieloruso alle operazioni nucleari, segna una significativa escalation nell'atteggiamento nucleare di Russia e Bielorussia.

Nonostante i preparativi e le iniziative logistiche, permangono numerose incertezze critiche. Ad esempio, il calendario annunciato da Putin e dal presidente bieloruso Alexander Lukashenko per la creazione di impianti di stoccaggio nucleare in Bielorussia era ambiziosamente breve, sollevando interrogativi sulla fattibilità di una costruzione così rapida considerati i complessi requisiti di stoccaggio e sicurezza nucleare. Inoltre, la necessità di un sostanziale dispiegamento di personale russo, compresi esperti del 12° GUMO (il dipartimento del Ministero della Difesa russo responsabile della manutenzione e del trasporto delle armi nucleari), suggerisce una significativa presenza militare russa in Bielorussia. Questo dispiegamento richiederebbe un'infrastruttura estesa, potenzialmente visibile tramite immagini satellitari, per supportare questo personale – un'infrastruttura che, finora, non è stata documentata in modo definitivo.

L'evoluzione e la modernizzazione dei missili balistici intercontinentali russi: un'analisi dettagliata

Le capacità missilistiche strategiche della Russia sono state a lungo una pietra angolare della sua difesa nazionale e una componente significativa dell'equilibrio di potere globale. Questa analisi approfondisce lo stato attuale e l'evoluzione continua delle forze russe di missili balistici intercontinentali (ICBM), comprendendo sia piattaforme di lancio basate su silo che mobili. Forniamo una panoramica completa di questi sistemi strategici, esaminandone l'implementazione, lo stato operativo e gli sforzi di modernizzazione.

| Tabella . Stato stimato delle forze russe ICBM, 2024. | | | | |
|---|----------------|---|-----------------------|--------------------------------------|
| Posizioni | Divisioni | Reggimenti (coordinate) | Lanciatori* | Stato |
| Barnaul | 35° MD | 307esimo 307esimo MR (53.3128, 84.5080) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| | | 479esimo GMR (53.7709, 83.9580) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| | | 480esimo MR (53.3054, 84.1459) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| | | 867° GMR (53.2255, 84.6706) | (6 silos SS-18) | Attivo |
| Dombarovsky | 13° MD | (175esimo MR (51.2710, 60.2979)) | (6 sili SS-19 Mod 4) | (Incerto) ^b |
| | | 368° MR (51.0934, 59.8446) | 6 silos SS-18 | Aggiornamento; alcuni silos caricati |
| | | 494esimo MR (51.0628, 60.2119) | 6 silos SS-18 | Attivo |
| | | 767° MR (51.2411, 60.6069) | 6 silos SS-19 Mod 4 | Attivo |
| | | 621° MR (51.0618, 59.6081) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| Irkutsk | 29 GMDg | 92° GMR (52.5085, 104.3933) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| | | 344° GMR (52.6694, 104.5199) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| Kozelsk | 28 GMD | 74° MR (53.7982, 35.8039) | 10 silos SS-27 Mod 2 | Attivo |
| | | 168° MR (54.0278, 35.4589) | 10 silos SS-27 Mod 2 | Attivo |
| | | 214° MR (53.7641, 35.4866) | 10 silos SS-27 Mod 2 | Aggiornamento; 4 silos caricati |
| Novosibirsk | 39° GMD | 357° GMR (55.3270, 82.9417) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| | | 382° GMR (55.3181, 83.1676) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| | | 428° GMR (55.3134, 83.0291) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| Nižnij Tagil | 42° MD | 308° MR (58.2298, 60.6773) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |

| | | | | |
|--------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------------|--|
| | | 433° MR (58.1015, 60.3592) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| | | 804° MR (58.1372, 60.5366) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| Tatischevo | 60esimo MD | 31° MR (51.8792, 45.3368) | 10 silos SS-27 Mod 1 | Attivo |
| | | 104° MR (51.6108, 45.4970) | 10 silos SS-27 Mod 1 | Attivo |
| | | 122° MR (52.1589, 45.6404) | 10 silos SS-27 Mod 1 | Attivo |
| | | 165° MR (51.8062, 45.6550) | 10 silos SS-27 Mod 1 | Attivo |
| | | 322° MR (52.0449, 45.4458) | 10 silos SS-27 Mod 1 | Attivo |
| | | 626° MR (51.7146, 45.2278) | 10 silos SS-27 Mod 1 | Attivo |
| Teykovo | 54° GMD | 235° GMR (56.7041, 40.4403) | 9 SS-27 Mod.1 TEL | Attivo |
| | | 285° GMR (56.8091, 40.1710) | 9 SS-27 Mod.1 TEL | Attivo |
| | | 321° MR (56.9324, 40.5440) | 9 SS-27 Mod.1 TEL | Attivo |
| | | 773° MR (56.9167, 40.3087) | 9 SS-27 Mod.1 TEL | Attivo |
| Uzhure | 62° MD | 229° MR (55.2453, 89.9194) | 6 silos SS-18 | Attivo |
| | | 269° MR (55.2077, 90.2526) | 6 silos SS-18 | Attivo |
| | | 302° MR (55.1147, 89.6311) | (6 silos SS-29) | Aggiornamento; 4 silos completati? |
| | | 735° MR (55.2720, 89.5783) | 10 silos SS-18 | Attivo |
| Vypolsovo | 7° GMD | 41° MR (57.8620, 33.6500) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| | | 510° GMR (57.7889, 33.8660) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| Yoshkar-Ola | 14° MD | 290esimo MR (56.8328, 48.2370)g | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| | | 697esimo MR (56.5601, 48.2144) | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |
| | | 779° MR (56.5821, 48.1550)h | 9 SS-27 Mod. 2 TEL | Attivo |

| | | | | |
|---|--|----------------------------|--|----------------------|
| 11 divisioni di missili balistici intercontinentali nucleari | | 39 reggimenti | 326 missili balistici intercontinentali | |
| Yurya | | 76° MR (59.21946, 49.4256) | 3 Sirena-M/SS-27 Mod 2 TELj | Attivo; non nucleare |
| 12 divisioni totali di missili balistici intercontinentali | | 40 reggimenti | 329 missili balistici intercontinentali | |

Abbreviazioni usate: GMD = Guardia ✓ Missile Divisione; GMR = Guardia ✓ Missile Reggimento; MD = Missile Divisione; SIG = Missile Reggimento; TEL = Trasportatore Lanciatore Erettore ; () = attualmente in fase di aggiornamento.

*Utilizzo USA/NATO missile designazioni. SS-18 (RS-20V), SS-19 (RS-18), SS-25 (Topol), SS-27 Mod 1 (Topol-M), SS-27 Mod 2 (RS-24 anni), SS-29 (RS-28 Sarmat).

^{un} esso appare Quello Là Sono multiplo varianti Di IL Anni sistema: uno Di Quale (conosciuto COME Yars-S) È secondo quanto riferito attrezzato con Di più potente, testate a medio rendimento per utilizzare contro indurito obiettivi e un altro (noto come Yars-M) lo è dotato di più capaci aiuti alla penetrazione per aggirare le difese missilistiche. ^{morso} È possibile Quello IL 175esimo Missile Reggimento (51,2708° N, 60,2992° E) È Anche attivo, Ma Esso È non attualmente Pensiero A Essere armato. Dato Quello 46 Sarmat missili balistici intercontinentali Volere

in definitiva Essere schierato, IL 175esimo Missile Reggimento Maggio Essere uno Di IL reggimenti Quello Volere Essere riarmato con Sarmat.

^c Il primo reggimento completo con sei silos è stato completato alla fine del 2021, mentre il secondo reggimento con sei silos sarebbe stato completato nel dicembre 2023, sebbene significativi costruzione attività Sono Ancora visibile. Noi stima Quello quattro Di IL sei silos A IL 368esimo reggimento Sono armato.

^{da} nuovo SS-27 Mod 2 guarnigione per IL 29 GMD È essendo costruito A posizione 52,528319° N, 104,577737° E; Tuttavia, Esso È poco chiaro Quale Di IL esistente tre reggimenti alla fine si trasferiranno lì una volta completato.

^e Il 62° MD di Uzhur dovrebbe ricevere l'SS-29 (Sarmat) nel prossimo futuro, anche se ci sono stati ritardi significativi. Alcuni ex silos SS-18 verranno convertiti anche nell'SS-19 Mod 4 (Avangard).

^f Questa è stata l'ultima brigata equipaggiata con l'SS-25 Topol. Funzionari russi hanno affermato che l'aggiornamento all'SS-27 Mod 2 è completo, anche se la piena capacità operativa potrebbe essere raggiunta nel 2024.

^{idiot} È possibile Quello IL 290esimo reggimento Volere mossa Sud A IL quasi completato nuovo guarnigione (56,5658° N, 48,4515° E) Quello È più vicino A IL fornitura base E altre guarnigioni della stessa divisione.

^{hil} 779 SIG guarnigione È essendo ricostruito. Fino a completamento, IL lanciatori E supporto veicoli Sono temporaneamente basato vicino IL fornitura base (56,5587° N, 48,0558° E).

^{Aggiornamento} reggimenti a volte andare SU sperimentale combattere mettere in guardia con soltanto UN pochi lanciatori pronto.

ⁱ Una 12a divisione a Yurya si è recentemente aggiornata al sistema Sirena-M, che è basato sull'SS-27 Mod 2. Non trasporta testate ma funge da trasmettitore di codice di lancio di missili balistici intercontinentali di riserva.

Distribuzione e capacità attuali

Le forze missilistiche strategiche russe sono responsabili del funzionamento dell'arsenale di missili balistici intercontinentali del paese, che comprende diverse varianti sia di missili balistici intercontinentali basati su silo che mobili. Tra i missili balistici intercontinentali basati su silo ci sono l'RS-20V Voevoda (SS-18), l'RS-12M2 Topol-M (SS-27 Mod 1), l'RS-24 Yars (SS-27 Mod 2) e l'Avangard (SS-19 Modulo 4). Nel campo dei missili balistici intercontinentali mobili, le forze schierano l'RS-12M1 Topol-M (SS-27 Mod 1) e l'RS-24 Yars (SS-27 Mod 2). In particolare, il missile Topol (SS-25) è stato gradualmente ritirato dal servizio attivo.

Combinando l'analisi delle immagini satellitari con le informazioni provenienti dalle dichiarazioni ufficiali russe e dagli scambi di dati nell'ambito del Nuovo Trattato sulla riduzione delle armi strategiche (Nuovo START), si stima che la Russia possieda circa 326 missili balistici intercontinentali dotati di armi nucleari. Questi missili sono complessivamente in grado di trasportare circa 1.246 testate nucleari, che rappresentano una parte significativa del deterrente nucleare strategico della Russia (vedi Tabella 1).

Iniziative di modernizzazione

La Russia ha modernizzato attivamente le sue forze di missili balistici intercontinentali, dotando silos aggiornati di nuovi sistemi di difesa aerea e perimetrale. Degno di nota in questo sforzo di modernizzazione è l'implementazione del nuovo sistema laser Peresvet. Integrato con almeno cinque divisioni di missili balistici intercontinentali mobili stradali, si ipotizza che il ruolo di Peresvet implichi contromisure contro gli sforzi di sorveglianza, possibilmente accecando i satelliti spia durante le operazioni di manovra missilistica (Hendrickx 2020; Ministero della Difesa della Federazione Russa 2019).

La struttura organizzativa delle Forze Missilistiche Strategiche comprende tre eserciti missilistici, per un totale di 12 divisioni con circa 40 reggimenti missilistici. In particolare, la divisione missilistica di Yurya gestisce il sistema Sirena-M, basato sull'ICBM SS-27 Mod 2. Il Sirena-M, che si ritiene serva principalmente come trasmettitore di codice di lancio di riserva, non è armato con testate nucleari. Questo sistema ha recentemente sostituito il vecchio modulo di comando Sirena, riflettendo gli aggiornamenti continui all'interno dell'infrastruttura di comando e controllo della forza.

Negli ultimi trent'anni, il numero di missili balistici intercontinentali nell'arsenale russo è diminuito, come parte di una strategia più ampia volta a sostituire i missili dell'era sovietica con modelli più nuovi su base meno di uno a uno. Secondo le pubblicazioni sulla difesa russa, il programma di modernizzazione è stato completato all'88% circa (Krasnaya Zvezda 2023).

L'eliminazione graduale dei sistemi legacy e l'introduzione di nuove tecnologie

L'RS-20V Voevoda (SS-18), un missile balistico intercontinentale pesante in grado di trasportare fino a 10 testate, è stato schierato per la prima volta nel 1988 ed è ormai prossimo alla fine della sua vita operativa. Circa 34 di questi missili rimangono attivi nella 13a Divisione Missili a Dombarovsky e nella 62a Divisione Missili a Uzbur. Nell'ambito del rispetto dei limiti del trattato New START, il numero di testate su ciascun RS-20V è stato ridotto. Il ritiro formale di questo modello di missile è iniziato nel 2021 per far posto all'introduzione dell'RS-28 Sarmat (SS-29) nel campo missilistico di Uzbur. Questa transizione ha comportato aggiornamenti significativi ai silos del reggimento e ai centri di controllo del lancio, come evidenziato dalle immagini satellitari commerciali.

L'RS-28 Sarmat rappresenta la prossima generazione di missili balistici intercontinentali russi, destinati a migliorare significativamente le capacità strategiche delle forze missilistiche russe. Questo nuovo missile è progettato per trasportare più veicoli di rientro mirabili in modo indipendente (MIRV) e vanta contromisure avanzate per eludere i sistemi di difesa missilistica.

Transizione ipersonica e sforzi di riarmo

L'ICBM RS-18 (SS-19) basato su silo, introdotto inizialmente nel 1980, ha subito modifiche significative, passando all'SS-19 Mod 4 equipaggiato con l'innovativo veicolo planante ipersonico Avangard. Mentre gli RS-18 erano stati precedentemente ritirati dai ruoli di combattimento attivi, un numero selezionato di questi missili è stato convertito e sono ora schierati all'interno di due reggimenti della 13a Divisione Missili a Dombarovsky. Il primo reggimento, il 621°, ha completato il riarmo nel dicembre 2021, seguito dal 368° reggimento nel dicembre 2023. Nonostante questi aggiornamenti, sostanziali sforzi di costruzione sono ancora in corso, indicando che i reggimenti potrebbero non aver ancora raggiunto la piena capacità operativa. In definitiva, l'SS-19 Mod 4 sarà sostituito dal più recente SS-29 Sarmat, segnando una transizione verso una tecnologia missilistica ancora più avanzata (vedi Figura 1).

Modernizzazione delle unità Topol-M

L'RS-12M1 e l'RS-12M2 Topol-M, noti anche con la denominazione NATO SS-27 Mod 1, sono missili balistici intercontinentali a testata singola disponibili sia in configurazione mobile (M1) che basata su silo (M2). Il dispiegamento completo dell'SS-27 Mod 1 è stato completato nel 2012, comprendendo 78 missili: 60 unità basate su silo con la 60a divisione missilistica a Tatishchevo e 18 unità mobili su strada con la 54a divisione missilistica della Guardia a Teykovo. Sono in corso piani per aggiornare queste unità

Topol-M alla configurazione RS-24 Yars entro la seconda metà del decennio, una transizione che aumenterà significativamente la capacità delle testate della forza ICBM russa introducendo più veicoli di rientro a bersaglio indipendente (MIRV) (Krasnaya Zvezda 2023).

Distribuzione e diversificazione di RS-24 Yars

L'RS-24 Yars, una versione modificata dell'SS-27 Mod 1, può ospitare fino a quattro MIRV. Questo sistema missilistico è disponibile in diverse varianti, di cui una, secondo quanto riferito, dotata di “testate leggere” e un'altra variante, nota come Yars-S, dotata di testate più potenti e di medio rendimento adatte a colpire strutture rinforzate. Entro la fine del 2023, erano stati schierati circa 204 missili Yars mobili e basati su silo, come riportato dal colonnello generale Sergei Karakaev. Ciò include l'ultima divisione mobile – la 7a Divisione Missili a Vypolzovo – che ha completato il suo aggiornamento, il che significa che l'intera forza mobile strategica della Russia è passata ai missili dell'era post-sovietica (Krasnaya Zvezda 2023).

Nonostante i miglioramenti, alcune divisioni sono ancora alle prese con sfide logistiche, tra cui strutture di guarnigione inadeguate per ospitare tutti i veicoli necessari per supportare i lanciatori. Di conseguenza, alcuni reggimenti sono stati trasferiti in guarnigioni temporanee mentre continua la costruzione di basi permanenti o nuove.

Miglioramenti dell'infrastruttura e aggiornamenti della sicurezza

Parallelamente agli aggiornamenti missilistici, vengono apportati miglioramenti significativi alle recinzioni di sicurezza esterne, alle strade interne e alle strutture di supporto nei complessi di silos. Ciascun sito è inoltre dotato del nuovo sistema di difesa perimetrale "Dym-2", che comprende lanciagranate automatizzati, armi da fuoco leggere e installazioni di mitragliatrici telecomandate. Inoltre, i Centri di controllo del lancio, che supervisionano le operazioni di ciascun reggimento missilistico, sono sottoposti a miglioramenti completi (vedi Figura 2).

Prospettive future: l'introduzione dell'RS-28 Sarmat

La prossima fase significativa nella modernizzazione delle forze russe di missili balistici intercontinentali prevede la sostituzione dell'RS-20V Voevoda (SS-18) con l'RS-28 Sarmat (SS-29). Questa transizione prevede anche la sostituzione dell'SS-19 Mod 4 con il Sarmat. Dopo diversi anni di ritardi tecnici e di produzione, riguardanti principalmente il modulo di comando del missile, il primo test di volo del Sarmat è stato condotto nell'aprile 2022. Nonostante i piani per più lanci di prova nel corso del 2022, secondo quanto riferito, entro la fine del 2023 si sarebbe verificato solo un test aggiuntivo e, secondo i funzionari statunitensi, probabilmente si è conclusa con un fallimento (Liebermann e Bertrand 2023).

Mentre la Russia continua a modernizzare le sue forze missilistiche strategiche, l'integrazione di tecnologie avanzate come i veicoli plananti ipersonici e lo spiegamento di sistemi missilistici più versatili come RS-24 Yars e RS-28 Sarmat sono fondamentali per mantenere l'equilibrio strategico e le capacità di deterrenza a livello globale. un livello globale. Questa continua evoluzione dell'arsenale di missili balistici intercontinentali russi non solo significa un impegno a migliorare le capacità militari, ma riflette anche le complesse dinamiche della sicurezza internazionale e del controllo degli armamenti nell'era moderna.

Avanzare verso la distribuzione nonostante gli ostacoli da superare

Nonostante le sfide caratterizzate da un numero insufficiente di test riusciti, i funzionari russi hanno espresso fiducia che il missile RS-28 Sarmat sia prossimo alla prontezza per il dispiegamento. Nel novembre 2022, il direttore generale del Makeyev Rocket Design Bureau, responsabile della progettazione del Sarmat, ha annunciato che il missile era entrato nella produzione in serie (Emelyanenkov 2022). Ulteriori conferme sono arrivate nell'ottobre 2023, quando il Ministero della Difesa russo ha pubblicato su Telegram le "fasi finali" dei processi di costruzione e installazione in corso presso le strutture di lancio iniziali e il relativo posto di comando (Ministero della Difesa della Federazione Russa 2023). In seguito, la TASS riferì nel novembre 2023 che il primo reggimento era già in "servizio di combattimento sperimentale", con l'intenzione di entrare ufficialmente in servizio di combattimento nel dicembre 2023. Tuttavia, il colonnello generale Karakaev in seguito indicò che l'introduzione del Sarmat per combattere il servizio non era ancora stato finalizzato, suggerendo che era necessario più tempo per completare i preparativi (Krasnaya Zvezda 2023).

Sviluppi delle infrastrutture a Uzhur

Le immagini satellitari hanno mostrato che mentre il primo reggimento Sarmat, il 302esimo reggimento missilistico di Uzhur, si stava ufficialmente preparando a ricevere questi nuovi missili dal 2021, i necessari aggiornamenti delle infrastrutture erano ancora incompleti. Era in corso una costruzione significativa presso il centro di controllo del lancio e i silos associati (12C, 13C, 15C e 17C), con aggiornamenti meno estesi in altri due silos (16C e 18C). Si prevede che questi due silos rimanenti subiranno molti mesi di aggiornamenti estesi simili a quelli completati su altri silos (Korda e Kristensen 2023b) (vedere Figura 3). Se il Sarmat dovesse sostituire tutti gli attuali SS-18, occuperebbe un totale di 46 silos distribuiti su tre reggimenti a Dombrovsky e quattro reggimenti a Uzhur, per un totale di sei reggimenti da sei missili ciascuno e un reggimento da 10 missili (Izvestia 2022).

Denominazione e capacità di Sarmat

Il missile Sarmat è stato colloquialmente definito il “Figlio di Satana” da alcuni media, un cenno al suo predecessore, l’SS-18, noto come “Satana”. Questo soprannome riflette le formidabili capacità distruttive attribuite a questi missili. Nel novembre 2022, immagini dettagliate dell’autobus del carico utile del Sarmat suggerivano che teoricamente potesse ospitare fino a 14 testate su due livelli da sette ciascuno (Kornev 2022). Mentre si prevede che il carico operativo rispecchierà quello dell’SS-18 con un massimo di 10 testate, insieme agli aiuti alla penetrazione, si ipotizza anche che un numero limitato di missili balistici intercontinentali Sarmat potrebbero essere configurati per trasportare veicoli plananti ipersonici Avangard, già in dispiegamento su alcuni booster SS-19 Mod 4 a Dombrovsky.

Gamma estesa e innovazioni nei test

Il Sarmat è noto per la sua portata sostanzialmente più lunga rispetto ad altri missili balistici intercontinentali russi. Il colonnello generale Karakaev ha osservato che potrebbe attraversare sia il Polo Nord che quello Sud, migliorando la sua capacità di attacco globale (Lenta 2023). Nel 2023, uno studio ambientale condotto da una società russa coinvolta nei test del Sarmat ha proposto che il missile potesse raggiungere una gittata vicina a 15.000 chilometri, evidenziando il suo potenziale per raggiungere praticamente qualsiasi obiettivo in tutto il mondo (M51.4ever 2023a). Inoltre, la Russia sta costruendo un nuovo impianto per test missilistici a Severo-Yeniseysky, annunciato nel dicembre 2020. Questo sito è probabilmente una mossa strategica per continuare i test missilistici completi all’interno del territorio russo, soprattutto dal Kazakistan, il precedente sito per i test missilistici a Sary-Shagan. , ha aderito al Trattato sulla proibizione delle armi nucleari, che impone l’eliminazione o la conversione irreversibile di tutte le strutture legate alle armi nucleari (Nazioni Unite 2017; M51.4ever 2023b).

Mentre la Russia porta avanti il suo programma missilistico strategico, lo sviluppo e l’eventuale dispiegamento del missile balistico intercontinentale Sarmat rappresentano un miglioramento significativo delle sue capacità di deterrenza nucleare. I continui aggiornamenti delle infrastrutture e le decisioni strategiche riguardanti i luoghi di test missilistici sottolineano la complessa interazione tra progresso tecnologico e strategia geopolitica insita nello sviluppo di armi strategiche moderne.

Programmi avanzati di missili balistici intercontinentali e capacità ipersoniche

La Russia è nelle fasi preliminari dello sviluppo di almeno due nuovi programmi di missili balistici intercontinentali insieme a vari veicoli plananti ipersonici, che potrebbero essere montati su missili balistici intercontinentali modificati per migliorarne le capacità. Nonostante l'ambiguità che circonda le esatte designazioni e capacità di questi sistemi, le recenti dichiarazioni del colonnello generale Sergei Karakaev hanno fatto luce sugli sforzi in corso. Nel dicembre 2021, Karakaev ha annunciato lo sviluppo di un nuovo sistema missilistico mobile a terra, che in seguito descrisse nel dicembre 2022 come dotato di "maggiore mobilità" rispetto al sistema Yars esistente. Entro dicembre 2023, ha sottolineato l'enfasi di questo nuovo sistema sulle caratteristiche stealth e ha suggerito che potrebbe eventualmente sostituire l'RS-24 Yars a lungo termine (Krasnaya Zvezda 2021, 2022, 2023).

Sviluppi specifici: Yars-M e Osina-RV

Si dice che l'ICBM "Yars-M", uno dei sistemi in sviluppo, sia dotato di più testate, ciascuna con sistemi di propulsione individuali disposti in una configurazione di allestimento parallela. Questa configurazione potrebbe potenzialmente migliorare la sopravvivenza del missile contro le difese missilistiche consentendo alle testate di separarsi prima durante il volo. Pur condividendo un lanciatore e un primo stadio con lo Yars e lo Yars-S, lo Yars-M rappresenta un progresso significativo nella tecnologia missilistica, sebbene siano ancora lontani diversi anni dal pieno dispiegamento (Kornev 2023a, 2023b).

Un altro sistema in fase di sviluppo, "Osina-RV", è progettato per essere lanciato sia da piattaforme mobili che silo. Secondo quanto riferito, si tratta di una versione modernizzata del sistema Yars-M. C'erano piani per test di volo nel 2021 e nel 2022, ma i dettagli su se questi test siano stati condotti rimangono poco chiari (M51.4ever 2023c; Ryabkov 2023).

Il programma Kedr

Inoltre, la Russia sta sviluppando il sistema di missili balistici intercontinentali "Kedr", che dovrebbe iniziare a sostituire i missili balistici intercontinentali Yars attualmente schierati sia in configurazioni mobili che in silo entro il 2030. In particolare, questo sistema è stato pubblicamente riconosciuto dal comandante del comando strategico degli Stati Uniti in una testimonianza al Congresso nel 2022, sottolineandone l'importanza nell'arsenale strategico della Russia (Richard 2022).

Veicoli a planata ipersonica

La Russia continua a esplorare il potenziale dei veicoli plananti ipersonici, in modo simile allo schieramento del veicolo Avangard con il vecchio missile balistico intercontinentale SS-19 Mod 4. Alcuni veicoli, come Gradient-RV e Anchar-RV, sono stati menzionati nei documenti dell'industria russa, ma i dettagli sulle loro capacità rimangono altamente segreti fino alla fine del 2023.

Il programma Burevestnik

Parallelamente allo sviluppo dei missili balistici, la Russia sta anche sviluppando il 9M730 Burevestnik, un missile da crociera a propulsione nucleare, lanciato da terra e con armi nucleari con portata intercontinentale. Nonostante abbia incontrato notevoli battute d'arresto, inclusi numerosi fallimenti nei test e un'operazione di recupero a seguito di un missile perduto in mare, il presidente russo Vladimir Putin ha affermato che un test riuscito del sistema Burevestnik era stato condotto entro la fine del 2023, sebbene non abbia fornito ulteriori dettagli (Mellen 2023; RIA Novosti 2023b).

Piani e sfide di lancio futuri

Guardando al futuro, il colonnello generale Karakaev ha indicato che la Russia prevede di effettuare sette lanci di missili balistici intercontinentali nel 2024. Tuttavia, dato il contesto storico di meno lanci rispetto a quelli pianificati negli ultimi anni, resta da vedere se questo obiettivo ambizioso sarà raggiunto.

Mentre la Russia continua a far avanzare le sue capacità missilistiche strategiche attraverso lo sviluppo di nuovi missili balistici intercontinentali e sistemi ipersonici, è probabile che l'equilibrio strategico globale e le dinamiche di difesa missilistica siano significativamente influenzati. Questi sviluppi riflettono l'impegno costante della Russia nel potenziare le proprie capacità militari di fronte alle sfide in evoluzione della sicurezza globale.

Forze sottomarine strategiche russe: un'analisi delle capacità e dello schieramento

La Marina russa mantiene una formidabile flotta di sottomarini con missili balistici (SSBN) dotati di armi nucleari, che svolgono un ruolo fondamentale nella triade nucleare del paese. Secondo gli ultimi aggiornamenti, la flotta comprende 12 SSBN divisi in due classi: cinque sottomarini di classe Delta IV e sette sottomarini di classe Borei, comprese quattro navi potenziate di classe Borei-A. Questa analisi dettagliata esplora lo stato operativo, le capacità degli armamenti e il significato strategico di questi colossi sottomarini, insieme ad approfondimenti sugli sviluppi in corso e sulle prospettive future della tecnologia di guerra sottomarina russa.

La flotta attuale e la sua disposizione

Sottomarini classe Delta IV

I sottomarini di classe Delta IV sono stati la spina dorsale della flotta sottomarina strategica russa sin dalla loro introduzione tra il 1985 e il 1992. Di stanza nella baia di Yagelnaya, Gadzhiyevo, sulla penisola di Kola, questi sottomarini fanno parte della flotta settentrionale. Nonostante l'età di questa classe, la Russia ha aggiornato i Delta IV per trasportare gli SLBM SS-N-23 modificati, noti come Layner, potenzialmente dotati di quattro testate ciascuno. In genere, tre o quattro di questi sottomarini sono operativi in un dato momento, mentre i restanti sono sottoposti a manutenzione. In particolare, il sottomarino Ekaterinburg è stato dismesso nel 2022 dopo 36 anni di servizio, e il Podmoskovye è stato riconvertito nel 1999 come sottomarino per scopi speciali.

Sottomarini classe Borei e Borei-A

La più moderna classe Borei, inclusa la variante Borei-A, rappresenta la prossima generazione di SSBN russi. Ciascuno di questi sottomarini trasporta 16 SLBM SS-N-32 (Bulava), con ciascun missile in grado di sostenere fino a sei testate. La flotta comprende sette sottomarini operativi di classe Borei, con unità aggiuntive in costruzione. Il piano di distribuzione della flotta suggerisce un'equa divisione tra la flotta del Nord e quella del Pacifico, indicando un equilibrio strategico tra queste arene marittime critiche.

Messa in servizio e dettagli operativi

L'ultima aggiunta alla flotta, l'Imperator Alexandr III, è stata commissionata nel dicembre 2023, segnando una pietra miliare significativa nell'espansione e nella modernizzazione delle capacità navali strategiche della Russia. Ciascuno dei sottomarini della classe

Borei viene sottoposto a approfondite prove in mare, compresi lanci di prova degli SLBM Bulava, per garantirne la disponibilità per lo spiegamento operativo.

Esercizi e sviluppi strategici

Gli SSBN russi partecipano regolarmente ad esercitazioni strategiche per dimostrare e migliorare la loro prontezza operativa. Ad esempio, il Tula, un sottomarino Delta IV, ha partecipato a un'esercitazione nucleare nell'ottobre 2023, lanciando con successo un Sineva SLBM dal Mare di Barents. Queste esercitazioni sono fondamentali per mantenere le capacità di deterrenza strategica della Marina russa.

Prospettive future: la classe Arktur

Guardando al futuro, la Russia sta sviluppando i sottomarini di classe Arktur, che sono stati presentati per la prima volta al Forum tecnico-militare internazionale dell'Esercito 2022. Si prevede che questa nuova classe sarà più piccola e trasporterà meno missili rispetto alla classe Borei, fungendo potenzialmente da piattaforma per veicoli sottomarini senza pilota. Ciò indica uno spostamento strategico verso capacità di guerra sottomarina versatili e multiuso.

Sviluppo del siluro Poseidon

Oltre ai tradizionali missili balistici, la Marina russa sta migliorando le sue capacità con lo sviluppo del siluro nucleare Poseidon. Quest'arma, trasportata da sottomarini appositamente configurati come il Belgorod, rappresenta una nuova dimensione nelle armi strategiche sottomarine. Il Poseidon è progettato per il raggio intercontinentale ed è dotato di una testata ad alto rendimento, che migliora la capacità della Russia di proiettare potenza su scala globale.

Sviluppi di infrastrutture e supporto

Anche le infrastrutture a supporto della flotta sottomarina stanno subendo importanti aggiornamenti. Ad esempio, la base navale di Kamchatka è in fase di potenziamento per ospitare i nuovi sottomarini compatibili con Poseidon, con miglioramenti che dovrebbero essere completati entro il 2025. Inoltre, sono in corso ampi aggiornamenti alle strutture di stoccaggio delle testate per supportare le esigenze operative di questi sottomarini avanzati.

Sfide operative e implicazioni geopolitiche

I sottomarini russi sono sempre più impegnati in schieramenti al largo delle coste degli Stati Uniti e nel Mediterraneo, dimostrando la loro portata operativa e influenzando le dinamiche geopolitiche. Questi dispiegamenti sono attentamente monitorati da

osservatori internazionali e contribuiscono alla complessa interazione della potenza navale nella politica globale.

In conclusione, le capacità strategiche della flotta sottomarina russa, caratterizzata da sottomarini con missili balistici avanzati e armi innovative come il siluro Poseidon, svolgono un ruolo fondamentale nel mantenimento dello status della Russia come potenza nucleare chiave. La modernizzazione e l'espansione in corso di questa flotta, insieme a schieramenti ed esercitazioni strategiche, sottolineano l'importanza fondamentale di queste risorse nelle dinamiche di sicurezza globale. Con l'evolversi degli sviluppi, l'impatto strategico delle capacità sottomarine della Russia continuerà senza dubbio a influenzare la sicurezza marittima e la stabilità geopolitica in tutto il mondo.

Bombardieri strategici: rafforzare la deterrenza aerea della Russia

La flotta di bombardieri strategici della Russia svolge un ruolo cruciale nella strategia di difesa aerea del Paese, contribuendo in modo significativo alla sua posizione di deterrenza nucleare. La flotta, composta dal Tu-160 (Blackjack) e dal Tu-95MS (Bear-H), rappresenta un elemento formidabile delle risorse militari strategiche della Russia. Questa sezione approfondisce lo stato operativo, gli sforzi di modernizzazione e l'importanza strategica di questi bombardieri pesanti nel più ampio quadro militare della Russia.

Composizione attuale della flotta di bombardieri strategici

La flotta di bombardieri strategici russa comprende circa 67 bombardieri pesanti con capacità nucleare, di cui circa 58 considerati schierati secondo i termini del trattato New START. Questa cifra segna un aumento rispetto alle valutazioni precedenti, indicando un lieve ma significativo rafforzamento delle capacità strategiche aviotrasportate della Russia. Lo stato di dispiegamento di questi bombardieri è stato confermato attraverso immagini satellitari e analisi delle loro posizioni e programmi di manutenzione per tutto il 2023.

Modernizzazione e armamento

Modernizzazione del Blackjack Tu-160

Il Tu-160, noto per le sue impressionanti capacità operative, è sottoposto a estesi aggiornamenti per migliorarne la prontezza al combattimento. La modernizzazione prevede l'integrazione interna di un massimo di 12 missili da crociera nucleari AS-23B. Si prevede che questo missile sostituirà il vecchio AS-15 Kent, il che significherà un significativo aggiornamento nell'armamento del bombardiere.

Aggiornamenti Tu-95MS Bear-H

Anche la flotta Tu-95MS, che comprende diverse varianti, è soggetta a continui ammodernamenti. Gli aerei verranno attrezzati per trasportare ulteriori missili AS-23B, aumentandone significativamente la capacità di carico. Gli sforzi di modernizzazione si estendono al ripristino degli hardpoint esterni sul Tu-95MSM, consentendogli di trasportare un totale di 14 missili per aereo.

Sfide operative e miglioramenti

Incontro con le moderne difese aeree

Nonostante i loro aggiornamenti, i vecchi modelli Tu-95MS affrontano sfide nel penetrare i moderni sistemi di difesa aerea, evidenziando la necessità di continui miglioramenti e dispiegamenti strategici per mitigare i rischi.

Utilizzare negli scenari di combattimento

Sia il Tu-160 che il Tu-95 sono stati utilizzati attivamente in ruoli di combattimento, particolarmente notati durante il conflitto in Ucraina. Il coinvolgimento operativo di questi bombardieri non è stato privo di ripercussioni, come dimostrano i danni subiti dai contrattacchi ucraini, in particolare l'attacco aereo sulla base aerea di Engels nel dicembre 2022, che ha danneggiato diversi aerei tra cui un Tu-95.

Distribuzione strategica e basi avanzate

Per migliorare la sopravvivenza e la flessibilità operativa, la Russia ha modificato le basi dei suoi bombardieri strategici. Ciò include il trasferimento di alcuni bombardieri alla base aerea di Belaya a Irkutsk e alla base aerea di Olenya a Murmansk. Questi movimenti sono strategici, mirati a ridurre la vulnerabilità agli attacchi e a migliorare le capacità di risposta in diverse regioni.

Collaborazioni internazionali e dimostrazioni di forza

Evidenziando l'intento strategico della Russia e la sua capacità di proiettare potenza, i bombardieri Tu-95 si sono impegnati in pattugliamenti congiunti con i bombardieri cinesi H-6 su aree strategiche come il Mar del Giappone e il Mar Cinese Orientale. Queste missioni servono non solo come dimostrazioni di forza ma anche come indicatori della volontà della Russia di collaborare con altre nazioni per affermare la propria presenza militare.

Prospettive future: riproduzione del Tu-160 e sviluppo del PAK DA

Guardando al futuro, la Russia prevede di riprodurre fino a 50 bombardieri Tu-160M, anche se sfide e ritardi hanno vanificato questa ambizione. Lo sviluppo del bombardiere di prossima generazione, il PAK DA, sta procedendo con l'aspettativa che possa trasportare armi avanzate, inclusi missili ipersonici. Questo sviluppo è fondamentale in quanto rappresenta la traiettoria futura delle capacità aeree strategiche della Russia.

In conclusione, i bombardieri strategici della Russia sono una componente fondamentale della sua potenza militare, con continui sforzi di modernizzazione volti a migliorarne le capacità operative e l'efficacia strategica. Le sfide affrontate in termini di moderne difese aeree e rischi operativi vengono affrontate attraverso aggiornamenti tecnologici e cambiamenti di distribuzione strategica. Mentre la Russia continua a investire nelle sue risorse aeree, la flotta di bombardieri strategici rimane un elemento significativo della sua strategia di difesa, pronta a influenzare le dinamiche militari globali negli anni a venire.

L'arsenale nucleare non strategico della Russia: una strategia in evoluzione nel mezzo delle tensioni globali

Le armi nucleari non strategiche della Russia, comunemente denominate risorse nucleari tattiche o a corto raggio, rappresentano una componente significativa ma spesso sottovalutata delle sue capacità militari. A differenza delle armi nucleari strategiche, progettate per la distruzione di massa e gli scontri a lungo raggio, le armi nucleari non strategiche sono destinate all'uso sul campo di battaglia, offrendo una risposta flessibile a vari scenari militari. Questo esame dettagliato approfondisce lo stato attuale, le sfide e le mutevoli dinamiche dell'arsenale nucleare non strategico della Russia, facendo luce sulle sue implicazioni strategiche e sul più ampio contesto di sicurezza.

Aggiornamento e modernizzazione dell'Arsenale

Negli ultimi anni si è assistito a uno sforzo concertato da parte della Russia per aggiornare e modernizzare le sue armi nucleari non strategiche. Questa iniziativa, sebbene meno trasparente e globale rispetto al piano di modernizzazione delle forze strategiche, è significativa. Ciò include l'eliminazione graduale delle armi più vecchie dell'era sovietica e la loro sostituzione con modelli più recenti, anche se probabilmente in numero ridotto. Questa modernizzazione riflette l'impegno costante della Russia a mantenere una capacità militare solida e versatile.

Disinformazione e interpretazioni errate

Il panorama post-2018 delle capacità nucleari non strategiche della Russia è stato offuscato dalla disinformazione. In seguito alla pubblicazione della Nuclear Posture Review del 2018 dell'amministrazione Trump, diverse fonti della difesa a Washington hanno diffuso informazioni inaccurate ed esagerate sulla capacità nucleare di vari sistemi russi. Alcuni di questi sistemi erano stati ritirati o non erano dotati di capacità nucleare. Contrariamente a quanto affermato secondo cui la Russia avrebbe aumentato le sue armi nucleari non strategiche nel decennio precedente, i rapporti suggeriscono una riduzione significativa, circa di un terzo, durante quel periodo.

Stime attuali e valutazioni di intelligence

Le stime sull'arsenale nucleare non strategico della Russia variano. Il rapporto 2021 Worldwide Threat Assessment della US Defense Intelligence Agency e il rapporto sull'implementazione del New START 2023 del Dipartimento di Stato suggeriscono che la Russia possiede circa 1.000-2.000 testate nucleari non strategiche. Tuttavia, questi numeri includono le testate in attesa di smantellamento, il che aggiunge complessità al

conteggio preciso. Valutazioni dell'intelligence hanno occasionalmente ipotizzato un potenziale aumento di queste armi entro il 2030, sebbene nessuna prova concreta supporti ancora questa proiezione.

Sistemi di inventario e consegna

Le scorte stimate della Russia di testate nucleari non strategiche includono quelle progettate per una varietà di sistemi di lancio:

- Missili aria-superficie
- Bombe a gravità
- Cariche di profondità
- Siluri
- Sistemi antiaerei, antinave e antisommergibili
- Sistemi missilistici antibalistici
- Miniere nucleari
- Sistemi missilistici Iskander SS-26 lanciati a terra, a doppia capacità

Questo arsenale diversificato evidenzia il ruolo sfaccettato che queste armi svolgono nella strategia di difesa della Russia, in grado di essere schierate in più rami dell'esercito.

Doppia capacità e ambiguità strategica

Un aspetto notevole delle forze nucleari non strategiche della Russia è la loro doppia capacità: molte piattaforme possono essere utilizzate sia con carichi utili convenzionali che nucleari. Questa capacità a duplice uso introduce un livello di ambiguità strategica, complicando i calcoli degli avversari in caso di conflitto. È essenziale riconoscere che un aumento del numero di lanciatori a doppia capacità non è necessariamente correlato ad un aumento delle testate nucleari loro assegnate.

Motivazione militare e obiettivi strategici

La dipendenza dalle armi nucleari non strategiche è in parte guidata dalla necessità di controbilanciare la superiorità delle forze convenzionali della NATO e, più recentemente, dalle significative perdite militari convenzionali che la Russia ha subito in conflitti come la guerra in corso in Ucraina. Inoltre, anche la crescita delle capacità militari convenzionali della Cina gioca un ruolo nei calcoli strategici della Russia, influenzando la sua decisione di mantenere una scorta considerevole di queste armi. Avere un inventario considerevole aiuta Mosca a sostenere un livello di parità nucleare con le forze nucleari combinate di Stati Uniti, Regno Unito e Francia.

Preparazione allo storage e alla distribuzione

A differenza delle testate nucleari strategiche, che vengono spesso schierate con i loro lanciatori, le armi nucleari non strategiche della Russia sono generalmente immagazzinate separatamente e non conteggiate come “schierate”. Tuttavia, molti siti di stoccaggio regionali sono situati relativamente vicini alle guarnigioni dei lanciatori, facilitando un rapido trasferimento e dispiegamento, se necessario. Questa configurazione migliora la flessibilità e la reattività delle forze nucleari non strategiche della Russia, consentendo un rapido adattamento alle mutevoli condizioni del campo di battaglia.

L'evoluzione e la strategia dell'arsenale nucleare non strategico marittimo della Russia

Nel regno della potenza militare globale, le formidabili capacità navali della Russia svolgono un ruolo cruciale, in particolare attraverso l'uso di armi nucleari non strategiche. Queste risorse, parte integrante della strategia marittima della Russia, svolgono una funzione fondamentale nel più ampio spettro della difesa nazionale e della proiezione del potere. Questa analisi completa esplora i componenti, le sfide e le implicazioni strategiche delle armi nucleari non strategiche marittime della Russia, fornendo informazioni sullo stato attuale e sulla traiettoria futura di questo settore militare critico.

Panoramica dell'arsenale nucleare non strategico marittimo della Russia

La Russia, tra le principali potenze militari del mondo, mantiene una vasta gamma di armi nucleari non strategiche all'interno della sua marina. Le stime attuali suggeriscono che circa 784 testate sono dedicate a una varietà di piattaforme tra cui missili da crociera da attacco terrestre, missili da crociera antinave, razzi antisommergibile, missili antiaerei, siluri e cariche di profondità. Queste armi possono essere schierate su un ampio spettro di navi militari come sottomarini, portaerei, incrociatori, cacciatorpediniere, fregate, corvette e aerei navali. Tuttavia, è fondamentale notare che il numero effettivo di armi nucleari non strategiche dispiegate in mare potrebbe essere inferiore a quanto stimato, dato che non tutte le navi con sistemi a doppia capacità sono necessariamente dotate di testate nucleari.

I sottomarini di classe Yasen: un componente fondamentale

Un elemento significativo degli sforzi di modernizzazione della Russia nelle sue forze nucleari non strategiche marittime è il programma dei sottomarini di classe Yasen, in particolare i sottomarini migliorati Progetto 885/M o Yasen-M. Questi sottomarini missilistici guidati con armi nucleari (SSGN) a propulsione nucleare sono in prima linea nella strategia navale russa. Il programma ha dovuto affrontare ritardi e sfide tecniche, ma continua a progredire. Alla fine del 2023, sono stati commissionati quattro sottomarini di classe Yasen: Severodvinsk, Kazan, Novosibirsk e Krasnoyarsk. Altri cinque, vale a dire Arkhangelsk, Perm, Ulyanovsk, Voronezh e Vladivostok, sono in costruzione in varie fasi.

L'Arkhangelsk, impostata nel 2015, è stata spostata dal capannone di costruzione di Sevmash nel novembre 2023 per prepararsi al varo e alle prove in mare, segnalando i continui progressi in questo programma fondamentale. Si dice che questi sottomarini

siano leggermente più corti del primo sottomarino Yasen, ma sono in grado di trasportare fino a 40 missili Kalibr, otto in meno rispetto al progetto originale. I reattori e i sistemi sonar potenziati dello Yasen-M migliorano le loro capacità stealth, cruciali per eludere il rilevamento e migliorare la loro efficacia strategica.

Armamento e capacità

L'armamento dei sottomarini di classe Yasen è particolarmente notevole per la sua versatilità e potenza. Oltre ai missili da crociera da attacco terrestre Kalibr a doppia capacità, questi sottomarini sono equipaggiati con il missile da crociera antinave SS-N-26 Strobile (3M-55) e l'antisommergibile nucleare SS-N-16 (Veter). razzi, insieme a siluri nucleari. L'introduzione del missile ipersonico 3M-22 Tsirkon (SS-NX-33), lanciato con successo da Severodvinsk nel 2021 e nel 2022, segna un significativo miglioramento delle capacità navali della Russia. Questi sottomarini sono dotati di "lanciatori universali" UKSK-M modernizzati che possono ospitare più sistemi missilistici, consentendo il lancio di vari tipi di missili, ampliando così la loro flessibilità operativa.

Sviluppi futuri e speculazioni

Sono in corso discussioni e speculazioni sulla futura espansione delle capacità nucleari non strategiche marittime della Russia. I rapporti suggeriscono che la Russia sta valutando l'aggiunta di altri tre SSGN Yasen-M, anche se si attende una conferma ufficiale. Inoltre, si specula sul potenziale sviluppo di un nuovo tipo di sottomarino con missili da crociera basato sul progetto Borei SSBN, che verrebbe denominato Borei-K. Se approvati, questi entrerebbero probabilmente in servizio dopo il 2027 e potrebbero trasportare missili da crociera con armi nucleari, espandendo ulteriormente le capacità marittime strategiche della Russia.

Integrazione con navi di superficie e aerei navali

Oltre ai sottomarini, la strategia della Russia per le armi nucleari non strategiche comprende una varietà di navi di superficie e aerei navali. Queste piattaforme vengono sempre più equipaggiate con il missile da crociera da attacco terrestre 3M-14 Kalibr (SS-N-30A) e dal missile da crociera antinave 3M-55 Oniks (SS-N-26), migliorando la portata e la letalità dei missili russi forze navali. Questi missili, in grado di colpire obiettivi a oltre 2.500 chilometri di distanza, vengono aggiunti alle nuove costruzioni e adattati alle navi più vecchie, garantendo alla Russia una presenza formidabile nelle acque internazionali.

Armi nucleari non strategiche aeree nell'arsenale militare russo

Panoramica delle forze nucleari non strategiche della Russia

La Federazione Russa mantiene un significativo arsenale di armi nucleari non strategiche, progettate per essere consegnate da una varietà di velivoli all'interno dell'aeronautica russa. Questi velivoli includono i bombardieri a raggio intermedio Tu-22 M3 (Backfire), i cacciabombardieri Su-24 M (Fencer-D), il cacciabombardiere Su-34 (Fullback), il MiG-31K e il nuovo Su -57 getti. Inoltre, si ipotizza la doppia capacità del Su-30SM, anche se ciò non è confermato.

Il ruolo tattico e strategico del bombardiere Tu-22M3

Il bombardiere Tu-22M3 è stato sin dal suo inizio una pietra miliare dell'aviazione a lungo raggio sovietica e russa. Capace di trasportare i missili da crociera lanciati dall'aria Kh-22 (AS-4 Kitchen), questo velivolo sta subendo un aggiornamento significativo alla versione Tu-22M3M. L'aggiornamento prevede una revisione approfondita, con l'80% di nuova avionica e una suite di comunicazione condivisa con il caccia all'avanguardia Su-57. Questo aggiornamento ne migliora le capacità operative, rendendolo una risorsa più formidabile nella flotta di bombardieri strategici della Russia.

Il primo prototipo del Tu-22M3M ha preso il volo nel dicembre 2018, segnando una nuova fase nella tecnologia aeronautica russa. Dopo il successo del test iniziale, il secondo prototipo ha intrapreso il suo volo inaugurale nel marzo 2020, seguito da ulteriori test, compresi i controlli di resilienza ad alta velocità. Si prevede che questo bombardiere potenziato sarà equipaggiato anche con il missile ipersonico Kh-95, attualmente in fase di sviluppo e che promette di aggiungere una nuova dimensione alle capacità di attacco a lungo raggio della Russia.

Uso convenzionale in Ucraina e risposta alle minacce

Negli ultimi anni, il Tu-22M3 è stato attivamente impiegato in ruoli convenzionali, in particolare durante il conflitto in corso con l'Ucraina. A seguito di un attacco di droni sulla base aerea di Soltsy nell'agosto 2023, che ha provocato la distruzione di un Tu-22M3, la Russia ha trasferito strategicamente i suoi bombardieri rimanenti nella base aerea di Olenya nella penisola di Kola. Questa mossa faceva parte di una strategia più ampia per salvaguardare le risorse militari critiche.

L'evoluzione e il ruolo del Su-34 nella guerra moderna

Il cacciabombardiere Su-34 rappresenta un'evoluzione significativa delle capacità dell'aeronautica russa, sostituendo gradualmente il vecchio Su-24M. A gennaio 2023, sono stati consegnati più di 145 Su-34, con la flotta ulteriormente ampliata con l'aggiunta di 76 unità Su-34M potenziate con avionica migliorata. Questi velivoli sono stati oggetto di estese azioni in Ucraina, dimostrando il loro ruolo cruciale nella strategia militare russa.

Durante una visita allo stabilimento di produzione nell'ottobre 2023, il ministro della Difesa russo Sergei Shoigu ha sottolineato la necessità di aumentare la produzione e la riparazione dei Su-34, sottolineando l'importanza vitale dell'aereo per la strategia di difesa russa.

Il sistema missilistico ipersonico Kinzhal

Un progresso significativo nella tecnologia missilistica russa è lo sviluppo del sistema missilistico ipersonico Kinzhal. Lanciato dal MiG-31K (adattato al MiG-31IK per questo ruolo) o dal Tu-22M3, il Kinzhal è un sistema missilistico balistico a lungo raggio e a doppia capacità lanciato dall'aria. Può raggiungere fino a 3.000 chilometri se lanciato da un Tu-22M3, combinando la portata dell'aereo con le capacità del missile.

Lo schieramento del sistema Kinzhal è stato strategico, con un nuovo reggimento di aviazione equipaggiato con aerei MiG-31IK armati con il Kinzhal formato nel 2021 nell'area della Flotta del Nord. Sono in atto piani per estendere lo spiegamento di questi missili ai distretti militari occidentali e centrali entro il 2024. Il Kinzhal è già stato utilizzato in situazioni di combattimento durante la guerra in Ucraina, segnando una pietra miliare significativa nella sua storia operativa.

Integrazione del Su-57 nelle forze aerospaziali russe

L'introduzione degli aerei da combattimento Su-57 (PAK FA) segna uno sviluppo fondamentale nell'aviazione militare russa. Il primo lotto di questi aerei da combattimento avanzati è stato ricevuto dalle forze aerospaziali russe alla fine del 2020, con consegne che proseguiranno fino al 2023. Esiste un piano per integrare un totale di 76 Su-57 nelle forze entro la fine del 2028, distribuiti su tre reggimenti. Si ritiene che il Su-57 abbia capacità nucleare e dovrebbe essere equipaggiato con missili ipersonici simili al Kinzhal, migliorando significativamente le sue capacità di attacco.

L'arsenale incerto: le armi nucleari non strategiche della Russia nei missili balistici e nella difesa aerea

La portata e la capacità dell'arsenale nucleare non strategico della Russia, in particolare quelli destinati ai missili balistici e alla difesa aerea, rimangono avvolti nell'ambiguità e nell'incertezza. Questa complessità è radicata nei cambiamenti storici, nei cambiamenti politici e nei progressi tecnologici che si sono evoluti nel corso di decenni. Data la natura segreta degli arsenali nucleari a livello globale, è difficile accertare dati precisi sulle testate nucleari non strategiche della Russia per i sistemi difensivi, ma comprendere queste capacità è cruciale per valutare le dinamiche della sicurezza globale.

Contesto storico e variazioni dell'inventario

Le armi nucleari non strategiche, note anche come armi nucleari tattiche, sono progettate per l'uso sul campo di battaglia come parte di operazioni militari, a differenza delle armi nucleari strategiche che mirano a danneggiare più in generale la capacità di combattimento del nemico. Per la Russia, queste armi non svolgono solo un ruolo tattico ma anche un deterrente nell'ambito della più ampia strategia di sicurezza nazionale.

Durante la Guerra Fredda, l'Unione Sovietica accumulò una notevole scorta di testate nucleari per la difesa aerea. Nel 1991 furono promesse riduzioni significative, parzialmente realizzate in seguito alla dissoluzione dell'Unione Sovietica. Alexei Arbatov, membro del comitato di difesa della Duma di Stato della Federazione Russa, riferì nel 1999 che l'inventario del 1991 inizialmente comprendeva circa 3.000 testate di difesa aerea. Questo numero rappresentava già una riduzione rispetto alle stime della fine degli anni '80, che suggerivano l'esistenza di circa 2.500 testate (Cochran et al. 1989).

Il periodo successivo alla Guerra Fredda ha comportato ulteriori impegni per ridurre questi arsenali. Nel 1992 la Russia si impegnò a distruggere la metà delle sue testate nucleari di difesa aerea. Nel 2007, i funzionari russi affermarono che il 60% delle riduzioni promesse erano state raggiunte, suggerendo che rimanevano tra 800 e 1.000 testate per scopi di difesa aerea (Pravda 2007). I numeri effettivi, tuttavia, sono soggetti a una significativa incertezza a causa della natura opaca delle informazioni sugli inventari nucleari e del potenziale di disinformazione strategica.

Valutazioni recenti e capacità attuali

Negli anni più recenti, la narrazione sulle capacità nucleari non strategiche della Russia ha continuato ad evolversi. Nel 2023, fonti del governo statunitense e valutazioni del Dipartimento di Stato indicano che la Russia possiede ancora testate nucleari destinate ad armi difensive, compresi sistemi missilistici antiaerei e antibalistici (Dipartimento di Stato americano 2023b). Ciò suggerisce un ruolo costante delle capacità nucleari nella

strategia di difesa della Russia, nonostante le tendenze globali verso la riduzione e la non proliferazione.

Particolarmente degno di nota è il sistema di difesa antimissile balistico A-135 che protegge Mosca. Questo sistema impiega attualmente 68 intercettori Gazelle 53T6 con testata nucleare. Un aggiornamento di questo sistema, noto come A-235, che include l'intercettore antibalistico e antisatellitare Nudol, è in corso e dovrebbe essere operativo entro la fine del 2025 (TASS 2021e). Non è chiaro se il sistema A-235 continuerà a utilizzare testate nucleari o passerà alle testate convenzionali o alla tecnologia cinetica hit-to-kill, riflettendo potenziali cambiamenti nelle filosofie di difesa strategica (Krasnaya Zvezda 2017; Starchak 2023b).

Inoltre, la Russia mantiene sistemi di difesa aerea a doppia capacità come i mobili S-300 (SA-20) e S-400 (SA-21), progettati principalmente per la difesa aerea teatrale ma sono stati adattati anche per alcune difese missilistiche. ruoli. Questi sistemi sono stati attivamente impiegati in vari conflitti, inclusa la guerra in corso in Ucraina, dove sono stati utilizzati sia per operazioni difensive che offensive (TASS 2023f).

Inventario stimato delle testate

Con l'evoluzione del panorama della tecnologia militare e le esigenze strategiche dell'apparato di difesa russo, si stima che circa 250 testate nucleari siano attualmente assegnate alle forze di difesa aerea. Ciò include altre 95 testate specifiche per il sistema di difesa missilistico A-135 di Mosca e le unità di difesa costiera, culminando in un inventario totale stimato di circa 345 testate. Tuttavia, questa stima comporta notevoli riserve a causa della limitata trasparenza e affidabilità dei dati disponibili, che portano a una scarsa fiducia nella sua accuratezza.

La natura dinamica dell'arsenale nucleare non strategico della Russia, in particolare nel campo della difesa aerea e missilistica, illustra le sfide del controllo e del disarmo delle armi nucleari. Mentre gli sforzi continuano a livello globale per ridurre la prevalenza delle armi nucleari, i calcoli strategici di nazioni come la Russia, che integrano queste armi nei loro più ampi quadri di sicurezza, complicano questi obiettivi. Con l'evolversi dei progressi tecnologici e delle esigenze strategiche, il panorama della difesa nucleare continuerà senza dubbio a cambiare, sottolineando l'importanza di un monitoraggio attento e di un solido dialogo internazionale per gestire i rischi associati alla proliferazione nucleare.

Panoramica dei sistemi missilistici russi a doppia capacità terrestri

Tra gli elementi chiave delle capacità nucleari non strategiche terrestri della Russia ci sono i missili balistici a corto raggio 9K720 Iskander (SS-26) e i missili da crociera lanciati da terra 9M729 (SSC-8). Esiste anche una potenziale, sebbene non confermata, capacità nucleare nel sistema missilistico da crociera lanciato da terra 9M728 (SSC-7).

Il sistema missilistico Iskander (SS-26)

L'SS-26 Iskander ha completamente sostituito i vecchi sistemi SS-21 in almeno 12 brigate all'interno dei distretti militari russi: quattro nel distretto militare occidentale, due nel distretto militare meridionale, due nel distretto militare centrale e almeno quattro nel Distretto Militare Orientale. La modernizzazione di queste brigate prevede la costruzione in corso in alcune basi, e non tutte le basi sono dotate di depositi missilistici. Ciascuna brigata era inizialmente equipaggiata con 12 lanciatori e 24 missili, con l'intenzione di espandere ciascuna brigata per includere 16 lanciatori e 32 missili, migliorando così la loro prontezza al combattimento e flessibilità strategica (Izvestia 2019).

Il sistema missilistico 9M729 (SSC-8)

Lo schieramento del sistema missilistico da crociera lanciato da terra 9M729 (SSC-8) è stato oggetto di esame e controversia a livello internazionale. Questo sistema missilistico, con una gittata di circa 2.500 chilometri, è stato accusato dagli Stati Uniti e dalla NATO di violare il Trattato sulle forze nucleari a raggio intermedio, che era una pietra angolare del controllo degli armamenti durante la Guerra Fredda (Dipartimento di Stato americano 2019). Secondo quanto riferito, i primi due battaglioni di questo sistema sarebbero stati schierati alla fine del 2017 e, a dicembre 2018, la Russia avrebbe schierato quattro battaglioni nei suoi distretti militari, per un totale di quasi 100 missili (Gordon 2019).

Distribuzione operativa e implicazioni strategiche

Collaborazione bielorusa e schieramenti tattici

In uno sviluppo significativo riportato nel febbraio 2023, i funzionari militari bielorusi hanno affermato che stavano utilizzando in modo autonomo i sistemi missilistici SS-26 Iskander con capacità nucleare forniti dalla Russia nel contesto del conflitto in corso in Ucraina. Questi sistemi sono stati osservati durante esercitazioni di addestramento vicino a Osipovich, indicando un approfondimento della cooperazione militare tra Russia e Bielorussia (Kristensen 2023b; Reuters 2023a). Inoltre, secondo quanto riferito,

la Russia sta ammodernando un deposito di armi vicino ad Asipovichy in Bielorussia, potenzialmente per fungere da sito di stoccaggio per armi nucleari tattiche, estendendo così la sua portata strategica e le sue capacità di deterrenza (Kristensen 2023a).

Accuse di violazioni del trattato e SSC-8

La controversia che circonda il sistema SSC-8 evidenzia le complessità della moderna guerra missilistica e del controllo degli armamenti. Gli Stati Uniti hanno ripetutamente accusato la Russia di sviluppare e dispiegare questo sistema missilistico in violazione dei trattati internazionali, aumentando le tensioni e stimolando discussioni sulla necessità di nuovi quadri per affrontare le tecnologie e le capacità militari emergenti.

Integrazione della tecnologia missilistica nordcoreana

In uno sviluppo recente e controverso, è stato riferito che la Russia utilizza una serie di missili balistici a combustibile solido Hwasong-11 nordcoreani. Sebbene si presuma che questi missili svolgano un ruolo nucleare nella Corea del Nord, l'attuale valutazione suggerisce che la Russia li stia utilizzando per attacchi convenzionali, come evidenziato dal loro utilizzo in Ucraina il 30 dicembre 2023 e il 2 gennaio 2024 (Lewis 2024). Questo uso della tecnologia missilistica straniera sottolinea la natura dinamica e interconnessa degli arsenali militari globali.

L'uso strategico da parte della Russia di armi nucleari non strategiche basate a terra continua a essere un elemento fondamentale della sua strategia militare, servendo sia come deterrente che come mezzo per proiettare il potere nelle sue immediate vicinanze geopolitiche. Gli sviluppi in corso nella tecnologia missilistica, combinati con gli schieramenti tattici della Russia e le collaborazioni internazionali, illustrano la natura in evoluzione delle dinamiche militari globali nel 21° secolo. Poiché queste capacità continuano a svilupparsi, influenzeranno senza dubbio gli equilibri strategici globali e richiederanno un dialogo continuo e potenzialmente nuovi approcci al controllo degli armamenti e alla sicurezza internazionale.

L'espansione accelerata dell'arsenale nucleare cinese: un'analisi approfondita degli sviluppi e delle implicazioni strategiche

Negli ultimi anni, la Cina ha intensificato in modo significativo i propri sforzi di modernizzazione nucleare, segnando una delle espansioni più complete e rapide tra le potenze nucleari globali. Questo capitolo approfondisce la natura sfaccettata della strategia nucleare cinese, esplorando l'espansione delle sue capacità, le motivazioni strategiche dietro queste mosse e le implicazioni per la stabilità nucleare globale.

Espansione delle capacità nucleari della Cina

Dal marzo 2023, la Cina ha compiuto passi significativi nell'espansione del proprio arsenale nucleare. Lo sviluppo prevede la costruzione di tre nuovi campi di silos missilistici destinati ai missili balistici intercontinentali (ICBM) a combustibile solido. Inoltre, è stata notata l'espansione dei silos esistenti per i suoi missili balistici intercontinentali DF-5 a combustibile liquido. Queste mosse indicano uno spostamento strategico verso il mantenimento di una forza nucleare ampia e versatile in grado di dispiegarsi e lanciarsi rapidamente.

Inoltre, la Cina sta sviluppando attivamente nuove varianti di missili balistici intercontinentali insieme a sistemi avanzati di consegna strategica. Esistono prove credibili che suggeriscono la produzione di testate in eccesso, che dovrebbero essere equipaggiate su questi sistemi una volta diventati operativi. Questo sviluppo non solo migliora le capacità di attacco strategico della Cina, ma le fornisce anche un'ulteriore leva negli impegni militari e diplomatici globali.

Progressi nelle capacità a medio e medio raggio

I missili balistici cinesi a doppio raggio DF-26 a doppia capacità hanno ora completamente sostituito i vecchi missili a medio raggio DF-21 nel ruolo nucleare. Questa transizione sottolinea l'intenzione della Cina di migliorare le proprie capacità di attacco nel raggio intermedio, che potrebbero colpire avversari e risorse regionali.

Capacità nucleari navali e aeree

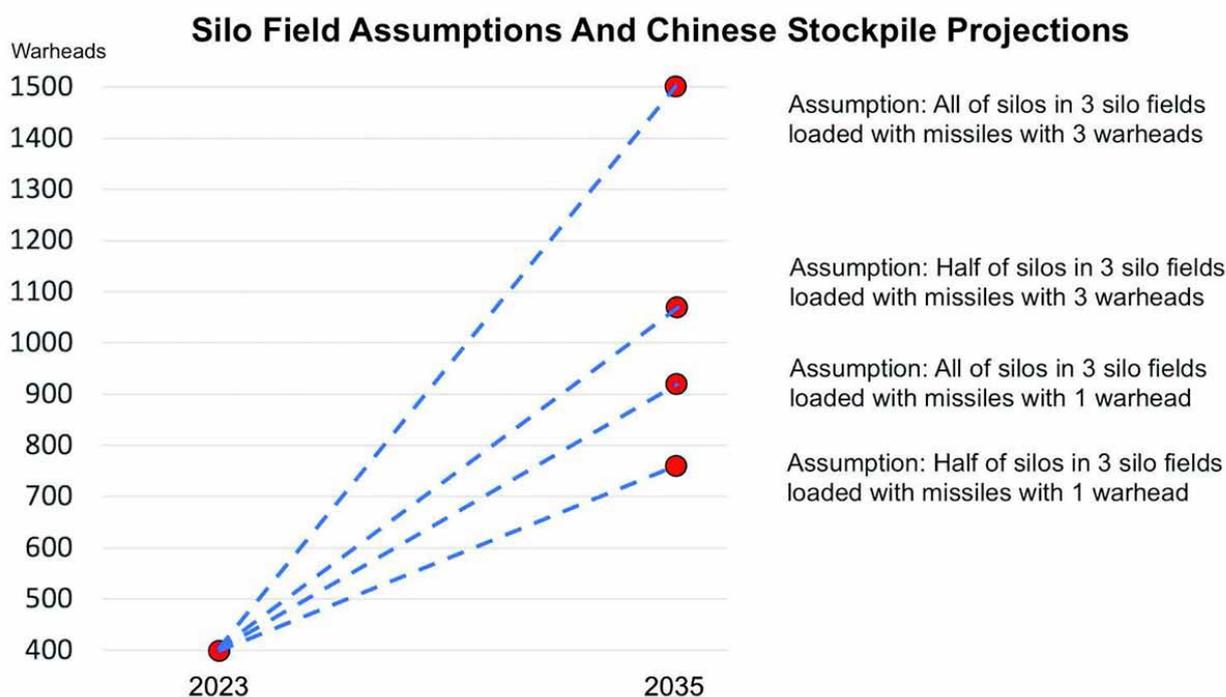
Nei progressi navali, la Cina ha aggiornato i suoi sottomarini lanciamissili balistici Tipo 094 armandoli con i nuovi missili balistici lanciati da sottomarini (SLBM) JL-3 a lungo raggio. Questo aggiornamento estende significativamente la portata delle capacità di secondo attacco della Cina, migliorando la sua posizione di deterrenza.

La Cina ha inoltre riassegnato una missione nucleare operativa ai suoi bombardieri ed è in procinto di sviluppare un missile balistico lanciato dall'aria potenzialmente in grado di trasportare testate nucleari. Questo sviluppo fa parte di una strategia più ampia volta a diversificare e proteggere le sue piattaforme di consegna, garantendo la penetrazione delle difese nemiche e aumentando la credibilità del suo deterrente nucleare.

Stime e proiezioni delle scorte

Le stime attuali suggeriscono che la Cina abbia accumulato circa 440 testate nucleari destinate al lancio tramite missili balistici terrestri, missili marittimi e bombardieri. Si ritiene che altre 60 testate siano in produzione per armare nuovi missili e bombardieri non appena saranno commissionati.

Il rapporto del Pentagono del 2023 prevede che l'arsenale nucleare cinese crescerà fino a circa 1.000 testate entro il 2030, con un potenziale aumento a 1.500 entro il 2035. Questa proiezione dipende da diversi fattori, tra cui il numero di silos missilistici e di sottomarini che la Cina intende costruire, il carico di missili e testate, e la futura produzione di materiali fissili.



Analisi delle proiezioni di crescita

Sebbene le proiezioni del Pentagono forniscano uno sguardo sulla potenziale portata dell'espansione nucleare della Cina, esse dipendono da vari fattori incerti che potrebbero alterare la traiettoria della crescita. Questi fattori includono la costruzione e l'armamento dei silos missilistici, le strategie di dispiegamento dei missili a raggio

intermedio, il numero di sottomarini e bombardieri missilistici operativi e le ipotesi riguardanti la produzione di materiali fissili.

La metodologia utilizzata dal Pentagono nel prevedere la crescita dell'arsenale nucleare cinese si basa tipicamente sui tassi di crescita passati. Tuttavia, questo metodo non tiene conto dei possibili cambiamenti nelle priorità strategiche della Cina o degli sviluppi diplomatici internazionali che potrebbero influenzare la sua politica nucleare.

Il programma accelerato di modernizzazione nucleare della Cina rappresenta un cambiamento significativo nell'equilibrio nucleare globale. L'espansione del suo arsenale e lo sviluppo di nuovi sistemi di consegna migliorano le capacità strategiche della Cina, alterando potenzialmente le dinamiche della sicurezza e della stabilità internazionale.

Mentre la Cina continua ad espandere le sue forze nucleari, sarà fondamentale per i politici e gli analisti monitorare da vicino questi sviluppi, valutare le loro implicazioni per la sicurezza regionale e globale e considerare le misure necessarie per affrontare le sfide poste da questa crescente potenza nucleare. La traiettoria delle capacità nucleari della Cina non è solo una questione di numeri, ma un fattore cruciale nel futuro della diplomazia nucleare internazionale e della stabilità strategica.

Tabella . Forze nucleari cinesi, 2024.*

| Tipo | Designazione NATO | Numero di lanciatori ^a | Anno distribuito | Autonomia (chilometri) | Testate x resa ^b (chilotoni) | Testate |
|--|----------------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------------|---|-------------------|
| Missili balistici terrestri^c | | | | | | |
| <i>Gamma media/intermedia</i> | | | | | | |
| DF-21A/E | Moduli CSS-5 2, 6 | .. | 2000, 2016 | 2.100+ ^d | 1×200–300 | .. ^e |
| DF-26 | CSS-18 | 216 ^{segg} | 2016 | 4 | 1×200–300 | 108 ^g |
| <i>Totale parziale:</i> | | 216 | | | | 108 |
| <i>Gamma intercontinentale</i> | | | | | | |
| DF-5A | CSS-4Modulo 2 | 6 | 1981 | 12 | 1 × 4.000–5.000 | 6 |
| DF-5B | CSS-4Modulo 3 | 12 | 2015 | 13 | Fino a 5 × 200–300 | 60 |
| DF-5C | (CSS-4 Mod 4) | .. | -2024 | 13 | 1 × multiMT | .. |
| DF-27 | CSS-X-24 | .. | -2026 | 5.000–8.000 | 1×200–300 | .. |
| DF-31 | CSS-10Modulo 1 | .. | 2006 | 7,2 | 1×200–300 | .. ^h |
| DF-31A | CSS-10Modulo 2 | 24 | 2007 | 11,2 | 1×200–300 | 24 |
| DF-31A | CSS-10 (silo) | .. | -2023 | 11,2 | 1×200–300 | .. |
| DF-31AG | CSS-10 Mod. 2 ⁱ | 64 ^j | 2018 | 11,2 | 1×200–300 | 64 |
| DF-41 | CSS-20 (mobile) | 28 | 2020 | 12 | Fino a 3 × 200–300 | 84 |
| DF-41 | CSS-20 (silo) | .. | -2025 | 12 | (Fino a 3 × 200–300) | .. |
| <i>Totale parziale:</i> | | 134 | | | | 238 |
| <i>Totale a terra</i> | | 350 | | | | 346 |
| Missili balistici lanciati da sottomarini | | | | | | |
| JL-2 | CSS-N-14 | 0mila | 2016 | 7.000+ | 1×200–300 | 0 |
| JL-3 | CSS-N-20 | giu-72 | 2022 ^l | 9.000+ | (“Multiplo”) | 72 |
| Aereo^m | | | | | | |
| H-6K | B-6 | 10 | 1965/2009 | 3.100+ | 1 × bomba | 10 ⁿ |
| H-6N | B-6 | 10 | 2020 | 3.100+ | 1 × ALBM | 10 |
| H-20 | ? | .. | -2030 | ? | (bomba/ALCM?) | .. |
| Totale in campo | | 442 | | | | 438 |
| Altre testate prodotte | | | | | | [62] ^o |
| TOTALE | | | | | | 500 |

* Questa tabella si basa su rapporti del governo statunitense, sul lavoro di esperti non governativi come Decker Eveleth, Ben Reuter e altri che desiderano rimanere anonimi, nonché sulle stime degli autori.

^a Due punti (.) indicano che il numero è sconosciuto o prematuro. I numeri tra parentesi indicano armi in procinto di entrare in servizio ma non ancora operative.

^b Il programma di test nucleari cinese ha dimostrato un'ampia gamma di rese di testate. Mentre i missili più vecchi e meno precisi erano dotati di testate con resa di megatoni, i missili nuovi e più precisi trasportano testate con rese molto inferiori, forse dell'ordine di poche centinaia di kilotoni. È possibile che alcune testate abbiano opzioni di rendimento ancora più basse.

^c Sebbene in precedenza si affermasse che l'MRBM DF-17 avesse una doppia capacità, ciò non è stato dimostrato e il rapporto del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti del 2023 lo descrive come convenzionale. Di conseguenza, il DF-17 non è più incluso in questa tabella.

^d Il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti (DOD) elenca la portata del DF-21A/E in 1.750 km, ma l'aeronautica americana la riporta in 2.150 km.

^e Il nucleare DF-21 non è più menzionato nel rapporto DOD del 2023 e potrebbe essere stato ritirato.

^f Il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti elenca 250 lanciatori IRBM, rispetto ai 200 del 2021, che è più di quanto indicato dall'infrastruttura di base visibile nota. Il numero DOD può includere lanciatori per basi che si stanno aggiornando a DF-26 ma non ancora pienamente operative, nonché lanciatori nella fase finale di produzione.

^g Se a tutti i lanciatori DF-26 schierati fosse assegnata una testata nucleare ciascuno, la scorta totale includerebbe quasi 550 testate, che è più di quanto elencato dal DOD. Inoltre, ciò significherebbe che a ciascuna base della brigata DF-26 sono state assegnate diverse dozzine di testate, il che sembra eccessivo. Questa tabella presuppone che solo la metà dei lanciatori DF-26 a doppia capacità sia assegnata a una missione nucleare, ma il numero effettivo è sconosciuto.

^h Il DF-31 non è più elencato nel rapporto annuale del DOD e si pensa che sia stato ritirato.

ⁱ Si pensa che il DF-31AG trasporti lo stesso missile del DF-31A.

^j Si presuppone che possibilmente sei brigate siano operative con il DF-31AG.

^k Nel novembre 2022, il comandante della flotta statunitense del Pacifico ha dichiarato che la Cina aveva sostituito tutti i suoi SLBM JL-2 schierati con JL-3. Il rapporto DOD del 2023, tuttavia, descrive gli SSBN come un aggiornamento al JL-3.

^l Sebbene i funzionari statunitensi abbiano dichiarato che il JL-3 è diventato operativo sugli SSBN di tipo 094/A, si pensa anche che sia destinato ad armare eventualmente il futuro SSBN di tipo 096.

^m I bombardieri furono utilizzati per condurre almeno 12 esplosioni di test nucleari in Cina tra il 1965 e il 1979 e i modelli di bombe a gravità sono esposti nei musei. La capacità nucleare dell'aeronautica militare dell'Esercito popolare di liberazione è rimasta inattiva per anni, ma la missione è stata recentemente ristabilita.

ⁿ Sebbene il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti elenchi solo l'H-6N come nucleare con un missile balistico lanciato dall'aria, stimiamo che un piccolo numero di bombe a gravità fosse probabilmente conservato nelle scorte delle versioni precedenti. Con l'arrivo degli ALBM, però, quelle bombe probabilmente verranno ritirate, se non è già successo.

^o Oltre alle 438 testate assegnate alle forze operative, la Cina probabilmente ha prodotto, o sta producendo, dozzine di testate per ulteriori lanciatori, comprese quelle necessarie per armare le sue centinaia di nuovi silos missilistici. Il DOD ha riferito nel 2023 che le scorte cinesi a maggio 2023 includevano oltre 500 testate, che sembrano includere testate per una forza superiore alla forza osservabile, come i nuovi missili balistici intercontinentali basati su silo.

Dimensioni strategiche della produzione cinese di materiale fissile: una panoramica completa delle capacità attuali e delle traiettorie future

Nel campo della strategia e della politica nucleare, la produzione e la gestione dei materiali fissili costituiscono un elemento fondamentale che determina il ritmo e la portata delle capacità nucleari di una nazione. La Cina, attore chiave nelle dinamiche nucleari globali, è stata in prima linea nell'espansione del proprio arsenale nucleare attraverso sofisticati progressi nelle sue capacità di produzione di materiale fissile. Questo capitolo fornisce un'analisi approfondita dello stato attuale della Cina nella produzione di materiale fissile, tra cui uranio altamente arricchito (HEU), plutonio separato e trizio, e valuta le implicazioni di questi sviluppi per la sua strategia nucleare fino al 2035.

Stato attuale delle scorte di materiale fissile in Cina

Alla fine del 2022, la Cina possiede circa 14 tonnellate di HEU e circa 2,9 tonnellate di plutonio separato, come valutato dal Gruppo internazionale sui materiali fissili. Queste scorte hanno sostenuto una significativa espansione dell'arsenale nucleare cinese, raddoppiando le scorte negli ultimi cinque anni. Questa espansione sottolinea l'intento strategico di Pechino di rafforzare significativamente le sue capacità di deterrenza nucleare.

Espansione della produzione di materiale fissile

I recenti sviluppi nel 2023 indicano un notevole aumento delle capacità della Cina di produrre materiali fissili. Il Pentagono ha sottolineato l'avvio operativo di due nuovi grandi impianti di arricchimento con centrifughe in Cina, che segnano un sostanziale progresso nelle sue capacità di arricchimento dell'uranio. Inoltre, ci sono stati progressi significativi nelle capacità di produzione interna di plutonio della Cina.

Storicamente, la Cina ha cessato la produzione di plutonio per uso militare a metà degli anni '80. Tuttavia, le strategie recenti suggeriscono un rafforzamento di queste capacità, utilizzando infrastrutture a duplice uso. Questo approccio fonde i progressi tecnologici civili con le applicazioni militari, riflettendo una manovra strategica per massimizzare l'utilità delle risorse nazionali.

Ruolo dei reattori civili nella produzione di plutonio

Un elemento critico della strategia cinese volta ad accumulare importanti scorte di plutonio prevede l'uso di reattori nucleari civili. In particolare, due reattori

autofertilizzanti veloci CFR-600 raffreddati al sodio di dimensioni commerciali sono in costruzione a Xiapu, nella provincia del Fujian. Questi reattori sono particolarmente efficienti nella produzione di plutonio e si prevede che svolgeranno un ruolo cruciale nella strategia cinese volta ad aumentare le proprie scorte di materiale fissile.

Il primo di questi reattori CFR-600 ha iniziato a funzionare in modalità a basso consumo a metà del 2023, con l'aspettativa di connettersi alla rete in un secondo momento. Si prevede che il secondo reattore diventi operativo entro il 2026. Questi sviluppi sono fondamentali, poiché evidenziano l'impegno a lungo termine della Cina nell'espansione delle proprie capacità di produzione di plutonio attraverso la tecnologia nucleare civile.



Immagine: Satellite immagini mostrando costruzione progresso Di IL CFR-600 veloce allevatore reattori A Xiapu In Fujian Provincia, Cina

Progressi nelle capacità di ritrattamento

I progressi della Cina nelle capacità di ritrattamento nucleare sono evidenti con il quasi completamento del suo primo impianto di ritrattamento civile “dimostrativo” presso il parco industriale tecnologico nucleare di Gansu della China National Nuclear Corporation (CNNC) a Jinta, nella provincia di Gansu. Questo impianto, che dovrebbe essere operativo entro il 2025, migliorerà in modo significativo la capacità della Cina di ritrattare il combustibile nucleare esaurito, un passo cruciale nel processo di estrazione del plutonio.

Inoltre, la costruzione di un secondo impianto di ritrattamento nello stesso luogo indica la pianificazione strategica della Cina per sostenere ed eventualmente espandere le proprie capacità di ritrattamento. Si prevede che queste strutture soddisferanno il fabbisogno di plutonio dei reattori CFR-600, sostenendo così gli obiettivi più ampi della strategia nucleare cinese.

Implicazioni della produzione di materiale fissile espanso

L'espansione strategica della produzione di materiale fissile della Cina ha profonde implicazioni per le sue capacità militari e la sua posizione nella politica nucleare globale. La produzione potenziale di oltre 330 chilogrammi di plutonio ad uso militare ogni anno dai suoi reattori autofertilizzanti sarebbe in linea con le proiezioni del Pentagono e migliorerebbe significativamente la capacità della Cina di produrre ulteriori testate nucleari.

Trasparenza e preoccupazioni internazionali

La minore trasparenza che circonda la produzione di materiale fissile della Cina e l'espansione delle sue capacità nella produzione di uranio e trizio hanno sollevato preoccupazioni a livello internazionale. La mancanza di rapporti recenti all'Agenzia internazionale per l'energia atomica riguardo alle sue scorte separate di plutonio complica ulteriormente la comprensione globale delle ambizioni e delle strategie nucleari della Cina.

Andando avanti

Mentre la Cina continua a migliorare le proprie capacità di produzione di materiale fissile, rimane fondamentale per gli osservatori internazionali e i politici monitorare da vicino questi sviluppi. Comprendere la portata e la portata della produzione di materiale fissile della Cina è essenziale per valutare le traiettorie future del suo arsenale nucleare e le implicazioni strategiche per le dinamiche di sicurezza regionali e globali.

In sintesi, i fondamenti strategici delle ampliate capacità di produzione di materiale fissile della Cina sono un chiaro indicatore della sua intenzione di rimanere una formidabile potenza nucleare. L'integrazione delle capacità nucleari civili e militari, i progressi nella tecnologia di ritrattamento e l'operatività di nuovi impianti di produzione contribuiscono collettivamente alla posizione strategica della Cina sulla scena globale, modellando i contorni della politica nucleare e della sicurezza internazionale per i prossimi decenni.

L'evoluzione delle stime statunitensi sull'arsenale nucleare cinese: un'analisi storica e contemporanea

La valutazione delle capacità nucleari della Cina da parte degli Stati Uniti ha subito cambiamenti significativi nel corso dei decenni, riflettendo non solo i progressi nella tecnologia militare cinese ma anche i cambiamenti nelle relazioni geopolitiche e nelle capacità di raccolta di informazioni. Questo capitolo esplora la traiettoria delle stime e delle ipotesi statunitensi riguardo alle dimensioni e alla capacità delle forze nucleari cinesi, evidenziando sia le inesattezze storiche che le valutazioni attuali.

Contesto storico delle stime statunitensi

All'inizio degli anni '80, la percezione dell'arsenale nucleare cinese era significativamente diversa da quella odierna. Uno studio del 1984 della Defense Intelligence Agency statunitense stimava che la Cina possedesse tra le 150 e le 360 testate nucleari e prevedeva un aumento a più di 800 entro il 1994. Questa stima, come citata da Hans Kristensen nel 2006, riflette la mentalità della Guerra Fredda, che spesso portò a valutazioni esagerate delle capacità dell'avversario.

Tuttavia, queste proiezioni non si sono concretizzate come previsto. Alla fine degli anni '90, un altro studio della Defense Intelligence Agency del 1999 aggiustò la stima, prevedendo che la Cina avrebbe potuto avere oltre 460 armi nucleari entro il 2020. Questa proiezione era più vicina alla stima delle testate del Pentagono per il 2020, ma rappresentava comunque una significativa sovrastima rispetto a quella stimata dal Pentagono per il 2020. Il conteggio delle testate "low-200" annunciato dal Pentagono nello stesso anno.

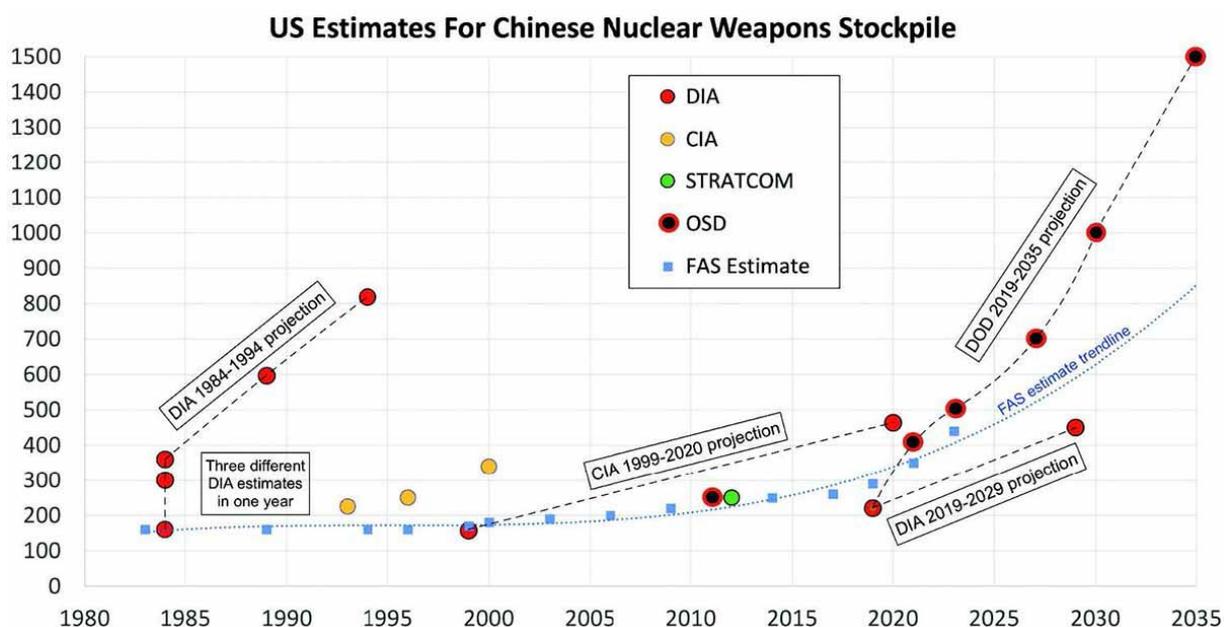


Immagine: stima delle organizzazioni statunitensi sulle scorte di armi nucleari della Cina. Abbreviazioni utilizzate: CIA, Central Intelligence Agency; DIA, Agenzia di intelligence della difesa; DOD, Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti; FAS, Federazione degli scienziati americani; OSD, Ufficio del Segretario della Difesa; STRATCOM, Comando strategico americano. (Credito: Federazione degli scienziati americani)

Revisione delle proiezioni recenti

Negli ultimi anni, il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti, attraverso i suoi rapporti annuali China Military Power Reports (CMPR), ha continuato ad adeguare le sue proiezioni sulle capacità nucleari della Cina. Il CMPR del 2021 prevedeva che la Cina avrebbe potuto avere 700 testate consegnabili entro il 2027 e forse fino a 1.000 entro il 2030. Questa proiezione è stata ulteriormente intensificata nel rapporto del 2022, in cui si affermava che le scorte cinesi di testate nucleari operative avevano superato le 400 e probabilmente avrebbero raggiunto circa 1.500 testate entro il 2035.

Tuttavia, l'ultimo CMPR del 2023 presenta una stima più conservativa, affermando che la Cina aveva più di 500 testate nucleari operative a partire da maggio 2023 ed è sulla buona strada per avere oltre 1.000 testate operative entro il 2030. Il rapporto suggerisce che l'effettiva struttura osservabile della forza operativa non supportano in modo definitivo un totale di più di 500 testate operative, a meno che non vengano fatte determinate ipotesi. Questi includono l'attribuzione di testate nucleari a tutti i lanciatori DF-26, il caricamento di diverse dozzine di nuovi silos missilistici con missili o l'inclusione di nuove testate nella produzione di nuovi missili.

Risposte cinesi alle proiezioni statunitensi

La risposta cinese a queste proiezioni statunitensi è stata costantemente critica. In seguito alla pubblicazione del CMPR del 2022, il colonnello Tan Kefei del Ministero della Difesa Nazionale cinese ha accusato il Pentagono di distorcere la politica di difesa nazionale e la strategia militare della Cina e di speculare infondatamente sullo sviluppo militare della Cina. Nel 2023, un altro portavoce, Wu Qian, ha criticato il CMPR per aver esagerato e sensazionalizzato la cosiddetta “minaccia militare cinese”. Né i portavoce hanno riconosciuto né smentito le affermazioni specifiche sull'espansione della forza mobile di missili balistici intercontinentali della Cina o sulla costruzione di nuovi campi di silos missilistici.

Analisi della precisione di proiezione

La variazione delle stime statunitensi nel corso degli anni riflette sia le sfide della raccolta di informazioni sia la complessità dell'interpretazione delle strategie militari cinesi. Indica inoltre un modello in cui le proiezioni precedenti tendevano a sopravvalutare le capacità della Cina, forse come misura precauzionale o come riflesso delle incertezze strategiche dei tempi.

Rivalutare la strategia nucleare cinese: oltre la deterrenza minima

Il panorama in evoluzione delle dinamiche dell'energia nucleare globale, in particolare tra Stati Uniti e Cina, ha visto un dibattito significativo sulle intenzioni strategiche della Cina. Gli sviluppi nelle capacità nucleari della Cina hanno portato a un cambiamento nella percezione da quella che una volta era considerata una strategia di “deterrenza minima” verso un atteggiamento più assertivo che cerca la parità con le principali potenze nucleari del mondo.

Cambiamenti nella postura strategica

Nel 2020, i funzionari dell'amministrazione Trump hanno articolato un cambiamento nella strategia nucleare cinese. Hanno ipotizzato che la Cina si stesse allontanando dalla sua politica di lunga data di mantenimento di un deterrente nucleare minimo verso la ricerca della parità nucleare con Stati Uniti e Russia. Questa affermazione è stata ulteriormente supportata dalle osservazioni fatte nel 2021 dal vice comandante del comando strategico degli Stati Uniti, che ha evidenziato un potenziale “punto di passaggio” in cui le minacce poste dalla Cina potrebbero superare quelle presentate dalla Russia, previste nei prossimi anni.

Valutazioni del comando strategico

Ulteriori approfondimenti sulle ambizioni militari della Cina sono stati forniti dall'ammiraglio Charles Richard del comando strategico degli Stati Uniti nell'aprile 2022. Ha descritto l'espansione delle sue forze strategiche e nucleari da parte della Cina come "mozzafiato". L'ammiraglio Richard ha sottolineato l'obiettivo della Cina di realizzare "un esercito di livello mondiale entro il 2030" e le sue capacità di conquistare potenzialmente Taiwan con la forza entro il 2027. Ha inoltre sottolineato investimenti significativi nei sistemi di comando e controllo nucleare e lo sviluppo di opzioni avanzate di risposta nucleare, come come funzionalità di "lancio sotto avvertimento" e "lancio sotto attacco". Questi sviluppi indicano un significativo allontanamento dalla precedente posizione di deterrenza minima della Cina.

Nel marzo 2023, il generale Anthony Cotton del Comando strategico degli Stati Uniti ha fatto eco a questi sentimenti, affermando che la Cina cerca di raggiungere, e in alcune aree di superare, la parità sia quantitativa che qualitativa con gli Stati Uniti in termini di capacità di armi nucleari. La testimonianza del generale Cotton ha evidenziato che le attuali capacità nucleari della Cina superano già quelle necessarie per una politica di deterrenza minima e si stanno espandendo a un ritmo preoccupante.

La disparità negli arsenali nucleari

Nonostante questi rapidi progressi, l'aumento previsto a 1.500 testate entro il 2035 rimane significativamente inferiore all'attuale arsenale nucleare statunitense. Questa disparità è stata sfruttata dai funzionari cinesi per contestare le aspettative irrealistiche di una partecipazione della Cina ai colloqui sulla riduzione delle armi nucleari insieme a Stati Uniti e Russia. Il Ministero cinese della Difesa nazionale ha costantemente affermato che, data la grande differenza nel numero delle testate, aspettarsi che la Cina si impegni in colloqui sul disarmo alla pari delle potenze nucleari consolidate non è fattibile.

Prospettive strategiche degli Stati Uniti sul gioco dei numeri

I funzionari della difesa statunitense, pur riconoscendo l'aumento delle capacità nucleari cinesi, spesso minimizzano i numeri grezzi. Il tenente generale Thomas Bussiere, vice comandante del comando strategico degli Stati Uniti, ha sottolineato che la valutazione delle minacce non riguarda semplicemente il numero delle scorte, ma implica una considerazione più ampia di ciò che è operativo sul campo, dello stato delle forze e della posizione di queste forze. Questa prospettiva sottolinea che la stabilità strategica è influenzata non solo dal numero di testate, ma anche dal loro dispiegamento e dalla loro prontezza.

La traiettoria della strategia nucleare cinese suggerisce un perno strategico che potrebbe rimodellare gli equilibri di potere nell'ordine nucleare globale. Il riconoscimento di questo cambiamento da parte degli Stati Uniti è fondamentale in quanto determina le proprie risposte strategiche e il suo impegno nei futuri dialoghi sul controllo degli armamenti. Comprendere queste dinamiche è essenziale sia per i politici che per gli analisti mentre affrontano le complessità della deterrenza nucleare e lottano per la stabilità in un mondo sempre più multipolare.

Rivisitare la dottrina nucleare cinese: strategie in evoluzione e implicazioni globali

Sin dalla prima detonazione di un ordigno nucleare nel 1964, la Cina ha articolato una dottrina nucleare distinta e coerente, sottolineando un atteggiamento difensivo radicato in una politica di “no first use” delle armi nucleari. Questa dottrina, riaffermata nella politica di difesa nazionale della Cina del 2023, afferma che la Cina non avvierà mai un attacco nucleare in nessuna circostanza ed evita esplicitamente una corsa agli armamenti nucleari. Questo articolo approfondisce le complessità e le implicazioni delle politiche dichiarate dalla Cina, esaminando le sfumature della sua strategia nucleare, l'evoluzione delle sue capacità militari e le più ampie ramificazioni geopolitiche.

La politica nucleare dichiarativa della Cina

Nella sua politica di difesa del 2023, la Cina ha riaffermato la sua posizione di lunga data sulle armi nucleari, impegnandosi in una politica di “no first-use” e promettendo di non minacciare con armi nucleari gli stati non dotati di armi nucleari o le zone libere da armi nucleari. Questa politica posiziona la Cina come una potenza nucleare responsabile, apparentemente impegnata a mantenere le proprie capacità nucleari al livello minimo necessario per la sicurezza nazionale. Tuttavia, la Cina non ha definito esplicitamente ciò che considera la capacità “minima” necessaria, né ha delineato cosa costituisce partecipazione a una corsa agli armamenti nucleari. Queste ambiguità consentono alla Cina un ampio margine di manovra per espandere il proprio arsenale nucleare con il pretesto di mantenere una capacità deterrente minima.

Adattamenti e capacità strategiche

La strategia nucleare della Cina non è statica; si adatta al mutevole contesto strategico globale. Ciò include lo sviluppo di una “integrazione organica delle capacità di contrattacco nucleare e di capacità di attacco convenzionale”, come osservato dal China Aerospace Studies Institute nel 2022. Questo approccio suggerisce una linea sfumata tra strategie militari nucleari e convenzionali, con l'obiettivo di migliorare la sopravvivenza dei suoi paesi. forze nucleari attraverso vari mezzi, compreso il miglioramento delle capacità stealth e il progresso dei sistemi di allarme precoce basati sullo spazio.

Prontezza e infrastruttura

L'Esercito popolare di liberazione (PLA) mantiene un livello "moderato" di preparazione per le sue forze nucleari, immagazzinando prevalentemente testate in strutture centrali e regionali. Tuttavia, il rapporto del Pentagono del 2023 indica un atteggiamento di

prontezza misto, con alcune unità preparate per il lancio rapido in condizioni di allerta accentuate. Questa preparazione è completata da continui miglioramenti infrastrutturali, come la costruzione di nuovi campi di silos missilistici e l'espansione delle capacità dei missili balistici intercontinentali (ICBM). Questi sviluppi indicano un potenziale spostamento verso un atteggiamento di lancio in caso di allarme (LOW), che altererebbe in modo significativo l'attuale stato di prontezza e capacità di risposta strategica delle forze nucleari cinesi.

Addestramento e prontezza al combattimento

I recenti sviluppi hanno inoltre sottolineato l'importanza della prontezza al combattimento nella strategia nucleare cinese. Vengono condotte regolarmente esercitazioni che simulano la sopravvivenza ad un attacco nucleare e il lancio rapido di missili dopo l'attacco, indicando un rigoroso regime di addestramento volto a garantire che l'EPL possa operare efficacemente sotto pressione nucleare. Questi esercizi non riguardano solo il mantenimento della competenza tecnica, ma anche la preparazione psicologica alla realtà della guerra nucleare.

Corruzione e sfide nella prontezza militare

Una valutazione dell'intelligence statunitense del 2024 ha rivelato preoccupazioni sulla corruzione all'interno dell'EPL, che ha un impatto specifico sulle capacità della Rocket Force. Questa sfida interna potrebbe minare l'efficacia e l'affidabilità delle forze nucleari cinesi, influenzando le strutture di comando e controllo e influenzando potenzialmente le decisioni strategiche riguardanti l'armamento e il dispiegamento di testate nucleari in tempo di pace e in condizioni di maggiore tensione.

Gestione delle crisi e posture di allerta

Le forze nucleari cinesi sono sottoposte a diverse fasi di allerta in risposta a diversi livelli di minaccia, con protocolli specifici per aumentare o ridurre la prontezza nucleare in base alla gravità percepita della minaccia. Queste procedure sono progettate per garantire che la Cina possa rispondere in modo decisivo a qualsiasi minaccia nucleare senza ricorrere prematuramente all'uso del nucleare, mantenendo così la stabilità strategica.

Infrastrutture e progressi tecnologici

La Cina continua a investire in progressi tecnologici per migliorare le capacità e la sopravvivenza delle sue forze nucleari. Ciò include lo sviluppo di nuovi complessi di silos missilistici in grado di ospitare missili balistici intercontinentali a combustibile solido, che sono più rapidi da lanciare rispetto alle loro controparti a combustibile liquido. L'espansione dei sistemi di allarme rapido e l'integrazione di sensori spaziali sono anche

componenti cruciali della strategia nucleare in evoluzione della Cina, volta a migliorare i tempi di risposta e l'accuratezza del processo decisionale in potenziali scenari di conflitto.

Implicazioni della modernizzazione nucleare della Cina

La modernizzazione in corso delle forze nucleari cinesi solleva importanti interrogativi sul futuro della sua politica di “no first use” e della sua strategia nucleare complessiva. Mentre le dichiarazioni ufficiali ribadiscono l'impegno verso posizioni difensive, i miglioramenti nella tecnologia missilistica, nei sistemi di allarme rapido e nelle capacità di attacco suggeriscono un potenziale spostamento verso una posizione nucleare più assertiva. Ciò potrebbe alterare i calcoli strategici della Cina e influenzare la stabilità nucleare globale, in particolare nel contesto delle tensioni e rivalità regionali.

La dottrina e la politica nucleare della Cina si trovano a un bivio, influenzate sia dalle sfide interne che dalle pressioni strategiche esterne. Mentre continua a modernizzare il proprio arsenale nucleare e ad adattare le proprie strategie, la comunità internazionale deve monitorare da vicino questi sviluppi, che hanno implicazioni significative per la pace e la sicurezza globali. Comprendere le sfumature e le traiettorie della politica nucleare cinese sarà cruciale per gestire i futuri impegni diplomatici e mantenere la stabilità strategica nell'era nucleare.

La modernizzazione espansiva dell'arsenale missilistico cinese: un'analisi approfondita

Le forze missilistiche strategiche cinesi, sotto l'egida della Forza missilistica dell'Esercito popolare di liberazione (PLARF), hanno subito una notevole trasformazione, riflettendo la maggiore enfasi di Pechino sul rafforzamento delle proprie capacità di deterrenza nucleare. Questo ampio aggiornamento include la costruzione di nuovi silos missilistici, l'espansione delle basi missilistiche mobili e significativi cambiamenti di personale all'interno della leadership del PLARF, sottolineando una strategia ampia e dinamica volta a rafforzare la sicurezza nazionale.

Modernizzazione dei missili balistici terrestri

La PLARF, con sede a Pechino, è fondamentale per le operazioni missilistiche strategiche della Cina. Secondo stime recenti, la forza gestisce circa 350 lanciatori in grado di trasportare testate nucleari. In particolare, circa 135 di questi hanno la portata necessaria per raggiungere gli Stati Uniti continentali. Nonostante tali capacità, la maggior parte dell'inventario dei missili balistici cinesi è progettato per operazioni regionali a corto raggio, con solo una frazione assegnata a missioni nucleari.

Una componente importante dello sforzo di modernizzazione è la costruzione di circa 350 nuovi silos missilistici in tutta la Cina. Questo sviluppo espande in modo significativo la capacità della Cina di lanciare armi nucleari, alterando potenzialmente le dinamiche di potere regionali e il panorama globale della deterrenza nucleare. Inoltre, la costruzione di nuove basi per lanciamissili stradali migliora la flessibilità operativa e la sopravvivenza del PLARF, rendendo più difficile per gli avversari neutralizzare le forze nucleari cinesi con un attacco preventivo.



Immagine: Brigate missilistiche cinesi 2024 – Copyright debuglies.com

| Tabella . Brigate missilistiche cinesi, 2024 ^a . | | | | | |
|--|-------------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---|
| Numero Base (Province) | Unità | Posizione ^b | Tipo di arma ^c | Ruolo nucleare | Appunti |
| La sede centrale della PLARF | | Pechino (40.0352, 116.3197) | | | |
| Base 61 (Anhui, Fujian, Guangdong, Jiangxi, Zhejiang) | quartier generale | Huangshan (29.6956, 118.2997) | | | |
| | 611 Brigata | Qingyang (30.6903, 117.9011) | DF-26 | Sì | In precedenza con DF-21A. |
| | 612 Brigata | Leping (28.9797, 117.1205) | DF-21A (DF-31AG?) ^d | Sì | Possibilmente aggiornamento a DF-31AG. |
| | 613 Brigata | Shangrao (28.4745, 117.8954) | DF-15B (DF-17?) ^e | NO | Possibilmente aggiornamento al nuovo missile. |
| | 614 Brigata | Yongan (26.0596, 117.3151) | DF-17 ^s | NO | Prima brigata DF-17. |
| | 615 Brigata | Meizhou (24.2828, 115.9708) | DF-11A ^g | NO | |
| | 616 Brigata | Ganzhou (25.8992, 114.9587) | DF-17 ^h | NO | Nuova base aggiunta dal 2020. ⁱ |
| | 617 Brigata | Jinhua (29.1508, 119.6153) | DF-16 ^j | NO | Seconda brigata DF-16. |
| 618 Brigata Nanchang (28.5004, 115.9214)? | (GLCM?) | NO | | | |
| Base 62k (Guangxi, Guangdong, Hainan, Sichuan, Yunnan) | quartier generale | Kunming (24.9888, 102.8346) | | | Espansione della base in corso. |
| | 621 Brigata | Yibin (28.7607, 104.7914) | DF-31AG | Sì | Aggiornato da DF-21A. |
| | 622 Brigata | Yuxi (24.3601, 102.4942) | DF-31A | Sì | Ex brigata DF-21A. |
| | 623 Brigata | Liuzhou (24.3856, 109.5726) | DF-10A | NO | Prima brigata DF-10A. |
| | 624 Brigata | Danzhou (19.4721, 109.4570) | DF-21D | NO | Possibilmente aggiornamento al nuovo missile. |

| | | | | | |
|---|--------------------------|--|----------------------|------|--|
| | 625 Brigata | Jianshui (23.7354, 102.8713) | DF-26 | Sì | Forse la seconda brigata DF-26. |
| | 626 Brigata | Qingyuan (23.6845, 113.1768) | DF-26 ^l | Sì | Possibile terza brigata DF- 26. |
| | 627 Brigata | Punizione (23.4122, 116.1816) | DF-17 ^m | NO | Espansione della base in corso. |
| Base 63 (Huaihua, Hubei, Hunan) | quartier general e | Huaihua (27.5747, 110.0250) | | | |
| | 631 Brigata | Jingzhou (26.5783, 109.6703) | DF-5B (DF-5C?) | Sì | 6 silos, aggiungendone altri 6 più formazione.n |
| | 632 Brigata | Shaoyang (27.2532, 111.3859) | DF-31AG | Sì | Aggiornato da DF-31. |
| | 633 Brigata | Huitong (26.8935, 109.7388) | DF-5A | Sì | 6 silos. ° |
| | 634 Brigata | Yueyang (29.5882, 113.6632) ^{pag} | (DF-5C?) | (Sì) | Nuovo campo da 12 silo in costruzione. |
| | 635 Brigata | Yichun (27.8869, 114.3862) | DF-17? | NO | Precedentemente DF-10A. |
| | 636 Brigata | Shaoguan (24.7579, 113.6797) | DF-16A | NO | Prima brigata DF-16A. |
| Base 64 (Gansu, Mongolia Interna, Ningxia, Qinghai, Shaanxi, Xinjiang) | quartier general e | Lanzhou (35.9387, 104.0159) | | | |
| | 641 Brigata | Hancheng (35.4754, 110.4468) | (DF-31AG o DF-41) | (Sì) | Aggiornamento da DF-31. |
| | | Hancheng (35.3876, 110.3745) | (DF- 31AG) | (Sì) | Nuova base per la 641 Brigata. ° |
| | 642 Brigata | Datong (36.9495, 101.6663) | DF-31AG ^r | Sì | DF-31AG ha assistito all'addestramento nel 2019. |
| | 643 Brigata | Tianshui (34.5315, 105.9103) | DF-31AG | Sì | Prima brigata DF-31AG. |
| | 644 Brigata | Hanzhong (33.1321, 106.9361) | DF-41 | Sì | Prima base di integrazione DF-41. ^s |
| | 645 Brigata | Yinchuan (38.5919, 106.2266) | DF-31AG (DF-41?) | Sì | Forse seconda base DF-41. |
| | 646 Brigata | Korla (41.6946, 86.1734) | DF-26 | Sì | In precedenza con DF-21. ^t |

| | | | | | |
|---|-------------------|---|------------------------|------|---|
| | 647 Brigata | Xining (36.4444, 101.5523)? ^{tu} | (DF-26?) | (Sì) | Si dice che ci sia una nuova base della brigata. |
| | | Zhangye (38.8552, 100.3933)? ^v | (DF-26?) | (Sì) | Possibile ubicazione alternativa. |
| | ? Brigata* | Hami (42.2806, 92.4959) | (DF-31A/DF-41?) | (Sì) | 120 silos missilistici. |
| | ? Brigata* | Yumen (40.1449, 96.5518) | (DF-31A/DF-41?) | (Sì) | 110 silos missilistici. |
| Base 65 (Jilin, Liaoning, Shandong) | quartier generale | Shenyang (41.8586, 123.4514) | | | |
| 651 Brigata Chifeng (42.2574, 118.8249) | 651 Brigata | Chifeng (42.2574, 118.8249) | (DF-31AG o DF-41)w | (Sì) | Base nuova, quasi completa. |
| | 652 Brigata | Jilin (43.9362, 126.4507) ^x | (DF-31AG o DF-41) | (Sì) | Nuova base in costruzione. |
| | | Zona di Tonghua ^y | (DF-31A?) ^z | (Sì) | |
| | 653 Brigata | Laiwu (36.2332, 117.7154) | DF-21D | NO | Possibilmente aggiornamento al nuovo missile. |
| | 654 Brigata | Dengshahe (39.3028, 122.0654) | DF- ^{26aa} | Sì | |
| | | Dengshahe (39.2353, 122.0440) | (DF-26) | (Sì) | La costruzione della nuova base è stata sospesa. |
| | | Huangling (40.8452, 122.7682)? ^{bb} | (DF-26) | (Sì) | Si dice che la nuova ubicazione della base della brigata. |
| | 655 Brigata | Tonghua (41.6681, 125.9548) | (DF-17) | NO | Aggiornamento della base in corso. |
| | 656 Brigata | Laiwu/Taian (36.246, 117.65326) ^{cc} | (CJ-100)? | NO | Si dice che sia la prima brigata CJ-100. |
| | 657 Brigata | ? | ? | ? | Si dice che sia una nuova base. |
| | ? Brigata* | Yulin (Ordos) (40.1597, 108.1113) | (DF-31A/DF-41?) | (Sì) | 90 silos missilistici. |
| | quartier generale | Luoyang (34.6405, 112.3823) | | | Base del quartier generale. ^{gg} |
| Base 66 (Henan) | 661 Brigata | Lushi (34.5165, 110.8620) ^{ee} | DF-5B | Sì | 6 silos. |
| | 662 Brigata | Luanchuan (33.7927, 111.5899) ^{ss} | (DF-5C?) | (Sì) | Nuovo campo da 12 silos in costruzione. ^{gg} |

| | | | | | |
|-------------------|--|---------------------------------------|-------------------------------|------------|---|
| | 663 Brigata | Nanyang (33.0117, 112.4145) | DF-31A | Sì | Prima brigata DF-31A. |
| | 664 Brigata | Xiangyang (31.9443, 112.1197)hh | DF-31AG | Sì | |
| | 665 Brigata | Changzhi (36.2580, 113.1785)ii | (DF-26?) | (Sì) | Nuova base della brigata. ^{jj} |
| | 666 Brigata | Xinyang (32.1675, 114.1257) | DF-26 | Sì | Prima base della brigata DF-26. |
| | 66? Brigata | Sanmenxia (34.7294, 111.1773) | Sconosci uto ^{kk} | ? | Nuova base in costruzione. ^{ll} |
| Totale: | 45 Brigate | | | ~30 | |
| Base 67 (Shaanxi) | Complesso centrale di stoccaggio di armi nucleari. Con sede nella città di Baoji. Responsabile dello stoccaggio e della gestione delle testate nucleari nel vicino impianto di stoccaggio sotterraneo nonché in siti di stoccaggio regionali più piccoli situati in ciascuna area di base regionale. | | | | |

^a Questa tabella si basa su: Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti, Ufficio del Segretario alla Difesa, Sviluppi militari e di sicurezza che coinvolgono la Repubblica popolare cinese, 19 ottobre 2023 (e anni precedenti), <https://media.defense.gov/2023/Oct/19/2003323409/-1/-1/1/2023-MILITARE-E-SICUREZZA-SVILUPPI-COINVOLGENTI-LA-REPUBBLICA-POPOLARE-CINESE.PDF>; Decker Eveleth, *Ordine di battaglia 2023 della Forza missilistica dell'Esercito popolare di liberazione*, Middlebury Institute of International Studies a Monterey, giugno 2023, <https://nonproliferation.org/wp-content/uploads/2023/07/peoples-liberation-army-rocket-force-order-of-battle-2023.pdf>; Ma Xiu, PLA Rocket Force Organization, CASI, ottobre 2022, <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/CASI/documents/Research/PLARF/2022-10-24%20PLARF%20Organization.pdf>; Mark Stokes, *Leadership della forza missilistica PLA e riferimento dell'unità*, progetto Istituto 2049, 9 aprile 2018; PW Singer e Ma Xiu, "La forza missilistica cinese sta crescendo a un ritmo senza precedenti", *Popular Science*, 25 febbraio 2020; singoli ricercatori come Ben Reuter, Vinayak Bhat e altri che preferiscono rimanere autonomi; e le osservazioni di questi autori e stime. La tabella è in fase di elaborazione e viene aggiornata non appena diventano disponibili nuove informazioni.

^b Ogni brigata ha diversi battaglioni di lancio (fino a sei) e unità di supporto situate nella regione. Il punto interrogativo indica una posizione sconosciuta o incerta. Inoltre, il PLARF gestisce diverse aree di addestramento, come Jilantai e Haixi/DaQaidam, dove le unità di lancio si recano per esercitarsi o integrare nuove attrezzature.

^c I missili tra parentesi indicano ulteriore incertezza o miglioramento.

^d Possibilmente aggiornato a DF-31AG. Ma Xiu, PLA Rocket Force Organization, CASI, ottobre 2022, p. 62. <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/CASI/documents/Research/PLARF/2022-10-24%20PLARF%20Organization.pdf>

La conversione richiederà un aggiornamento significativo delle infrastrutture di base, ma la costruzione visibile appare limitata. Fino a poco tempo fa si pensava che la brigata avesse DF-21A (visto nel 2021). Decker Eveleth, https://twitter.com/dex_eve/status/1355210408831795200

^e Possibile conversione a un sistema non identificato nel 2021. Ma Xiu, PLA Rocket Force Organization, CASI, ottobre 2022, p. 63. <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/CASI/documents/Research/PLARF/2022-10-24%20PLARF%20Organization.pdf>. Possibili TEL DF-21 visti nel 2022.

La Brigata 613 ha condotto lanci di test missilistici da Jilantai nell'agosto 2021 fino a una distanza di circa 1.400 chilometri, significativamente più lunga della portata di 800 km del DF-15B a cui la brigata è normalmente associata. "Scoprire la verità dietro il lancio missilistico dell'agosto 2021 della PLA Rocket Force", *China Aerospace Studies Institute (CASI)*, Air University, Maxwell AFB, agosto 2021),

<https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/CASI / documenti/Ricerca/CASI%20Articoli/2021-08-30%20PLARF%20missile%20test%20Aug%202021.pdf>

^f Probabilmente completato l'aggiornamento a DF-17 nel 2022 con l'aggiornamento dell'infrastruttura. Nuovo complesso di garage aggiunto e TEL DF-17 visibili.

^g Un possibile DF-17 TEL è stato visto nell'aprile 2022.

^h La nuova base in costruzione a nord di Ganzhou è più grande e ha un garage alto visto in altre basi aggiornate a DF-17.

ⁱ La vecchia base della Brigata 616 con DF-15 è nel centro di Ganzhou (25.8337, 114.9098).

^j Oltre al DF-16, le foto satellitari mostrano occasionalmente camion che assomigliano al DF-21C e al DF-26, ma sembrano essere trasportatori.

^k La Base 62 era in precedenza un'importante area nucleare DF-21.

^l È possibile che la 626 Brigata utilizzi la versione antinave DF-26B.

^m Sembra aver raggiunto la capacità operativa con la nuova area garage ad alto livello. Due DF-17 visti il 9 dicembre 2022.

ⁿ La brigata ha 5-6 silos (più eventualmente silos di esca) e un deposito missilistico sotterraneo.

^o La brigata ha 5-6 silos più eventualmente silos esca.

^p Questa posizione è stata segnalata per la prima volta da Ben Reuter. Tweet, 31 dicembre 2022, https://twitter.com/benreuter_IMINT/status/1609136561496461313

^{*} A differenza della vecchia guarnigione che si trova nel centro di Hengcheng, la nuova guarnigione in costruzione a sud della città ha infrastrutture simili ad altre Brigate equipaggiate con il DF-31A/AG.

[†] I lanciatori DF-31 sono stati esposti nel giugno 2011. Hans M. Kristensen, "Chinese Mobile ICBMs Seen In Central China", *FAS Strategic Security Blog*, 1 marzo 2012, <https://fas.org/blogs/security/2012/03/df-31distribuzione/>. Nel giugno 2019, un possibile DF-31AG è stato visto nel sito di addestramento dell'unità di lancio della 642 Brigata ad Haiyan. ^s Decker Eveleth, "Le brigate mobili ICBM cinesi: il DF-31 e il DF-41", *aboyandhis.blog*, 2 luglio 2020, <https://www.aboyandhis.blog/post/china-s-mobile-icbm-brigate-il-df-31-e-df-41>

[†] Hans M. Kristensen, "Il nuovo missile cinese DF-26 si presenta alla base nella Cina orientale", *Blog sulla sicurezza strategica FAS*, 21 gennaio 2019, <https://fas.org/blogs/security/2020/01/df-26distribuzione/>

[‡] La posizione della Brigata 647 non è confermata. Una fonte afferma che si trova "nella città cinese occidentale di Xining", ma la struttura suggerita non assomiglia a una base della brigata PLARF. Ma Xiu, PLA Rocket Force Organization, CASI, ottobre 2022, p. 131, <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/CASI/documents/ Ricerca/PLARF/2022-10-24%20PLARF%20Organizzazione.pdf>. La posizione elencata in questa tabella è stata suggerita da Ben Reuter. DOD elenca solo una base PLARF in questo area (presumibilmente 642 Brigata).

[‡] Questa base è in fase di espansione con nuovi garage alti che potrebbero potenzialmente indicare DF-26, ma il sistema d'arma rimane non confermato. Posizione suggerita da Ben Reuter.

[‡] Un video della fine del 2021 mostrava quella che sembrava essere un'ispezione di un possibile DF-41 TEL. Roderick Lee, tweet, 28 dicembre 2021, https://twitter.com/roderick_s_lee/status/1475885536254599172

^x Segnalato per la prima volta dall'account Twitter @pir34 il 14 maggio 2022, <https://twitter.com/pir34/status/1525473049297952769>. La posizione della 652 Brigata era in precedenza si dice che sia l'area di Tonghua. Il DOD non elenca una base PLARF a Jilin ma due a Tonghua (forse 652 e 655).

^y È stato riferito da tempo che la Brigata 652 si trovava nell'area di Tongdao e che i lanciatori DF-31A erano stati addestrati. Il DOD segnala due brigate PLARF in quest'area.

^z Si dice che sia stato aggiornato da DF-21C a DF-31A. I DF-31 sono stati visti addestrarsi presso il sito dell'unità di lancio nel 2016 (<http://news.cntv.cn/2016/02/03/VIDEW2FtUUbzNYs7rBJ7kitH160203.shtml>) e 2020 (<https://new.qq.com/omn/20200206/20200206A0JEZ000.html>). Tuttavia, nonostante l'ampio garage alto aggiunto, alla base mancano i garage TEL visti in altre basi DF-31.

^{aa} Hans M. Kristensen, "Il nuovo missile cinese DF-26 si presenta in una base nella Cina orientale", *FAS Strategic Security Blog*, 21 gennaio 2019, <https://fas.org/blogs/security/2020/01/df-26deployment/>. Dengshahe è passato dal DF-3A al DF-21A nel 2014. Hans M. Kristensen, "Chinese Nuclear Missile Upgrade Near Dalian",

Blog sulla sicurezza strategica FAS, 21 maggio 2014, <https://fas.org/blogs/security/2014/05/dengshaheupgrade/>

^{bb} Si dice che la nuova posizione sia stata suggerita per la prima volta da Ben Reuter ed elencata da Decker Eveleth nel 2023. Il DOD non elenca una base della brigata PLARF in quest'area ma continua a elencarne una nell'area di Dengshahe e ha aggiunto una seconda base PLARF a nord di Dalian.

^{cc} Ubicazione altamente incerta. Si dice che ci siano 656 Brigate a Laiwu, a est, che hanno già 653 Brigate.

^{dd} La brigata probabilmente ha 4-5 silos più eventualmente silos di esca.

^{ee} Luogo del quartier generale della brigata 661 a Lingbao a nord (34.5166, 110.8619), che potrebbe essere un'unità di addestramento.

^{ff} Potenziali silos si trovano intorno a Shecunzhen, a est.

^{gg} L'importante aggiornamento del quartier generale è iniziato nel 2020 e si è concluso nel 2022.

^{hh} 664 sia situata a Luoyang (34.5966, 112.4386), ma quella struttura sembra essere un punto di trasferimento ferroviario senza l'infrastruttura normalmente associata a una base della brigata TEL. Invece, si diceva che Xingyan nel 2021 sarebbe stata la nuova area della 664a Brigata. @ljsxank, tweet del 3 marzo 2021, <https://twitter.com/ljsxank/status/1367307966794190856>. Questo non è ancora confermato.

ⁱⁱ DOD indica una base della brigata PLARF a Weihui. Una nuova grande base è stata completata lì nel 2022 con infrastrutture che potrebbero potenzialmente indicare DF-26. Si diceva ^{che ji} Chanzhi nel 2021 sarebbe stata la nuova sede per la Base 665. @ljsxank, tweet 11 febbraio 2021, <https://twitter.com/ljsxank/status/1359757617107591169>. ^{kk} La base comprende un grande edificio alto e due file di garage profondi 20 metri che potrebbero potenzialmente ospitare DF-26 TEL ma il layout non corrisponde ad altri

Basi DF-26.

^{ll} La base si trova vicino all'area della 661 Brigata e potrebbe potenzialmente far parte di quell'unità.

Leadership e cambiamenti organizzativi

Nel luglio 2023, la PLARF ha assistito a una radicale revisione della leadership a seguito di un'indagine anticorruzione che ha portato al licenziamento di diversi alti ufficiali, tra cui il comandante e il commissario politico.

Queste posizioni furono ricoperte da funzionari di alto rango di altri rami dell'Esercito popolare di liberazione, in particolare della Marina (PLAN) e dell'Aeronautica militare (PLAAF). Questa nomina trasversale suggerisce uno sforzo per promuovere una maggiore integrazione e capacità congiunte tra i rami militari cinesi, riflettendo un perno strategico che potrebbe influenzare le future politiche militari e strategiche.

Struttura operativa ed espansioni

L'architettura operativa della PLARF è costruita attorno a nove basi numerate, che gestiscono vari aspetti della strategia missilistica cinese. Questi includono basi dedicate alle operazioni missilistiche, alla supervisione delle scorte nucleari, alla manutenzione delle infrastrutture e all'addestramento.

Ciascuna base missilistica operativa supervisiona da sei a otto brigate missilistiche, equipaggiate in base al tipo di missile che sono designate a lanciare. Questo dispiegamento strutturato facilita una forza missilistica robusta e reattiva in grado di affrontare una serie di richieste strategiche.

Missili balistici intercontinentali e costruzione di silos

Anche le capacità della Cina nel campo dei missili balistici intercontinentali (ICBM) hanno visto un aumento significativo, con le stime attuali che indicano il funzionamento di circa 134 missili balistici intercontinentali, in grado di trasportare quasi 240 testate nucleari in tutti i continenti.

L'espansione prevede la costruzione di circa 320 nuovi silos missilistici nel nord della Cina e di altri 30 nelle regioni montuose centro-orientali. Questo posizionamento strategico all'interno del territorio cinese colloca queste risorse ben oltre la portata effettiva delle capacità di attacco convenzionale e nucleare degli Stati Uniti.

Durante tutta la loro costruzione, questi silos sono stati schermati con cupole d'aria gonfiabili per prevenire danni ambientali e per oscurare la visibilità dalla sorveglianza satellitare. Entro la fine del 2022 tali protezioni sono state rimosse, segnando il completamento di quelle che appaiono le fasi più delicate della loro costruzione. La disposizione strategica di questi silos, spesso secondo uno schema a griglia triangolare, migliora le loro capacità difensive, complicando potenziali piani di attacco nemici.

La continua ed espansiva modernizzazione della forza missilistica balistica terrestre della Cina è un chiaro indicatore delle sue priorità strategiche e delle politiche di sicurezza volte a mantenere e rafforzare la sua posizione di potenza nucleare chiave. Attraverso questi sviluppi, la Cina mira non solo a garantire la propria difesa nazionale, ma anche ad affermare la propria influenza nella geopolitica regionale e globale, rimodellando le dinamiche delle relazioni militari e strategiche internazionali.

Le implicazioni di questi progressi sono profonde e alterano potenzialmente il calcolo strategico di altre potenze globali e contribuiscono a una nuova era di strategia di difesa e di bilanciamento del potere nell'arena internazionale.

Espansione strategica delle capacità missilistiche della Cina: un tuffo nei campi di Yumen, Hami e Yulin Silo

Mentre la Cina continua a rafforzare le sue capacità missilistiche strategiche, la costruzione e la prontezza operativa di campi silo come Yumen, Hami e Yulin sono fondamentali per comprendere la portata e la portata delle sue ambizioni militari. Questi campi, parte integrante dell'espansione dell'arsenale nucleare cinese, sottolineano l'importanza strategica della deterrenza missilistica terrestre nelle dinamiche militari globali contemporanee.

Yumen Silo Field: un'avanguardia nella prontezza missilistica

Situato nella provincia di Gansu all'interno del distretto militare occidentale, il campo di silos di Yumen copre un'ampia area di circa 1.110 chilometri quadrati, protetta da una recinzione perimetrale che circonda l'intero complesso. Il campo vanta 120 silos missilistici, ciascuno potenzialmente in grado di ospitare missili balistici intercontinentali (ICBM) che migliorano la portata strategica della Cina.

L'infrastruttura di Yumen è solida, con oltre cinque centri di controllo del lancio che gestiscono le operazioni di questi silos attraverso una rete di cavi sotterranei. Questa configurazione non solo garantisce l'efficienza operativa, ma migliora anche la sicurezza delle capacità di schieramento missilistico. Inoltre, il complesso è fortificato con numerose strutture di supporto, tra cui cancelli di sicurezza, 23 strutture di supporto, circa 20 torri di sorveglianza e piattaforme di difesa aerea e missilistica posizionate strategicamente attorno al perimetro del sito.

La costruzione del giacimento di Yumen è iniziata nel marzo 2020, con traguardi significativi raggiunti rapidamente, come dimostra la rimozione dell'ultimo rifugio gonfiabile nel febbraio 2022, segno che le fasi più delicate della costruzione sono state completate. La scoperta e il successivo monitoraggio di questo sito sono stati segnalati in particolare da Decker Eveleth nel 2021, evidenziandone il significato strategico e lo stadio di sviluppo avanzato rispetto ad altri siti.

Campo Hami Silo: capacità emergenti nello Xinjiang orientale

Parallelo per dimensioni a Yumen, il campo di silos di Hami nello Xinjiang orientale copre circa 1.028 chilometri quadrati. Nonostante le sue dimensioni simili, il ritmo di sviluppo di Hami è leggermente più graduale, con la costruzione iniziata un anno dopo, nel marzo 2021. Questo campo comprende 110 silos missilistici ed è caratterizzato da una sofisticata configurazione di sicurezza che include più cancelli e torri di sorveglianza, rispecchiando le difese difensive. architettura vista a Yumen.

Il campo di Hami presenta anche componenti infrastrutturali unici come piattaforme quadrate rialzate per operazioni di difesa aerea e un complesso separato, a circa 10 chilometri dall'area principale, potenzialmente progettato per lo stoccaggio di testate. Questo complesso comprende tunnel che potrebbero svolgere funzioni strategiche cruciali nelle operazioni missilistiche. I progressi del campo sono stati particolarmente dettagliati da Matt Korda nel 2021 e la rimozione finale delle cupole gonfiabili è avvenuta nell'agosto 2022, indicando l'avvicinarsi alla prontezza operativa.

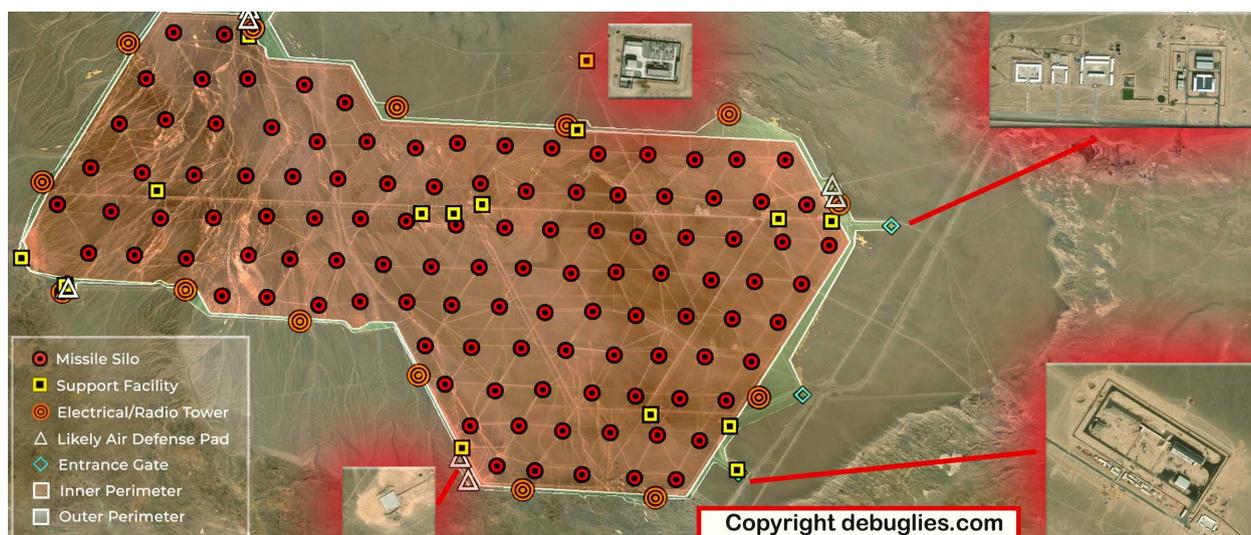


Immagine: immagini satellitari che mostrano la posizione dei silos missilistici (cerchi rossi), cancelli di sicurezza e strutture di supporto (quadrati gialli) e torri di sorveglianza (cerchi arancioni) del campo di Hami nello Xinjiang, Cina. – copyright debuglies.com

Campo del silo di Yulin: layout strategico e sfumature costruttive

Il giacimento di silos di Yulin, sebbene più piccolo, coprendo 832 chilometri quadrati vicino a Hanggin Banner a ovest di Ordos, svolge un ruolo non meno critico nella strategia missilistica cinese. Con 90 silos missilistici, il layout di Yulin è diverso dalle sue controparti, caratterizzato da una disposizione meno irregimentata e più dispersa che potrebbe potenzialmente complicare il targeting preventivo da parte degli avversari.

A differenza di Yumen e Hami, il perimetro di Yulin non presenta ancora un'ampia recinzione, suggerendo una fase o un approccio diverso nella sua sequenza temporale di sviluppo. I silos di Yulin sono unici, non solo nella loro disposizione ma anche nella forma delle cupole di costruzione, che sono rotonde rispetto alle forme rettangolari osservate negli altri campi. Questa variazione potrebbe riflettere adattamenti logistici o tecniche di costruzione sperimentali testate sul sito.

La costruzione di Yulin è iniziata poco dopo Hami, intorno ad aprile o maggio 2021, con il sito portato per la prima volta all'attenzione internazionale da Roderick Lee nel 2021. Le

sfumature architettoniche e operative di Yulin, insieme alla sua posizione strategica e alle infrastrutture, lo contrassegnano come un elemento critico della più ampia strategia di difesa missilistica della Cina.

Lo sviluppo e l'operatività dei giacimenti di silos di Yumen, Hami e Yulin sono indicativi delle ambizioni strategiche della Cina di rafforzare la deterrenza nucleare e le capacità missilistiche. Ciascun campo, con le sue caratteristiche uniche e il suo stato di preparazione, contribuisce a un complesso mosaico di prontezza militare che sostiene gli obiettivi strategici della Cina sulla scena globale. Questi sviluppi non solo significano un cambiamento nelle dinamiche di potere regionali, ma pongono anche nuove sfide per le architetture di sicurezza globali, rimodellando i contorni delle relazioni militari e strategiche internazionali nel 21° secolo.

Espansione strategica: un'analisi approfondita delle crescenti capacità di missili balistici intercontinentali della Cina

L'espansione militare della Cina ha compiuto un passo significativo con la costruzione di nuovi silos di missili balistici intercontinentali (ICBM) in più località, indicando un cambiamento strategico nella sua posizione nucleare. Le recenti scoperte e le costruzioni in corso fanno luce sugli ambiziosi piani della Cina per migliorare le sue capacità di deterrenza nucleare, ponendo nuove sfide alle dinamiche della sicurezza globale.

Espansione dei silos missili balistici intercontinentali cinesi

Gli ultimi rapporti indicano che la Cina sta costruendo 320 nuovi silos per missili balistici intercontinentali a combustibile solido nei tre giacimenti di Yumen, Hami e Yulin. Questa espansione esclude circa 15 silos di formazione presso il sito di Jilantai. La portata di questa costruzione suggerisce una scala senza precedenti nella modernizzazione delle forze nucleari cinesi.

ICBM a combustibile solido: sviluppi di Yumen, Hami e Yulin

Questi tre campi rappresentano i punti focali delle nuove capacità missilistiche strategiche della Cina. Lo sviluppo di questi siti è fondamentale, poiché i missili balistici intercontinentali a combustibile solido sono più rapidi da schierare rispetto alle loro controparti a combustibile liquido, offrendo un vantaggio strategico significativo in termini di prontezza e tempi di risposta.

ICBM a combustibile liquido: miglioramenti e aggiunte

Allo stesso tempo, la Cina sta aggiornando la sua infrastruttura esistente per l'ICBM DF-5 a combustibile liquido. Ciò include il raddoppio del numero di silos in almeno due brigate DF-5 esistenti e l'aggiunta di due nuove brigate, ciascuna dotata di 12 silos. Una volta completato, il numero di silos DF-5 aumenterà da 18 a 48, rafforzando in modo significativo le capacità di dispiegamento del missile.

Analisi comparativa: Cina vs. potenze nucleari globali

La costruzione di 350 nuovi silos da parte della Cina non solo supera il numero gestito dalla Russia, ma rappresenta anche circa tre quarti della dimensione dell'intera forza di missili balistici intercontinentali statunitensi. Questa mossa strategica della Cina segnala un importante cambiamento nell'equilibrio nucleare globale, sottolineando il rapido miglioramento delle sue capacità militari.

Stato operativo attuale dei missili balistici intercontinentali cinesi

Nonostante le espansioni in corso, permane incertezza riguardo al numero totale di missili balistici intercontinentali operativi attualmente posseduti dalla Cina. Secondo il rapporto 2023 del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti, all'ottobre 2023 la Cina possedeva 500 lanciatori di missili balistici intercontinentali con 350 missili. Ciò rappresenta un aumento significativo rispetto ai 300 lanciatori segnalati alla fine del 2021, suggerendo una rapida progressione nella strategia di dispiegamento missilistico della Cina.

Immagini satellitari e tempistiche di costruzione

L'analisi delle immagini satellitari conferma che la costruzione è ancora in corso in tutti e tre i giacimenti, con la piena capacità operativa a diversi anni di distanza. Questi siti sono fondamentali per comprendere il ritmo e la portata degli sforzi di modernizzazione nucleare della Cina.

Proiezioni future: capacità delle testate e dispiegamento dei missili

Se ogni nuovo silo dovesse essere dotato di un missile balistico intercontinentale di classe DF-31 a testata singola, il numero potenziale di testate nell'arsenale cinese potrebbe raggiungere 648 nel corso degli anni '30, più che raddoppiando la capacità attuale. In alternativa, se questi silos dovessero schierare missili balistici intercontinentali DF-41, ciascuno in grado di trasportare fino a tre testate, il numero di testate attive potrebbe superare le 1.200. La specifica strategia di implementazione, tuttavia, rimane speculativa.

Impatto sulla sicurezza globale e sulla strategia militare statunitense

L'espansione delle forze cinesi di missili balistici intercontinentali potrebbe alterare in modo significativo la pianificazione strategica degli Stati Uniti. Con l'aumento del numero di silos, gli Stati Uniti dovrebbero rivalutare i propri piani di attacco nucleare e convenzionale. L'enorme volume di potenziali obiettivi complica la capacità degli Stati Uniti di neutralizzare efficacemente le capacità nucleari cinesi in uno scenario di conflitto, rafforzando così la posizione deterrente della Cina.

Sviluppi in corso e implicazioni strategiche

Man mano che la costruzione procede, le implicazioni strategiche delle ampliate capacità di missili balistici intercontinentali della Cina continuano a manifestarsi. Questa espansione non solo migliora la capacità della Cina di scoraggiare gli avversari, ma influenza anche i calcoli strategici di altre potenze globali, in particolare gli Stati Uniti. Gli sviluppi indicano un cambiamento fondamentale nelle dinamiche del potere globale,

sottolineando la necessità di un monitoraggio vigile e di una rivalutazione strategica da parte dei rivali della Cina.

Gli investimenti significativi della Cina nell'espansione dei propri silos di missili balistici intercontinentali riflettono l'intento strategico di rafforzare le proprie capacità di deterrenza nucleare. Questo sviluppo ha profonde implicazioni per la sicurezza globale e l'equilibrio di potere, richiedendo una rivalutazione delle strategie militari da parte delle principali potenze globali. Mentre la Cina continua a modernizzare le proprie capacità militari, la comunità internazionale deve rimanere attenta all'evoluzione del panorama delle minacce alla sicurezza globale.

Riorganizzazione ed espansione delle brigate missilistiche cinesi

La rapida espansione dei silos di missili balistici intercontinentali cinesi pone interrogativi significativi riguardo alla futura struttura delle sue forze missilistiche. Tradizionalmente, le brigate missilistiche cinesi di missili balistici intercontinentali gestiscono da sei a dodici lanciatori. Tuttavia, con la costruzione di nuovi estesi campi di silos missilistici a Yumen, Hami e Yulin, gli analisti speculano sulla potenziale riorganizzazione di queste unità. Alcuni suggeriscono che ogni nuovo campo di silo missilistico potrebbe rappresentare una singola brigata, mentre altri credono che questa espansione potrebbe portare alla formazione di nuove "basi" della Forza missilistica dell'Esercito Popolare di Liberazione (PLARF), ciascuna comprendente diverse brigate. Ciò segnerebbe un cambiamento organizzativo significativo, il primo del suo genere in oltre cinque decenni.

Attualmente, il rapporto del Pentagono del 2023 identifica i campi di silos missilistici Hami e Yumen con la denominazione "Brigate missilistiche" all'interno del Teatro occidentale, organizzato sotto la Base 64. Nel frattempo, il campo di silos missilistici Yulin è riconosciuto come "Brigata missilistica" nel Teatro settentrionale, sotto la Base 65. Questa riorganizzazione sottolinea l'importanza strategica di questi nuovi campi silo nell'architettura militare cinese.

Implicazioni strategiche della costruzione di nuovi silos

La costruzione di silos missilistici su tale scala rappresenta un notevole cambiamento nella strategia nucleare cinese. Questo sviluppo è guidato da molteplici obiettivi strategici e operativi. Tra questi vi sono il miglioramento della sopravvivenza delle forze nucleari cinesi contro un primo attacco, l'annullamento dell'impatto delle difese missilistiche avversarie e il raggiungimento di un migliore equilibrio tra missili balistici intercontinentali mobili e basati su silo. Inoltre, questi sforzi mirano ad aumentare la prontezza nucleare della Cina e le capacità di attacco complessive in risposta ai progressi negli arsenali nucleari di Stati Uniti, Russia e India. Questa espansione non solo

rafforza la posizione della Cina come potenza militare di livello mondiale, ma accresce anche il suo prestigio nazionale.

Evoluzione e capacità della serie DF-5

La serie DF-5, in particolare il DF-5A (CSS-4 Mod 2) e il DF-5B equipaggiato con MIRV (CSS-4 Mod 3), rappresenta una componente critica delle forze cinesi di missili balistici intercontinentali basati su silo. Dal 2020, il Pentagono ha riferito che il DF-5B è in grado di trasportare fino a cinque veicoli di rientro a bersaglio multiplo indipendente (MIRV). Si stima che due terzi dei DF-5 siano attualmente equipaggiati per trasportare MIRV. Il rapporto del 2023 suggerisce inoltre lo schieramento di una terza variante, il DF-5C, che presenta una testata con “resa multi-megaton”, indicando un significativo miglioramento delle capacità delle testate nucleari della Cina. Inoltre, ci sono indicazioni che sia probabilmente in corso un aggiornamento del DF-5B, che potrebbe aumentarne ulteriormente l’efficacia operativa.

Avanzamenti nella serie DF-31

L’evoluzione dei missili balistici intercontinentali mobili stradali cinesi, in particolare della serie DF-31, evidenzia progressi significativi in termini di portata e manovrabilità. L’originale DF-31 (CSS-10 Mod 1), introdotto nel 2006, aveva una portata insufficiente per raggiungere gli Stati Uniti continentali. Le versioni successive, inclusi il DF-31A e il DF-31AG, hanno portate estese e capacità migliorate, rendendoli in grado di raggiungere la maggior parte degli Stati Uniti continentali. Il DF-31A (CSS-10 Mod 2), ad esempio, ha un’autonomia estesa di 11.200 chilometri. Inizialmente, ciascuna brigata DF-31A utilizzava solo sei lanciatori, ma recenti aggiornamenti hanno raddoppiato questa capacità portandola a 12 lanciatori per brigata. Si stima ora che la Cina schieri circa 24 DF-31A in due brigate, riflettendo un significativo miglioramento delle sue forze mobili di missili balistici intercontinentali.

Capacità MIRV e incertezze strategiche nello sviluppo di missili balistici intercontinentali in Cina

In recenti testimonianze e rapporti sono emerse opinioni contrastanti riguardo alle capacità MIRV dei sistemi ICBM cinesi, in particolare del DF-31A. Durante la sua testimonianza del marzo 2023 davanti al Congresso, il comandante della STRATCOM statunitense, generale Cotton, ha indicato che il DF-31A potrebbe potenzialmente trasportare più veicoli di rientro mirabili in modo indipendente (MIRV). Questa affermazione diverge significativamente dalle precedenti valutazioni della NASIC del 2020, secondo cui i DF-31A sono dotati di una sola testata per missile. Inoltre, il rapporto annuale del Pentagono del 2022 sulla Cina ha identificato il DF-41 come il primo dei missili balistici intercontinentali mobili stradali e basati su silo della Cina con capacità

MIRV, suggerendo implicitamente che il DF-31A è privo di tale capacità. Questa discrepanza solleva dubbi sul fatto che ci sia stato un aggiornamento nell'intelligence, una dichiarazione errata da parte del comandante STRATCOM o ipotesi divergenti all'interno della comunità dell'intelligence statunitense.

Sfide e ipotesi tecniche

La possibilità che il DF-31A sia compatibile con MIRV introduce sfide tecniche significative, principalmente riguardanti la progettazione di una testata MIRV di diametro inferiore adatta al missile. Inoltre, l'aggiunta di più testate al DF-31A ne ridurrebbe probabilmente la portata a causa dell'aumento del peso del carico utile, influenzandone l'utilità strategica. Date queste complessità e senza ulteriori informazioni definitive, è prudente mantenere l'ipotesi che il DF-31A venga schierato con una singola testata.

Speculazioni sulla variante DF-31B

In mezzo a queste discussioni, ci sono state anche speculazioni nei media cinesi sullo sviluppo di una variante del DF-31B. Tuttavia, i dettagli su questo sistema rimangono scarsi ed era assente nel rapporto del Pentagono del 2023 sulle capacità militari della Cina. La mancanza di informazioni concrete rende difficile valutare le potenziali capacità e le implicazioni strategiche del DF-31B.

Sforzi di modernizzazione: il DF-31AG

L'attenzione della Cina sulla modernizzazione del proprio arsenale di missili balistici intercontinentali mobili stradali ha portato allo sviluppo e all'implementazione del DF-31AG. Questa variante utilizza un lanciatore a otto assi con capacità fuoristrada migliorate, rispetto al lanciatore del DF-31A. Il rapporto sui missili del 2020 della NASIC non ha specificato il numero di testate per missile DF-31AG, etichettandolo come "UNK" (sconosciuto), il che suggerisce una potenziale variabilità nel suo carico utile. Tuttavia, per ragioni simili a quelle del DF-31A, l'ipotesi attuale è che anche il DF-31AG sia dotato di una sola testata.

Espansione delle capacità di lancio e introduzione di varianti basate su silo

Il rapporto del Pentagono del 2022 ha evidenziato un continuo aumento del numero di lanciatori all'interno delle unità mobili di missili balistici intercontinentali cinesi, con alcune brigate che si sono espanse da sei a dodici lanciatori, mentre altre hanno introdotto basi con otto lanciatori. Questa espansione non solo migliora la flessibilità e la sopravvivenza delle forze nucleari cinesi, ma riflette anche un investimento significativo nell'estensione delle loro capacità operative.

Inoltre, il rapporto del Pentagono del 2023 ha messo in luce la possibilità che la Cina stia attualmente schierando una versione basata su silo dei missili balistici intercontinentali di classe DF-31, sebbene la specifica designazione missilistica di questa variante rimanga sconosciuta. Lo sviluppo di una variante basata su silo rappresenta un'evoluzione strategica nello spiegamento di missili balistici intercontinentali da parte della Cina, potenzialmente mirata a diversificare le piattaforme di lancio e a migliorare la resilienza del suo deterrente nucleare.

Gli sviluppi in corso nel programma cinese di missili balistici intercontinentali, caratterizzati dalla potenziale introduzione di nuove varianti e capacità, continuano a contribuire alle ambiguità strategiche. Le discrepanze nelle valutazioni dell'intelligence e la mancanza di informazioni dettagliate su alcune varianti come il DF-31B e il DF-31 basato su silo evidenziano le sfide affrontate dagli analisti della difesa e dai politici nel comprendere e rispondere alle intenzioni strategiche della Cina. Mentre la Cina espande le sue capacità di missili balistici intercontinentali, è fondamentale per gli analisti della sicurezza globale monitorare da vicino questi progressi e aggiornare continuamente le valutazioni strategiche sulla base delle ultime informazioni disponibili.

Progressi nelle capacità di missili balistici intercontinentali della Cina: l'emergere dei missili DF-41 e DF-27

Il DF-41: un salto strategico nell'arsenale nucleare cinese

L'introduzione del Dongfeng-41 (DF-41, CSS-20) rappresenta una pietra miliare significativa nel programma di sviluppo missilistico strategico a lungo termine della Cina. Questo missile, il cui sviluppo è iniziato alla fine degli anni '90, è stato presentato durante la parata della 70a Giornata Nazionale cinese nell'ottobre 2019. Dei diciotto DF-41 mobilitati per la parata, ne sono stati esposti sedici, presumibilmente provenienti da due brigate separate. Nell'aprile 2021, il DF-41 non solo era diventato operativo, ma aveva anche portato alla creazione di almeno due brigate missilistiche. Gli sviluppi successivi indicano il completamento di una terza base, con molte altre che verranno aggiornate per ospitare il DF-41. Le stime attuali suggeriscono che circa 28 lanciatori DF-41 siano stati schierati in queste basi.

Si ritiene che il DF-41 possa trasportare fino a tre MIRV, migliorando significativamente la capacità di secondo attacco della Cina. Anche se rimane incerto se tutti i DF-41 saranno equipaggiati con MIRV o se alcuni manterranno una configurazione a testata singola per massimizzare la portata, la flessibilità di questo sistema missilistico sottolinea la sua importanza strategica. Inoltre, oltre alle sue capacità di trasporto su strada, ci sono indicazioni che la Cina stia esplorando altre opzioni di lancio per il DF-41, compresi i sistemi mobili su rotaia e basati su silo. La menzione del "silo based" nel rapporto del

Pentagono del 2023 è in linea con lo sviluppo di nuovi campi di silo in località come Yumen, Hami e Yulin, indicando una diversificazione delle piattaforme di lancio.

L'enigmatico DF-27: ridondanza o innovazione tattica?

Parallelamente allo sviluppo del DF-41, la Cina starebbe sviluppando il DF-27 (CSS-X-24), un missile con una portata operativa compresa tra 5.000 e 8.000 chilometri. La necessità strategica del DF-27 è alquanto ambigua dato che la sua portata si sovrappone in modo significativo a quella degli ICBM a lungo raggio esistenti nell'arsenale cinese. Questa ridondanza ha portato a ipotizzare che il DF-27 potrebbe essere destinato a missioni di attacco convenzionali piuttosto che a quelle nucleari. L'ultimo rapporto del Pentagono suggerisce che la Cina potrebbe esplorare lo sviluppo di sistemi missilistici a raggio intercontinentale armati convenzionalmente, forse riferendosi al DF-27.

Tuttavia, i rapporti sul DF-27 rimangono incoerenti. Una valutazione dell'intelligence statunitense del febbraio 2023 indicava che le varianti di attacco terrestre e antinave del DF-27 avrebbero potuto essere schierate in numero limitato già nel 2022. Contraddittoriamente, un rapporto del maggio 2023 del South China Morning Post, che cita fonti militari cinesi, ha affermato che il DF-27 è in servizio operativo dal 2019. Inoltre, le trasmissioni dei media statali cinesi nel giugno 2021 hanno mostrato quella che sembrava essere un'esercitazione militare che coinvolgeva il DF-27, che prevedeva in particolare un veicolo a scorrimento ipersonico conico (HGV) simile a quello utilizzato con il DF-26. Questa somiglianza suggerisce una possibile tecnologia condivisa o un approccio progettuale tra il DF-27 e altri missili cinesi come il DF-17.

Veicoli a planata ipersonica: miglioramento della flessibilità tattica

L'integrazione di veicoli plananti ipersonici in missili come il DF-27 rappresenta un progresso fondamentale nella tecnologia missilistica. Questi mezzi pesanti, capaci di manovrare ad alta velocità con traiettorie imprevedibili, complicano notevolmente le strategie di difesa missilistica. La valutazione dell'intelligence statunitense del febbraio 2023 ha evidenziato un test di volo di sviluppo di un camion multiruolo per il DF-27, che ha dimostrato capacità sostanziali su un volo di 12 minuti coprendo circa 2.100 chilometri. Questo test sottolinea i continui miglioramenti nella tecnologia missilistica cinese, con l'obiettivo di superare gli attuali sistemi di difesa missilistica.

Mentre la Cina continua a modernizzare la sua forza di missili balistici intercontinentali con l'integrazione di sistemi avanzati come il DF-41 e ruoli potenzialmente convenzionali per il DF-27, il panorama strategico della difesa missilistica globale e della deterrenza nucleare sta subendo cambiamenti significativi. Gli sviluppi nelle capacità missilistiche della Cina non riflettono solo le sue ambizioni strategiche di garantire una forte deterrenza, ma anche il suo intento di posizionarsi come una potenza militare di primo

piano sulla scena globale. Questi progressi richiedono un attento monitoraggio e un'analisi per comprenderne appieno le implicazioni e per anticipare le dinamiche in evoluzione della sicurezza internazionale.

Minacce emergenti: lo sviluppo da parte della Cina di sistemi ipersonici e orbitali strategici

I sistemi di consegna avanzati della Cina: una nuova era nelle armi strategiche

Il rapporto del Pentagono del 2023 ha evidenziato sviluppi significativi nell'arsenale strategico della Cina, sottolineando che il Paese sta probabilmente facendo progressi nella creazione di sofisticati sistemi di lancio nucleare. Questi sistemi includono un veicolo strategico di planata ipersonico (HGV) e un sistema di bombardamento orbitale frazionario (FOB). Queste tecnologie rappresentano un'evoluzione critica delle capacità militari strategiche, alterando potenzialmente le dinamiche della difesa missilistica globale e della deterrenza nucleare.

Sistema di bombardamento orbitale frazionario: un punto di svolta

Uno dei progressi più degni di nota è il test di un nuovo sistema FOB dotato di un veicolo planante ipersonico. Questo sistema è stato testato nel luglio 2021, segnando una pietra miliare significativa in quanto ha mostrato capacità non precedentemente dimostrate da altre nazioni dotate di armi nucleari. Il test ha raggiunto una portata e una durata senza precedenti, con il sistema che ha quasi completato la circumnavigazione del globo prima di avvicinarsi al suo obiettivo. Coprì una distanza approssimativa di 40.000 chilometri e mantenne il volo per oltre 100 minuti, rendendolo il volo più lungo e lontano di qualsiasi sistema d'arma di attacco terrestre cinese fino ad oggi.

Le implicazioni operative di un tale sistema sono profonde. Un sistema FOB equipaggiato con un camion potrebbe teoricamente orbitare attorno alla Terra, rilasciando il suo carico utile con un rilevamento minimo, complicando così gli sforzi dei sistemi di difesa missilistica esistenti. Questa capacità di sferrare attacchi dallo spazio attraverso un percorso orbitale, aggirando le tradizionali traiettorie balistiche, rappresenta una sfida formidabile alle attuali strategie di tracciamento e difesa missilistica.

Veicoli a planata ipersonica: potenziamento delle capacità di attacco

L'integrazione dei veicoli plananti ipersonici nell'arsenale strategico della Cina aumenta la letalità e l'imprevedibilità dei suoi sistemi missilistici. I mezzi pesanti sono progettati per viaggiare a velocità superiori a Mach 5, con la capacità di manovrare durante il volo, il che riduce significativamente l'efficacia dei sistemi di difesa missilistica convenzionali. Lo sviluppo di questi veicoli fa parte di una tendenza più ampia tra le principali potenze militari a investire nella tecnologia ipersonica, dato il suo potenziale di cambiare il panorama degli impegni militari.

Implicazioni strategiche e preoccupazioni per la sicurezza globale

La valutazione del Pentagono nel 2023 suggerisce che il sistema FOB di sviluppo della Cina è destinato principalmente a un ruolo di attacco nucleare. Ciò è in linea con gli obiettivi strategici più ampi della Cina volti a rafforzare la deterrenza nucleare e proiettare il proprio potere su scala globale. Tuttavia, l'impiego di sistemi così avanzati solleva anche notevoli preoccupazioni in termini di sicurezza, in particolare in termini di controllo degli armamenti e di prevenzione di una corsa agli armamenti nelle tecnologie spaziali e ipersoniche.

Il progresso di queste tecnologie mira probabilmente non solo a potenziare le capacità militari della Cina, ma anche a garantire un vantaggio strategico laddove le difese convenzionali potrebbero essere inadeguate. In quanto tali, questi sviluppi meritano un'attenta osservazione e potrebbero richiedere una rivalutazione delle posizioni di difesa strategica globale, in particolare rispetto alle dottrine di difesa spaziale e missilistica.

La progressione delle capacità strategiche della Cina attraverso lo sviluppo di sistemi come il FOB e i veicoli plananti ipersonici sottolinea un cambiamento fondamentale nella tecnologia e nella strategia militare globale. Questi sistemi, in grado di aggirare le tradizionali misure difensive, potrebbero alterare in modo significativo l'equilibrio strategico, spingendo ad aggiustamenti nella strategia militare e nei quadri di sicurezza internazionali. Mentre la Cina continua ad espandere la sua frontiera tecnologica, le implicazioni per la sicurezza e la stabilità globale rimangono oggetto di attento esame e pianificazione strategica.

L'evoluzione della strategia cinese sui missili balistici: il passaggio da DF-21 a DF-26

Per decenni, la famiglia di missili DF-21 è stata una pietra angolare delle capacità deterrenti regionali della Cina, fungendo da principale sistema con capacità nucleare. Tuttavia, i recenti sviluppi indicano un perno strategico nell'arsenale cinese verso sistemi più versatili e a lungo raggio, come il missile balistico a raggio intermedio DF-26 (IRBM), che ora porta il manto della deterrenza nucleare regionale. Questo capitolo approfondisce l'evoluzione delle capacità missilistiche della Cina, concentrandosi sulla transizione dal DF-21 al DF-26, e discute le implicazioni di questo cambiamento sulle dinamiche di sicurezza regionale.

Contesto storico del missile DF-21

Il missile DF-21 (CSS-5 Mod 2), un missile balistico a medio raggio (MRBM) mobile su strada a due stadi, a combustibile solido, è stato una componente significativa della strategia militare cinese. Con un raggio operativo di circa 2.150 chilometri, era in grado di colpire obiettivi ben oltre i confini della Cina. Inizialmente schierato alla fine del XX secolo, il DF-21 era progettato principalmente per la deterrenza regionale, in grado di trasportare carichi nucleari.

Dal 2016 c'è stato un notevole cambiamento nello schieramento delle unità DF-21. Diverse brigate equipaggiate con il DF-21 sono passate a sistemi missilistici più recenti come il DF-26 IRBM e il missile balistico intercontinentale (ICBM) DF-31AG. Questa transizione segna un cambiamento significativo nelle capacità strategiche della Cina, indicando uno spostamento verso sistemi con maggiore portata e versatilità.

L'ascesa del missile DF-26

Il DF-26, noto come CSS-18, rappresenta una nuova generazione di missili balistici con capacità migliorate. Si tratta di un sistema a doppia capacità, il che significa che può essere equipaggiato con testate convenzionali o nucleari. Il missile viene lanciato da un lanciatore mobile stradale a sei assi, che fornisce mobilità e flessibilità strategiche significative. Con un raggio d'azione di circa 4.000 chilometri, il DF-26 può raggiungere le basi statunitensi vitali a Guam, vaste parti della Russia e l'intera India, rendendolo uno strumento formidabile nell'arsenale cinese.

Espansione della Forza DF-26

Secondo il rapporto del Pentagono del 2023, la forza DF-26 ha registrato una crescita sostanziale. Da 16 a 30 lanciatori nel 2018, il numero è salito a 250 lanciatori con 500

missili entro ottobre 2023. Si stima che circa 216 lanciatori in sei brigate siano attualmente operativi, con ulteriori brigate in fase di aggiornamento al sistema DF-26 .

Doppia capacità e flessibilità strategica

La capacità del DF-26 di passare rapidamente dalle testate nucleari a quelle convenzionali fornisce alla Cina una significativa flessibilità strategica. Questa capacità è fondamentale in una regione in cui il confine tra guerra convenzionale e nucleare può confondersi, aumentando il rischio di errori di calcolo in caso di crisi. La Brigata 646 a Korla, incaricata sia di missioni nucleari che convenzionali, esemplifica questa doppia capacità, evidenziando un'evoluzione strategica nello schieramento delle forze missilistiche cinesi.

Implicazioni per la sicurezza regionale

La natura a doppia capacità del DF-26 solleva questioni critiche relative al comando e controllo e al rischio di incomprensioni durante le crisi. Ad esempio, il lancio di un DF-26 con una testata convenzionale contro una base statunitense potrebbe essere interpretato erroneamente come un attacco nucleare, portando a un'escalation o addirittura a una ritorsione nucleare preventiva.

Inoltre, gli investimenti della Cina in “sistemi di precisione a basso rendimento con portata teatrale” suggeriscono uno spostamento strategico verso opzioni nucleari più utilizzabili. Questo sviluppo potrebbe portare a cambiamenti nella posizione nucleare non solo in Cina ma anche tra altre potenze regionali come India, Pakistan e Corea del Nord, che mettono in campo anche sistemi missilistici a doppia capacità.

La transizione dal DF-21 al DF-26 nell'arsenale di missili balistici cinesi riflette tendenze più ampie nella guerra moderna, dove flessibilità, mobilità e precisione sono fondamentali. Mentre il DF-26 migliora la capacità della Cina di proiettare potenza e scoraggiare l'aggressione, introduce anche complessità nell'ambiente di sicurezza regionale, richiedendo un'attenta gestione per evitare errori di calcolo. Mentre la Cina continua a modernizzare le proprie capacità militari, comprendere le implicazioni strategiche di tali sviluppi diventa cruciale per mantenere la stabilità nella regione.

L'evoluzione strategica della Cina nelle capacità dei sottomarini: gli SSBN di classe Jin e oltre

Le capacità sottomarine strategiche della Cina hanno visto un'evoluzione significativa con lo sviluppo dei sottomarini missilistici balistici a propulsione nucleare (SSBN) di classe Jin (Tipo 094). Questi sottomarini svolgono un ruolo fondamentale nelle capacità nucleari di secondo attacco della Cina, migliorando la posizione di deterrenza nucleare del Paese. Questo capitolo fornisce un'analisi completa delle capacità operative, dei progressi tecnologici e delle implicazioni strategiche degli SSBN cinesi di classe Jin ed esplora la futura traiettoria dello sviluppo dei sottomarini con i previsti SSBN di tipo 096.

Panoramica dei sottomarini cinesi di classe Jin

Gli SSBN di classe Jin rappresentano la seconda generazione di sottomarini lanciamissili balistici a propulsione nucleare della Cina. Secondo le ultime valutazioni, la Cina gestisce sei di questi sottomarini, di stanza nella base navale di Yalong vicino a Longposan sull'isola di Hainan. In particolare, si ritiene che le due aggiunte più recenti a questa classe siano varianti avanzate, indicate da alcune fonti come Tipo 094A. Queste varianti mostrano una gobba più grande, che inizialmente ha portato a speculazioni su una maggiore capacità missilistica. Tuttavia, è stato successivamente confermato attraverso le immagini satellitari che questi sottomarini sono dotati ciascuno di 12 tubi di lancio, gli stessi dei loro predecessori.

Miglioramenti tecnologici nella classe Jin

I progressi nei sottomarini di classe Jin non si limitano all'aumento della capacità missilistica. L'attenzione si è concentrata in gran parte sul miglioramento delle capacità stealth attraverso tecniche migliorate di silenziamento del suono. Questo sviluppo è cruciale, considerando i livelli di rumore relativamente più elevati dei precedenti modelli di classe Jin rispetto ai contemporanei SSBN americani e russi. Questi miglioramenti sono vitali per l'efficacia operativa, soprattutto in potenziali scenari di conflitto in cui la furtività è fondamentale.

Armamento e capacità

L'armamento principale dei sottomarini di classe Jin comprende i missili balistici lanciati da sottomarini (SLBM) JL-2 (CSS-N-14), che hanno una portata di circa 7.200 chilometri. Questa portata consente loro di colpire località come Alaska, Guam, Hawaii, parti della Russia e India dal Mar Cinese Meridionale. Più recentemente, c'è stata una transizione verso l'equipaggiamento di questi sottomarini con i nuovi SLBM JL-3 (CSS-N-20), che vantano una portata più lunga di circa 10.000 chilometri. Questo miglioramento

consente di prendere di mira gli Stati Uniti continentali nordoccidentali direttamente dalle acque cinesi.

Si dice anche che i missili JL-3 abbiano capacità per più veicoli di rientro mirabili indipendentemente (MIRV), consentendo a un singolo missile di trasportare diverse testate, ciascuna in grado di essere puntata su un bersaglio diverso. Questa capacità rappresenta un passo avanti significativo nella dispersione delle minacce e nella capacità di penetrazione contro i moderni sistemi di difesa missilistica.

Test operativi e sviluppi

La Marina dell'Esercito Popolare di Liberazione (PLAN) ha condotto il suo primo test noto del missile JL-3 nel novembre 2018, seguito da test successivi negli anni successivi. Questi test sono fondamentali per convalidare la prontezza operativa e l'affidabilità del JL-3, segnando un passo fondamentale nella modernizzazione delle forze nucleari strategiche della Cina.

Analisi comparativa con standard globali

Nonostante questi progressi, gli SSBN di classe Jin sono ancora considerati più rumorosi e quindi più rilevabili rispetto ai loro omologhi negli Stati Uniti e in Russia. Questa rilevabilità pone sfide strategiche significative, poiché la furtività è un elemento critico di deterrenza efficace e sopravvivenza nelle operazioni dei sottomarini nucleari.

Sviluppi futuri: il tipo 096 SSBN

Guardando al futuro, si prevede che la Cina sposterà la sua attenzione sullo sviluppo del Type 096 SSBN di terza generazione. La costruzione di questa nuova classe di sottomarini, inizialmente prevista per l'inizio degli anni '20, dovrebbe incorporare tecnologie stealth avanzate e possibilmente capacità missilistiche migliorate.

Tuttavia, l'ultimo rapporto del Pentagono indica una produzione continua di SSBN di classe Jin, suggerendo potenziali ritardi nel programma Type 096.

Questa continuazione potrebbe essere una decisione strategica per mantenere una forza deterrente credibile affrontando al tempo stesso le sfide legate al progresso della tecnologia sottomarina.

Il programma sottomarino strategico della Cina, in particolare attraverso gli SSBN di classe Jin, svolge un ruolo cruciale nella sua strategia di sicurezza nazionale e di deterrenza nucleare.

I continui miglioramenti e sviluppi non solo testimoniano l'impegno della Cina nel mantenere una credibile capacità di secondo attacco, ma evidenziano anche le sfide e le complessità coinvolte nella moderna guerra sottomarina. Mentre la Cina continua a

sviluppare la sua flotta sottomarina, l'equilibrio strategico nella guerra subacquea e nella deterrenza nucleare globale sarà invariabilmente influenzato, sottolineando l'importanza del monitoraggio e dell'analisi continui di questi sviluppi critici.

Sviluppi avanzati a Huludao: indicazioni sulla produzione SSBN di tipo 096

L'espansione degli impianti di costruzione di sottomarini a Huludao, un sito cruciale per la produzione di sottomarini della Marina dell'Esercito Popolare di Liberazione (PLAN), segna uno sviluppo significativo delle capacità navali della Cina. I recenti miglioramenti includono il completamento di un nuovo capannone di costruzione, segnalando lavori imminenti sull'atteso Tipo 096 SSBN. Si prevede che questo sottomarino di prossima generazione supererà il Tipo 094 in dimensioni e peso, suggerendo capacità operative più avanzate.

Immagini satellitari e aspettative tecnologiche

L'analisi delle immagini satellitari nel 2020 e nel 2021 fornita da HI Sutton, un rinomato analista della difesa, ha mostrato sezioni dello scafo più ampie nel cantiere navale di Huludao. Queste prove suggeriscono che la Cina potrebbe aver già iniziato la produzione di una classe di sottomarini più ampia. Sebbene non sia confermato se queste sezioni appartengano a un nuovo sottomarino d'attacco o al più grande SSBN Type 096, le implicazioni di entrambi gli sviluppi sono profonde per le dinamiche navali globali.

Si prevede che il Type 096 sarà significativamente più silenzioso rispetto ai suoi predecessori, rivaleggiando potenzialmente con le capacità stealth degli SSBN russi di classe Borei. Un tale sviluppo rappresenterebbe un importante salto tecnologico per la Cina, migliorando la furtività e la sopravvivenza della sua flotta SSBN. Rapporti non verificati suggeriscono che il Tipo 096 potrebbe essere equipaggiato per trasportare fino a 24 missili, sebbene le stime basate sugli inventari missilistici attuali e previsti suggeriscano più prudentemente una capacità da 12 a 16 missili.

Implicazioni strategiche delle capacità SLBM avanzate

Si prevede che i prossimi SSBN Tipo 096 saranno armati con un missile balistico avanzato lanciato da sottomarini (SLBM) a lungo raggio che probabilmente presenta più veicoli di rientro mirabili in modo indipendente (MIRV). Questa capacità aumenterebbe significativamente la letalità e il potenziale di deterrenza strategica della flotta SSBN cinese, consentendo bersagli più efficaci ed evasione delle contromisure.

Vita operativa ed espansione della flotta

Il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti stima che gli SSBN cinesi abbiano una durata di servizio di circa 30-40 anni, suggerendo che le imbarcazioni Tipo 094 e Tipo 096 funzioneranno contemporaneamente per diversi decenni. Questa sovrapposizione

potrebbe potenzialmente espandere la flotta SSBN della Cina a 8-10 sottomarini, rafforzando in modo significativo la sua forza deterrente nucleare.

Miglioramenti delle infrastrutture e del pattugliamento presso la base navale di Yalong

Anche la base navale di Yalong sull'isola di Hainan, sede della flotta SSBN cinese, ha visto espansioni infrastrutturali, compreso l'ampliamento dei moli per ospitare un numero maggiore di sottomarini. I dati di sorveglianza del luglio 2023 hanno indicato che la maggior parte della flotta SSBN era attraccata a questa base, suggerendo schieramenti a rotazione o periodi di manutenzione.



Immagine: le immagini satellitari mostrano due sottomarini cinesi con missili balistici nella base navale di Yalong sull'isola di Hainan.

Pattuglie di deterrenza continue e postura strategica

Secondo i rapporti del Pentagono, la Cina ha intensificato la sua posizione di deterrenza avviando “pattugliamenti deterrenti in mare quasi continui”. Questa strategia garantisce che almeno un SSBN sia sempre in mare, potenzialmente armato con armi nucleari, il che segna un cambiamento significativo rispetto alla precedente politica dichiarativa della Cina sull'armamento nucleare in tempo di pace.

Comando, controllo e sicurezza operativa

Per sostenere la sua posizione di deterrenza rafforzata, la Cina starebbe aggiornando i suoi sistemi di comando e controllo per garantire una comunicazione solida e affidabile con i suoi SSBN. Questi miglioramenti sono cruciali per prevenire lanci non autorizzati e

mantenere il controllo sulle risorse nucleari. Inoltre, i funzionari militari occidentali, compresi quelli di Stati Uniti, Giappone, Australia e Regno Unito, hanno intensificato gli sforzi per tracciare i movimenti degli SSBN cinesi, indicando l'importanza strategica di questi sottomarini nei calcoli della sicurezza regionale.

Lo sviluppo del Type 096 SSBN e l'espansione a Huludao sono indicativi degli ambiziosi piani della Cina per migliorare le proprie capacità navali strategiche. Questi progressi non solo riflettono un progresso tecnologico significativo, ma implicano anche un cambiamento nella posizione militare strategica della Cina. Mentre il PLAN continua a modernizzare la sua flotta, le implicazioni per la sicurezza regionale e globale sono profonde, e richiedono una vigilanza continua e una valutazione strategica da parte delle potenze globali.

Rafforzare i cieli: l'evoluzione della Cina nelle capacità nucleari aeree

Il panorama strategico dei sistemi globali di armamento e di lancio nucleare ha subito cambiamenti significativi a partire dalla metà del XX secolo. Tra le nazioni alla guida di questa fase di trasformazione, la Cina è progressivamente emersa come un attore formidabile con il suo arsenale in espansione di armi nucleari e sofisticati meccanismi di lancio. Questa analisi approfondisce il contesto storico, le capacità attuali e le traiettorie future delle capacità nucleari aeree della Cina, concentrandosi sul ruolo significativo svolto dai bombardieri in questo ambito.

Contesto storico e primi sviluppi (1965-1979)

La Cina ha avviato il suo programma di armi nucleari nel contesto delle crescenti tensioni durante la Guerra Fredda, cercando di stabilire un deterrente contro sia il blocco occidentale che quello orientale. Tra il 1965 e il 1979, la Cina condusse una serie di test nucleari, utilizzando aerei per il lancio di almeno 12 armi nucleari. Questo periodo segnò la prima integrazione delle piattaforme aeree da parte della Cina nella sua strategia nucleare, impiegando principalmente bombardieri come veicolo di consegna.

Transizione e dormienza (fine XX secolo)

Con l'avanzare della tecnologia missilistica cinese, la dipendenza dai bombardieri tradizionali come i modelli a raggio intermedio cominciò a diminuire. L'aeronautica militare dell'Esercito popolare di liberazione (PLAAF) ha visto una graduale riduzione delle sue missioni nucleari poiché le capacità missilistiche fornivano un mezzo più affidabile ed efficace per il lancio nucleare. Tuttavia, si ipotizza che durante questa fase dormiente, la Cina abbia mantenuto una riserva di circa 20 bombe a gravità. Questi erano destinati a un potenziale utilizzo di emergenza, evidenziando una capacità latente nell'arsenale del PLAAF.

Focalizzazione rinnovata e modernizzazione (2017-2023)

Una svolta significativa si è verificata intorno al 2017, quando il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti ha notato che il PLAAF non aveva una missione nucleare attiva. Tuttavia, questa valutazione è stata prontamente aggiornata nel 2018, indicando una riassegnazione delle capacità nucleari al PLAAF. Questo cambiamento è stato particolarmente incentrato sulla modernizzazione e sull'adattamento della serie di bombardieri H-6. I bombardieri H-6, derivati del Tu-16 di epoca sovietica, sono stati aggiornati nel corso dei decenni per migliorarne la portata e le capacità operative. La variante H-6K, introdotta come modello a raggio esteso, è stata pubblicizzata dai media

cinesi come un “doppio bombardiere nucleare-convenzionale”, in grado di svolgere sia missioni nucleari che convenzionali. Questa capacità a duplice uso rappresenta una flessibilità strategica nella dottrina militare cinese.

Introduzione dell'H-6N e dell'ALBM (2016-2023)

In particolare, lo sviluppo della variante H-6N ha segnato un'evoluzione significativa nelle capacità dei bombardieri cinesi. L'H-6N è dotato di una sonda per il rifornimento in volo montata sul muso e di una fusoliera modificata in grado di ospitare un missile balistico lanciato dall'aria (ALBM) con capacità nucleare, noto come CH-AS-X-13. Questo missile presenta somiglianze con l'MRBM DF-21, con potenziali varianti tra cui un modello antinave convenzionale simile al DF-21D. Il CH-AS-X-13 è stato testato per la prima volta nel dicembre 2016, con successivi test che hanno portato alla sua messa in servizio. L'integrazione di questo ALBM nell'arsenale del PLAAF è pronta a rafforzare la triade nucleare cinese, fornendo una solida dispersione tra le forze terrestri, marittime e aeree, rafforzando così le sue capacità deterrenti e strategiche.

Prospettive future: il bombardiere stealth H-20 (anni 2020-2030)

Guardando al futuro, la Cina sta sviluppando il bombardiere stealth H-20. Si prevede che questo velivolo di prossima generazione possieda un'autonomia intercontinentale superiore a 10.000 chilometri, integrata da capacità di rifornimento aereo. L'H-20 rappresenta un passo avanti nella tecnologia e nel pensiero strategico, incarnando capacità di attacco sia nucleare che convenzionale. Il suo sviluppo è attentamente monitorato dagli analisti della difesa globale e si prevede che altererà in modo significativo l'equilibrio strategico, in particolare nella regione Asia-Pacifico.

Implicazioni per la sicurezza regionale e globale

L'evoluzione delle capacità nucleari aeree della Cina significa un cambiamento più ampio nel paradigma della sicurezza globale. Con sistemi di consegna potenziati e lo sviluppo di nuove piattaforme come l'H-20, la Cina non solo rafforza le sue capacità di deterrenza, ma influenza anche le dinamiche di controllo degli armamenti e la stabilità nella regione. Gli sforzi di modernizzazione riflettono l'intento strategico della Cina di mantenere una credibile capacità di secondo attacco e garantire il suo status di grande potenza nucleare.

In conclusione, il percorso della Cina dall'uso iniziale dei bombardieri nei suoi test nucleari allo sviluppo sofisticato di bombardieri stealth e dotati di ALBM illustra un miglioramento strategico delle sue risorse militari. Questa traiettoria non solo riflette i progressi tecnologici all'interno del PLAAF, ma sottolinea anche le mutevoli dinamiche delle strategie nucleari globali. Mentre la Cina continua a migliorare le sue capacità

aeree, le implicazioni per la sicurezza regionale e internazionale rimangono un'area critica per l'analisi e il dialogo continui.

L'enigmatico regno dei missili da crociera nucleari cinesi: un esame approfondito

Il regno delle armi nucleari e i progressi nella tecnologia dei missili da crociera sono stati a lungo al centro dell'analisi militare internazionale, in particolare quando riguardano le principali potenze globali come la Cina. Nel corso degli anni, le capacità e le applicazioni strategiche dei missili da crociera si sono evolute, portando a speculazioni e controlli significativi sui loro potenziali ruoli nucleari. Questa analisi dettagliata fornisce un'esplorazione completa dell'attuale comprensione e del contesto storico dei presunti missili da crociera con capacità nucleare della Cina, concentrandosi in particolare sulle recenti valutazioni e sulla natura ambigua di tali affermazioni.

Prime speculazioni e asserzioni (2018)

La discussione sui potenziali missili da crociera con capacità nucleare della Cina ha acquisito notevole importanza in seguito alla pubblicazione della Nuclear Posture Review del 2018 da parte del Pentagono. Insieme a questo documento strategico, il Pentagono ha pubblicato un foglio informativo sulla modernizzazione nucleare che alludeva in modo intrigante al fatto che la Cina possedesse missili da crociera nucleari lanciati dall'aria e dal mare. Tuttavia, queste affermazioni non sono state suffragate da dettagli specifici, lasciando la comunità internazionale della difesa a riflettere sulla veridicità e sulla specificità di tali affermazioni.

Valutazioni della difesa giapponese (2023)

In aggiunta agli strati di speculazione, il Documento di difesa giapponese del 2023 ha fatto eco a preoccupazioni simili affermando che si ritiene che i bombardieri H-6 cinesi siano in grado di trasportare missili da crociera d'attacco a lungo raggio che potrebbero avere capacità nucleari. Questa dichiarazione di un ente di difesa altamente credibile ha aggiunto uno strato di legittimità alle discussioni in corso, ma non ha ancora chiarito le ambiguità prevalenti riguardo all'esatta natura e all'esistenza di questi missili.

Analisi delle piattaforme potenziali e integrazione delle testate

Nonostante le affermazioni speculative di varie pubblicazioni militari e documenti della difesa, le prove concrete sullo stato operativo dei missili da crociera nucleari cinesi rimangono sfuggenti. L'attenzione principale si è concentrata su piattaforme come i bombardieri H-6, che sono stati continuamente aggiornati e sono noti per la loro

versatilità nel trasportare una vasta gamma di armi. Le speculazioni sui bombardieri H-6 potenzialmente equipaggiati con missili da crociera con capacità nucleare suggeriscono un intento strategico di diversificare i sistemi di lancio oltre i missili balistici.

Inoltre, l'attesa che circonda il futuro bombardiere H-20 aggiunge un'altra dimensione a questa discussione. Si ipotizza che l'H-20, progettato come un bombardiere più avanzato e più furtivo, includa capacità per il dispiegamento di missili da crociera nucleari. Se realizzato, ciò segnerebbe un progresso significativo nelle capacità di lancio nucleare aereo della Cina, migliorando la versatilità della sua flotta di bombardieri strategici e la percezione della minaccia.

Considerazioni tecniche e analisi di capacità

Lo sviluppo di missili da crociera con capacità nucleare comporta sfide tecnologiche complesse, in particolare in termini di miniaturizzazione delle testate e integrazione con sistemi missilistici che devono mantenere precisione e affidabilità su lunghe distanze. L'ingegneria necessaria per consentire a un missile da crociera di trasportare un carico nucleare implica meccanismi precisi per la movimentazione, l'armamento e la detonazione in sicurezza, che devono tutti funzionare sotto lo stress del volo e delle condizioni ambientali.

Date queste complessità, lo sviluppo e il dispiegamento di missili da crociera nucleari rappresentano imprese significative. Senza conferme esplicite o prove dettagliate da fonti credibili come l'esercito o il governo cinese, l'esistenza di tali missili rimane speculativa. Tuttavia, le implicazioni strategiche del possesso di tali capacità sono profonde, poiché altererebbero in modo significativo l'equilibrio di potere regionale e forse globale.

Monitoraggio continuo e raccolta di informazioni

La comunità internazionale della difesa, compresi enti come il Pentagono e il Ministero della Difesa giapponese, continua a monitorare da vicino gli sviluppi relativi alle capacità militari della Cina. Immagini satellitari, intelligence dei segnali e altri metodi di sorveglianza verranno probabilmente utilizzati per raccogliere ogni possibile prova che possa confermare l'esistenza e il dispiegamento di missili da crociera con capacità nucleare da parte della Cina.

In assenza di dati concreti, la strategia di difesa globale e la formulazione delle politiche rimangono orientate con cautela verso una serie di possibilità. La natura speculativa delle capacità missilistiche nucleari della Cina richiede una posizione di difesa solida e adattativa da parte dei paesi vicini e delle potenze globali.

In sintesi, nonostante siano state fatte affermazioni speculative riguardo alle capacità della Cina riguardo ai missili da crociera nucleari, le prove definitive rimangono scarse. L'ambiguità strategica mantenuta dalla Cina aggiunge uno strato di complessità alle dinamiche della sicurezza internazionale, costringendo strateghi militari e politici a prepararsi per una serie di scenari. Con l'avanzare della tecnologia e l'evolversi delle tensioni geopolitiche, il discorso sui missili da crociera con capacità nucleare continuerà senza dubbio a essere un argomento critico di importanza strategica globale.

Strutture di governance della condivisione nucleare

USA-NATO

La governance delle armi nucleari statunitensi in Europa è gestita attraverso diversi tipi di accordi, ciascuno dei quali svolge ruoli distinti ma interconnessi:

- **Accordo di cooperazione atomica** : questo accordo facilita lo scambio bilaterale di informazioni e risorse atomiche. Un ottimo esempio è l'accordo di mutua difesa tra Stati Uniti e Regno Unito del 1958, che consente agli Stati Uniti e al Regno Unito di condividere materiali nucleari, tecnologia e informazioni critiche. Questo accordo sottolinea la profondità della fiducia e della cooperazione tra gli Stati Uniti e il suo più stretto alleato nel settore nucleare.
- **Accordo sulle scorte atomiche** : questi accordi sono fondamentali nella gestione delle specificità dello spiegamento di armi nucleari. Coprono una serie di questioni cruciali come l'introduzione, lo stoccaggio, la custodia, la sicurezza e l'incolumità delle armi nucleari statunitensi su suolo straniero. Gli accordi con gli alleati della NATO che ospitano armi nucleari statunitensi sono esempi specifici di tali accordi, evidenziando i livelli di sicurezza e di protocollo che governano questi delicati dispiegamenti.
- **Accordo sul livello di servizio** : questi accordi tecnici tra i servizi militari degli Stati Uniti e la nazione utilizzatrice descrivono in dettaglio le procedure per l'attuazione degli accordi sulle scorte atomiche. Sebbene le specifiche di questi accordi siano altamente riservate, alcuni nomi in codice come Pine Cone per il Belgio, Toolchest per la Germania, Stone Axe per l'Italia e Toy Chest per i Paesi Bassi, forniscono uno sguardo sui dettagli operativi e sulla portata del coordinamento richiesto.

Velivoli a doppia capacità e il loro ruolo

Una componente fondamentale della capacità nucleare della NATO è la fornitura di velivoli a doppia capacità (DCA). Sette stati membri della NATO – Belgio, Germania, Italia, Paesi Bassi, Stati Uniti, insieme a Turchia e Grecia in ruoli di riserva – contribuiscono con questi aerei alla missione nucleare della NATO. I DCA sono specificamente progettati o modificati per trasportare armi nucleari, fornendo alla NATO capacità di attacco nucleare flessibili e reattive. Questa capacità è parte integrante della strategia di deterrenza della NATO, garantendo che l'alleanza possa rispondere efficacemente a vari scenari di conflitto.

Deposito e manutenzione delle armi nucleari

Attualmente, cinque paesi della NATO ospitano sei basi dove le bombe nucleari statunitensi sono conservate in depositi sotterranei. Queste strutture sono costruite con caratteristiche di sicurezza avanzate per garantire la sicurezza e la protezione delle scorte nucleari. Oltre a questi siti attivi, diverse basi hanno depositi di stoccaggio vuoti in stato inattivo, come la RAF Lakenheath in Inghilterra, che è in fase di ristrutturazione per immagazzinare potenzialmente bombe nucleari in futuro se la NATO deciderà di espandere il proprio deposito nucleare.

La missione di SNOWCAT e i ruoli di supporto

Oltre ai principali DCA, altri membri della NATO – Repubblica Ceca, Danimarca, Ungheria, Polonia e due paesi non divulgati – sostengono la posizione nucleare della NATO attraverso la missione SNOWCAT (“Supporto alle operazioni nucleari con tattiche aeree convenzionali”). Questa missione prevede l'integrazione di tattiche aeree convenzionali per supportare le operazioni nucleari, illustrando i diversi ruoli che i membri della NATO svolgono nel potenziare le capacità nucleari dell'alleanza.

Il gruppo di pianificazione nucleare (NPG)

Tutti gli stati membri della NATO, tranne la Francia, che possiede un proprio arsenale nucleare, partecipano al Gruppo di pianificazione nucleare (NPG) della NATO. Questo gruppo è fondamentale per la formulazione politica collettiva e il processo decisionale sulla missione nucleare della NATO. L'NPG consente un approccio coordinato alla strategia nucleare e garantisce che tutti gli Stati membri siano allineati nelle loro politiche e strategie nucleari.

La governance e le dinamiche operative della condivisione nucleare USA-NATO sono complesse e sfaccettate. Attraverso una serie di accordi strutturati e quadri di collaborazione, la NATO gestisce un solido accordo di condivisione nucleare che rafforza la sicurezza dell'alleanza e le capacità di deterrenza strategica. Questi accordi non solo migliorano la prontezza tattica delle forze alleate, ma rafforzano anche il legame transatlantico che è fondamentale per la strategia di difesa collettiva dell'Occidente.

Le dinamiche della condivisione nucleare all'interno della NATO durante l'era della Guerra Fredda

Durante l'era della Guerra Fredda, le dinamiche della condivisione nucleare all'interno della NATO hanno subito un'evoluzione e un controllo significativi. L'impegno iniziale di armi nucleari di teatro da parte degli Stati Uniti alla NATO nel luglio 1953 segnò un momento cruciale, con le prime testate arrivate in Europa nel settembre 1954. Questo dispiegamento faceva parte di una strategia più ampia per integrare le armi nucleari nella

strategia di difesa della NATO, un'iniziativa processo che ha acquisito slancio con l'approvazione del Comitato Militare 48 (MC 48) sotto l'amministrazione Eisenhower. Questo periodo ha visto anche ampi programmi di formazione condotti per alti ufficiali della NATO sull'uso tattico delle armi atomiche, riflettendo lo spostamento strategico verso la deterrenza nucleare (Alberque 2017; Burr 2020a).

L'urgenza nelle discussioni sulla condivisione nucleare all'interno della NATO si acui dopo il lancio sovietico del satellite Sputnik nell'ottobre 1957. Questo evento catalizzò la formulazione di proposte per accordi NATO sulle scorte nucleari, culminate in una proposta da parte dei capi di stato maggiore congiunti degli Stati Uniti (JCS) in Dicembre 1957. Secondo questa proposta, gli Stati Uniti mantenevano il controllo e la custodia delle armi nucleari schierate in Europa, mentre il presidente conservava l'autorità esclusiva per il loro lancio. Tuttavia, in caso di guerra, l'autorità potrebbe essere delegata al Comandante supremo alleato della NATO (SACEUR), evidenziando le complesse strutture di comando e le garanzie messe in atto (Congresso degli Stati Uniti 1961).

L'accordo prevedeva protocolli rigorosi per la gestione e lo spiegamento delle armi nucleari. Le testate e i loro veicoli di lancio dovevano rimanere separati e disarmati fino all'autorizzazione al lancio da parte degli Stati Uniti, dopodiché sarebbero passati sotto il controllo della NATO. Nonostante la custodia degli Stati Uniti, la responsabilità della sicurezza delle armi nucleari spettava alla nazione utilizzatrice, sottolineando la responsabilità condivisa e la fiducia all'interno dell'alleanza (Alberque 2017).

Tuttavia, le indagini del 1960 condotte da un comitato congiunto del Congresso sull'energia atomica rivelarono lacune tra la teoria e la pratica nelle procedure di controllo di queste armi nucleari. Il comitato ha riscontrato casi in cui gli alleati avevano il potenziale per lanciare armi in modo indipendente, in particolare quelle su aerei con allerta di reazione rapida. Inoltre, furono scoperti accordi di cooperazione nucleare o di stoccaggio delle scorte non autorizzati, che spinsero il presidente Kennedy a sospendere temporaneamente lo spiegamento di armi nucleari agli alleati della NATO. Questa pausa portò allo sviluppo dei Permissive Action Link (PAL), sofisticate misure di sicurezza elettroniche e fisiche progettate per prevenire l'uso non autorizzato di armi nucleari (Ufficio dell'Assistente del Segretario alla Difesa (Energia Atomica) 1978; Burr 2020b).

L'implementazione dei PAL, a partire dal 1962, ha rappresentato un passo significativo verso il rafforzamento della sicurezza delle armi nucleari all'interno della NATO. Nonostante le preoccupazioni iniziali sulla loro efficacia, i PAL si sono evoluti nel corso degli anni fino a includere serrature elettroniche avanzate, microprocessori e meccanismi di sicurezza. Questa evoluzione riflette gli sforzi continui per rafforzare la sicurezza nucleare e prevenire l'accesso non autorizzato a queste risorse strategiche

(Blair 2004; Office of the Deputy Assistant Secretary of Defense for Nuclear Matters 2020).

Nel corso dei decenni, il panorama della condivisione nucleare all'interno della NATO ha subito ulteriori cambiamenti. Il picco di dispiegamento di oltre 7.000 armi nucleari in Europa nel 1971 si è gradualmente ridotto quando gli Stati Uniti hanno ritirato le armi nucleari tattiche navali e lanciate da terra a partire dal 1991-1992. Nel 2000, il numero delle bombe nucleari era significativamente diminuito, riflettendo i cambiamenti nelle priorità strategiche e nelle iniziative di controllo degli armamenti. Il consolidamento delle risorse nucleari in un numero inferiore di basi europee ha anche razionalizzato l'efficienza operativa e i protocolli di sicurezza (Kristensen 1995).

Questa panoramica storica evidenzia le complessità e le sfide affrontate nella gestione della condivisione nucleare all'interno della NATO durante la Guerra Fredda e i successivi aggiustamenti apportati per migliorare la sicurezza, il controllo e l'allineamento strategico all'interno dell'alleanza.

Modernizzare la condivisione nucleare all'interno della NATO: approfondimenti sul futuro della difesa strategica

Nel campo della sicurezza internazionale e della difesa strategica, gli accordi di condivisione nucleare della NATO sono stati a lungo un punto focale di discussioni e sviluppi. Mentre affrontiamo le complessità della guerra moderna e delle dinamiche geopolitiche, i recenti aggiornamenti e gli sforzi di modernizzazione delle capacità nucleari della NATO, in particolare presso la RAF di Lakenheath, meritano un'analisi e una comprensione approfondite.

RAF Lakenheath: un polo di modernizzazione nucleare

La RAF Lakenheath, situata nel Regno Unito, è emersa come un luogo chiave sottoposto a una significativa modernizzazione per ospitare potenzialmente lo stoccaggio di armi nucleari. Questo cambiamento strategico sottolinea l'atteggiamento proattivo della NATO nell'adattarsi all'evoluzione delle minacce e ai progressi tecnologici nel campo della deterrenza nucleare.

Transizione al B61-12: miglioramento della precisione e della capacità

Uno dei cambiamenti fondamentali nell'arsenale nucleare della NATO è la transizione dalle versioni legacy della bomba a gravità B61 all'avanzata B61-12. Questa transizione riflette l'impegno degli Stati Uniti a potenziare le proprie capacità nucleari e a garantire la compatibilità sia con i bombardieri pesanti che con gli aerei tattici utilizzati dagli Stati Uniti e dai suoi alleati.

Il B61-12 incorpora un design della testata modificato, sfruttando tecnologie avanzate per migliorare precisione ed efficacia. In particolare, è previsto che venga integrato su una serie di piattaforme, tra cui l'F-15E, l'F-16C/D e l'F-35A, espandendo la flessibilità operativa e la potenza del deterrente nucleare della NATO.

Implementazione attuale e prospettive future

Attualmente, circa 100 armi nucleari statunitensi sono disperse in sei basi in cinque paesi della NATO. Questo modello di schieramento sottolinea la strategia di difesa collettiva della NATO e la responsabilità condivisa nel mantenere un atteggiamento deterrente credibile.

L'attuale approvvigionamento dell'F-35A da parte dei paesi NATO che ospitano armi nucleari statunitensi indica una transizione verso la modernizzazione e l'interoperabilità. Tuttavia, persistono sfide, in particolare per quanto riguarda la compatibilità degli aerei più vecchi con le capacità avanzate del B61-12.

Esercitare la prontezza nucleare: approfondimenti da "Steadfast Noon"

L'impegno della NATO a mantenere la prontezza e la coesione nella condivisione nucleare è esemplificato da esercitazioni come "Steadfast Noon". Questa esercitazione annuale, ospitata da diversi Stati membri della NATO, simula scenari di condivisione nucleare che coinvolgono una moltitudine di aerei e personale.

L'edizione più recente, ospitata dal Belgio, ha messo in luce gli sforzi di collaborazione della NATO nella pratica delle procedure operative e di impiego associate alle armi nucleari statunitensi. Con la partecipazione di 14 paesi e una vasta gamma di aerei, "Steadfast Noon" riafferma la preparazione e l'interoperabilità della NATO nelle strategie di difesa nucleare.

Migliorare la sicurezza nucleare: sforzi di modernizzazione presso la base aerea di Kleine Brogel

La base aerea di Kleine Brogel in Belgio è emersa come un hub critico nel quadro della condivisione nucleare della NATO, ospitando circa 10-15 bombe nucleari statunitensi B61 destinate principalmente al lancio da parte di aerei belgi F-16MLU. Il significato strategico di questa base va oltre la sua capacità fisica di immagazzinare e mantenere queste armi; riflette anche gli sforzi di modernizzazione in corso volti a rafforzare la sicurezza nucleare e le capacità operative.

Aggiornamenti dell'infrastruttura e della sicurezza

Alla base aerea di Kleine Brogel, 11 rifugi protettivi per aerei dotati di un sofisticato sistema di stoccaggio e sicurezza delle armi (WS3) svolgono un ruolo fondamentale nella salvaguardia dell'arsenale nucleare. Il WS3 include un Weapon Storage Vault (WSV) azionabile tramite ascensore in grado di contenere fino a quattro bombe ciascuno, con una capacità base massima di 44 armi. Questa infrastruttura sottolinea l'approccio meticoloso adottato per garantire uno storage sicuro e una rapida implementazione, se necessario.

Negli ultimi anni, Kleine Brogel ha assistito a significative iniziative di espansione e modernizzazione, segnalando un atteggiamento proattivo verso il rafforzamento della sicurezza nucleare. Gli sviluppi degni di nota includono:

- **Miglioramenti dell'area di supporto:** le attività di costruzione all'interno dell'area di supporto dedicata al 701st Munitions Support Squadron (MUNSS) evidenziano un focus sull'ottimizzazione dei protocolli di sicurezza fisica e manutenzione. Una nuova struttura drive-through per i camion per la manutenzione delle armi nucleari esemplifica l'impegno della base verso una logistica semplificata e un'efficienza operativa.
- **Pista per aerei da trasporto C-17A:** l'aggiunta di una grande pista dedicata agli aerei da trasporto nucleare C-17A indica la disponibilità di Kleine Brogel per la mobilità strategica e le capacità di risposta rapida. Questo investimento infrastrutturale rafforza il ruolo della base come nodo fondamentale nell'architettura di difesa nucleare della NATO.
- **Struttura sotterranea ad alta sicurezza:** il quasi completamento di una struttura sotterranea ad alta sicurezza sottolinea l'impegno di Kleine Brogel per la resilienza contro potenziali minacce. Questa struttura è progettata per migliorare la continuità operativa e la protezione delle risorse critiche, in linea con gli imperativi di sicurezza contemporanei.

- **Progressi tecnologici:** gli aggiornamenti ai cavi sotterranei e al sistema di comunicazione e visualizzazione degli allarmi (AC&D) riflettono un abbraccio strategico dei progressi tecnologici. Questi miglioramenti non solo migliorano la consapevolezza situazionale e le capacità di risposta, ma contribuiscono anche a un approccio di sicurezza più solido e integrato.

Significato strategico e direzioni future

L'importanza strategica della base aerea di Kleine Brogel si estende oltre la sua infrastruttura fisica; simboleggia l'impegno collettivo della NATO nei confronti della deterrenza nucleare e delle responsabilità condivise in materia di sicurezza. Mentre i paesaggi geopolitici evolvono e le minacce continuano ad evolversi, gli sforzi di modernizzazione in corso di Kleine Brogel sono pronti ad adattarsi e garantire la preparazione alle sfide emergenti.

L'evoluzione della base aerea di Kleine Brogel come nesso modernizzato e sicuro all'interno del quadro di condivisione nucleare della NATO sottolinea la resilienza e la lungimiranza strategica dell'alleanza. Investendo in aggiornamenti infrastrutturali, progressi tecnologici e miglioramenti operativi, Kleine Brogel esemplifica le misure proattive adottate per salvaguardare le risorse critiche e mantenere le capacità di deterrenza in un panorama della sicurezza in continua evoluzione.

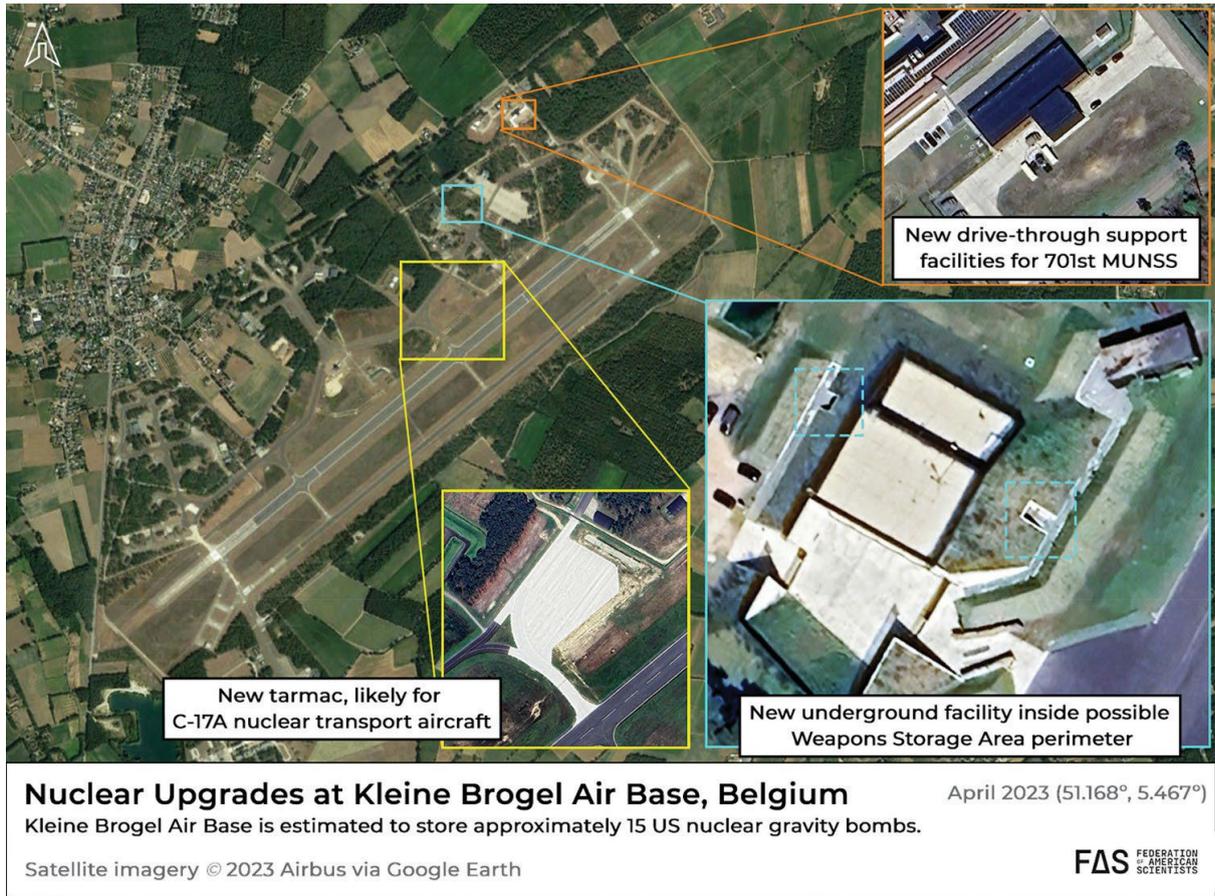


Figura . Aggiornamenti nucleari a partire dall'aprile 2023 alla base aerea di Kleine Brogel, Belgio. (Credito: Airbus tramite Google Earth/Federazione degli scienziati americani).

Rafforzare la deterrenza nucleare: miglioramenti alla base aerea di Volkel

La base aerea di Volkel nei Paesi Bassi costituisce una componente cruciale degli accordi di condivisione nucleare della NATO, ospitando circa 10-15 bombe nucleari statunitensi B61 destinate ad essere consegnate dagli aerei olandesi F-16MLU. Il significato strategico della base aerea di Volkel va oltre il suo ruolo di stoccaggio e consegna; i recenti sviluppi evidenziano uno sforzo concertato per rafforzare la sicurezza, l'efficienza operativa e la prontezza nel quadro della deterrenza nucleare dell'alleanza.

Infrastrutture e misure di sicurezza

La base aerea di Volkel vanta 32 rifugi protettivi per aerei, di cui 11 dotati di funzionalità avanzate di stoccaggio e sicurezza delle armi (WS3) progettate per lo stoccaggio di armi nucleari. Ciascun deposito di armi (WSV) all'interno di questi rifugi può ospitare fino a quattro bombe, contribuendo a una capacità base massima di 44 armi. Questa solida infrastruttura sottolinea l'approccio meticoloso adottato per garantire la gestione e lo spiegamento sicuri delle risorse nucleari.

Negli ultimi anni, la base aerea di Volkel è stata testimone di miglioramenti strategici e progetti di costruzione volti a migliorarne le capacità operative e la posizione di sicurezza. Gli sviluppi chiave includono:

- **Espansione dell'asfalto:** negli ultimi due anni, la base aerea di Volkel ha ampliato la sua area di asfalto, incorporando un'alta struttura a muro vicino ai rifugi degli aerei. Quest'area dedicata è probabilmente designata per le operazioni del C-17A Globemaster III, fornendo un supporto logistico cruciale per il rapido movimento delle armi nucleari dell'aeronautica americana dentro e fuori dalla base. Questa espansione migliora la flessibilità e la reattività negli scenari di dispiegamento di risorse nucleari.
- **Strutture ad alta sicurezza:** simile alla base aerea di Kleine Brogel, Volkel ha completato la costruzione di un edificio ad alta sicurezza, riflettendo un impegno condiviso tra le basi europee di armi nucleari per rafforzare le misure di protezione e la resilienza operativa. Queste strutture sono progettate per garantire lo stoccaggio, la manutenzione e il dispiegamento sicuro delle armi nucleari, in linea con rigorosi protocolli di sicurezza e standard di sicurezza internazionali.

Allineamento strategico e collaborazione

Gli sforzi di modernizzazione della base aerea di Volkel sono in linea con gli obiettivi generali della NATO di mantenere credibili capacità di deterrenza e prontezza di difesa

collettiva. La collaborazione tra le forze statunitensi e olandesi sottolinea la responsabilità condivisa nella salvaguardia delle risorse nucleari e nella promozione dell'interoperabilità all'interno dell'alleanza.

I continui miglioramenti e gli investimenti infrastrutturali della base aerea di Volkel sottolineano il suo ruolo centrale all'interno della strategia di deterrenza nucleare della NATO. Dando priorità alle misure di sicurezza, all'efficienza operativa e alle iniziative di collaborazione, Volkel esemplifica l'impegno dell'alleanza nel sostenere la stabilità e la deterrenza in un panorama geopolitico complesso. Mentre la NATO continua ad adattarsi all'evoluzione delle minacce e delle sfide, la base aerea di Volkel rimane una pietra angolare della difesa strategica e della cooperazione all'interno dell'alleanza.

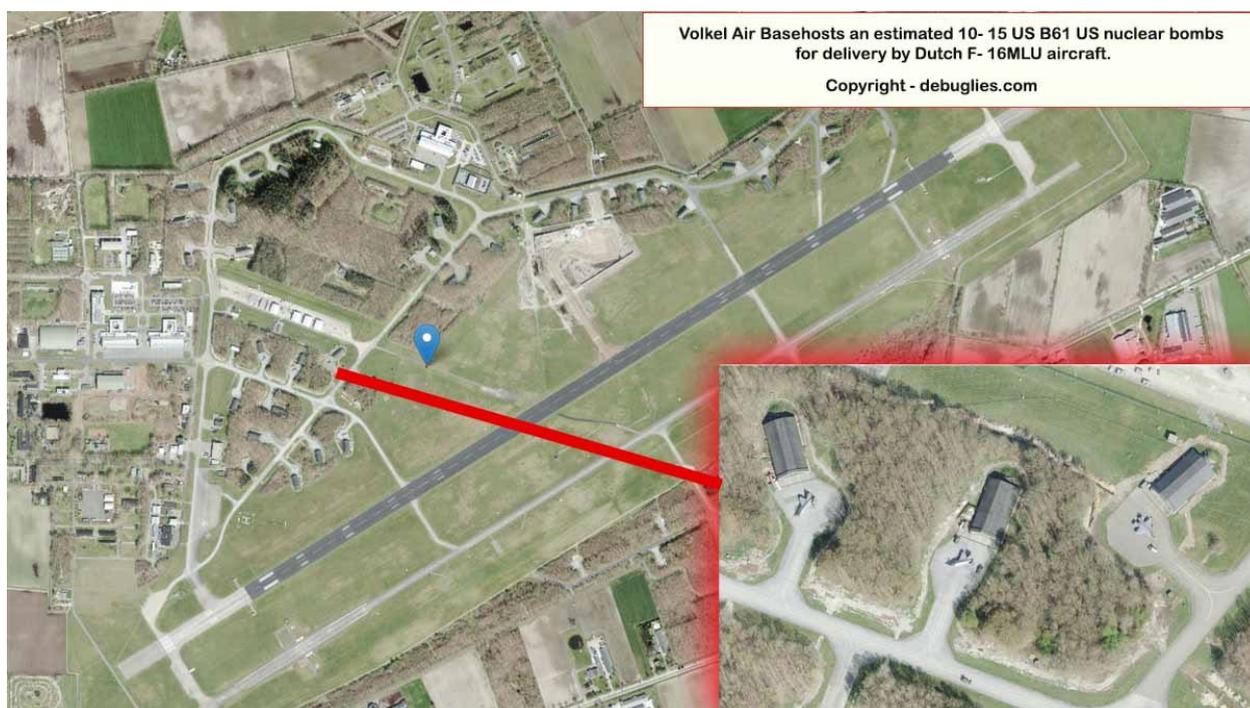


Immagine: la base aerea di Volkel (51.6577, 5.7016) ospita circa 10-15 bombe nucleari statunitensi B61 statunitensi destinate al lancio da parte di aerei olandesi F-16MLU. Ci sono 32 rifugi protettivi per aerei presso la base aerea di Volkel, 11 dei quali sono dotati di WS3 per lo stoccaggio di armi nucleari. Ogni WSV può contenere fino a quattro bombe, per una capacità base massima di 44 armi. – copyright debuglies.com

Base aerea di Büchel: aggiornamenti e sviluppi nello schieramento di armi nucleari

La base aerea di Büchel, situata in Germania alle coordinate 50.1762°N, 7.0640°E, è stata a lungo un sito strategico per lo spiegamento e le operazioni di armi nucleari. Secondo dati recenti, la base ospita circa 10-15 bombe nucleari statunitensi B61, destinate al lancio da parte degli aerei tedeschi PA-200 Tornado. Questo articolo approfondisce gli ultimi aggiornamenti e sviluppi riguardanti la base aerea di Büchel, compresi gli aggiornamenti delle infrastrutture, i miglioramenti della sicurezza e il contesto più ampio della condivisione nucleare all'interno della NATO.

L'infrastruttura della base aerea di Büchel svolge un ruolo cruciale nelle sue capacità nucleari. È dotato di 11 rifugi protettivi per aerei dotati di WS3 appositamente progettati per lo stoccaggio di armi nucleari. Ogni rifugio, noto come WSV, può ospitare fino a quattro bombe, consentendo una capacità massima di 44 armi nella base. Questi rifugi sono parte integrante della salvaguardia dell'arsenale nucleare e del mantenimento della prontezza operativa.

I recenti sviluppi presso la base aerea di Büchel includono importanti attività di costruzione. Da settembre 2022, l'intera pista è in fase di costruzione, con conseguenze sulle operazioni e con la necessità di ospitare temporaneamente gli aerei Tornado del Tactical Air Wing 33 in basi alternative come la base aerea di Nörvenich e la base aerea di Spangdahlem (Sanchez-Chen, 2023). Le immagini satellitari rivelano lavori in corso all'interno dei circuiti che ospitano i rifugi protettivi per gli aerei, indicando potenziali aggiornamenti o espansioni delle strutture di stoccaggio.

Un aspetto degno di nota della costruzione è la creazione di una nuova area asfaltata murata, che rispecchia sviluppi simili in altre basi di armi nucleari in tutta Europa, comprese le basi aeree di Kleine Brogel, Volkel e Gherdi. Questi miglioramenti infrastrutturali fanno parte di sforzi più ampi volti a modernizzare e migliorare il livello di sicurezza delle capacità di deterrenza nucleare della NATO.

L'importanza strategica della base aerea di Büchel va oltre la sua infrastruttura fisica. Funge da nodo chiave negli accordi di condivisione nucleare della NATO, evidenziando l'impegno dell'alleanza per la difesa collettiva e la deterrenza. La presenza di armi nucleari statunitensi sul suolo tedesco sottolinea l'interconnessione delle responsabilità di sicurezza tra i membri della NATO, con la Germania che gioca un ruolo vitale nella strategia di deterrenza nucleare dell'alleanza.

Inoltre, le operazioni e gli sviluppi della base aerea di Büchel riflettono le dinamiche in evoluzione della condivisione nucleare all'interno della NATO. Gli ultimi anni hanno visto

discussioni e iniziative riguardanti la modernizzazione delle capacità nucleari, inclusa la sostituzione delle bombe a gravità B61 legacy con la variante avanzata B61-12. Tali miglioramenti dimostrano gli sforzi della NATO per adattarsi alle mutevoli sfide alla sicurezza pur mantenendo un credibile atteggiamento deterrente.

In conclusione, la base aerea di Büchel rimane un punto focale di importanza strategica nel quadro nucleare della NATO. La costruzione in corso, gli aggiornamenti delle infrastrutture e i miglioramenti della sicurezza sottolineano l'impegno a mantenere un deterrente solido e credibile contro potenziali minacce. Man mano che gli sviluppi continuano, la base aerea di Büchel continuerà a svolgere un ruolo fondamentale nel definire la posizione di difesa collettiva e la strategia di sicurezza della NATO.



Immagine: La base aerea di Büchel (50.1762, 7.0640) ospita circa 10-15 bombe nucleari statunitensi B61 per la consegna da parte dell'aereo tedesco PA-200 Tornado.-
copyright debuglies.com

Basi aeree di Aviano e Ghedi: aggiornamenti sullo schieramento nucleare della NATO in Italia

La base aerea di Aviano, situata alle coordinate 46.0313°N, 12.5968°E, funge da sito fondamentale per le capacità di deterrenza nucleare della NATO in Italia. La base ospita circa 20-30 bombe nucleari statunitensi B61, destinate al lancio da parte di aerei statunitensi F-16C/D. Questo articolo fornisce una panoramica dettagliata dell'infrastruttura nucleare della base aerea di Aviano, delle capacità operative, dei recenti aggiornamenti e del suo ruolo nel quadro strategico della NATO.

Il 31° Fighter Wing, composto da due squadroni di aerei con capacità nucleare - il 510° Squadrone da caccia "Poiane" e il 555° Squadrone da caccia "Triple Nickel" - è di stanza presso la base aerea di Aviano. Gli aerei dell'ala sono parte integrante degli accordi di condivisione nucleare della NATO, sottolineando l'importanza della base nel mantenere una posizione deterrente credibile in Europa.

La base aerea di Aviano dispone di 18 depositi sotterranei di armi nucleari (WSV) installati all'interno di rifugi protettivi per aerei nel 1996. Tuttavia, secondo le stime attuali, solo 11 di questi depositi sono attivi. Questi depositi attivi sono situati all'interno di un perimetro di sicurezza costruito nel 2015, garantendo rigorose salvaguardie per l'arsenale nucleare immagazzinato. Ogni WSV può ospitare fino a quattro bombe, consentendo una capacità base massima di 44 armi.

Un notevole sviluppo presso la Base Aerea di Aviano si è verificato nel corso del 2014-2015, caratterizzato da un significativo riqualificazione dell'area che ospita i rifugi attivi per le armi nucleari. Questo miglioramento riflette i continui sforzi della NATO per modernizzare e fortificare la propria infrastruttura nucleare, allineandosi con l'evoluzione delle sfide alla sicurezza e dei progressi tecnologici.

La base aerea di Ghedi, situata alle coordinate 45.4319°N, 10.2670°E, svolge anche un ruolo cruciale nella strategia di dispiegamento nucleare della NATO in Italia. La base ospita circa 10-15 bombe nucleari statunitensi B61, destinate ad essere consegnate dagli aerei italiani PA-200 Tornado. La presenza di armi nucleari statunitensi sottolinea l'impegno dell'alleanza transatlantica nei confronti della difesa collettiva e della deterrenza.

La base aerea di Ghedi vanta 22 rifugi protettivi per aerei, organizzati in due gruppi alle estremità nord-occidentale e sud-orientale dell'aerodromo. Le recenti attività di costruzione si sono concentrate sul miglioramento della sicurezza e delle capacità operative. Nel 2020 attorno ai rifugi nordoccidentali è stato eretto un nuovo perimetro di

alta sicurezza a doppia recinzione, a indicare gli sforzi in corso per rafforzare la protezione e la preparazione.

Inoltre, le iniziative di costruzione in corso presso la base aerea di Ghedi includono lo sviluppo di una nuova pista e di un'area di ricovero per gli aerei F-35A in arrivo dall'Italia. Inoltre, sono in corso un edificio di supporto drive-through per i camion per la manutenzione delle armi nucleari nell'area 704th MUNSS e una nuova pista per aerei da trasporto C-17A al di fuori dell'area di stoccaggio delle armi nucleari. Questi sviluppi testimoniano l'impegno dell'Italia a mantenere un'infrastruttura di difesa solida e modernizzata in linea con gli obiettivi strategici della NATO.

In conclusione, le basi aeree di Aviano e Ghedi rappresentano i pilastri vitali della strategia di deterrenza nucleare della NATO in Italia. Gli aggiornamenti in corso, i miglioramenti delle infrastrutture e le capacità operative sottolineano l'impegno collettivo della NATO volto a garantire la sicurezza regionale e a scoraggiare efficacemente le potenziali minacce. Man mano che gli sviluppi continuano, queste basi aeree rimarranno parte integrante della più ampia posizione di difesa della NATO e della coesione dell'alleanza.



Immagine: La base aerea di Aviano (46.0313, 12.5968) ospita circa 20-30 bombe nucleari B61 statunitensi destinate al lancio da parte di aerei F-16C/D statunitensi. – copyright debuglies.com



Immagine: La base aerea di Ghedi ospita circa 10-15 bombe nucleari statunitensi B61 destinate al lancio da parte degli aerei italiani PA-200 Tornado. Ci sono 22 rifugi protettivi per aerei presso la base aerea di Ghedi, divisi in due gruppi di 11 alle estremità nordoccidentale e sudorientale dell'aerodromo. Nel 2020 attorno ai rifugi nordoccidentali è stato costruito un nuovo perimetro di alta sicurezza con doppia recinzione, suggerendo che questo gruppo rimane attivo. Copyright debuglies.com

Base aerea di Incirlik: il nesso strategico delle operazioni nucleari statunitensi in Turchia

La base aerea di Incirlik, situata alle coordinate 37.0025 di latitudine e 35.4267 di longitudine, ricopre un ruolo fondamentale nella strategia nucleare degli Stati Uniti nella regione. Questo articolo approfondisce le specificità della missione nucleare di Incirlik, le sue dinamiche operative e le implicazioni strategiche dei suoi accordi di sicurezza.

La presenza di circa 20-30 bombe nucleari statunitensi B61 a Incirlik, destinate al lancio da parte di aerei statunitensi, sottolinea l'importanza della base nella posizione globale dell'esercito statunitense. Tuttavia, un aspetto unico di Incirlik è la restrizione della Turchia sulla base permanente dei bombardieri statunitensi nella struttura. Questo vincolo richiede una pianificazione strategica per scenari di crisi, in cui gli aerei statunitensi dovrebbero volare per recuperare le armi o le armi dovrebbero essere trasferite in siti alternativi.

I recenti sviluppi, come la costruzione di un nuovo perimetro di sicurezza attorno a 21 rifugi protettivi per aerei all'interno di Incirlik, indicano attività in corso e prontezza alla base. Nonostante le passate discussioni all'interno del Pentagono sul potenziale trasferimento delle risorse nucleari statunitensi dalla Turchia per motivi di sicurezza, la missione a Incirlik rimane solida. Gli alti dirigenti delle forze aeree degli Stati Uniti in Europa (USAFE A10) hanno visitato Incirlik nel luglio 2023, sottolineando la continua importanza della base nel garantire la "missione di garanzia" e il suo contributo agli sforzi di deterrenza strategica.

Il termine "garanzia" è in sintonia con i principi fondamentali della sicurezza nucleare, che comprende misure per mantenere la sicurezza, la protezione e il controllo positivo delle armi nucleari. Il ruolo di Incirlik nella deterrenza strategica, come sottolineato da USAFE A10, sottolinea il suo status di hub fondamentale per le operazioni nucleari statunitensi nella regione.

Il contesto storico della base aerea di Incirlik aggiunge profondità al suo significato attuale. Fondata originariamente negli anni '50 durante l'era della Guerra Fredda, Incirlik è stata testimone di cambiamenti nelle dinamiche geopolitiche, evolvendosi da base operativa avanzata per la NATO a un'installazione chiave nella cooperazione di difesa USA-Turchia.

Il partenariato strategico tra Stati Uniti e Turchia, esemplificato dal quadro operativo di Incirlik, riflette le complessità delle moderne alleanze militari. La posizione della base, al crocevia tra Europa, Asia e Medio Oriente, ne amplifica il valore strategico, consentendo capacità di risposta rapida e iniziative di stabilità regionale.

Nell'analizzare il ruolo di Incirlik, è imperativo considerare il contesto più ampio delle relazioni USA-Turchia, comprese le dinamiche politiche, le sfide alla sicurezza regionale e la natura in evoluzione delle strategie di deterrenza nucleare. La flessibilità operativa di Incirlik, nonostante le sfide logistiche poste dalle restrizioni sulle basi turche, sottolinea l'adattabilità e la resilienza della pianificazione militare statunitense.

Guardando al futuro, il futuro della base aerea di Incirlik nel contesto delle operazioni nucleari statunitensi dipende dagli impegni diplomatici in corso, dalle valutazioni della sicurezza e dagli allineamenti strategici. Il nesso strategico della base nel panorama geopolitico della Turchia ne sottolinea la rilevanza duratura e sottolinea l'intricata interazione tra capacità militari, dinamiche di alleanza e imperativi di sicurezza globale.



Immagine: la base aerea di Incirlik (37.0025, 35.4267) ospita circa 20-30 bombe nucleari B61 statunitensi destinate al lancio da parte di aerei statunitensi; tuttavia, a differenza di altre basi, la Turchia non consente agli Stati Uniti di basare permanentemente i propri aerei bombardieri a Incirlik. Copyright debuglies.com

Cambiamenti strategici: il ruolo della RAF Lakenheath nelle moderne dinamiche nucleari

La RAF Lakenheath, storicamente nota per il suo ruolo nella strategia nucleare degli Stati Uniti nel Regno Unito, ha recentemente attirato l'attenzione grazie alle indicazioni di potenziali aggiornamenti alle sue capacità di stoccaggio nucleare. Questo articolo esplora l'evoluzione della missione nucleare della RAF Lakenheath, i recenti sviluppi e le implicazioni più ampie per la sicurezza transatlantica.

Dal 1954, gli Stati Uniti mantennero la presenza di armi nucleari presso la RAF Lakenheath fino al loro ritiro intorno al 2007, segnando un capitolo significativo negli schieramenti nucleari dell'era della Guerra Fredda. Tuttavia, recenti valutazioni suggeriscono una rinascita di interesse per il potenziale nucleare della base, con osservazioni che puntano ai preparativi per lo stoccaggio di bombe nucleari se ritenuto necessario dalle autorità statunitensi.

La documentazione di bilancio dell'aeronautica americana per l'anno fiscale 2024 svela i piani per un "dormitorio di sicurezza" presso la RAF Lakenheath, segnalando miglioramenti delle infrastrutture in linea con i protocolli di sicurezza nucleare. Questo investimento strategico, situato a circa 100 chilometri a nord-est di Londra, sottolinea la duratura rilevanza strategica della RAF Lakenheath all'interno del partenariato di difesa USA-Regno Unito.

Degno di nota è il riconoscimento da parte del Dipartimento della Difesa del culmine del Programma di investimenti per la sicurezza della NATO nel Regno Unito, che riflette un quadro strategico più ampio volto a migliorare le misure di sicurezza, i sistemi di comunicazione e le strutture in tutti gli Stati membri della NATO. La menzione esplicita del Regno Unito nei documenti di bilancio dell'anno fiscale 2023 indica uno sforzo concertato per rafforzare le infrastrutture nucleari della NATO, segnalando un impegno verso capacità di difesa collettiva e deterrenza.

Tuttavia, l'assenza di dettagli espliciti riguardo alla prevista permanenza del deposito di armi nucleari presso la RAF Lakenheath lascia spazio a speculazioni. Il posizionamento strategico della base e i legami storici con le operazioni nucleari statunitensi suggeriscono uno scenario plausibile in cui potrebbe fungere da sito di stoccaggio di emergenza, facilitando misure di risposta rapida durante le crisi.

Le dinamiche in evoluzione presso la RAF Lakenheath rispecchiano anche tendenze più ampie nella cooperazione transatlantica in materia di sicurezza. Poiché le incertezze geopolitiche persistono, le discussioni sulla posizione nucleare della NATO, sugli accordi di condivisione degli oneri e sui meccanismi di risposta alle crisi acquistano importanza.

Il potenziale ruolo della RAF Lakenheath nello stoccaggio nucleare sottolinea l'intricato equilibrio tra strategie di deterrenza, impegni dell'alleanza e imperativi di sicurezza regionale.

Analizzare le implicazioni di potenziali potenziamenti nucleari presso la RAF Lakenheath richiede una considerazione sfumata degli impegni diplomatici, degli allineamenti delle politiche di difesa e delle percezioni pubbliche. Il calcolo strategico alla base di tali sviluppi riflette gli sforzi in corso per adattarsi alle sfide in evoluzione della sicurezza, sostenendo al contempo la solidarietà transatlantica e la credibilità della deterrenza.

In conclusione, l'emergere della RAF Lakenheath come punto focale nelle discussioni sullo stoccaggio nucleare riflette un più ampio riallineamento strategico all'interno dell'architettura di difesa della NATO. L'evoluzione della base sottolinea la fluidità delle dinamiche di sicurezza e l'imperativo di risposte proattive e adattabili alle minacce emergenti in un panorama geopolitico incerto.

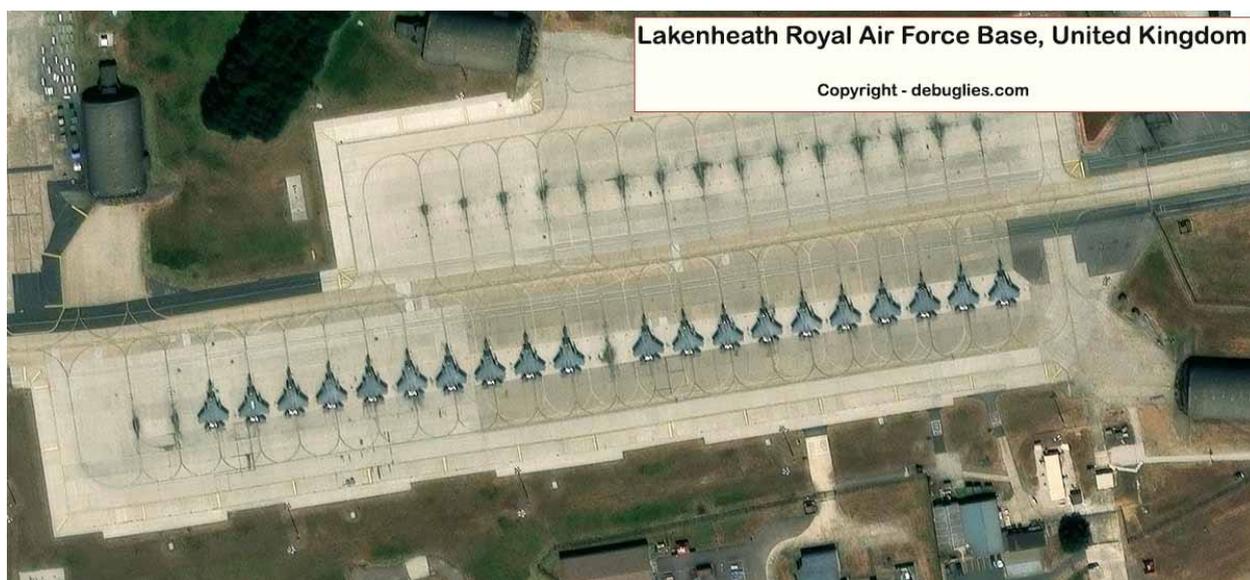


Immagine: Base aeronautica reale di Lakenheath, Regno Unito – copyright debuglies.com

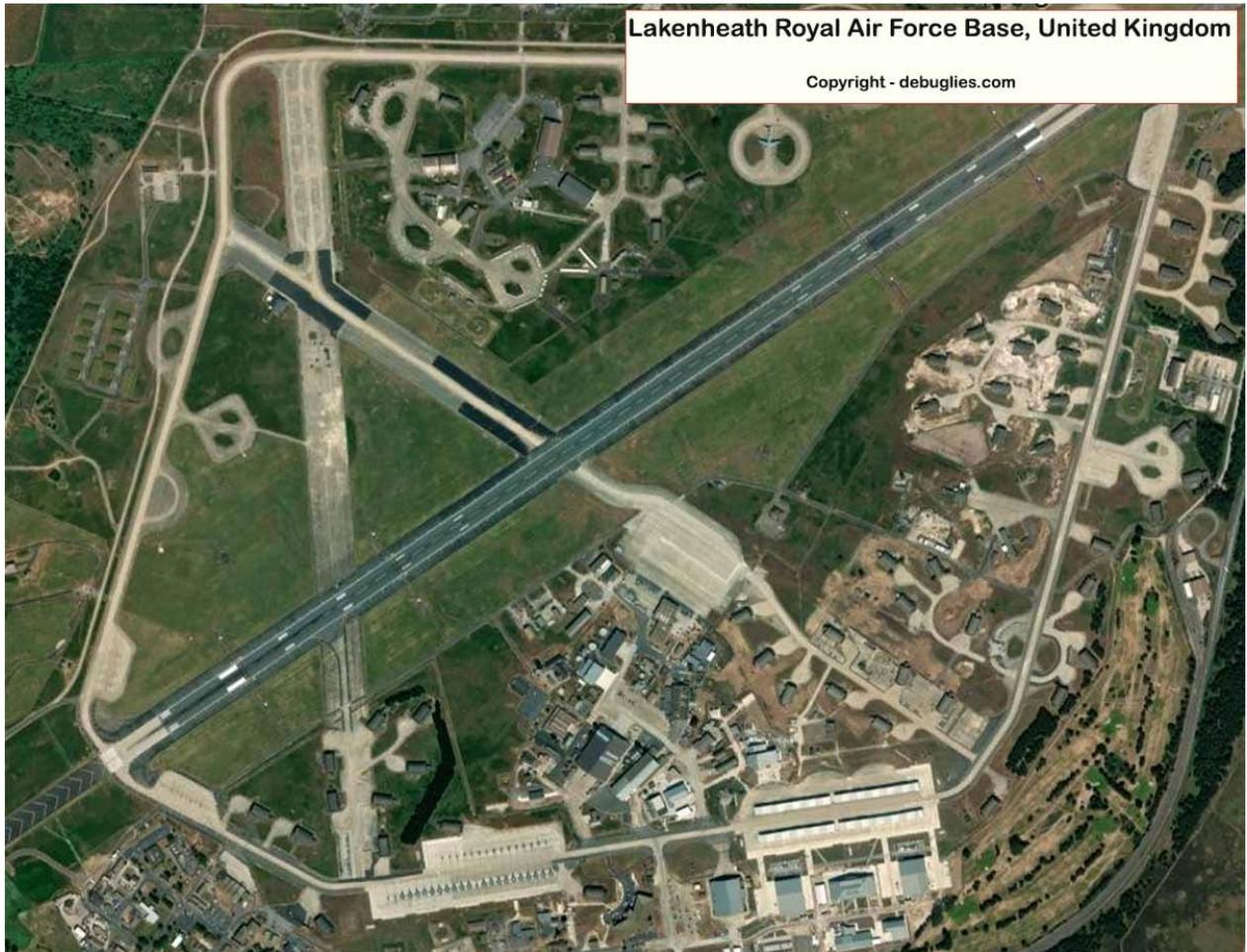


Immagine: Base aeronautica reale di Lakenheath, Regno Unito – copyright debuglies.com

Condivisione nucleare e trattato di non proliferazione nucleare: una prospettiva storica

Gli accordi di condivisione nucleare della NATO sono stati strettamente intrecciati nel tessuto dei negoziati internazionali riguardanti il Trattato di non proliferazione nucleare (TNP) a partire dagli anni '60. Questo articolo approfondisce l'evoluzione storica di questi accordi, la loro connessione con i negoziati chiave tra Stati Uniti, Unione Sovietica e NATO, nonché le sfide e le prospettive contemporanee.

Origini e primi negoziati

La genesi delle discussioni su un trattato che affronti la proliferazione nucleare può essere fatta risalire agli inizi degli anni '60, un periodo segnato da crescenti tensioni legate alla Guerra Fredda e da manovre strategiche tra le superpotenze. Contemporaneamente, all'interno della NATO, erano in corso discussioni riguardanti soluzioni sia "hardware" (risorse fisiche) che "software" (consultazione, pianificazione, addestramento) per la difesa nucleare.

Le tappe fondamentali di questo periodo includono scambi di dichiarazioni e lettere tra gli Stati Uniti e l'Unione Sovietica nel corso del 1965 e del 1966. Questi scambi miravano a chiarire la posizione di ciascuna parte sulle questioni nucleari, compresi gli accordi nucleari esistenti della NATO e le preoccupazioni dell'Unione Sovietica, in particolare per quanto riguarda l'Occidente. Il controllo nucleare della Germania.

Elaborare il TNP e affrontare le preoccupazioni della NATO

Nel 1966, fu posto il terreno per un'articolazione più concreta dei principi di non proliferazione nucleare. Gli articoli I e II del TNP furono formulati congiuntamente dagli Stati Uniti e dall'Unione Sovietica, con un occhio attento ad affrontare gli accordi di condivisione nucleare esistenti della NATO, placando al tempo stesso le apprensioni sovietiche sul ruolo nucleare della Germania occidentale.

Questo sforzo di collaborazione è culminato in un quadro di trattato che bilanciava gli imperativi di prevenire la proliferazione nucleare con gli interessi strategici dei membri della NATO e delle superpotenze. Gli Stati Uniti, in particolare, hanno sottolineato il proprio impegno a mantenere il controllo sul proprio arsenale nucleare, compreso il potere di veto sul lancio delle proprie armi nucleari.

Sfide e accuse contemporanee

Avanzando velocemente fino all'era attuale, gli accordi di condivisione nucleare della NATO continuano ad essere oggetto di esame accurato e contesa. Negli ultimi dieci anni, la Russia ha ripetutamente accusato gli Stati Uniti e i suoi alleati della NATO di violare gli

articoli I e II del TNP. Queste accuse evidenziano le tensioni in corso e le diverse interpretazioni degli obblighi di condivisione nucleare all'interno dell'alleanza.

Gli accordi di condivisione nucleare della NATO si sono evoluti di pari passo con più ampi sforzi internazionali volti a prevenire la proliferazione nucleare. Il contesto storico dei negoziati che circondano il TNP sottolinea l'intricato equilibrio tra alleanze strategiche, imperativi di sicurezza e obiettivi di non proliferazione. Mentre le sfide persistono e le dinamiche geopolitiche evolvono, il delicato equilibrio della condivisione nucleare all'interno della NATO rimane un punto focale delle discussioni sulla sicurezza globale.

■ Base still hosts U.S. nuclear weapons
 ■ Weapons moved to U.S.
 ■ Weapons moved to Ramstein
 ■ Weapons moved to Ghedi
 ■ Weapons moved to Incirlik

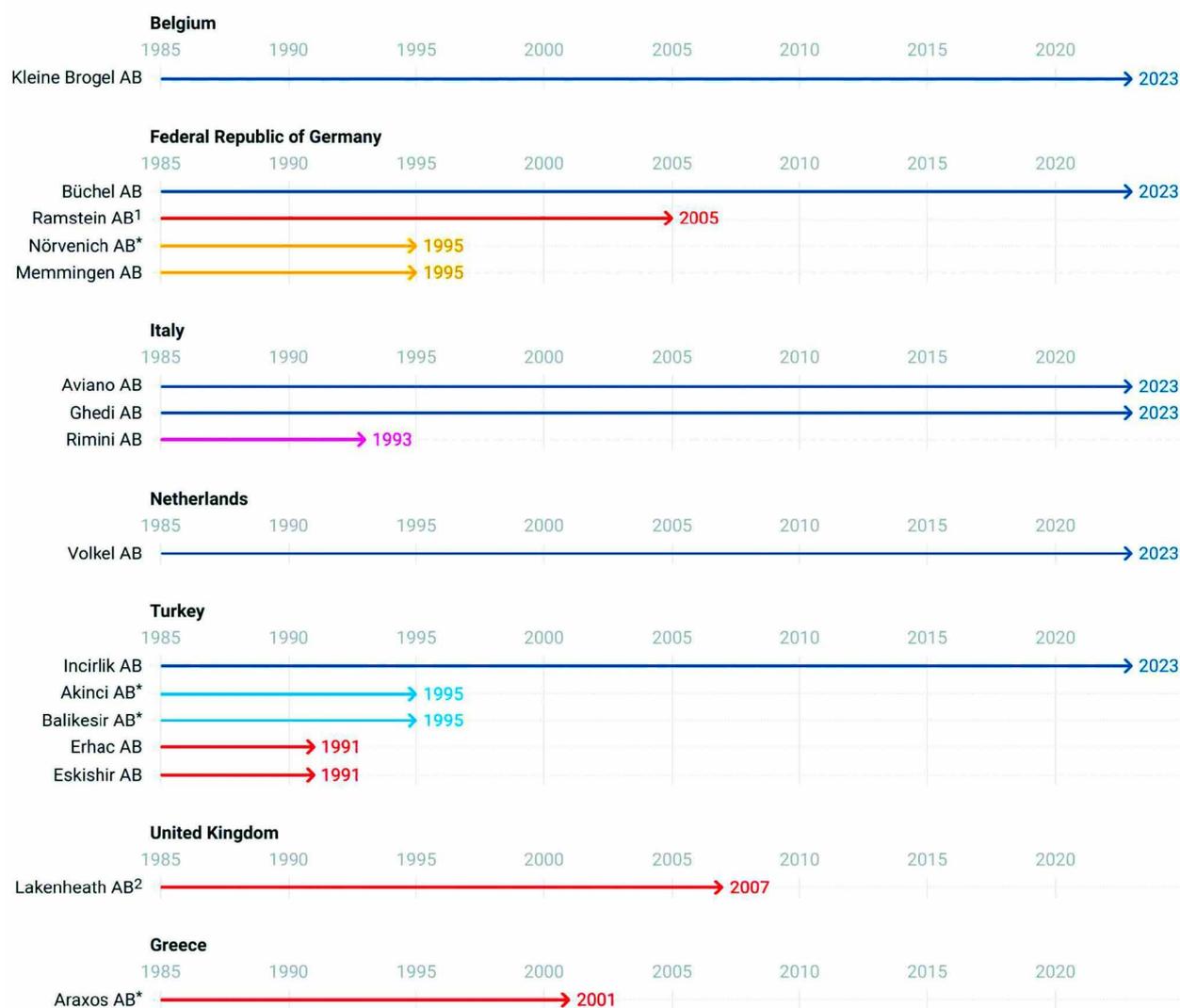


Immagine: Siti di stoccaggio nucleare dell'aeronautica americana in Europa dal 1985 ad oggi – Nel 1985, 16 basi aeree in sette stati membri della NATO ospitavano oltre mille armi nucleari statunitensi. Nel corso del tempo, queste armi vengono spostate nella

base operativa principale di ciascun paese prima di essere trasferite negli Stati Uniti.
Nel 2023, solo sei basi in cinque paesi ospitano circa 100 armi nucleari statunitensi.

- * La base dispone di depositi di stoccaggio di armi nucleari con status di custode senza armi nucleari presenti.
- 1 Ramstein ha depositi di armi nucleari in stato attivo, normalmente senza armi nucleari presenti.
- 2 Le armi nucleari potrebbero essere state rimosse da Lakeheath nel 2005, lo stesso anno di Ramstein
- Fonte: Federazione degli scienziati americani

Autorizzazione e consultazione nucleare nella NATO: bilanciamento del potere e imperativi consultivi

Il ruolo della NATO nell'autorizzazione e nella consultazione nucleare è una complessa interazione di dinamiche di potere e processi consultivi, plasmata da precedenti storici e sfide contemporanee. Questo articolo approfondisce le complessità del modo in cui la NATO gestisce i requisiti di proprietà, autorità e consultazione riguardanti le armi nucleari, concentrandosi sugli sviluppi chiave, sulle sfide e sulle prospettive.

Proprietà e autorità: il ruolo della NATO e degli Stati membri

È fondamentale capire che la NATO stessa non possiede armi nucleari né l'autorità per lanciarle in modo indipendente. Questa prerogativa spetta agli stati membri dotati di armi nucleari, in primo luogo agli Stati Uniti, che mantengono la proprietà e l'autorità sulle bombe a gravità B61 assegnate alla strategia di difesa e deterrenza della NATO.

Una scheda informativa della NATO del 2022 sottolinea il rigoroso processo per l'esecuzione delle missioni nucleari all'interno della NATO. Sottolinea che l'approvazione politica del Nuclear Planning Group (NPG) della NATO e l'autorizzazione del presidente degli Stati Uniti e del primo ministro del Regno Unito sono prerequisiti per qualsiasi impresa nucleare (NATO 2022b). L'inclusione del Primo Ministro britannico in questo processo solleva interrogativi sul ruolo specifico dei membri della NATO non dotati di armi nucleari nel processo decisionale sul nucleare.

Contesto storico: dinamiche di consultazione durante la Guerra Fredda

All'inizio della Guerra Fredda, gli alleati della NATO erano ansiosi di ottenere garanzie dagli Stati Uniti riguardo alla consultazione prima dell'uso delle armi nucleari. Al contrario, gli Stati Uniti miravano a mantenere la propria autonomia nel processo decisionale nucleare, rifiutando l'idea di concedere potere di veto agli alleati della NATO sull'uso nucleare statunitense.

Questa tensione portò alla formulazione delle Linee Guida di Atene del 1962, che riconoscevano le sfide della consultazione durante una crisi nucleare ma si impegnavano ad effettuare una pre-consultazione se il tempo lo permetteva (Consiglio Nord Atlantico 1962). Successivamente, furono istituiti canali di consultazione, in cui gli alleati della NATO potevano esprimere le loro opinioni sull'uso nucleare proposto, dando un peso significativo agli Stati membri più colpiti.

Sfide e riflessioni contemporanee

Nel panorama geopolitico odierno, la fattibilità di un consenso globale tra gli alleati della NATO sull'uso del nucleare rimane incerta, soprattutto in scenari di conflitto in rapida evoluzione. Le complessità della comunicazione delle crisi e del processo decisionale all'interno della NATO sono state oggetto di esame accurato, con esperti come Des Ball che hanno evidenziato le sfide del sistema in un funzionamento tempestivo ed efficace (Ball 1989).

Le dinamiche dell'autorizzazione e della consultazione nucleare all'interno della NATO riflettono un delicato equilibrio tra imperativi di sicurezza collettiva e sovranità nazionale nel processo decisionale nucleare. Con l'evoluzione del panorama tecnologico, politico e strategico, la gestione di queste complessità continuerà ad essere un aspetto critico della strategia di difesa e deterrenza della NATO.

La rinascita della condivisione nucleare: le dinamiche Russia-Bielorussia

La storia della condivisione nucleare tra la Russia e i suoi ex stati satelliti, in particolare la Bielorussia, ha conosciuto una rinascita che merita un'analisi dettagliata. Questo articolo approfondisce il contesto storico, i recenti sviluppi e le implicazioni di questa relazione nucleare, evidenziando eventi chiave e cambiamenti politici che hanno plasmato il panorama attuale.

Sfondo storico

Le origini della condivisione nucleare tra la Russia e i suoi stati satelliti risalgono ai primi anni della Guerra Fredda. Dopo la fondazione dell'Unione Sovietica, le armi nucleari furono schierate per la prima volta nella Germania dell'Est nel 1959, segnando l'inizio di un modello di schieramento strategico (Becz, Kizmus e Várhegyi 2019, 242). Successivamente, le capacità nucleari sovietiche si estesero ad altri paesi dell'Europa orientale, inclusa la Bielorussia.

Nel 1979, le valutazioni della NATO rivelarono la presenza di numerosi siti di stoccaggio nucleare sovietici in tutta l'Europa orientale, di cui una parte significativa che ospitava permanentemente armi nucleari (Becz, Kizmus e Várhegyi 2019, 12). Questo periodo ha segnato una fase di intenso posizionamento nucleare e di posizionamento strategico nella regione.

Era post-sovietica: trasferimenti nucleari e adesione al TNP

La dissoluzione dell'Unione Sovietica nel 1991 ha portato ad uno scenario complesso per quanto riguarda le armi nucleari. La Bielorussia, insieme al Kazakistan e all'Ucraina, ha ereditato considerevoli arsenali nucleari, diventando involontaria potenza nucleare. Tuttavia, in una mossa strategica verso la non proliferazione, questi paesi hanno deciso di trasferire tutte le armi nucleari alla Russia e di aderire al Trattato di non proliferazione nucleare (TNP) come Stati non dotati di armi nucleari.

Il culmine di questo processo si è verificato nel novembre 1996, con il trasferimento definitivo delle armi nucleari dalla Bielorussia alla Russia (Mirovich 2019). Ciò ha segnato un passo significativo verso la stabilità regionale e l'adesione alle norme internazionali di non proliferazione.

Ripresa degli schieramenti nucleari

Con una svolta sorprendente degli eventi, negli ultimi anni si è assistito a una ripresa delle discussioni sugli schieramenti nucleari che coinvolgono Russia e Bielorussia.

Questa rinascita è esemplificata dalle dichiarazioni rilasciate dal presidente russo Vladimir Putin e dal presidente bielorusso Alexander Lukashenko nel febbraio 2022.

In vista dell'invasione russa dell'Ucraina, il presidente Putin e il presidente Lukashenko hanno discusso apertamente di dotare le forze bielorusse della capacità di utilizzare armi nucleari russe. L'annuncio del presidente Lukashenko del 17 febbraio 2022 in merito alla creazione di un centro di addestramento per missili balistici Iskander-M in Bielorussia ha segnalato un cambiamento significativo nelle dinamiche regionali (Repubblica di Bielorussia 2022).



Immagine . Immagini satellitari che mostrano la costruzione di un nuovo perimetro di sicurezza presso un ex deposito della 12a unità GUMO a est di Asipovichy, Bielorussia. Copyright debuglies.com

Cambiamenti politici e cambiamenti legislativi

L'approvazione di una nuova costituzione da parte del parlamento bielorusso il 26 febbraio 2022, ha ulteriormente consolidato il discorso sul nucleare. La rimozione di un precedente divieto sulle armi nucleari sul territorio bielorusso ha sollevato perplessità a livello globale, indicando una potenziale riconfigurazione delle priorità strategiche (Williams e Ljunggren 2022).

Gli impegni nucleari di Putin e la risposta bielorusa

La narrativa in evoluzione della condivisione nucleare tra Russia e Bielorussia ha preso una svolta significativa con gli impegni e le azioni successive del presidente Putin. Il 25 giugno 2022, Putin si è impegnato a fornire alla Bielorussia sistemi missilistici tattici in grado di lanciare missili balistici e da crociera con testate convenzionali e nucleari (Presidente della Russia 2022). Inoltre, ha proposto di potenziare gli aerei bielorusi Su-25 per fornire armi nucleari russe, evidenziando una partnership strategica nelle capacità militari.

Tuttavia, Putin ha chiarito che la Bielorussia non ricambierà la posizione di condivisione nucleare della NATO ospitando armi nucleari sul suo territorio (Presidente della Russia 2022). Questa delineazione segnalava un approccio sfumato agli accordi nucleari, bilanciando gli interessi strategici con considerazioni diplomatiche.

Operazionalizzazione delle capacità nucleari

Entro il 19 dicembre 2022, il presidente Lukashenko ha annunciato la disponibilità operativa dei missili balistici a corto raggio russi Iskander in Bielorussia, segnando una pietra miliare significativa nell'implementazione pratica delle capacità nucleari (Adamowski 2022). Questi missili sono stati messi in servizio di combattimento, migliorando le capacità difensive della Bielorussia in linea con gli interessi strategici russi.

Inversione di rotta e costruzione di strutture di stoccaggio da parte di Putin

Nella primavera del 2023 sono emersi segnali di un'inversione di rotta nella posizione di Putin, segnalando il potenziale stoccaggio di armi nucleari sul suolo bielorusso. Le immagini satellitari e le valutazioni dell'intelligence hanno rivelato attività vicino ad Asipovichy, comprese ispezioni per aggiornamenti presso strutture adiacenti al sito di addestramento Iskander-M (Guardian News 2023). Successivamente, Putin ha annunciato l'intenzione di costruire uno speciale impianto di stoccaggio per armi nucleari tattiche in Bielorussia entro il 1° luglio 2023 (Guardian News 2023).

Implementazione formale e giustificazione

Il 25 marzo 2023, Putin ha dichiarato formalmente l'intenzione della Russia di schierare armi nucleari tattiche in Bielorussia, citando come precedente la pratica di lunga data degli Stati Uniti di condivisione nucleare con i paesi della NATO (Guardian News 2023). Ha sottolineato la natura reciproca di tali accordi, sottolineando la formazione e la preparazione senza violare gli obblighi internazionali.

Analisi dei cambiamenti strategici

La decisione di schierare armi nucleari in Bielorussia significa una ricalibrazione strategica nelle dinamiche di sicurezza regionale. Riflette gli sforzi della Russia per rafforzare le proprie capacità difensive sfruttando al tempo stesso i partenariati con gli stati vicini come la Bielorussia. Questa mossa sottolinea anche l'intricata interazione tra strategia militare, dinamiche di alleanza e norme internazionali che governano la proliferazione nucleare.

Formazione rapida e certificazione: implicazioni strategiche nelle capacità nucleari della Bielorussia

La rapida formazione e certificazione dei piloti e degli equipaggi missilistici bielorusi nella gestione delle munizioni nucleari, come evidenziato da rapporti e riprese video, solleva importanti questioni e preoccupazioni strategiche. Iniziando l'addestramento in Russia all'inizio di aprile 2023, il personale bielorusso è passato rapidamente alla prontezza operativa, con un video del Ministero della Difesa bielorusso che mostra il pilota di un Su-25 che spiega il suo ruolo nella consegna di "munizioni [nucleari] speciali" dopo l'addestramento (ASTRA 2023).

Geolocalizzazione e valutazione operativa

La geolocalizzazione del video da parte della Federazione degli scienziati americani alla base aerea di Lida nella Bielorussia occidentale fornisce un contesto cruciale a questi sviluppi (Korda, Johns e Kristensen 2023). Questa base, situata strategicamente, diventa un punto focale per valutare le capacità nucleari e la preparazione operativa della Bielorussia.

Analisi comparativa: formazione e certificazione

La natura accelerata della certificazione nucleare bielorusa contrasta nettamente con le tempistiche osservate nei sistemi d'arma nucleari USA/NATO. Mentre il processo di certificazione per i sistemi USA/NATO può durare mesi o addirittura anni, il periodo di due settimane riportato per la certificazione bielorusa presenta un'anomalia sorprendente (Steele 2012; F-35 Joint Program 2022).

Complessità e ambiguità

La rapidità dell'addestramento e della certificazione, unita alla limitata costruzione del perimetro visibile presso la base aerea di Lida, aggiunge complessità e ambiguità alla situazione. Sorgono interrogativi sull'adeguatezza delle infrastrutture per lo stoccaggio delle armi nucleari e sulla completezza delle salvaguardie e dei protocolli in atto.

Valutazioni strategiche e scenari futuri

Mentre la Bielorussia migliora le sue capacità nucleari e rende operativa la condivisione nucleare con la Russia, le valutazioni strategiche devono approfondire diverse aree chiave:

- **Integrità operativa:** garantire l'integrità e l'affidabilità dei sistemi di comando e controllo nucleare, in particolare negli scenari di dispiegamento rapido, rimane fondamentale.
- **Verifica e trasparenza:** i meccanismi internazionali di verifica e trasparenza riguardanti le attività nucleari in Bielorussia devono essere rafforzati per mitigare le incertezze e promuovere misure di rafforzamento della fiducia.
- **Dinamiche regionali:** le implicazioni degli schieramenti nucleari bielorusi sulle dinamiche della sicurezza regionale, compresi i paesi vicini e considerazioni geopolitiche più ampie, richiedono un'analisi attenta e un impegno diplomatico.

Navigare nelle incertezze

Il processo affrettato di formazione e certificazione, insieme all'evoluzione delle valutazioni delle infrastrutture, contribuiscono a creare un ambiente di incertezza e di maggiore vigilanza. Monitorare gli sviluppi, promuovere il dialogo e sostenere le norme di non proliferazione diventano pilastri essenziali dell'impegno strategico in questo panorama in evoluzione.

Implicazioni e tendenze future

La ripresa della condivisione nucleare tra Russia e Bielorussia comporta profonde implicazioni per la sicurezza regionale e le relazioni internazionali. Solleva interrogativi sulla stabilità dei quadri di non proliferazione e sul calcolo strategico degli stati vicini.

Inoltre, l'evoluzione delle dinamiche in Bielorussia potrebbe avere effetti a catena sulle dinamiche geopolitiche più ampie, soprattutto nel contesto dell'atteggiamento assertivo della Russia nell'Europa orientale.

Man mano che questi sviluppi si sviluppano, monitorare la traiettoria degli accordi di condivisione nucleare e il loro impatto sulla sicurezza globale rimane fondamentale. La comunità internazionale deve navigare in questo panorama complesso con vigilanza e acume diplomatico per sostenere i principi della non proliferazione nucleare e della stabilità regionale.

Analisi degli accordi di schieramento Russia-Bielorussia e della logistica operativa

Avanzamento della distribuzione e trasparenza operativa

La progressione degli schieramenti nucleari in Bielorussia, come delineato dai recenti sviluppi e dall'analisi delle immagini satellitari, fa luce sulla trasparenza operativa e sulle complessità strategiche coinvolte. Nel maggio 2023, le immagini satellitari indicavano il quasi completamento di un perimetro di sicurezza a doppia recinzione presso il deposito di Asipovichy, una pietra miliare cruciale nello sviluppo delle infrastrutture (Kristensen e Korda 2023).

Formalizzazione delle Procedure di Conservazione

Nel maggio 2023 sono emersi rapporti che dettagliavano la firma di documenti tra Russia e Bielorussia, delineando le procedure per lo stoccaggio di armi nucleari non strategiche russe in una struttura di stoccaggio speciale all'interno del territorio bielorusso (Belta 2023c). Questa formalizzazione sottolinea l'istituzionalizzazione degli accordi di condivisione nucleare e dei protocolli operativi.

Attività di distribuzione e sequenza temporale

Durante un incontro nel giugno 2023, il presidente Putin e il presidente Lukashenko hanno delineato scadenze e attività specifiche relative allo spiegamento nucleare. La dichiarazione di Putin del 7-8 luglio come data di completamento delle strutture pertinenti e di inizio immediato delle attività di dispiegamento indica una fase operativa significativa (TASS 2023).

Consegne iniziali e proiezioni future

Entro il 16 giugno 2023, Putin ha confermato la consegna del primo lotto di testate nucleari alla Bielorussia, suggerendo consegne in corso e imminenti nel corso dell'anno (Presidente della Russia 2023). Lukashenko ha fatto eco a questi sentimenti, sottolineando il sostanziale movimento di armi nucleari verso la Bielorussia (Belta 2023b).

I rapporti di un gruppo che monitora l'industria ferroviaria bielorusa confermano ulteriormente questa tempistica di dispiegamento, con consegne pianificate di armi nucleari e relative attrezzature in due lotti, in linea con il programma annunciato da Putin (BELZHD 2023b). È importante sottolineare che i luoghi di partenza in Russia, situati a centinaia di chilometri da noti siti di stoccaggio nucleare, sollevano interrogativi sulla logistica operativa e su potenziali considerazioni strategiche (Moon 2023).

Analisi della logistica operativa

I luoghi di partenza segnalati in Russia spingono a considerazioni riguardanti sottocomponenti, apparecchiature di sicurezza o offuscamento deliberato delle origini delle testate (Moon 2023). Questa complessità sottolinea la necessità di valutazioni complete della logistica operativa, dei protocolli di sicurezza e delle misure di trasparenza.

Affrontare le sfide operative

Con il progredire delle attività di distribuzione, affrontare sfide operative quali logistica, sicurezza e trasparenza rimane un imperativo fondamentale. I meccanismi internazionali di controllo e monitoraggio svolgono un ruolo vitale nel garantire il rispetto delle norme di non proliferazione e la stabilità strategica.

Il continuo dispiegamento di armi nucleari in Bielorussia rappresenta un momento critico nelle dinamiche della sicurezza regionale. La trasparenza operativa, il rispetto delle norme internazionali e le valutazioni strategiche sono elementi essenziali per gestire in modo efficace questo panorama in evoluzione. Man mano che le attività di spiegamento continuano, l'impegno proattivo e il dialogo diplomatico diventano indispensabili per promuovere misure di stabilità e di rafforzamento della fiducia.

Le complessità dello spiegamento nucleare russo in Bielorussia: analisi della logistica, delle dinamiche politiche e delle implicazioni sulla sicurezza

All'inizio di settembre 2023, il gruppo di monitoraggio che sovrintende alle attività ferroviarie bielorusse ha lanciato l'allarme sull'importazione di "componenti di armi nucleari tattiche russe e relative attrezzature" in Bielorussia. Questo sviluppo, avvenuto tra il 26 agosto e il 5 settembre, ha segnato un episodio significativo nel continuo controllo dei movimenti militari russi nella regione. A differenza delle spedizioni precedenti che attraversavano la stazione di Prudok, questo lotto è stato reindirizzato attraverso il punto di trasferimento Krasnoye-Osinovka vicino a Smolensk, sollevando interrogativi sul ragionamento strategico dietro questa alterazione logistica. Le destinazioni previste per questi componenti, Baranovichi e Luninets, sono strategicamente posizionate vicino a basi aeree militari, aggiungendo livelli di complessità alle implicazioni di tali movimenti (BELZHD 2023a).

Le complessità della strategia di Putin nella gestione delle sfide logistiche inerenti allo spiegamento di risorse nucleari in Bielorussia sono avvolte nell'incertezza. Storicamente, i siti di stoccaggio nucleare russi sono stati sottoposti a processi di aggiornamento prolungati, che durano anni anziché semplici mesi (Kristensen 2018). Anche la creazione di strutture di stoccaggio temporaneo richiede investimenti sostanziali nelle infrastrutture di sicurezza, data la natura sensibile dei materiali nucleari. Inoltre, il coinvolgimento del personale del 12° GUMO, un dipartimento del Ministero della Difesa russo responsabile della manutenzione e del trasporto dell'arsenale nucleare, segnala un più profondo radicamento delle operazioni militari russe in Bielorussia. Le complessità logistiche si estendono alla costruzione di alloggi segregati per il personale, un processo che può durare molti mesi e sarebbe probabilmente rilevabile attraverso la sorveglianza delle immagini satellitari. Fondamentalmente, lo spiegamento di testate in un impianto di stoccaggio dipende dalla disponibilità di attrezzature e personale specializzati, aggiungendo ulteriori livelli di incertezza alla situazione attuale. Al momento di questa analisi, le prove concrete che individuano le posizioni precise delle testate nucleari russe in Bielorussia rimangono sfuggenti.

La questione dell'influenza della Bielorussia sullo spiegamento nucleare della Russia all'interno dei suoi confini è oggetto di dibattiti e speculazioni in corso. Le affermazioni del presidente Lukashenko riguardo al suo personale potere di "veto" sull'uso delle armi nucleari dispiegate in Bielorussia inseriscono nel discorso una dimensione di atteggiamento politico (Faulconbridge 2023). Le dichiarazioni di Lukashenko, inclusa la sua affermazione che la Bielorussia possiede l'autorità per utilizzare queste armi quando

ritenuto necessario, sottolineano la complessa interazione delle dinamiche di potere tra Bielorussia e Russia (Belta 2023a). Tuttavia, è fondamentale notare l'intrinseca improbabilità che la Russia conceda alla Bielorussia l'autorità di lancio autonoma sul suo arsenale nucleare, evidenziando il delicato equilibrio tra potere e controllo nella regione.

La narrativa in evoluzione che circonda gli schieramenti nucleari russi in Bielorussia richiede una comprensione sfumata delle dimensioni geopolitiche, logistiche e di sicurezza in gioco. Mentre le specifiche dei luoghi di archiviazione e dei protocolli operativi rimangono nascosti nella segretezza, le implicazioni di questi sviluppi si ripercuotono sui panorami di sicurezza regionali e globali. La necessità di monitoraggio continuo, impegno diplomatico e previsione strategica sottolinea la gravità della situazione, esortando le parti interessate a superare le complessità con vigilanza e discernimento.

Rivalutare il panorama nucleare: il dilemma strategico della Corea del Sud e del Giappone e la deterrenza estesa degli Stati Uniti

Nell'intricata matrice della sicurezza internazionale, l'evoluzione delle dinamiche nucleari nell'Asia orientale, in particolare in relazione alla Corea del Sud e al Giappone, rappresenta un punto critico nell'equilibrio strategico regionale e globale. La perenne minaccia posta dalla Corea del Nord, caratterizzata dal suo incessante sviluppo di capacità nucleari e da un atteggiamento aggressivo e irregolare, ha plasmato in modo significativo le politiche di sicurezza sia della Corea del Sud che del Giappone. Questo scenario in evoluzione ha sollevato domande pertinenti sull'affidabilità e sull'adeguatezza della deterrenza nucleare estesa degli Stati Uniti, soprattutto di fronte alle accresciute incertezze regionali e alle mutevoli alleanze geopolitiche.

I catalizzatori del cambiamento in Corea del Sud e Giappone

Negli ultimi anni, la Corea del Sud e il Giappone si sono trovati a un bivio, costretti a rivalutare le loro priorità strategiche e posizioni di difesa in risposta a una duplice sfida: le minacce nucleari dirette provenienti dalla Corea del Nord e le ambiguità percepite nelle garanzie di sicurezza statunitensi nel contesto dei cambiamenti americani. priorità di politica estera. Queste sfide hanno suscitato significativi dibattiti politici all'interno delle nazioni e riaperto le discussioni su strategie di difesa potenzialmente trasformative, compreso il concetto di un accordo di condivisione nucleare in stile NATO o la redistribuzione delle armi nucleari tattiche statunitensi.

Il dialogo in Giappone è stato caratterizzato da una cauta rivalutazione della sua posizione pacifista post-Seconda Guerra Mondiale, spinta dalle continue provocazioni della Corea del Nord. Allo stesso modo, in Corea del Sud si è verificato un notevole cambiamento nell'opinione pubblica e nei dibattiti politici sulle armi nucleari. Un notevole riflesso di questo cambiamento è stato osservato in un sondaggio condotto dal Chicago Council on Global Affairs nel febbraio 2022, in cui il 71% degli intervistati sudcoreani sosteneva l'idea che la Corea del Sud sviluppasse un proprio arsenale nucleare, mentre il 56% era a favore dell'idea di sviluppare un proprio arsenale nucleare. ridispiegamento delle armi nucleari statunitensi sul suolo sudcoreano (Dalton, Friedhoff e Kim 2022). Queste cifre non solo sottolineano una trasformazione significativa nel sentimento pubblico, ma fanno anche pressione sui politici affinché esplorino nuove strade per garantire la sicurezza nazionale.

La Dichiarazione di Washington: un nuovo capitolo nell’Alleanza USA-Corea del Sud

In mezzo a queste crescenti preoccupazioni per la sicurezza, uno sviluppo significativo si è verificato nell’aprile 2023 quando il presidente sudcoreano Yoon Suk-yeol e il presidente degli Stati Uniti Joe Biden si sono riuniti per rafforzare l’alleanza militare delle loro nazioni. Questo incontro è culminato con la firma della Dichiarazione di Washington, un documento fondamentale che ha sottolineato l’impegno degli Stati Uniti ad estendere la deterrenza in Corea del Sud. Questo accordo ha segnato la prima affermazione a livello presidenziale focalizzata esclusivamente sulla deterrenza estesa, creando un precedente per futuri impegni e formulazioni politiche.

La Dichiarazione di Washington ha facilitato la creazione del Gruppo Consultivo Nucleare, una piattaforma destinata ad una consultazione bilaterale senza precedenti sulla politica nucleare statunitense e sulla pianificazione strategica nel contesto di garantire la sicurezza della Corea del Sud. I tempi e le implicazioni strategiche di questo sviluppo non possono essere sopravvalutati, soprattutto considerando che subito dopo la firma della dichiarazione, la USS Kentucky SSBN fece scalo a Busan. Questo evento è stato storico in quanto ha rappresentato la prima visita di un SSBN in Corea del Sud dal 1981 e ha segnato il rientro delle armi nucleari statunitensi nel territorio sudcoreano per la prima volta dal 1991 (Shin e Smith 2023). Questo dispiegamento è servito come un simbolo forte e visibile dell’impegno degli Stati Uniti nella difesa della Corea del Sud, alterando potenzialmente il calcolo della sicurezza regionale.

L’intricata rete di preoccupazioni in materia di sicurezza, dinamiche di alleanze e decisioni strategiche che racchiude le discussioni sul nucleare in Corea del Sud e Giappone evidenzia la complessità del mantenimento della stabilità in una regione segnata da animosità storiche e minacce contemporanee. La rivalutazione della politica nucleare e l’esplorazione di nuovi meccanismi di difesa sono indicativi di cambiamenti più ampi all’interno del paradigma di sicurezza internazionale, dove le alleanze tradizionali vengono continuamente rivalutate alla luce delle minacce e delle opportunità emergenti.

L’evoluzione della narrativa sulla strategia nucleare in Corea del Sud e Giappone sottolinea una fase critica nel panorama geopolitico dell’Indo-Pacifico. Mentre queste nazioni percorrono il loro cammino, la comunità internazionale rimane fortemente attenta alle conseguenze che queste scelte avranno sulla pace e sulla stabilità regionale e globale.

L'ambizione polacca nel quadro nucleare della NATO

L'orientamento strategico della Polonia verso una maggiore collaborazione nucleare con gli Stati Uniti segna uno sviluppo significativo nell'ambito del più ampio dialogo sulla condivisione nucleare della NATO. Nel giugno 2023, il primo ministro polacco Mateusz Morawiecki ha espresso l'aspirazione della Polonia a un coinvolgimento più profondo nelle iniziative nucleari della NATO, segnalando un potenziale cambiamento nelle dinamiche della politica nucleare dell'Europa orientale (Łukaszewski 2023). In qualità di partecipante al Gruppo di pianificazione nucleare e alle operazioni SNOWCAT, la spinta della Polonia per un ruolo più ampio potrebbe includere l'ospitare bombe nucleari B61 o consentire agli aerei polacchi di consegnare armi nucleari statunitensi.

Questa proposta, tuttavia, incontra una complessa rete di ostacoli strategici, politici e legali. Nel dicembre 2021, il segretario generale della NATO Jens Stoltenberg ha risposto alle domande sul potenziale stazionamento di armi nucleari in Polonia con una chiara riaffermazione che non vi erano piani per espandere lo spiegamento di armi nucleari oltre i siti esistenti (NATO 2021). Inoltre, l'Atto Fondativo NATO-Russia del 1997 proibisce esplicitamente la creazione di siti di stoccaggio di armi nucleari negli Stati membri che hanno aderito all'alleanza dopo il 1997, compresa la Polonia. Questa clausola ha rappresentato una pietra angolare della politica di espansione della NATO nel periodo successivo alla Guerra Fredda, volta a mantenere la stabilità strategica in Europa. Tuttavia, l'annessione della Crimea da parte della Russia nel 2014 ha portato alcuni analisti a mettere in dubbio la continua rilevanza dell'Atto istitutivo NATO-Russia, suggerendo che potrebbe essere visto come una "lettera morta" nell'attuale contesto geopolitico (Deni 2017).

Durante una visita in Finlandia nel 2023, Jessica Cox, capo del Direttorato per la politica nucleare della NATO, ha ribadito che non c'erano piani immediati per modificare le ubicazioni degli schieramenti nucleari o gli accordi di condivisione nucleare, complicando ulteriormente le ambizioni nucleari della Polonia (Kervinen 2023).

Svezia e Finlandia: nuovi entranti con un'eredità neutrale

Il panorama geopolitico del Nord Europa ha assistito a una trasformazione significativa in seguito all'invasione dell'Ucraina da parte della Russia nel 2022, spingendo sia la Svezia che la Finlandia a chiedere l'adesione alla NATO. Storicamente noti per la loro posizione neutrale e il forte impegno a favore della non proliferazione, la partecipazione di questi paesi al quadro nucleare della NATO rimane oggetto di considerevoli speculazioni e deliberazioni strategiche.

Nell'aprile 2023, il Ministero della Difesa finlandese ha annunciato la sua partecipazione al Gruppo di pianificazione nucleare della NATO e ha espresso la volontà di sostenere le operazioni nucleari della NATO al di fuori del suo territorio, coinvolgendo potenzialmente le funzioni SNOWCAT (Kauranen 2023). Tuttavia, il presidente finlandese aveva già chiarito nel novembre 2022 che la Finlandia non avrebbe consentito lo stazionamento di armi nucleari sul suo territorio (Yle 2022), mantenendo un approccio cauto nei confronti degli armamenti nucleari.

Allo stesso modo, l'integrazione della Svezia nella NATO non prevede lo stazionamento di armi nucleari sul suo territorio in tempo di pace, come confermato dal ministro degli Affari esteri svedese Tobias Billström nel febbraio 2023 (Billström 2023). Questa posizione è in linea con gli approcci di altri paesi nordici, sottolineando una preferenza regionale per lo status non nucleare in condizioni di pace.

Il dibattito all'interno delle nazioni esistenti che condividono il nucleare: Belgio e Germania

In Europa occidentale, il dibattito sulla condivisione nucleare è stato dinamico, influenzato in modo significativo dal deterioramento del contesto di sicurezza dopo l'invasione dell'Ucraina da parte della Russia. In Belgio, nel 2020, un vigoroso dibattito parlamentare sull'opportunità di continuare a ospitare armi nucleari statunitensi si è concluso con una decisione ristretta di mantenere lo status quo (Parlamento federale belga 2020, Galindo 2020). La Germania è stata testimone di un dibattito simile, poiché l'emergere di un nuovo governo di coalizione nel 2021 ha portato alla ribalta le discussioni sul futuro delle armi nucleari statunitensi sul suolo tedesco. L'accordo di coalizione alla fine affermò il ruolo della Germania come nazione ospitante l'energia nucleare, anche se non senza controversie riguardo alle implicazioni legali per i soldati tedeschi coinvolti nelle operazioni nucleari (Siebold e Wacket 2021, Meier 2020).

Questi dibattiti riflettono una più ampia lotta europea per bilanciare gli interessi sovrani nazionali con gli imperativi di sicurezza collettiva sotto l'ombrello della NATO. L'evoluzione della narrativa sulla condivisione nucleare, soprattutto nel contesto dei nuovi membri della NATO e delle mutevoli realtà geopolitiche, evidenzia la complessità di mantenere un approccio coerente e unificato alla deterrenza nucleare in un mondo sempre più multipolare.

Mentre la NATO continua a navigare in queste acque turbolente, la capacità dell'alleanza di adattare la propria posizione nucleare in risposta ai mutevoli scenari strategici sarà cruciale per la sua credibilità e l'efficacia delle sue capacità di deterrenza.

Armi nucleari israeliane: un esame dettagliato della sua storia e della sua politica di ambiguità

L'inizio del programma di armi nucleari di Israele può essere fatto risalire alla metà degli anni '50, un periodo segnato dalla leadership visionaria del primo primo ministro del paese, David Ben Gurion.

Il panorama strategico del Medio Oriente in quest'epoca, dominato dalle superiori capacità militari convenzionali degli stati arabi che circondano Israele, spinse Ben Gurion a considerare le capacità nucleari come una politica assicurativa fondamentale per la sopravvivenza nazionale. Lo storico Avner Cohen sottolinea che la decisione di Ben Gurion di avviare un programma nucleare fu guidata da un'intuizione strategica e da profonde preoccupazioni per la sicurezza, piuttosto che da una strategia meticolosamente elaborata (Cohen 1998).

Riconoscendo l'importanza della deterrenza nucleare, Ben Gurion nominò Shimon Peres, futuro primo ministro, a capo di questo compito monumentale.

Gli anni decisivi dello sviluppo nucleare di Israele furono caratterizzati da significative collaborazioni internazionali, in particolare con la Francia. Nel 1957, sotto la guida di Peres, Israele ottenne un accordo sostanziale con la Francia che includeva un reattore di ricerca e una tecnologia per la separazione del plutonio.

Ciò fu seguito dall'acquisizione di 20 tonnellate di acqua pesante dalla Norvegia nel 1959, componenti cruciali per le ambizioni nucleari di Israele (Cohen e Burr 2015). La costruzione del Centro di ricerca nucleare del Negev vicino a Dimona, iniziata all'inizio del 1958, segnò un momento cruciale nello sviluppo nucleare di Israele. Nonostante la sua rappresentazione pubblica come un'impresa civile, lo scopo principale della struttura è sempre stato orientato allo sviluppo di armi nucleari.



Immagine: una foto degli anni '60 dell'impianto nucleare fuori Dimona (Flash90/US National Security Archive)

Il vero intento dietro il Centro di ricerca nucleare del Negev è rimasto nascosto al controllo internazionale, in particolare degli Stati Uniti, fino a quasi un decennio dopo la sua nascita. Inizialmente, nel 1958, quando gli Stati Uniti vennero a conoscenza della costruzione, una campagna di inganno meticolosamente orchestrata da Israele riuscì a ingannare gli ispettori statunitensi. Il governo israeliano fece di tutto, anche costruendo una sala di controllo con pannelli e strumenti falsi, per presentare Dimona come un centro di ricerca civile senza le capacità necessarie per la produzione di armi (Hersh 1991).

Questo inganno faceva parte di una strategia più ampia volta a evitare rigorose ispezioni internazionali e mantenere un certo grado di autonomia nello sviluppo nucleare. Gli Stati Uniti, da parte loro, hanno mostrato un approccio reticente nel fare pressione su Israele per un protocollo di ispezione formale, accontentandosi invece di quelle che sono state definite “visite scientifiche” piuttosto che ispezioni approfondite. Questo approccio ha concesso a Israele un ampio margine di manovra per far avanzare con discrezione le sue capacità nucleari. Documenti di questo periodo suggeriscono che l'intelligence statunitense sottovalutò la portata della cooperazione franco-israeliana e non era a conoscenza delle significative infrastrutture sviluppate nel sottosuolo del sito del Negev,

compreso un grande impianto di ritrattamento chimico essenziale per la produzione di plutonio per uso militare (Cohen e Burr 2021).

Nel 1965, secondo quanto riferito, l'impianto era pienamente operativo e Israele iniziò la produzione di plutonio l'anno successivo. La tempistica esatta per il completamento delle prime armi nucleari operative di Israele rimane poco chiara, ma è opinione diffusa che Israele avesse la capacità di assemblare, o almeno tentare di assemblare, dispositivi nucleari rudimentali durante il periodo di tensione precedente la Guerra dei Sei Giorni di maggio. 1967.

La dottrina dell'ambiguità nucleare

Dalla fine degli anni '60, Israele ha aderito ad una politica di ambiguità nucleare, conosciuta in ebraico come "Amimut". Questa politica oscura strategicamente l'esistenza delle armi nucleari israeliane e lo status operativo del suo arsenale nucleare.

Pubblicamente, questa politica è stata articolata attraverso dichiarazioni come quelle fatte dall'ex primo ministro Benjamin Netanyahu, affermando che Israele "non sarà il primo a introdurre armi nucleari in Medio Oriente" (Netanyahu 2011). Questa posizione, tuttavia, è stratificata con varie interpretazioni e condizioni che la rendono essenzialmente ambigua.

I funzionari israeliani, compresi gli ambasciatori e il personale della difesa, si sono spesso impegnati in discussioni semantiche su cosa significhi "introdurre" armi nucleari, sostenendo che ciò non include necessariamente il possesso a meno che non sia accompagnato da test, dichiarazioni pubbliche o utilizzo effettivo.

Questa interpretazione fu discussa in particolare durante i negoziati USA-Israele del 1969 riguardanti l'acquisto degli aerei F-4 Phantom, evidenziando diverse interpretazioni dell'"introduzione" e delle sue implicazioni (Dipartimento di Stato americano 1969a).

Le manovre diplomatiche di Kissinger durante queste discussioni hanno enfatizzato un'interpretazione flessibile del termine "introduzione", allineandola con le definizioni utilizzate nel Trattato di non proliferazione nucleare (NPT).

Questo approccio ha permesso agli Stati Uniti di mantenere una partnership strategica con Israele evitando il confronto diretto sul suo programma nucleare. La tacita intesa emersa da questi negoziati indicava che gli Stati Uniti non avrebbero esercitato pressioni su Israele affinché firmasse il TNP finché Israele avesse mantenuto moderazione e opacità riguardo alle sue capacità nucleari (Casa Bianca 1969c).

Nel corso degli anni, questa politica ambigua è stata messa in discussione da occasionali lapsus o ammissioni indirette da parte di funzionari israeliani, che hanno suscitato attenzione e speculazioni internazionali. Nonostante questi momenti, Israele

è riuscito costantemente a mantenere la sua politica di ambiguità, navigando efficacemente nei complessi paesaggi diplomatici della non proliferazione nucleare e della sicurezza regionale.

Di seguito è riportato uno schema dettagliato basato sui dati forniti sulle capacità nucleari militari israeliane, concentrandosi sulle varie piattaforme utilizzate per il dispiegamento di armi nucleari (terrestri, aeree e marittime), nonché sugli specifici sistemi missilistici e aerei coinvolti.

| Categoria | Dettagli |
|--------------------|--|
| Generale | - Israele possiede una triade nucleare composta da metodi di dispiegamento terrestri, aerei e marittimi. |
| Missili | - Jericho I : primo operativo nel 1971, forse ritirato negli anni '90. |
| | - Jericho II : missile a medio raggio, entrato in servizio a metà degli anni '80, con una portata di 2.800–5.000 km, in grado di trasportare armi nucleari. |
| | - Jericho III : missile balistico intercontinentale, operativo da gennaio 2008, portata stimata fino a 11.500 km, carico utile di 1.000-1.300 kg, possibilmente compatibile con MIRV. |
| | - Shavit : veicolo di lancio spaziale civile, derivato da Jericho II, utilizzato dal 1988. |
| | - Jericho II B : modificato per trasportare un carico nucleare di 1 tonnellata fino a 5.000 km; possibilità di estensione fino a 7.800 km. |
| Aereo | - Aeronautica israeliana : aerei da attacco a lungo raggio capaci di lanciare armi nucleari, inclusi F-15, F-15I e F-16. |
| | - Operazione Wooden Leg : dimostrazione della portata strategica degli aerei israeliani con capacità di rifornimento aereo. |
| Sottomarini | - Sottomarini classe Dolphin : flotta di sottomarini in grado di lanciare missili da crociera a lungo raggio con capacità nucleare. |
| | - Popeye Turbo : missile da crociera con una gittata di 1.500–2.400 km, in grado di trasportare testate nucleari e convenzionali. |
| | - Capacità aggiuntive : aggiunti due nuovi sottomarini di classe Dolphin II, dotati di un sistema di propulsione indipendente dall'aria. |

| Categoria | Dettagli |
|----------------------|--|
| Eventi chiave | - 1961 : razzo sonoro Shavit II lanciato in prova. |
| | - 1963 : avvio del Progetto 700 con la Francia per lo sviluppo dei missili Jericho. |
| | - 2000 : Lancio di prova di missili da crociera nell'Oceano Indiano. |
| | - 2008 : test riuscito del Jericho III dalla base aerea di Palmachim. |
| | - 2009 : Movimento di sottomarini attraverso il Canale di Suez per dimostrare una portata estesa. |
| | - 2012 : Rapporto di Der Spiegel sui missili nucleari sui nuovi sottomarini. |
| Sviluppo | - Ernst David Bergmann : Iniziato a riflettere sulla capacità di missili balistici di Israele. |
| | - Collaborazioni : ha lavorato con la società francese Dassault nelle prime fasi di sviluppo del missile. |
| | - Miglioramenti : aggiornamenti continui ai sistemi missilistici per migliorare la portata e le capacità di carico utile. |
| Sfide | - 1998 : gli Stati Uniti rifiutano la vendita dei missili Tomahawk nell'ambito del regime di controllo della tecnologia missilistica, spingendo Israele a sviluppare le proprie capacità. |

| Tabella. Armi nucleari israeliane | | | | |
|-----------------------------------|------------|--------------|--------------|--|
| Tipo | Primo anno | Portata (km) | Carico utile | Commento |
| Aereo | | | | |
| F-16I | 1980 | 1600 | | Possibile ruolo di attacco nucleare. Bombe nucleari probabilmente immagazzinate smontate in una struttura sotterranea vicino alla base aerea di Tel Nof. |
| F-15I | 1998 | 3500 | | Potenziabile ruolo di attacco nucleare. |
| Missies terrestri | | | | |
| Gerico II | 1984-1985 | 2800-5000 | 1000 | Forse 25-50 lanciatori nelle grotte di Sdot Micha. |
| Gerico III | 2011 | 4800-6500 | 1000-1300 | Probabilmente in sostituzione di Gerico II. |
| Missili basati sul mare | | | | |
| Popeye Turbo SLCM | 2003 | 1500 | | Si dice che un missile da crociera sia destinato ad un attacco terrestre |

Esame della quasi introduzione di armi nucleari da parte di Israele

Incidente 1: La Guerra dei Sei Giorni nel 1967

Uno dei primi casi documentati in cui Israele si avvicinò allo spiegamento di armi nucleari si verificò durante la Guerra dei Sei Giorni nel giugno 1967. Questo periodo di tensione vide la formulazione dell'operazione "Shimson" (Sansone), un piano segreto che prevedeva una detonazione nucleare a scopo dimostrativo. mirava ad alterare il calcolo militare della coalizione araba. Fonti primarie e testimonianze di ex funzionari israeliani rivelano che una squadra specializzata di commando era pronta ad eseguire questa dimostrazione nucleare, se necessario. Tuttavia, lo straordinario successo militare convenzionale ottenuto da Israele durante il conflitto ha reso superflua l'esecuzione dell'operazione Shimson (Cohen 2017).

Incidente 2: La guerra dello Yom Kippur nel 1973

Il secondo incidente significativo avvenne durante la guerra dello Yom Kippur nell'ottobre 1973. Tra le crescenti tensioni e la percepita imminente sconfitta da parte delle forze siriane sulle alture di Golan, circolavano voci secondo cui Israele avrebbe messo le sue forze nucleari in massima allerta. Queste voci emersero per la prima volta in un articolo della rivista Time del 1976 e furono successivamente ampliate in "The Samson Option" di Seymour Hersh. Nonostante questi rapporti, una visione più sfumata è emersa da un'intervista condotta da Avner Cohen con Arnan (Sini) Azaryahu, un assistente senior di Yisrael Galili, una figura politica chiave e confidente dell'allora primo ministro Golda Meir.

Azaryahu ha raccontato un momento critico del secondo giorno di guerra, quando il ministro della Difesa Moshe Dayan ha proposto l'avvio dei preparativi tecnici per una potenziale dimostrazione nucleare. Tuttavia, ciò venne fermamente contrastato dagli altri ministri che credevano nell'efficacia della guerra convenzionale, portando Meir a ordinare a Dayan di abbandonare l'opzione nucleare (Cohen 2013).

Un ulteriore esame da parte della divisione Studi strategici del Centro per le analisi navali nel 2013 ha confermato l'affermazione che non è stato ordinato alcun allarme nucleare completo. La loro revisione completa degli archivi e delle interviste dell'intelligence statunitense ha rivelato prove minime di attività israeliana correlata alle armi nucleari durante la guerra, ad eccezione di un possibile aumento della prontezza delle batterie missilistiche Jericho, suggerendo che probabilmente furono adottate solo misure precauzionali (Colby et al. 2013).

Incidente 3: L'incidente di Vela nel 1979

Il terzo e forse il più ambiguo incidente è noto come incidente Vela, avvenuto il 22 settembre 1979. Un satellite di sorveglianza statunitense, Vela 6911, rilevò un misterioso doppio lampo sopra l'Oceano Indiano, inizialmente sospettato di essere un'esplosione nucleare israeliana. test, potenzialmente con il sostegno del Sud Africa. Questo evento scatenò un'indagine significativa e un comitato della Casa Bianca nel 1980 alla fine concluse che era improbabile che il segnale fosse il risultato di una detonazione nucleare. Nonostante questi risultati ufficiali, molti scienziati e analisti dell'intelligence statunitensi sono rimasti scettici, ritenendo che le conclusioni fossero influenzate da motivazioni politiche per evitare di inasprire le relazioni USA-Israele. Documenti declassificati suggeriscono che alcune fonti israeliane potrebbero aver confermato il test nucleare a funzionari e giornalisti statunitensi, sebbene queste affermazioni siano state minimizzate o respinte (Cohen e Burr 2016).

La politica di ambiguità in corso e la sua utilità strategica

La continua politica di ambiguità nucleare di Israele, unita a questi episodi di quasi introduzione, sottolinea un complesso calcolo strategico progettato per mantenere un equilibrio tra deterrenza e flessibilità diplomatica. Non confermando né negando l'esistenza delle armi nucleari, Israele mira a proiettare la propria forza evitando sfide esplicite alla stabilità regionale e alle norme internazionali di non proliferazione.

Questa politica ha ben servito gli interessi strategici di Israele, permettendogli di navigare in un panorama regionale instabile senza le ripercussioni diplomatiche che potrebbero accompagnare il riconoscimento formale delle sue capacità nucleari. Tuttavia, questo approccio invita anche al controllo e alla critica, in particolare per quanto riguarda gli standard di trasparenza e responsabilità che ci si aspetta dagli stati moderni nella comunità globale.

Nonostante i vantaggi strategici offerti dalla sua ambiguità nucleare, Israele deve affrontare sfide continue. Questi includono la gestione delle percezioni internazionali e l'allineamento della sua posizione nucleare con più ampi sforzi di non proliferazione, garantendo al tempo stesso che le sue esigenze di sicurezza siano soddisfatte in un ambiente regionale sempre più complesso e consapevole del nucleare.

Pertanto, la storia e la politica che circonda il programma di armi nucleari di Israele continuano ad essere oggetto di intensi studi e dibattiti. L'equilibrio tra deterrenza, segretezza e richiesta di trasparenza da parte della comunità internazionale costituisce una danza delicata che modella non solo le dinamiche di sicurezza regionale ma anche il discorso più ampio sulla non proliferazione nucleare.

L'ambiguità nucleare di Israele: un'analisi approfondita del suo arsenale e delle sue capacità

La posizione di Israele riguardo al potenziale nucleare è stata a lungo ambigua e opaca. Senza conferme ufficiali o dati pubblici dettagliati da parte del governo israeliano o delle comunità di intelligence globali, il discorso sull'arsenale nucleare israeliano è stato principalmente speculativo. Questa analisi cerca di fornire una panoramica completa delle dimensioni stimate e della composizione delle scorte nucleari di Israele, del livello di sofisticazione delle sue armi nucleari e dei dibattiti in corso sulla sua strategia nucleare.

Le dimensioni dell'arsenale nucleare israeliano

Le stime riguardanti il numero di testate nucleari possedute da Israele variano ampiamente. Varie fonti, tra cui mezzi di informazione, think tank e analisti nucleari, hanno ipotizzato che il numero delle testate possa variare da un minimo di 75 a più di 400. Tuttavia, una valutazione più credibile e prudente suggerisce che il numero sia probabilmente più vicino alle 90 testate. Si ritiene che questi possano essere consegnati tramite piattaforme multiple tra cui aerei, missili balistici terrestri e, più recentemente, missili da crociera lanciati dal mare.

La natura speculativa di queste cifre è dovuta all'assenza di informazioni pubbliche concrete e all'approccio segreto che Israele mantiene riguardo alle sue capacità nucleari. Le stime sono tipicamente derivate da dati indiretti, come la quantità di plutonio prodotto nel reattore nucleare di Dimona, e i sistemi di trasporto che Israele ha a sua disposizione.

Sofisticazione tecnologica delle armi nucleari israeliane

La progettazione e la sofisticazione delle armi nucleari israeliane sono oggetto di un dibattito significativo. La discussione prese una svolta notevole in seguito alle rivelazioni pubbliche di Mordechai Vanunu, un ex tecnico nucleare israeliano, nel 1986. Secondo le descrizioni di Vanunu, che furono successivamente analizzate da Frank Barnaby, un fisico nucleare, l'arsenale israeliano comprende progetti di armi nucleari avanzate oltre il semplice Armi a implosione di tipo Nagasaki. Le rivelazioni di Vanunu suggerivano l'esistenza di armi nucleari potenziate nell'arsenale israeliano, rilevando in particolare la produzione di deuteruro di litio.

Nonostante queste affermazioni, c'è scetticismo circa la portata delle capacità termonucleari di Israele. I rapporti dell'Institute for Defense Analyses del 1987 evidenziarono le possibili limitazioni di Israele nelle capacità computazionali necessarie per lo sviluppo di sofisticate armi termonucleari. Ciò suggerisce che, mentre Israele

potrebbe possedere armi avanzate a fissione potenziata, lo sviluppo di vere armi termonucleari a due stadi potrebbe essere limitato.

L'incidente di Vela del 1979 e le sue implicazioni

Un evento cruciale nel discorso sui test nucleari di Israele è l'incidente Vela del 1979, dove un sospetto test nucleare fu rilevato da un satellite americano del Vela Hotel. Se Israele fosse responsabile di questo incidente, rappresenterebbe il suo unico test nucleare atmosferico conosciuto. Questo singolare evento contrasta con gli estesi programmi di test condotti dalle potenze nucleari consolidate per perfezionare i loro arsenali nucleari, suggerendo che i progetti nucleari di Israele potrebbero non essere così sofisticati come quelli di altre nazioni nucleari. Tuttavia, il presunto accesso di Israele ai dati dei test nucleari francesi negli anni '60 avrebbe potuto compensare la sua limitata storia di test.

Produzione di plutonio e stime delle testate

La maggior parte delle stime pubblicamente disponibili sull'arsenale nucleare di Israele si basano sulla capacità di produzione di plutonio presso il reattore di Dimona. Stime degli anni '80 suggerivano che Israele avrebbe potuto produrre abbastanza plutonio per un massimo di 200 testate. Tuttavia, le inefficienze operative e la presunta riserva strategica di plutonio suggeriscono che il numero effettivo di testate potrebbe essere inferiore. A partire dal 2020, è stato stimato che Israele potrebbe possedere circa 980 ± 130 chilogrammi di plutonio, che si traducono potenzialmente in 170-278 testate nucleari, assumendo un progetto di testata a fissione-implosione di seconda generazione, a stadio singolo.

Capacità operativa e sistemi di erogazione

Il numero effettivo di testate nucleari israeliane è influenzato anche dal numero limitato di sistemi di lancio in grado di dispiegarle. L'arsenale israeliano di aerei e missili equipaggiati per il lancio nucleare è relativamente limitato, suggerendo che il numero totale di testate nucleari operative è inferiore a quanto indicato da alcune cifre speculative. Inoltre, anche le esigenze strategiche e gli obiettivi mirati di Israele in un potenziale scenario di conflitto svolgono un ruolo cruciale nella determinazione delle scorte operative.

Prospettive future: il reattore Dimona e oltre

Guardando al futuro, il futuro operativo del reattore di Dimona è un fattore critico nella strategia nucleare di Israele. Il reattore si sta avvicinando alla fine della sua vita utile, con notevoli preoccupazioni strutturali, come il deterioramento delle condizioni del recipiente a pressione del reattore in alluminio. Nonostante queste sfide, i funzionari

israeliani hanno indicato l'intenzione di continuare a far funzionare il reattore fino al 2040. Le immagini satellitari del 2021 mostrano un'attività di costruzione significativa vicino al reattore, forse collegata agli sforzi di estensione della vita. Tuttavia, l'eventuale sostituzione del reattore di Dimona rappresenta una sfida complessa, soprattutto considerando lo status di non parte di Israele nel Trattato di non proliferazione e le difficoltà ad esso associate nell'acquisizione di tecnologia nucleare sotto severi controlli internazionali.

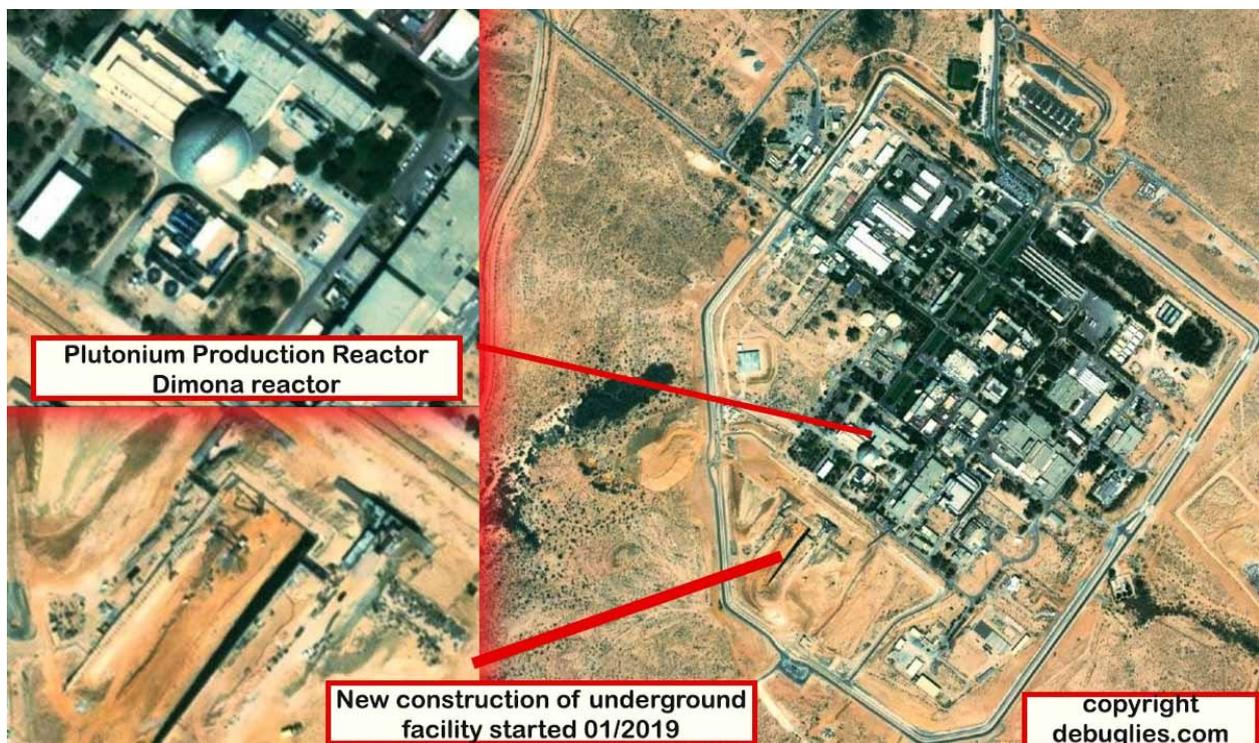


Immagine: Nuova costruzione vicino al reattore per la produzione di plutonio presso il Centro di ricerca nucleare del Negev vicino a Dimona – copyright debuglies.com

Integrazione delle capacità nucleari nell'aeronautica israeliana

F-16 Fighting Falcons: la punta di diamante nucleare

L'F-16 Fighting Falcon è stato a lungo una pietra miliare dell'aeronautica israeliana (IAF), in servizio dagli anni '80. Israele ha acquisito oltre 200 unità di vari modelli F-16, compreso l'avanzato F-16I, appositamente configurati per capacità potenziate. Nel contesto dell'aeronautica degli Stati Uniti e tra gli alleati della NATO, varie versioni dell'F-16 sono state designate per ruoli di attacco nucleare. Questo contesto posiziona l'F-16 come un probabile candidato per fornire le armi nucleari di Israele.

Gli F-16 israeliani sono dispersi in diverse basi, tra cui la base aerea di Ramat David nel nord di Israele e le basi aeree di Tel Nof, Hatzor, Hatzetim, Ramon e Ovda sparse nel centro e nel sud di Israele. Tra questi, si ipotizza che solo pochi squadroni selezionati siano equipaggiati e addestrati per missioni nucleari. Questi squadroni sarebbero probabilmente stati sottoposti a modifiche speciali e ad un addestramento per maneggiare gli armamenti nucleari, riflettendo una capacità altamente specializzata nel quadro più ampio dell'IAF.

F-15I Strike Eagles: potenziamento del lancio nucleare a lungo raggio

Dal 1998, Israele ha incorporato nel suo arsenale anche il Boeing F-15E Strike Eagle, acquisendone 25, conosciuti come F-15I "Baz". L'F-15I si distingue per il suo peso al decollo maggiore e la portata estesa, in grado di raggiungere velocità fino a Mach 2,5 ad alta quota. Questi velivoli sono stati modificati con sistemi radar avanzati in grado di mappare il terreno, insieme ad altri sofisticati sistemi di navigazione e guida, migliorando la loro idoneità per missioni strategiche a lungo raggio.

Lo schieramento di F-15I dalla base aerea di Tel Nof nel Regno Unito nel 2019 per un'esercitazione ha portato a speculazioni da parte di un funzionario statunitense sul coinvolgimento dello squadrone nucleare israeliano, indicando un possibile ruolo nucleare per questi aerei all'interno dell'IAF.

L'avvento dell'F-35I Adir: il futuro della strategia nucleare dell'IAF

L'introduzione dell'F-35 Lightning II segna un'evoluzione significativa nelle capacità di guerra aerea di Israele. Israele ha ordinato 50 F-35, ricevendone 30 entro il 2021, e ha iniziato a integrarli nella sua forza aerea come F-35I "Adir" – che significa "potente" in ebraico. L'F-35I include modifiche personalizzate come suite di guerra elettronica progettate internamente, bombe guidate e missili aria-aria, segnando un aggiornamento significativo rispetto ai modelli di aerei più vecchi.

Questi velivoli sono di stanza presso la base aerea di Nevatim e sono organizzati in tre squadroni: il 140° squadrone “Golden Eagle”, il 116° squadrone “Leoni del Sud” e il 117° squadrone “Primo Jet”. Quest'ultimo serve principalmente come squadrone di addestramento. Il potenziale dell'F-35 per l'armamento nucleare è entrato in discussione pubblica quando l'aeronautica americana ha annunciato aggiornamenti ai suoi F-35A per trasportare bombe nucleari. Sono sorte speculazioni sul fatto che Israele avesse richiesto aggiornamenti simili per gli F-35I, sebbene le conferme ufficiali rimangano sfuggenti.

Considerazioni operative e implicazioni strategiche

La configurazione operativa degli aerei con capacità nucleare israeliani coinvolge non solo gli aerei stessi ma anche l'infrastruttura strategica che li supporta. Le testate nucleari sono probabilmente immagazzinate in strutture sotterranee sicure, possibilmente vicino a una o due basi aeree specifiche come Tel Nof e Hatzetim. Queste basi sono posizionate strategicamente per supportare un rapido dispiegamento e la sicurezza operativa, cruciali per il mantenimento del deterrente nucleare di Israele.

La distribuzione delle capacità nucleari su diversi tipi di aeromobili e i continui aggiornamenti a modelli più recenti come l'F-35I riflettono una strategia deliberata di Israele per mantenere un deterrente nucleare credibile, flessibile e altamente efficace. Questo approccio garantisce che Israele possa rispondere a una serie di minacce mantenendo la segretezza e l'ambiguità che da tempo caratterizzano la sua posizione nucleare.

Mentre Israele continua a modernizzare la sua flotta e possibilmente ad espandere le sue capacità nucleari verso modelli di aerei più nuovi, le dinamiche della stabilità strategica nella regione potrebbero essere influenzate in modo significativo. L'integrazione di velivoli avanzati come l'F-35I nella strategia nucleare di Israele non solo migliora le capacità operative dell'IAF, ma aggiunge anche un livello di complessità ai calcoli sulla deterrenza nucleare dei potenziali avversari.

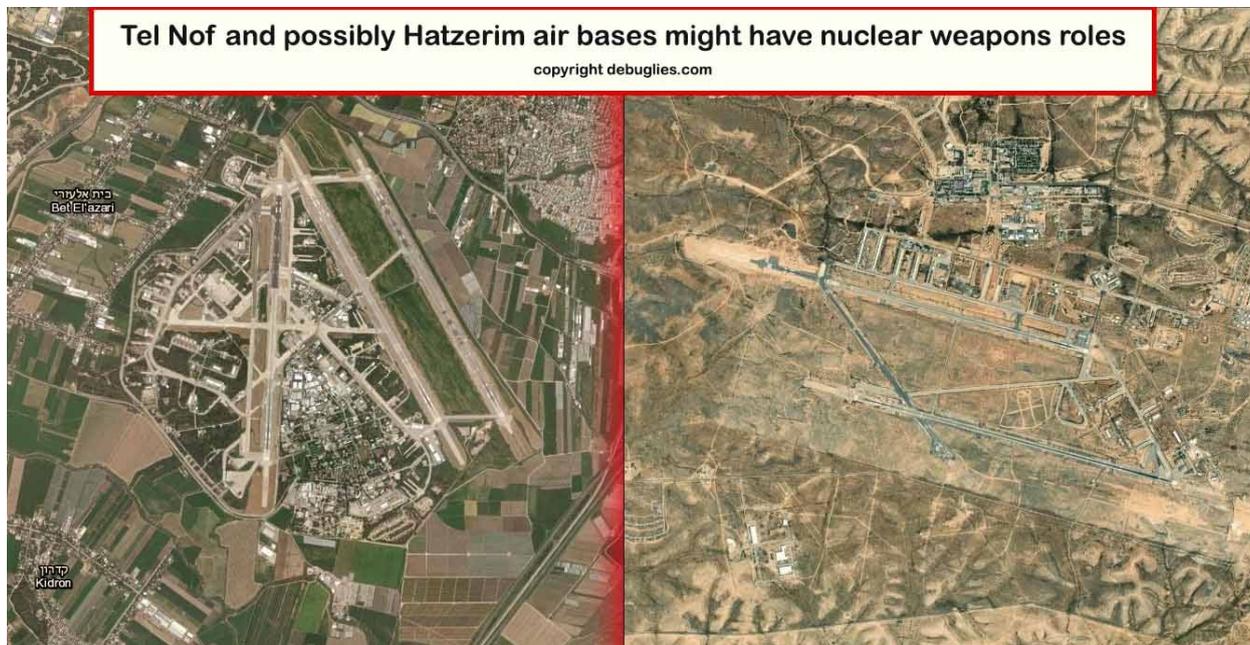


Immagine: le basi aeree di Tel Nof e forse di Hatzerim potrebbero avere ruoli legati alle armi nucleari

Il programma missilistico balistico terrestre israeliano: un'analisi dettagliata del sistema missilistico di Gerico

Il programma missilistico nucleare di Israele, in particolare il suo sistema missilistico balistico terrestre, è stato una componente fondamentale della sua strategia di difesa nazionale per diversi decenni. Questo programma, iniziato nei primi anni '60, si è evoluto attraverso diverse fasi, caratterizzate da progressi significativi nella tecnologia missilistica e nello spiegamento strategico. Questa analisi dettagliata esplora lo sviluppo, le capacità e le implicazioni strategiche del sistema missilistico israeliano Jericho.

La genesi del programma missilistico Jericho

Le origini del programma missilistico balistico israeliano risalgono all'aprile 1963, diversi mesi prima che il reattore di Dimona iniziasse la produzione di plutonio. Durante questo periodo, Israele stipulò un accordo cruciale con la società francese Dassault per sviluppare un missile balistico superficie-superficie a corto raggio. Questa iniziativa portò alla creazione del sistema missilistico Jericho, noto anche come MD-620, che fu finalizzato intorno al 1970 con un lotto iniziale di 24-30 missili.

Secondo la maggior parte delle fonti, il Jericho è stato progettato come un missile mobile, in grado di essere trasportato e lanciato da un lanciatore erettore trasportabile. Questa mobilità era cruciale per garantire la sopravvivenza e la flessibilità del missile nello schieramento. Tuttavia, uno studio del Dipartimento di Stato americano del maggio 1969, nell'ambito del Memorandum 40 dello studio sulla sicurezza nazionale, suggeriva che Israele stesse costruendo silos rinforzati per i missili Jericho per creare una forza nucleare quasi invulnerabile, principalmente per scoraggiare un primo attacco nucleare da parte dei suoi avversari e garantire un secondo attacco. capacità di attacco. Questa affermazione indicava una fase iniziale di quelli che sarebbero poi diventati i bunker di lancio mobili a Sdot Micha, sebbene prove concrete di tali silos siano rimaste sfuggenti di dominio pubblico.

Evoluzione a Gerico II

La fine degli anni '80 segnò un'evoluzione significativa nelle capacità missilistiche di Israele con lo sviluppo del missile Jericho II in collaborazione con il Sud Africa. Questo missile a medio raggio a due stadi, a combustibile solido, rappresentava un sostanziale aggiornamento rispetto al suo predecessore. In particolare, era una versione modificata del razzo di lancio spaziale Shavit. La Jericho II estese il raggio d'azione di Israele, ponendo per la prima volta nel suo raggio d'azione le città sovietiche più meridionali e la flotta del Mar Nero. Il missile fu testato per la prima volta in volo nel maggio 1987,

coprendo circa 850 chilometri nel Mar Mediterraneo. Un successivo test nel settembre 1989 ne estese con successo la portata a 1.300 chilometri. Nel 1996, il National Air Intelligence Center dell'aeronautica americana riportò la sua portata a 1.500 chilometri.

Introduzione di Gerico III

Con parti dell'Iran, inclusa Teheran, fuori dalla portata della Jericho II, Israele iniziò ad aggiornare il proprio arsenale con la Jericho III all'inizio degli anni 2000. Questo missile balistico a tre stadi a raggio intermedio, lanciato per la prima volta nel gennaio 2008, ha migliorato significativamente la portata strategica di Israele con una capacità superiore a 4.000 chilometri.

Questa portata gli ha permesso di prendere di mira non solo tutto l'Iran ma anche il Pakistan e gran parte della Russia a ovest degli Urali, inclusa Mosca per la prima volta. Secondo quanto riferito, la capacità operativa iniziale del Jericho III è stata raggiunta nel 2011. Una variante migliorata, forse denominata Jericho IIIA, è stata testata nel luglio 2013, dotata di un nuovo motore che potrebbe estendere la sua autonomia a oltre 5.500 chilometri.

Stato attuale e speculazioni

Nonostante i progressi e i test, molti dettagli sullo stato attuale e sulle capacità della Jericho III rimangono avvolti nel segreto. Negli ultimi anni si sono verificati diversi test di ciò che Israele descrive come “sistemi di propulsione a razzo”, con test nel 2015, 2017, 2019 e 2020. Queste attività hanno alimentato speculazioni sugli sviluppi in corso nella serie Jericho, che potrebbero portare a un Jericho-IV.

Le stime del numero di missili Jericho nell'arsenale israeliano variano ampiamente, con la maggior parte delle fonti che suggeriscono circa 50 missili stazionati presso la struttura di Sdot Micha vicino a Zakharia. Le immagini satellitari commerciali hanno rivelato due gruppi di grotte o bunker a Sdot Micha, che sono probabilmente utilizzati per i lanciatori mobili Jericho.

Ogni cluster è stato aggiornato nel corso degli anni, con miglioramenti alla gestione dei missili e alle strutture di stoccaggio delle testate. La disposizione strategica della base Sdot Micha, con le sue dimensioni compatte e le grotte di lancio limitate dalla strada, offre una solida difesa contro gli attacchi convenzionali ma solleva preoccupazioni sulla vulnerabilità agli attacchi nucleari.

Distribuzione strategica e gestione delle crisi

In potenziali scenari di crisi, la strategia israeliana comporterebbe probabilmente la dispersione dei lanciatori Jericho da Sdot Micha verso aree di lancio remote predeterminate. Questa strategia è in linea con le indicazioni storiche dei documenti del

Dipartimento di Stato americano, che nel 1969 citavano prove di siti di lancio operativi in fase di completamento. Questa strategia di dispiegamento sottolinea l'importanza della mobilità e della sopravvivenza nella dottrina nucleare israeliana, volta a mantenere un deterrente credibile e a garantire la sicurezza nazionale in mezzo alle incertezze regionali.

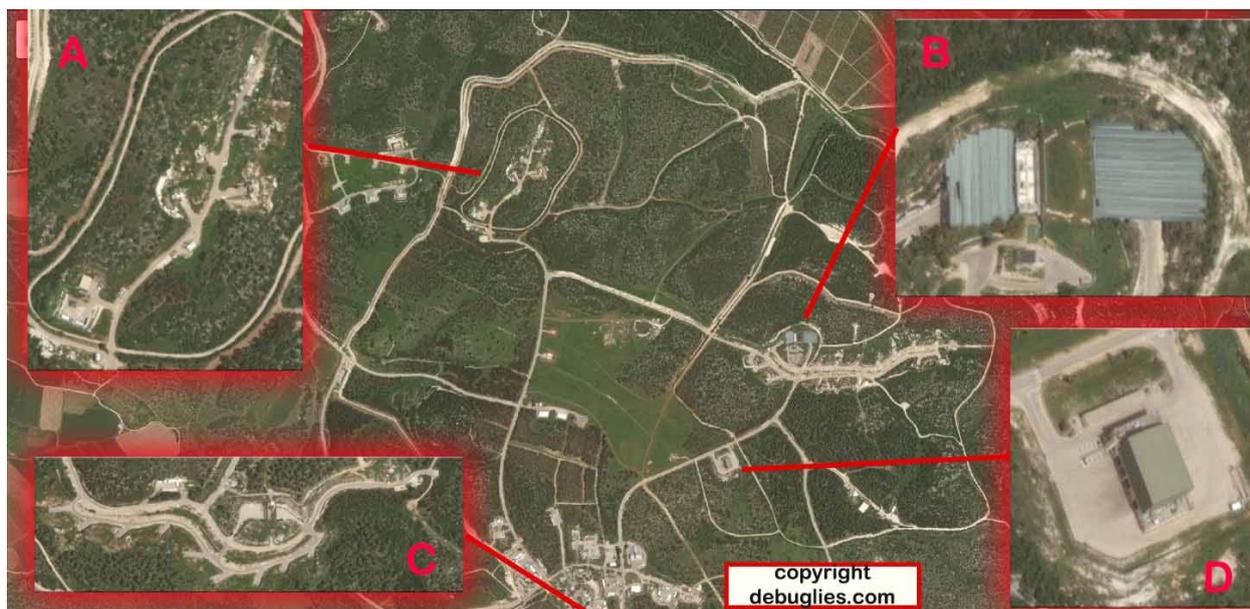


Immagine: La presunta base missilistica nucleare Sdot Micha Jericho comprende due dozzine di bunker per lanciatori mobili –

- A) Potenziali bunker di stoccaggio di testate – Ingresso del bunker
- B) 14 bunker per missili Jericho TEL - Struttura di carico TEL coperta
- C) 9 bunker per i TEL missilistici Jericho
- D) Garage alto per servizio TEL

Il ruolo dei sottomarini della classe Dolphin

La flotta sottomarina israeliana comprende sottomarini avanzati di costruzione tedesca, tra cui tre sottomarini diesel-elettrici di classe Dolphin e due di classe Dolphin II. Questi sottomarini sono fondamentali per le capacità deterrenti strategiche di Israele, soprattutto nel contesto del mantenimento di un'opzione credibile di secondo attacco.

Sottomarini di classe Dolphin

I sottomarini originali della classe Dolphin, forniti dalla Germania, rappresentano un passo avanti significativo nelle capacità navali di Israele. Questi sottomarini sono dotati di sei tubi lanciasiluri standard da 533 millimetri e sono in grado di impegnarsi nella tradizionale guerra sottomarina e nel pattugliamento strategico.

Dolphin II-Class: capacità migliorate

Introdotti per migliorare le capacità operative della classe Dolphin, i sottomarini di classe Dolphin II incorporano sistemi AIP (Air Independent Propulsion). Questa tecnologia consente ai sottomarini di operare sott'acqua per periodi prolungati, fino a 18 giorni senza emergere, rispetto alla resistenza subacquea significativamente più breve dei loro predecessori. Questa capacità è fondamentale per mantenere la furtività e la sopravvivenza, riducendo la necessità di emergere per ricaricare l'aria e le batterie, migliorando così le capacità furtive dei sottomarini.

Espansione e aggiornamenti strategici

Nel 2017, il governo israeliano del primo ministro Netanyahu ha firmato un memorandum d'intesa con la Germania per acquisire altri tre sottomarini di classe Dolphin II. Queste nuove unità sono destinate a sostituire i vecchi sottomarini di classe Dolphin, garantendo la modernizzazione e la sostenibilità della flotta sottomarina israeliana. Tuttavia, il processo di appalto è stato complicato da uno scandalo di corruzione, che ha portato a ritardi nell'acquisizione di queste risorse critiche.

Capacità missilistiche lanciate dal mare

Oltre ai tradizionali siluri, i sottomarini israeliani sarebbero dotati di quattro tubi da 650 millimetri appositamente progettati. Si ipotizza che questi tubi più grandi siano in grado di lanciare una variante marittima del missile aria-superficie "Popeye Turbo". Questo sistema missilistico, sviluppato internamente da Israele, migliora la portata strategica dei sottomarini, consentendo loro potenzialmente di colpire obiettivi a distanze considerevoli, anche se le affermazioni sulla sua portata superiore a 1.000 chilometri sono probabilmente sopravvalutate.

Capacità nucleari in mare

Da tempo si ipotizza, supportata da rapporti come quello di Der Spiegel del 2012, che Israele intenda o abbia già equipaggiato i suoi sottomarini con missili a testata nucleare. Tali capacità migliorerebbero significativamente la posizione di deterrenza nucleare di Israele, fornendogli una valida capacità di secondo attacco meno vulnerabile agli attacchi preventivi. Ex funzionari tedeschi e varie analisi suggeriscono che il governo tedesco è a conoscenza da decenni delle intenzioni di Israele di schierare armi nucleari sui suoi sottomarini, considerando che i sottomarini svolgono principalmente un ruolo nucleare strategico.

Implementazioni operative e significato strategico

I sottomarini israeliani sono attraccati vicino ad Haifa, sulla costa mediterranea. Negli ultimi anni hanno dimostrato la loro flessibilità operativa e il loro valore strategico transitando occasionalmente attraverso il Canale di Suez. Questi movimenti sono probabilmente intesi come un segnale deterrente per l'Iran, dimostrando la capacità di Israele di proiettare il potere lontano dalle sue coste e di rispondere potenzialmente alle minacce che emergono dai suoi avversari regionali.

L'importanza strategica della flotta sottomarina israeliana non può essere sopravvalutata. Mentre le tensioni regionali persistono, in particolare con l'avanzamento del programma nucleare iraniano, la capacità di schierare sottomarini dotati sia di armi convenzionali che nucleari fornisce a Israele un livello critico di sicurezza e deterrenza. Questa capacità garantisce che Israele mantenga un'ampia gamma di opzioni per affrontare varie minacce, rafforzando la sua posizione nella regione e salvaguardando i suoi interessi di sicurezza nazionale.

Mentre Israele continua a potenziare ed espandere la sua flotta sottomarina, queste risorse giocheranno un ruolo fondamentale nella sua strategia di difesa, in particolare nel campo della deterrenza nucleare. L'integrazione di tecnologie avanzate e l'acquisizione di nuovi sottomarini consolideranno ulteriormente la capacità di Israele di mantenere un atteggiamento deterrente credibile ed efficace in un contesto di sicurezza sempre più complesso e impegnativo.

L'arsenale nucleare del Pakistan: approfondimenti su capacità, sfide e implicazioni politiche

Questo documento approfondisce uno degli aspetti più enigmatici e strategicamente significativi della sicurezza globale contemporanea: l'arsenale nucleare del Pakistan. Rappresenta un'analisi meticolosa delle capacità nucleari del Pakistan, offrendo approfondimenti senza precedenti sul panorama in evoluzione degli arsenali nucleari in tutto il mondo.

L'arsenale nucleare del Pakistan comprende circa 170 testate, una cifra destinata a salire a circa 200 entro il 2025 sulla base delle attuali traiettorie di crescita. Questa espansione comprende non solo un aumento delle testate ma anche un più ampio potenziamento dei sistemi di lancio e delle capacità di produzione di materiale fissile. In particolare, recenti immagini satellitari commerciali hanno rivelato sviluppi significativi nelle installazioni militari pakistane, indicando progressi nei lanciatori e nelle relative infrastrutture nucleari.

Sfide di stima

Le stime presentate in questo Quaderno sono soggette a notevole incertezza, a causa delle limitate informazioni ufficiali riguardanti l'arsenale nucleare del Pakistan. A differenza di molti altri stati dotati di armi nucleari, il Pakistan ha mantenuto una politica di non divulgazione riguardo alle specificità della sua dottrina nucleare e alle dimensioni del suo arsenale. Di conseguenza, i ricercatori fanno affidamento su una vasta gamma di fonti, inclusi dati di origine statale, dati di origine non statale come resoconti e analisi dei media e informazioni preziose raccolte da immagini satellitari commerciali.

Metodologia e fiducia della ricerca

La metodologia utilizzata nell'analisi delle forze nucleari del Pakistan è multiforme e integra informazioni provenienti da dichiarazioni del governo, documenti declassificati, dati di bilancio, resoconti dei media e analisi del settore. Questo approccio, tuttavia, è messo in discussione dall'assenza di dati ufficiali provenienti dal Pakistan e richiede riferimenti incrociati e verifiche tra più fonti. Inoltre, il ricorso alle immagini satellitari, sebbene strumentale, presenta anche difficoltà nel corroborare dettagli specifici, come la natura precisa delle installazioni militari e le loro funzioni legate al nucleare.

Fonti di informazione e analisi

I dati ufficiali sulle capacità nucleari del Pakistan sono scarsi, con spunti occasionali che emergono da dichiarazioni ufficiali di altre nazioni, in particolare attori regionali come l'India. Tuttavia, queste fonti sono spesso influenzate politicamente e richiedono un

attento esame. Le immagini satellitari commerciali costituiscono uno strumento cruciale per integrare queste fonti, consentendo l'identificazione di siti militari chiave e di potenziali infrastrutture nucleari.

La dottrina nucleare del Pakistan: un'analisi completa della deterrenza a tutto spettro

La strategia nucleare del Pakistan, caratterizzata dalla dottrina della “deterrenza a spettro completo”, svolge un ruolo fondamentale nella sua difesa nazionale e nella sua posizione di sicurezza regionale. Questa dottrina affonda le sue radici nella filosofia della “deterrenza minima credibile”, mirata principalmente a contrastare le minacce percepite dalla vicina rivale, l'India. L'evoluzione della politica nucleare del Pakistan, segnata da traguardi significativi e guidata da complesse dinamiche geopolitiche, sottolinea l'importanza fondamentale delle armi nucleari nel calcolo della sicurezza. Questa analisi completa approfondisce le sfumature della dottrina nucleare del Pakistan, esplorandone le implicazioni strategiche, il contesto storico e le dimensioni operative che definiscono questa politica.

La genesi e la logica strategica della dottrina nucleare del Pakistan

Il concetto di “deterrenza minima credibile” è stato al centro della politica nucleare del Pakistan da quando ha condotto i suoi primi test nucleari nel 1998. Questi test sono stati una risposta diretta alle detonazioni nucleari dell'India, che hanno alterato l'equilibrio strategico nell'Asia meridionale. L'approccio del Pakistan mira a mantenere un arsenale nucleare sufficiente a scoraggiare l'aggressione e prevenire il ricatto nucleare, ma sufficientemente limitato da evitare una corsa agli armamenti.

La dottrina della “deterrenza a spettro completo” è stata articolata in modo più esplicito a metà degli anni 2010, quando le tensioni con l'India non mostravano segni di allentamento. Questa dottrina è progettata per garantire che il Pakistan abbia la capacità di rispondere a qualsiasi forma di aggressione attraverso l'intero spettro del conflitto, compresi i livelli strategico, operativo e tattico.

Discorso programmatico del tenente generale (in pensione) Khalid Kidwai

Nel maggio 2023, il tenente generale (in pensione) Khalid Kidwai, una figura chiave nella politica nucleare del Pakistan e consigliere dell'Autorità di comando nazionale (NCA), ha dettagliato la dottrina della "deterrenza a spettro completo" presso l'Istituto di studi strategici di Islamabad (ISSI). Le sue intuizioni forniscono una chiara finestra sul pensiero strategico che è alla base della politica nucleare del Pakistan.

Nel suo discorso in occasione del 25° anniversario dei test nucleari del Pakistan, Kidwai ha sottolineato il concetto di “deterrenza a tutto spettro”. Questa dottrina è rivolta principalmente all’India e comprende tre categorie di armi nucleari – strategiche, operative e tattiche – che coprono una gamma di potenze e distanze fino a 2750 chilometri. Ciò garantisce che il Pakistan possa prendere di mira l’intera India, indipendentemente dalle contromisure indiane come i sistemi BMD indigeni o i sistemi S-400 russi .

La dottrina di Kidwai della “deterrenza a spettro completo” riflette una posizione nucleare robusta e flessibile che include una varietà di capacità nucleari a basso rendimento e a corto raggio. Queste armi tattiche, come il missile Nasr (Hatf-9), sono specificamente progettate per contrastare le minacce militari convenzionali a livello sub-strategico, che il Pakistan percepisce come parte della dottrina indiana del “cold start”. Il Pakistan ritiene che la dottrina dell’avvio a freddo comporti attacchi convenzionali rapidi e su larga scala, che richiedono la disponibilità del Pakistan a dispiegare risposte nucleari tattiche .

La logica strategica alla base di queste dottrine e capacità affonda le sue radici nelle tensioni storiche e geopolitiche tra Pakistan e India, con le armi nucleari che fungono da deterrente contro la potenziale aggressione indiana. Questo approccio include anche il mantenimento di una triade di sistemi di lancio nucleare che coinvolgono piattaforme terrestri, marittime e aeree, garantendo una capacità nucleare resiliente e versatile .

Le implicazioni della strategia nucleare del Pakistan sono profonde, non solo per la stabilità regionale ma anche per gli sforzi globali di non proliferazione nucleare. L’attenzione alle armi nucleari tattiche e lo sviluppo di una capacità di deterrenza a spettro completo riflettono i calcoli strategici e le preoccupazioni di sicurezza del Pakistan, che continuano ad evolversi in risposta al contesto di sicurezza regionale e alle minacce percepite .

Kidwai ha sottolineato che la "deterrenza a spettro completo" comprende una gamma completa di capacità:

- **Armi strategiche, operative e tattiche** : il Pakistan mantiene una triade di capacità nucleari progettate per affrontare le minacce a tutti i livelli di guerra. Ciò include missili a lungo raggio in grado di raggiungere qualsiasi parte dell’India, garantendo così l’assenza di rifugi sicuri per le risorse strategiche.
- **Copertura completa della resa** : l’arsenale comprende armi con rese diverse, garantendo flessibilità nella risposta a diversi scenari. Questa capacità è fondamentale per scoraggiare una politica di ritorsioni massicce da parte

dell'India, mentre il Pakistan mantiene la possibilità di una “ritorsione contromassiccia” che potrebbe essere altrettanto se non più devastante.

- **Diverse opzioni di targeting** : la strategia del Pakistan prevede la capacità di colpire un'ampia gamma di tipi di obiettivi, inclusi obiettivi di controvalore (città e centri abitati), contro-forza (risorse militari) e obiettivi sul campo di battaglia. Questa flessibilità è cruciale, considerati i progressi dell'India nei sistemi di difesa missilistica, come la difesa antimissile balistica (BMD) locale e il sistema russo S-400.

Video :

<https://twitter.com/OSPSF/status/1661998569925013505>

La Divisione dei Piani Strategici (SPD) e la Triade Nucleare del Pakistan

Sotto la guida della Divisione Piani Strategici (SPD), il Pakistan ha sviluppato la sua triade nucleare, che è parte integrante della sua strategia di “deterrenza a tutto spettro”. La triade è composta da:

- **Comando della forza strategica dell'esercito (ASFC)** : gestisce gli arsenali nucleari terrestri, compresi i missili balistici come la serie Shaheen.
- **Naval Strategic Force Command (NSFC)** : supervisiona le risorse marittime, che includono missili balistici lanciati da sottomarini, aggiungendo una capacità di secondo attacco.
- **Comando strategico dell'aeronautica militare (AFSC)** : controlla le armi nucleari lanciate dall'aria, che possono essere consegnate da aerei da combattimento come il JF-17.

Tabella . Forze nucleari pakistane, 2023

| Tipo/designazione | Numero di lanciatori | Anno distribuito | Autonomia (chilometri) | Testata x resa (chilotoni) ^b | Numero di testate |
|-------------------------------|----------------------|------------------|------------------------|---|-------------------|
| Armi consegnate per via aerea | | | | | |
| Miraggio III/V [JF-17]f | 36 | 1998 | 2.100 | 1 bomba da 5-12 kt o ALCM Ra'ad-I/IIe | 36 |
| | - | | | Ra'ad-I/II ALCM | - |
| totale parziale | 36 | | | | 36 |
| Armi terrestri | | | | | |
| Abdali (Hatf-2) | 10 | 2015 | 200 | 1 da 5-12 carati | 10 |
| Ghaznavi (Hatf-3) | 16 | 2004 | 300 | 1 da 5-12 carati | 16 |
| Shaheen-I/A (Hatf-4) | 16 | 2003/2022 | 750/900 | 1 da 5-12 carati | 16 |
| Shaheen-II (Hatf-6) | 24 | 2014 | 1.500 | 1x10-40kt | 24 |
| Shaheen-III (Hatf-6) | - | -2024 | 2.750 | 1x10-40kt | - |
| Ghauri (Hatf-5) | 24 | 2003 | 1.250 | 1x10-40kt | 24 |
| Nasr (Hatf-9) | 24 | 2013 | 60-70 | 1x12kt | 24 g |
| Abebel (Hatf-?) | - | - | 2.200 | MIRV/MRV? | - |
| Babur-1A GLCM (Hatf-7) | 12 | 2014 | 350 ore | 1 da 5-12 carati | 12 |
| Babur-2/-1B GLCM (Hatf-?) | - | -io | 700 | 1 da 5-12 carati | - |
| totale parziale | 126 | | | | 126 |
| Armi basate sul mare | | | | | |
| Babur-3 SLCM (Hatf-?) | - | -J | 450 | 1 da 5-12 carati | - |
| Altre testate immagazzinate | | | | | [8] |
| Totale | 162 | | | | 170k |

^{a)} Il raggio indicato è il raggio di combattimento senza rifornimento di carburante con serbatoi sganciabili.

^{b)} La stima della resa si basa sull'intervallo di rese misurate nei test nucleari del 1998. È possibile che da allora il Pakistan abbia sviluppato testate con rese sempre più elevate.

^{c)} Potrebbero esserci più missili che lanciatori ma poiché ogni missile ha doppia capacità, questa tabella assegna una media di una testata per lanciatore se non diversamente specificato.

- d) Ci sono rapporti non confermati secondo cui alcuni dei 40 aerei F-16 acquistati dagli Stati Uniti negli anni '80 furono modificati dal Pakistan per un ruolo di consegna di armi nucleari. Tuttavia, in questo caso si presuppone che le armi nucleari assegnate agli aerei siano destinate all'uso degli aerei Mirage.
- e) Il Ra'ad-I è noto come Hatf-8; non è chiaro se il Ra'ad-II condivida quella designazione o se sia conosciuto con una designazione diversa.
- f) Quando i Mirage III e V verranno gradualmente eliminati, è possibile che i JF-17 assumeranno il loro ruolo nucleare nell'aeronautica militare pakistana. Nel marzo 2023, un fotografo militare ha catturato un'immagine di un JF-17 pakistano che volava con un Ra'ad-I ALCM, suggerendo un potenziale ruolo a doppia capacità per il nuovo velivolo; tuttavia, in assenza di ulteriori informazioni, ciò rimane altamente incerto.
- g) Ogni lanciatore Nasr ha fino a quattro tubi missilistici. Ma poiché Nasr è un sistema a doppia capacità e la missione primaria probabilmente è convenzionale, questa tabella conta solo una testata per lanciatore.
- h) Il governo pakistano sostiene che la portata di Babur è di 700 chilometri, il doppio della portata di 350 chilometri riportata dalla comunità dell'intelligence statunitense.
- i) Il Babur-2/-1B sembra essere una versione migliorata dell'originale Babur GLCM. È stato testato per la prima volta il 14 dicembre 2016. Un test fallito nel 2020 indica che è necessario ulteriore sviluppo prima che possa essere messo in campo.
- j) Il Babur-3 SLCM è stato lanciato per la prima volta da una piattaforma sottomarina nel 2017.
- k) Oltre alle circa 162 testate che si stima saranno assegnate alle forze operative, si ritiene che un piccolo numero di testate aggiuntive (circa 8) sia stato prodotto per armare i futuri Shaheen-III e missili da crociera, per un inventario totale stimato di circa 170 testate. Si prevede che le scorte di testate del Pakistan continueranno ad aumentare.

La dottrina nucleare del Pakistan: rispondere alla “ripartenza a freddo” dell’India con una deterrenza a tutto campo

Contesto strategico ed evoluzione della dottrina nucleare del Pakistan

La strategia nucleare del Pakistan è stata significativamente influenzata dalle dinamiche della sicurezza regionale, in particolare dalla minaccia percepita dall'India. Lo sviluppo della dottrina pakistana della “deterrenza a tutto spettro” riflette una risposta strategica alla presunta dottrina indiana del “cold start”. Il Pakistan ritiene che questa dottrina implichi rapidi attacchi convenzionali nel territorio pakistano, intesi a ottenere vittorie rapide e decisive senza raggiungere la soglia nucleare.

L’emergere della “deterrenza a spettro completo”

L'adattamento da parte del Pakistan della dottrina della "deterrenza a spettro completo" è stato articolato da vari funzionari della difesa come mezzo per affrontare tutti i livelli di potenziale impegno militare con l'India, dalle scaramucce tattiche alla guerra su vasta scala. Questa dottrina si basa sulla premessa che il Pakistan deve mantenere una solida capacità nucleare in grado di scoraggiare sia le minacce convenzionali che quelle nucleari.

Il ruolo delle armi nucleari tattiche

Una delle componenti critiche di questa dottrina è l'enfasi sulle armi nucleari tattiche. Questi sono progettati per scoraggiare e, se necessario, respingere le azioni militari convenzionali dell'India secondo la sua dottrina del “cold start”. Le armi nucleari tattiche servono come contromisura a ciò che il Pakistan percepisce come la strategia dell'India di combattere una guerra limitata al di sotto della soglia nucleare.

La spiegazione di Kidwai sulla posizione nucleare del Pakistan

Le dichiarazioni del tenente generale (in pensione) Khalid Kidwai sono state fondamentali nel delineare la posizione nucleare del Pakistan. Nel suo discorso ha menzionato specificamente lo spiegamento di armi nucleari a corto raggio e a bassa potenza come il sistema missilistico Nasr. Introdotte come diretto contrasto alla dottrina indiana della “partenza a freddo”, queste armi hanno lo scopo di negare qualsiasi potenziale vantaggio militare che l'India potrebbe cercare attraverso attacchi convenzionali rapidi e limitati.

Sistema missilistico Nasr: un caso di studio

Il sistema missilistico Nasr, noto anche come Hatf-9, simboleggia la risposta nucleare tattica del Pakistan. Kidwai ha sottolineato che il Nasr è stato sviluppato a causa delle lacune percepite nella capacità del Pakistan di scoraggiare le incursioni militari convenzionali. Il sistema è progettato per sferrare attacchi rapidi ed efficaci contro l'avanzata delle forze convenzionali, complicando così i calcoli del nemico sulla fattibilità di una guerra limitata.

Reazioni internazionali e preoccupazioni per la sicurezza

La comunità internazionale, in particolare gli Stati Uniti, ha espresso preoccupazione per lo spiegamento di armi nucleari tattiche da parte del Pakistan. I funzionari statunitensi hanno ripetutamente sottolineato i rischi associati a tali armi, comprese le sfide alla sicurezza e il potenziale di escalation. Queste preoccupazioni sono state espresse da varie amministrazioni, sottolineando che le armi nucleari da campo di battaglia, per loro natura, potrebbero essere meno sicure e più soggette a furti o abusi.

Aggiustamenti della politica statunitense

La politica statunitense nei confronti dell'Asia meridionale, in particolare per quanto riguarda la strategia nucleare del Pakistan, si è evoluta nel corso degli anni. La fiducia iniziale nei protocolli di sicurezza nucleare del Pakistan ha lasciato il posto alla apprensione con l'introduzione delle armi nucleari tattiche. L'amministrazione Obama ha espresso preoccupazione per i rischi per la sicurezza posti da queste armi sul campo di battaglia. Queste preoccupazioni sono state ribadite dall'amministrazione Trump, che ha evidenziato i maggiori rischi di scambio nucleare e il potenziale accesso terroristico a queste armi.

La strategia per l'Asia meridionale dell'amministrazione Trump

Nel 2017, la strategia per l'Asia meridionale dell'amministrazione Trump ha sottolineato la necessità per il Pakistan di frenare il terrorismo e prevenire la proliferazione nucleare. Questa strategia collegava le misure di sicurezza interna del Pakistan direttamente alla stabilità nucleare regionale, esortando il Pakistan a garantire che il suo arsenale nucleare non finisse nelle mani sbagliate.

Valutazioni dell'intelligence globale

Le valutazioni dell'intelligence degli Stati Uniti hanno monitorato gli sviluppi nucleari del Pakistan con particolare attenzione alle armi nucleari tattiche. Le valutazioni della minaccia mondiale nel corso degli anni hanno evidenziato i rischi associati a nuovi tipi di

armi nucleari, comprese quelle destinate all'uso sul campo di battaglia, che potrebbero alterare le dinamiche di escalation nell'Asia meridionale.

Difesa della strategia nucleare da parte della leadership pakistana

I leader pakistani, compreso l'allora primo ministro Imran Khan, hanno difeso la loro strategia nucleare come puramente difensiva. Khan ha sottolineato che l'arsenale nucleare del Pakistan è inteso esclusivamente come deterrente per proteggere la sicurezza nazionale, negando qualsiasi atteggiamento offensivo o accumulo di armi oltre quanto ritenuto necessario per una deterrenza credibile.

Riflessione sulle armi nucleari tattiche e sulla stabilità strategica

Il discorso sulle armi nucleari tattiche del Pakistan sottolinea una complessa interazione tra imperativi di sicurezza nazionale e preoccupazioni internazionali sull'escalation nucleare e sul controllo degli armamenti. Mentre il Pakistan considera queste armi essenziali per la sua stabilità strategica, la comunità internazionale rimane preoccupata per le implicazioni più ampie per la sicurezza regionale e globale.

Le complessità della sicurezza nucleare, del processo decisionale e della gestione delle crisi nell'Asia meridionale: un focus sul Pakistan

Il panorama nucleare dell'Asia meridionale è dominato dal rapporto complesso e spesso teso tra India e Pakistan. Nel corso degli anni, entrambe le nazioni hanno sviluppato capacità nucleari che fungono da pilastri per le loro politiche di sicurezza nazionale. Questa analisi approfondisce le complessità della sicurezza nucleare, dei processi decisionali e della gestione delle crisi in Pakistan, evidenziando incidenti e politiche significativi che modellano l'attuale scenario nucleare.

Sicurezza nucleare in Pakistan: sfide e sviluppi

Le preoccupazioni sulla sicurezza dell'arsenale nucleare del Pakistan sono una questione di lunga data, soprattutto nel contesto internazionale. Rapporti e commenti di vari funzionari statunitensi nel corso degli anni hanno sottolineato le preoccupazioni circa le misure di sicurezza e protezione che circondano le armi nucleari del Pakistan. Queste preoccupazioni sono state evidenziate in particolare nelle dichiarazioni secondo cui il Pentagono aveva addirittura preparato piani di emergenza per proteggere l'arsenale nucleare del Pakistan in caso di crisi. Tuttavia, i funzionari pakistani hanno costantemente confutato queste affermazioni, affermando la solidità delle loro misure di sicurezza nucleare.

Samar Mubarik Mund, una figura chiave del programma nucleare pakistano, ha fornito approfondimenti sui protocolli di sicurezza nel 2013, affermando che le testate nucleari pakistane vengono assemblate solo quando assolutamente necessario e immagazzinate in stati smontati in più luoghi sicuri. Questo metodo di archiviazione ha lo scopo di prevenire l'uso non autorizzato e migliorare la sicurezza.

Preoccupazioni degli Stati Uniti e risposte del Pakistan

Nonostante i miglioramenti nelle infrastrutture di sicurezza del Pakistan, i commenti di personalità internazionali come il presidente degli Stati Uniti Joe Biden nel 2022 hanno continuato a esprimere apprensione. Biden ha descritto il Pakistan come una delle nazioni più pericolose per quanto riguarda la sicurezza nucleare e la coesione di comando e controllo. Il veemente rifiuto di queste affermazioni da parte del Pakistan sottolinea un aspetto delicato del suo orgoglio nazionale e della stigmatizzazione percepita nei forum globali.

La Divisione Piani Strategici e Decisionali

Il cuore del processo decisionale nucleare del Pakistan è l' **Autorità di comando nazionale (NCA)** , che comprende leader militari e civili di alto rango ed è presieduta dal primo ministro. All'interno dell'NCA, la **Divisione Piani Strategici (SPD)** svolge un ruolo fondamentale. Descritto come un'entità unica tra gli stati dotati di armi nucleari, l'SPD sovrintende a un'ampia gamma di responsabilità, dalla pianificazione operativa e sviluppo delle armi alla gestione del bilancio e alle politiche diplomatiche relative alle applicazioni nucleari. Questo controllo centralizzato garantisce un approccio coerente alla strategia nucleare e riduce al minimo i rischi di problemi di comunicazione o di azioni non autorizzate.

Gestione delle crisi: l'attacco aereo di Balakot e le sue conseguenze

Nelle prime ore del 26 febbraio 2019, i cieli sopra la sonnolenta città di Balakot in Pakistan sono stati squarciati dal rombo dei jet dell'aeronautica indiana. Questa operazione, una risposta diretta e potente al raccapricciante attacco terroristico di Pulwama del 14 febbraio 2019, ha segnato un momento significativo negli sforzi antiterrorismo dell'India. Oltre 40 membri del personale della Central Reserve Police Force (CRPF) sono stati uccisi quando un attentatore suicida affiliato all'organizzazione terroristica Jaish-e-Mohammed (JeM) ha attaccato il loro convoglio a Pulwama, Jammu e Kashmir. Questo atto atroce non solo scosse l'India, ma portò anche a una serie di azioni rapide e decisive da parte del governo indiano, culminate nell'attacco aereo di Balakot.

Preludio all'attacco aereo: una cronologia degli eventi

L'attacco di Pulwama ha innescato una serie di rapidi sviluppi in India e sul fronte diplomatico internazionale. Il 15 febbraio 2019, l'India ha revocato lo status di “nazione più favorita” concesso al Pakistan, chiaro indicatore del deterioramento delle relazioni bilaterali. Il giorno seguente, la nazione pianse quando i resti mortali dei soldati uccisi furono sepolti nelle rispettive città natali. Con una mossa significativa il 17 febbraio, l'amministrazione di Jammu e Kashmir ha ritirato la copertura di sicurezza fornita a cinque leader separatisti, segnalando una posizione dura nei confronti di coloro che sono percepiti come sostenitori indiretti delle attività dei ribelli.

La situazione si aggravò quando, il 18 febbraio, uno scontro a fuoco a Pulwama provocò la morte di nove persone, tra cui un maggiore dell'esercito e tre terroristi del JeM. Questo incontro ha ulteriormente evidenziato la persistente minaccia del terrorismo nella regione. Il primo ministro pakistano Imran Khan ha rotto il silenzio sulla questione il 19 febbraio, in mezzo alla crescente pressione internazionale per affrontare le attività terroristiche provenienti dal suolo pakistano.

Il 20 febbraio, la National Investigation Agency (NIA) indiana ha preso in carico l'indagine sull'attacco terroristico di Pulwama, sottolineando la serietà con cui il governo indiano stava trattando l'indagine. Due giorni dopo, il Pakistan ha fatto una mossa per assumere il “controllo amministrativo” del quartier generale del JeM, anche se rimaneva scetticismo sull'efficacia di questa azione.

Con l'aumento della tensione, l'India ha rafforzato il suo apparato di sicurezza nella regione schierando circa 10.000 membri delle forze centrali nella valle del Kashmir il 23 febbraio. Questo è stato seguito dall'attacco aereo critico del 26 febbraio, contro il più grande campo di addestramento JeM a Balakot, che è stato visto come hub per il reclutamento e la formazione dei jihadisti.

L'esecuzione dell'attacco aereo di Balakot

La decisione di prendere di mira Balakot si basava su informazioni credibili secondo cui JeM aveva trasferito molti dei suoi terroristi in addestramento e agenti chiave in un campo a circa 20 km dalla città di Balakot. Il campo, descritto dalle fonti come una struttura in stile resort a cinque stelle, situato in cima a una collina e circondato da fitte foreste, era il luogo ideale per attività così nefande. L'attacco, che ha coinvolto un gruppo di aerei da combattimento Mirage 2000, è stato meticolosamente pianificato per massimizzare l'impatto riducendo al minimo i danni collaterali.

Lanciato da varie basi aeree, l'aereo inizialmente creò confusione tra i sistemi di difesa pakistani riguardo al loro vero obiettivo. Un contingente più piccolo si è allontanato per dirigersi direttamente verso Balakot, cogliendo di sorpresa il gruppo terroristico. L'operazione, durata dalle 3:45 alle 4:05, non è stata solo un successo militare ma anche una dimostrazione dell'impegno dell'India a colpire preventivamente contro le minacce imminenti.

Reazioni globali e trionfi diplomatici

La comunità internazionale ha ampiamente riconosciuto la legittimità delle azioni dell'India in seguito all'attacco di Pulwama. C'è stato un ampio riconoscimento del diritto di una nazione sovrana a difendersi dagli attori non statali che operano dai territori vicini. L'attacco aereo ha ricevuto il sostegno di diversi paesi, che hanno condannato l'attacco terroristico e hanno esortato il Pakistan ad adottare misure più sostanziali contro i gruppi terroristici che operano all'interno dei suoi confini.

Riflessione e discorso nazionale

La commemorazione dell'anniversario dell'attacco aereo di Balakot da parte dell'India funge da toccante promemoria sia dei sacrifici delle sue forze armate che delle continue sfide nella lotta al terrorismo. L'operazione non solo ha rafforzato le capacità di difesa

della nazione, ma ha anche innescato un dibattito significativo sulle strategie di sicurezza nazionale e sull'importanza della cooperazione internazionale nella lotta all'estremismo.

L'attacco aereo di Balakot rimane impresso nella memoria nazionale come una coraggiosa dichiarazione contro il terrorismo, sottolineando la disponibilità dell'India ad agire con decisione e la sua resilienza di fronte alle avversità. Questo evento ha rimodellato le politiche e le percezioni riguardo alla sicurezza nazionale e internazionale, rendendolo un evento fondamentale nella recente storia militare e diplomatica dell'India.

Video: <https://youtu.be/tYQN6qDHIS8?si=iEcMIMXtAoG0OwOE>

L'incidente di BrahMos: un caso di studio nella gestione delle crisi

Il lancio accidentale di un missile supersonico BrahMos da parte dell'aeronautica indiana (IAF) il 9 marzo 2022, che inavvertitamente è atterrato in Pakistan, è stato un incidente significativo che ha attirato notevole attenzione e ha suscitato tensioni diplomatiche tra India e Pakistan. Questo incidente è stato particolarmente degno di nota a causa della natura avanzata del missile BrahMos, simbolo delle capacità militari dell'India, e del delicato contesto geopolitico delle relazioni India-Pakistan.



Guasto tecnico che ha portato alla mancata accensione

Secondo i dettagli rilasciati dall'aeronautica indiana all'Alta Corte di Delhi, la causa della mancata accensione è stata attribuita ai connettori da combattimento rimasti collegati alla scatola di giunzione. Questa svista tecnica ha portato al lancio involontario del missile. La rivelazione ha fornito uno sguardo raro sulle complessità e sulle potenziali vulnerabilità coinvolte nel funzionamento di sofisticati sistemi missilistici.

Impatto e ripercussioni

Il lancio accidentale del missile ha avuto diverse ripercussioni immediate:

- **Tensioni diplomatiche:** Islamabad ha prontamente presentato una protesta a Nuova Delhi il giorno successivo, sottolineando la serietà con cui vedeva la violazione del suo spazio aereo da parte di un missile armato. Questo incidente ha brevemente intensificato le tensioni tra le due nazioni, aggiungendo tensione a una relazione bilaterale già instabile.
- **Costo finanziario:** l'incidente ha comportato una significativa perdita finanziaria stimata in ₹ 25 crore (circa 3,5 milioni di dollari), che rappresentava non solo il costo del missile ma anche le implicazioni più ampie per la prontezza della difesa.
- **Danno alla reputazione:** l'aeronautica militare indiana ha riconosciuto che l'incidente aveva danneggiato la sua reputazione. Tali eventi possono minare la fiducia nella disciplina militare e nell'affidabilità tecnologica di una nazione, che sono cruciali per la sicurezza nazionale e i partenariati internazionali.
- **Responsabilità interna:** in seguito all'incidente, la IAF ha prontamente istituito una Corte d'Inchiesta (CoI), che ha indagato sulle circostanze che hanno portato al lancio del missile. L'indagine ha coinvolto le testimonianze di 16 testimoni e ha portato all'identificazione di errori da parte di diversi membri della squadra di combattimento, tra cui il capitano del gruppo Saurabh Gupta, il capo dello squadrone Pranjal Singh e il comandante di ala Abhinav Sharma. Questi individui sono stati ritenuti responsabili di vari atti di omissione e commissione che hanno accelerato il lancio del missile.

Responsabilità legale e personale

Il caso ha preso una svolta quando il Wing Commander Abhinav Sharma, una delle persone ritenute responsabili, ha contestato le conclusioni in tribunale. Ha contestato le accuse contro di lui, sostenendo che non era in grado di impedire il lancio del missile. Tuttavia, l'IAF ha respinto le sue accuse contro il commodoro dell'aeronautica JT Kurien come congetture e infondate, sottolineando la responsabilità del personale militare nella gestione di tali attrezzature critiche.

Implicazioni più ampie

L'incidente di BrahMos serve da potente promemoria dei rischi intrinseci associati alle tecnologie militari avanzate. Sottolinea la necessità di protocolli di sicurezza rigorosi, formazione rigorosa e supervisione completa per prevenire eventi simili in futuro. Inoltre, l'incidente evidenzia la natura delicata delle relazioni tra India e Pakistan, dove gli incidenti militari possono potenzialmente degenerare in importanti scontri diplomatici.

Questo episodio riflette anche sulle sfide più ampie affrontate dalle organizzazioni militari a livello globale mentre gestiscono le complessità della moderna tecnologia di guerra in mezzo a intense pressioni geopolitiche. Gli insegnamenti tratti da tali incidenti sono cruciali per rafforzare il rigore procedurale e garantire la sicurezza e la protezione dello spazio aereo nazionale e regionale.

Trasparenza e sfide comunicative

L'incidente ha anche evidenziato significative lacune nella trasparenza e nella comunicazione tra i due vicini dotati di armi nucleari. Nonostante meccanismi come lo scambio annuale di elenchi di impianti nucleari e una hotline militare, l'incidente di BrahMos ha messo in luce i limiti di questi strumenti. Durante la crisi, la hotline non è stata utilizzata in modo efficace per comunicare il lancio accidentale, sollevando dubbi sull'efficacia dei protocolli di gestione della crisi esistenti.

Analisi e riflessioni

La sicurezza dell'arsenale nucleare del Pakistan, l'architettura decisionale e i meccanismi di gestione delle crisi sono tutti componenti critici che influenzano la stabilità regionale. Eventi come l'attacco aereo di Balakot e l'incidente missilistico di BrahMos servono a ricordare duramente la sottile linea che separa le operazioni militari di routine dalla potenziale escalation nucleare. La solidità della dottrina nucleare del Pakistan, unita al processo decisionale strategico attraverso l'SPD, gioca un ruolo fondamentale nel mantenimento di un delicato equilibrio in una regione piena di tensioni storiche e sospetti reciproci.

L'analisi di queste componenti non solo fornisce spunti sulla strategia nucleare del Pakistan, ma sottolinea anche le implicazioni più ampie per la sicurezza internazionale e gli sforzi di non proliferazione nucleare. Mentre l'Asia meridionale continua a destreggiarsi tra le sue complesse dinamiche di sicurezza, l'evoluzione delle dottrine nucleari e delle strategie di gestione delle crisi sarà fondamentale per prevenire l'escalation e garantire la pace nella regione.

Produzione di materiale fissile e capacità nucleari del Pakistan: un'analisi completa

L'arsenale nucleare del Pakistan, pietra angolare della sua strategia di difesa nazionale, è stato oggetto di notevole interesse e preoccupazione all'interno della comunità internazionale. Questa analisi approfondisce gli intricati dettagli delle capacità di produzione di materiale fissile del Pakistan, lo stato dei suoi impianti nucleari e il suo arsenale di missili con capacità nucleare e lanciatori mobili. Esaminando le infrastrutture e gli sviluppi all'interno di questi settori, possiamo ottenere informazioni sulla portata e sulla portata delle capacità nucleari del Pakistan.

Produzione e inventario di materiali fissili

Strutture di arricchimento

Il Pakistan ha una solida capacità di arricchimento dell'uranio, incentrata principalmente su due impianti principali. Il primo è lo **stabilimento di Kahuta**, situato a est di **Islamabad**. I recenti sviluppi in questa struttura suggeriscono un'espansione significativa, indicando potenzialmente il prossimo completamento di un ulteriore impianto di arricchimento. Questa espansione non solo riflette le crescenti capacità del Pakistan nell'arricchimento dell'uranio, ma solleva anche interrogativi sulla portata prevista del suo arsenale nucleare.

Un'altra struttura critica si trova a **Gadwal**, a **nord di Islamabad**. Come Kahuta, l'impianto di Gadwal svolge un ruolo vitale nella strategia del Pakistan per mantenere una fornitura sostenibile di uranio altamente arricchito, essenziale per le armi nucleari.



La genesi dell'ambizione nucleare del Pakistan

Il panorama strategico dell'Asia meridionale ha subito una drammatica trasformazione con la creazione dei Khan Research Laboratories (KRL) a Kahuta, in Pakistan. Questa struttura, che prende il nome dal famigerato scienziato nucleare Abdul Qadeer Khan, non solo simboleggia l'ingresso del Pakistan nel club nucleare, ma è anche diventata un centro fondamentale per lo sviluppo di missili a lungo raggio. La funzione principale di questa struttura è stata la produzione di uranio altamente arricchito (HEU) attraverso la tecnologia di arricchimento con centrifuga a gas, fondamentale per il programma di armi nucleari del Pakistan.

Influenza cinese e strette di mano tecnologiche

I primi anni '80 segnarono una fase significativa per Kahuta poiché videro la presenza di tecnici cinesi. Ciò era indicativo dell'assistenza cinese nella realizzazione delle centrifughe a gas essenziali per l'arricchimento dell'uranio. Le sfide operative sono state un segno distintivo fin dall'inizio, quando l'impianto ha iniziato le sue operazioni intorno al 1984. Nonostante gli ostacoli, nel 1986, Kahuta ha raggiunto una pietra miliare producendo HEU, aprendo la strada alle capacità del Pakistan nella fabbricazione di armi nucleari.

Capacità operative e controllo internazionale

La capacità di Kahuta di produrre uranio per uso militare è stata notevole. Al suo apice, si stimava che l'impianto avesse il potenziale per produrre abbastanza HEU per un massimo di 6 armi nucleari all'anno. Ciò è stato supportato da un aumento del numero di centrifughe da circa 1.000 nel 1984 a circa 3.000 nel 1991, migliorando significativamente la capacità produttiva.

L'accordo informale del 1988 tra Stati Uniti e Pakistan volto a congelare la produzione di HEU ad uso bomba riflette le preoccupazioni internazionali associate a questo impianto. L'accordo sarebbe entrato in vigore nel 1993, con il Pakistan che si era impegnato a non arricchire l'uranio oltre il 20% di U-235. Tuttavia, la veridicità di questo impegno è stata messa in discussione dopo i test nucleari del 1998, con le affermazioni di AQ Khan sulla produzione continua di HEU per bombe negli anni '80 e '90.

Evoluzione tecnologica e impegni esterni

A metà degli anni Novanta si è assistito a un'ulteriore espansione delle capacità con l'acquisto di 5.000 anelli magnetici dalla Cina nel 1996. Questi magneti, cruciali per gli speciali cuscinetti di sospensione nelle macchine centrifughe, hanno suggerito un potenziale raddoppio della capacità di arricchimento dell'uranio. Tali miglioramenti sottolineano la continua evoluzione e l'ambizione dei programmi di sviluppo nucleare e missilistico del Pakistan a Kahuta.

I rapporti di Albright et al nel 2018 e i successivi studi di IHS Janes con Project Alpha al King's College nel 2016 utilizzando immagini satellitari, hanno indicato espansioni e modifiche in corso a Kahuta. L'introduzione di nuovi edifici e l'ampliamento delle strutture esistenti sono stati visti come sforzi per sostituire le infrastrutture obsolete, possibilmente potenziando ulteriormente le operazioni di centrifuga.

Sviluppo missilistico e alleanze strategiche

La narrazione di Kahuta non si limita alle sole capacità nucleari. La struttura è stata determinante anche nel programma di sviluppo missilistico del Pakistan. Il successo dello sviluppo e dei test da parte di KRL dei missili balistici a raggio intermedio sottolineano la natura a duplice uso di questo complesso. La visita del principe saudita Sultan Bin Abdul Aziz nel maggio 1999 è spesso collegata alle discussioni sull'approvvigionamento dei missili Ghauri, evidenziando le dimensioni geopolitiche del programma missilistico del Pakistan.

Un manto di segretezza e cambiamenti strategici

Negli ultimi anni si sono verificate trasformazioni significative nel sito di Kahuta, con strutture un tempo valutate come centri congiunti di sviluppo missilistico RPDC-Pakistan

che sono scomparse dalle immagini satellitari. Tali sviluppi suggeriscono un possibile riorientamento delle partnership strategiche e dei paradigmi di sviluppo missilistico del Pakistan, possibilmente spostandosi verso accordi cash-and-carry più redditizi e diretti con nazioni come l'Arabia Saudita.

L'impianto di Kahuta continua ad essere una pietra angolare delle capacità militari strategiche del Pakistan, incarnando la complessità e la natura controversa della proliferazione nucleare e dello sviluppo missilistico nell'Asia meridionale. Nonostante il controllo internazionale e le numerose sfide operative, il sito rimane una testimonianza della duratura ambizione del Pakistan di mantenere e far avanzare la propria posizione nella gerarchia nucleare globale. Attraverso continui aggiornamenti tecnologici e alleanze strategiche, Kahuta rimane in prima linea, non solo come simbolo di orgoglio nazionale ma anche come punto focale delle preoccupazioni diplomatiche e di sicurezza internazionali.

Produzione di plutonio

La produzione di plutonio in Pakistan è concentrata nel **complesso nucleare di Khushab**, a circa 33 chilometri a sud di **Khushab, nella provincia del Punjab**. Questo complesso ospita quattro reattori ad acqua pesante, tre dei quali sono stati aggiunti nell'ultimo decennio. Il completamento di questi reattori aumenta significativamente la capacità di produzione di plutonio del Pakistan, cruciale per lo sviluppo di armi nucleari basate sul plutonio.

L'integrazione di una centrale termica a Khushab, recentemente confermata pubblicamente, fornisce nuovi dati che aiutano a stimare la capacità operativa di questi reattori. Le dinamiche operative di questi reattori sono critiche poiché influenzano direttamente la quantità di plutonio che può essere prodotta, influenzando così le riserve nucleari strategiche del Pakistan.

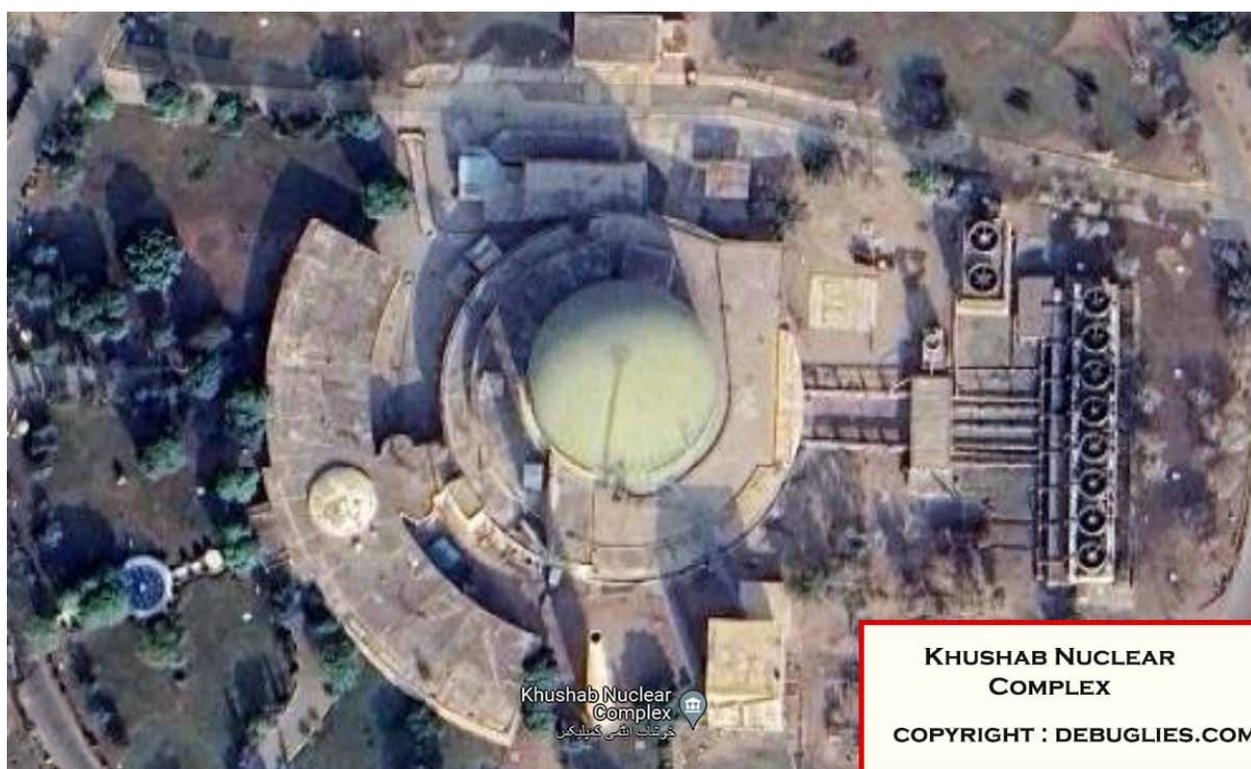


Immagine: Khushab Nuclear Complex - Impianti di ritrattamento

La genesi degli sforzi di ritrattamento nucleare del Pakistan

Il Pakistan ha avviato per la prima volta i piani per acquisire la tecnologia di ritrattamento nucleare negli anni '60, con l'obiettivo di stabilire un programma nucleare autosufficiente. Nel 1972 furono compiuti progressi significativi quando il Pakistan iniziò i negoziati con la francese Saint Gobain Technique Nouvelle (SGN) per assicurarsi un impianto di ritrattamento nucleare. Questa struttura, con una capacità di progettazione prevista di 100 tonnellate di metalli pesanti all'anno, era pronta ad aumentare significativamente le capacità nucleari del Pakistan.

Un contratto preliminare per il progetto di base fu firmato nel 1973, seguito da un contratto di progettazione più dettagliato nel 1974. Tuttavia, il progetto incontrò una grave battuta d'arresto nel 1978 quando la Francia, sotto la pressione del governo degli Stati Uniti, che espresse preoccupazioni sulle potenziali applicazioni militari della struttura, ha annullato l'affare.

Nonostante la cancellazione, una sostanziale conoscenza della progettazione e delle specifiche era già stata trasferita da SGN alla Commissione per l'energia atomica del Pakistan (PAEC). Il Pakistan ha dichiarato l'intenzione di completare l'impianto in modo indipendente, ma gli sforzi per trovare un nuovo fornitore non hanno avuto successo, portando a una prolungata interruzione della costruzione. Per anni, il sito di Chashma è rimasto dormiente e ricoperto di vegetazione, come evidenziato dalle immagini satellitari storiche.

Le capacità nucleari del Pakistan sono state per decenni un punto focale della sua strategia energetica e di sicurezza nazionale. Al centro di queste capacità c'è l'impianto di ritrattamento New Labs situato a Nilore, a est di Islamabad. Questa struttura non è solo una componente dell'infrastruttura nucleare del paese; è una pietra angolare nel contesto più ampio della capacità del Pakistan di gestire e sfruttare le proprie risorse nucleari.

L'impianto di ritrattamento New Labs è stato istituito per migliorare l'autosufficienza del Pakistan nella tecnologia nucleare. Specializzata nel trattamento del combustibile nucleare esaurito, la funzione principale dell'impianto è l'estrazione del plutonio, che è un materiale chiave sia per la produzione di energia che per potenziali applicazioni di difesa. Il funzionamento di questo impianto prevede diverse fasi ad alta tecnologia, ciascuna fondamentale per il trattamento sicuro ed efficiente del materiale nucleare.

Il processo di ritrattamento del combustibile nucleare esaurito

- **Ricevimento e stoccaggio del combustibile esaurito:** la fase iniziale prevede il trasporto e lo stoccaggio in sicurezza del combustibile nucleare esaurito dai reattori in tutto il paese. Questo combustibile contiene prezioso plutonio che può essere estratto e riutilizzato.
- **Lavorazione chimica:** le barre di combustibile esaurito vengono poi trattate chimicamente in una serie di passaggi complessi. Questo processo prevede la dissoluzione del combustibile in un bagno chimico e la separazione del plutonio e di altri prodotti di fissione dalla matrice del combustibile esaurito.
- **Estrazione del plutonio:** il plutonio separato viene purificato attraverso ulteriori reazioni chimiche e preparato per il riutilizzo nei reattori nucleari o per altri scopi.

Ogni fase viene condotta secondo rigorosi protocolli di sicurezza per gestire l'elevata radioattività e la tossicità associate al combustibile nucleare esaurito.

Recenti espansioni e aggiornamenti tecnologici

Riconoscendo l'importanza strategica dell'impianto di ritrattamento di New Labs, gli ultimi anni hanno visto espansioni e aggiornamenti significativi. Questi miglioramenti mirano ad aumentare la capacità e l'efficienza dell'impianto nel trattamento del combustibile nucleare esaurito. Gli aggiornamenti includono sistemi di automazione avanzati per la gestione dei materiali nucleari, tecnologie migliorate di trattamento chimico che aumentano la resa e la sicurezza e sistemi di sicurezza potenziati per proteggere la struttura e i suoi materiali.

Importanza strategica della struttura dei nuovi laboratori

Il valore strategico dell'impianto di ritrattamento New Labs va oltre le sue capacità tecniche. Nel campo della politica internazionale e della sicurezza regionale, la struttura fornisce al Pakistan una leva essenziale. Sostiene la posizione del Pakistan sull'indipendenza energetica e contribuisce alla sua posizione nella comunità nucleare globale, anche se in mezzo a un considerevole controllo internazionale a causa della natura a duplice uso del plutonio.

Ripresa degli sforzi di costruzione ed espansione

La situazione di stallo si è conclusa all'inizio degli anni 2000, quando la costruzione del sito di Chashma è ripresa tra il 2000 e il 2002. Durante questo periodo, il Pakistan ha anche intrapreso lo sviluppo dell'impianto di ritrattamento New Labs a PINSTECH, vicino a Islamabad. Questo impianto più piccolo è stato progettato per ritrattare il combustibile esaurito proveniente dal reattore ad acqua pesante Khushab I non protetto.

Contemporaneamente, tra il 2001 e il 2015, ha avuto luogo la costruzione di altri tre reattori ad acqua pesante, Khushab II, III e IV, nel sito di Khushab, situato a circa 80 km a est di Chashma e a 200 km dalla struttura New Labs. Il completamento di questi reattori, tutti operativi e focalizzati principalmente sulla produzione di plutonio, ha sottolineato la necessità di migliorare le capacità di separazione del plutonio.

Il complesso nucleare di Chashma: potenziare le capacità

Lo stesso sito di Chashma ha visto sviluppi significativi, con la costruzione di quattro reattori ad acqua pressurizzata da 300 MWe (CHASNUPP 1-4) tra il 2000 e il 2017. Sono stati inoltre annunciati i piani per una quinta unità. Questi reattori, a differenza degli impianti di Khushab, operano sotto le misure di salvaguardia dell’Agenzia Internazionale per l’Energia Atomica (AIEA).

In una presentazione del 2019 a una conferenza dell’AIEA, il PAEC ha delineato i piani per lo stoccaggio a secco in loco del combustibile nucleare esaurito proveniente dai reattori CHASNUPP, indicando che tutto il combustibile esaurito salvaguardato era attualmente in stoccaggio umido. Questa dichiarazione, insieme a un grafico che mette in discussione il futuro ritrattamento di questo combustibile esaurito, ha evidenziato le deliberazioni in corso all’interno del PAEC riguardo alla sua strategia di gestione dei rifiuti nucleari.

Sviluppi recenti e miglioramenti strategici

La recente espansione più notevole presso l’impianto di ritrattamento di Chashma è stata documentata attraverso immagini satellitari tra il 2018 e il 2020. Questa espansione includeva la costruzione di una nuova estensione vicino all’alto camino esistente. L’estensione, progettata per essere parzialmente sotterranea, è iniziata nel 2018 ed è progredita rapidamente, mostrando nuove misure di sicurezza e infrastrutture su misura per la gestione di materiali ad alto tasso di dose come combustibili nucleari esauriti o rifiuti radioattivi.

Questa espansione strategica suggerisce un miglioramento della capacità della struttura di gestire diversi tipi di materiali nucleari, potenzialmente incluso il combustibile per reattori ad acqua leggera (LWR), insieme agli attuali prodotti del reattore ad acqua pesante di Khushab. Il design della nuova estensione, con i suoi spessi muri di cemento e compartimenti specializzati, riflette un approccio sofisticato alla gestione e alla sicurezza dei materiali nucleari.



Immagine. La costruzione dell'ampliamento dell'impianto di separazione del plutonio in una fase iniziale nel settembre 2018.



Immagine. Entro ottobre 2018, nelle immagini di Google Earth è visibile una fondazione di 30 x 30 m per l'estensione sotto il livello del suolo.



Immagine. Più di un anno dopo, nel gennaio 2020, la costruzione dell'ampliamento è proseguita in altezza con rinforzi in acciaio.



Immagine. In questa immagine di Google Earth di marzo 2020 è visibile la disposizione di uno dei piani superiori: sei celle con doppi muri di cemento e un corridoio.



Immagine. L'ampliamento è prossimo al completamento esterno nel maggio 2020, con una struttura del tetto che copre circa la metà dell'estensione.



Immagine . L'estensione sarà completata esternamente a settembre 2020.



Immagine: 2024 - Impianto di ritrattamento di Chashma – copyright debuglies.com

Evoluzione e analisi degli impianti di ritrattamento nucleare e delle strutture co-localizzate: uno studio comparativo dal 2002 al 2020

L'analisi degli impianti di ritrattamento nucleare e dei loro edifici ausiliari fornisce informazioni critiche sulle capacità operative e sullo sviluppo strategico nell'ambito dei programmi nucleari a livello globale. Questo articolo approfondisce l'evoluzione e l'analisi funzionale di edifici specifici associati a un impianto di ritrattamento, confrontando le immagini satellitari del 2002 e del 2020. Tali studi comparativi sono fondamentali per comprendere i cambiamenti nella strategia nucleare e nel miglioramento delle infrastrutture nel corso di quasi due decenni.

Panoramica dell'area di ricondizionamento

L'impianto di ritrattamento in analisi ha subito cambiamenti significativi tra il 2002 e il 2020. Questi cambiamenti, documentati attraverso immagini satellitari e rapporti analitici, rivelano un complesso che non solo si sta espandendo ma anche evolvendo nella sua funzione e nelle misure di sicurezza.

Nel 2002, l'area comprendeva diversi edifici con usi distinti, principalmente costruiti in cemento, indicando un'attenzione alla durabilità e alla protezione. L'analisi dell'Istituto per la Scienza e la Sicurezza Internazionale (ISIS) nel 2015 ha evidenziato diverse caratteristiche chiave, tra cui una rete di trincee che collegano questi edifici all'impianto di ritrattamento principale, suggerendo una struttura altamente integrata volta a razionalizzare le operazioni di ritrattamento nucleare.

Esame dettagliato degli edifici A e B

All'interno del perimetro protetto, l'Edificio A e l'Edificio B fungono da punti focali della struttura grazie alla loro importanza strategica e alle distinte caratteristiche architettoniche. L'edificio A, che misura 58 x 45 metri, è direttamente associato ad una serie di ventilatori esterni. L'edificio è collegato a questi ventilatori attraverso un intricato sistema di tubazioni, sottolineando il suo ruolo nella gestione del calore generato dalle attività di ritrattamento o dalle strutture adiacenti. La presenza di tre piccoli camini sulla facciata nord dell'Edificio A, e la sua costruzione leggermente più alta rispetto alla struttura principale, è in linea con i requisiti di un raffreddamento efficace e di possibili funzioni di supporto.

L'edificio B, di dimensioni maggiori (82 x 32 metri), comprende una sezione a doppia altezza che probabilmente ospita un sistema di gru a portale. Questa caratteristica è fondamentale per la gestione del combustibile nucleare esaurito, se effettivamente l'Edificio B funziona come un impianto di stoccaggio del combustibile esaurito. Tuttavia, l'assenza di misure di sicurezza aggiuntive, come una recinzione di sicurezza ampliata o un evidente posto di controllo d'accesso, solleva dubbi sull'uso dell'edificio come deposito di materiali fissili.

Contesto storico ed evoluzione

Le prime immagini satellitari di Google Earth, datate 19 ottobre 2002, e le immagini Landsat 5 del 1988, mostrano che gli edifici A e B facevano parte dell'infrastruttura originale dell'impianto di ritrattamento. Questa continuità storica suggerisce che i loro ruoli sono stati cruciali fin dalle prime fasi di sviluppo della struttura. È interessante notare che nelle immagini del 2002 non era visibile alcun raccordo ferroviario in avvicinamento all'edificio B, il che complica le ipotesi sulla sua funzione come sito di stoccaggio del combustibile esaurito, forse indicando invece un ruolo di supporto o di laboratorio.

Strutture periferiche e loro implicazioni

L'analisi si estende oltre l'area centrale di ritrattamento per includere edifici periferici come gli edifici C e D. L'edificio C, un'alta struttura in cemento con una catasta associata, è stato completato entro il 2015 secondo i rapporti dell'ISIS. Il suo design prevede una schermatura pesante e potenziali compartimenti per la gestione dei rifiuti altamente radioattivi, suggerendo un ruolo nella vetrificazione dei rifiuti.

L'edificio D, caratterizzato dal tetto in pannelli danneggiato e dalla struttura in cemento, è in linea con lo stoccaggio dei rifiuti liquidi ad alta attività (HLW), che richiede sistemi di raffreddamento attivi per gestire il calore di decadimento. Il collegamento di questo edificio all'impianto di ritrattamento tramite un sistema di trincee rivestite in cemento supporta la sua funzione nella catena di gestione dei rifiuti nucleari.

Analisi comparativa con standard internazionali

La scala e la progettazione di questi impianti possono essere paragonati ad esempi internazionali come l'impianto di vetrificazione Tokai in Giappone. L'impronta e le caratteristiche strutturali dell'ala posteriore dell'Edificio C suggeriscono una capacità e funzionalità simili per gestire efficacemente i rifiuti radioattivi vetrificati ad alta attività. Questo confronto non solo sottolinea la sofisticatezza della struttura, ma evidenzia anche i paralleli globali nelle strategie di gestione dei rifiuti nucleari.

Conclusioni sullo sviluppo e sulla funzionalità della struttura

L'evoluzione dell'impianto di ritrattamento e degli edifici associati dal 2002 al 2020 dipinge un quadro di sviluppo strategico volto a migliorare le capacità di ritrattamento nucleare e a gestire i rifiuti associati in modo più efficiente. Mentre i ruoli primari degli Edifici A e B all'interno del complesso rimangono oggetto di esame analitico, il contesto più ampio del loro sviluppo e i miglioramenti tecnologici osservati li allineano strettamente con gli standard globali nelle operazioni degli impianti nucleari.

Questa analisi dettagliata, basata su immagini satellitari e interpretazioni di esperti, fornisce una comprensione più chiara delle dinamiche infrastrutturali negli impianti di

ritrattamento nucleare. Tali intuizioni sono cruciali per i politici, i ricercatori e la comunità globale nel valutare le implicazioni dello sviluppo delle infrastrutture nucleari e le sue conseguenze sulla sicurezza.



Immagine. Un confronto tra gli edifici associati all'impianto di separazione del plutonio nel 2002 e nel 2020. Tre dei quattro edifici chiave sembrano aver fatto parte del progetto originale del sito; il quarto è stato aggiunto al sito nel 2007-2009.



Immagine. Caratteristiche principali visibili di due degli edifici originali associati all'impianto di separazione del plutonio.

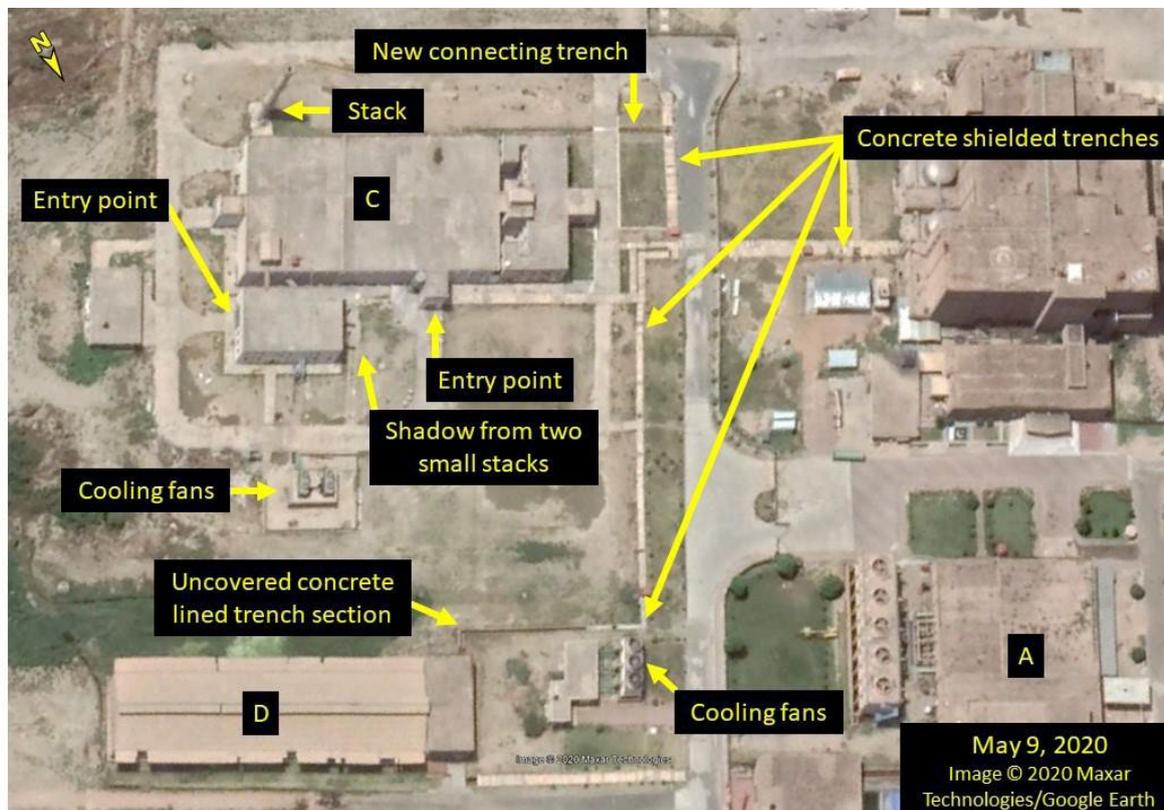


Immagine. Gli edifici di interesse sono collegati tra loro e all'impianto di separazione del plutonio da una rete di trincee, alcune delle quali schermate in cemento.

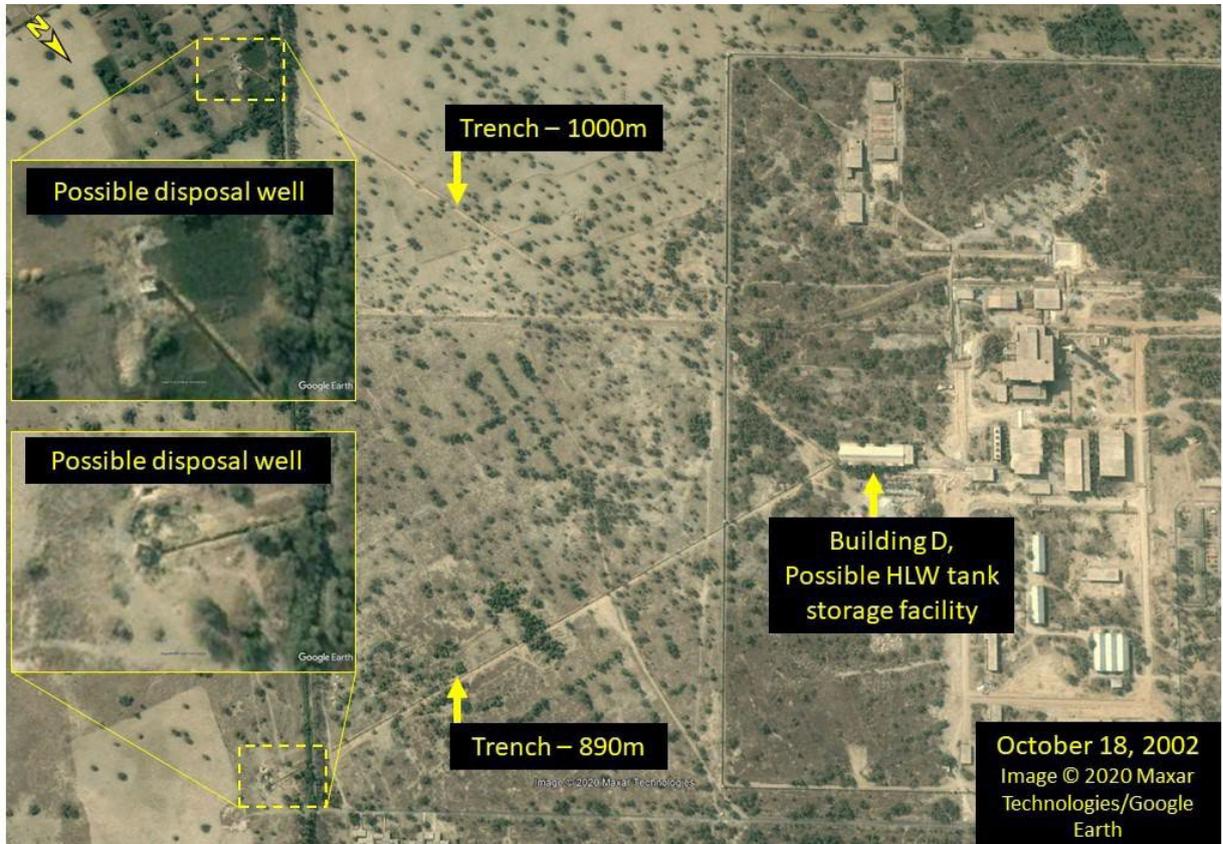


Immagine. Uno degli edifici originali di interesse (qui mostrato nel 2002) mostra caratteristiche coerenti con un impianto di stoccaggio di serbatoi HLW.



Immagine. Uno degli edifici di interesse è stato aggiunto al sito più recentemente; la costruzione è stata visibile per la prima volta nelle immagini di Google Earth nel 2009 e la costruzione esterna è stata in gran parte completata nel 2011. Questa immagine mostra l'edificio dal 2009 al 2018 (in alto a sinistra, in alto a destra, in basso a sinistra, in basso a destra).

Missili con capacità nucleare e piattaforme di lancio

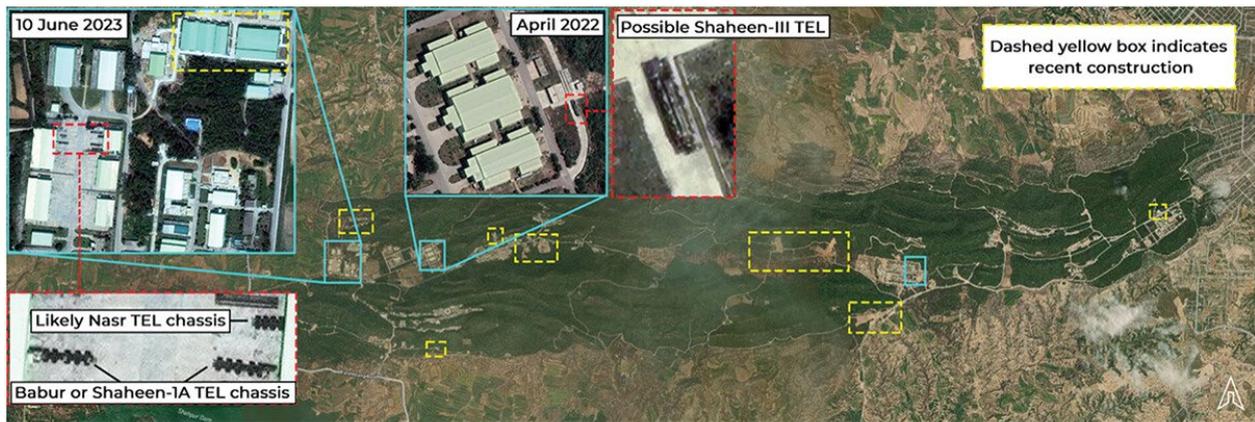
Complessi di sviluppo e produzione

Il Complesso di Difesa Nazionale, situato nella catena **montuosa Kala Chitta Dahr** a ovest di Islamabad, è un elemento fondamentale nella strategia missilistica del Pakistan. Questo complesso è diviso in due sezioni principali: la sezione occidentale vicino ad Attock e la sezione orientale vicino a Fateh Jang.

La sezione occidentale è principalmente coinvolta nello sviluppo, nella produzione e nel lancio di prova di missili e motori a razzo. Nel frattempo, la sezione orientale si concentra sull'assemblaggio e sulla produzione di **lanciatori erettori per trasportatori mobili su strada (TEL)**. Questi TEL sono essenziali per lo spiegamento di missili balistici e da crociera, fornendo mobilità strategica e flessibilità operativa.

Nel giugno 2023, le immagini satellitari hanno rivelato la presenza di telai TEL per vari missili, inclusi i missili balistici Nasr e Shaheen-IA e i missili da crociera Babur. Ciò indica non solo le attività di produzione in corso ma anche la disponibilità operativa di questi sistemi. La sezione Fateh Jang ha visto una significativa espansione negli ultimi dieci anni, con diversi nuovi edifici dedicati all'assemblaggio dei lanciatori, suggerendo un aumento delle capacità nello schieramento missilistico.

Immagine1. Missile pakistano TEL visibile nel complesso di sviluppo nazionale ampliato vicino a Fateh Jang. (Immagine: Maxar Technologies/Federazione degli scienziati americani).



Pakistani Missile TELs Visible at Expanded National Development Complex

33.629°, 72.722°

Over the past five years, Pakistan has made incremental expansions to its National Development Complex near Islamabad. The complex is responsible for the production of advanced missile transporter-erector-launchers; the chassis for these TELs are frequently visible on satellite imagery.

Satellite imagery © 2023 Maxar Technologies



Altri stabilimenti produttivi

Secondo quanto riferito, ulteriori strutture di produzione e manutenzione per componenti relativi ai missili si trovano vicino a **Tarnawa** e **Taxila**. Queste strutture probabilmente contribuiscono al più ampio supporto logistico e di manutenzione necessario per l'arsenale missilistico del Pakistan, garantendo una capacità operativa sostenuta.

Efficienze di produzione ed progettazione delle testate

Impianti di produzione sospetti

Poco si sa pubblicamente sui luoghi e sui processi specifici coinvolti nella produzione delle testate nucleari del Pakistan. Tuttavia, si sospetta spesso che le fabbriche di artiglieria pakistane vicino a Wah, a nord-ovest di Islamabad, svolgano un ruolo cruciale in questo senso. In particolare, una delle strutture vicino a Wah è associata a sei bunker coperti di terra, comunemente chiamati igloo, che sono situati all'interno di un perimetro di sicurezza a più livelli sorvegliato da personale armato. Queste caratteristiche sono caratteristiche delle strutture destinate al trasporto di materiali sensibili o ad operazioni quali l'assemblaggio o lo stoccaggio di testate nucleari.

Stima dei numeri delle testate: un'equazione complessa

Il compito di stimare il numero di testate nucleari presenti nell'arsenale pakistano implica qualcosa di più del semplice calcolo della quantità di materiale fissile ad uso militare prodotto. All'inizio del 2023, il Gruppo internazionale sui materiali fissili ha stimato che le scorte del Pakistan includevano circa 4.900 chilogrammi di uranio altamente arricchito (HEU) e circa 500 chilogrammi di plutonio per armi. Questa quantità di materiale fissile consente teoricamente la produzione di un numero considerevole di testate nucleari; tuttavia, il numero effettivo è probabilmente inferiore a causa di diversi fattori:

- **Progettazione ed efficienza delle testate** : nel corso del tempo, i progetti delle testate nucleari tendono a diventare più efficienti. Ciò significa che richiedono meno materiale fissile per la stessa o maggiore resa. L'efficienza di questi progetti gioca un ruolo significativo nel determinare quanto materiale fissile viene effettivamente convertito in testate.
- **Considerazioni operative e strategiche** : il numero di lanciatori operativi con capacità nucleare e la doppia capacità di questi lanciatori (in grado di trasportare sia testate nucleari che convenzionali) influenzano in modo significativo il numero di testate. Non tutti i lanciatori sono sempre dotati di testate nucleari, soprattutto quelli destinati a distanze più brevi, che potrebbero spesso intraprendere missioni convenzionali.
- **Riserva di materiale fissile** : come altre potenze nucleari, il Pakistan probabilmente mantiene una riserva di materiale fissile come cuscinetto strategico e per il mantenimento delle testate esistenti, il che significa che non tutto il materiale fissile viene immediatamente trasformato nei nuclei delle testate.

Tecniche di potenziamento e resa delle testate

L'incorporazione del trizio nei progetti delle testate nucleari può alterare in modo significativo la dinamica della resa e dei requisiti materiali. **Il trizio** , se utilizzato per potenziare il processo di fissione, può aumentare la resa esplosiva di una testata richiedendo meno materiale fissile. Le stime dell'inizio del 2021 suggeriscono che il Pakistan avrebbe potuto produrre abbastanza trizio per potenziare oltre 100 armi. Questa capacità implica che il Pakistan potrebbe sviluppare o aver sviluppato testate potenziate di seconda generazione per i suoi nuovi sistemi missilistici come Babur, Ra'ad, Nasr e Abdali.

Il potenziale utilizzo di progetti di testate potenziate suggerisce che le stime delle testate basate su progetti non potenziati potrebbero sovrastimare in modo significativo il numero

di testate che il Pakistan può schierare. Questi progetti potenziati sono più efficienti e richiedono meno HEU o plutonio, consentendo potenzialmente la produzione di più testate dalla stessa quantità di materiale fissile.

Produzione attuale e tendenze future

La continua produzione di materiale fissile indica che il Pakistan sta mantenendo, se non aumentando, le sue capacità nucleari. Le stime attuali suggeriscono che il Pakistan produce annualmente materiale fissile sufficiente per costruire tra le 14 e le 27 nuove testate. Tuttavia, si stima che l'aumento effettivo delle scorte sia di circa 5-10 testate all'anno, riflettendo un approccio cauto all'espansione dell'arsenale, probabilmente influenzato da considerazioni strategiche, operative e internazionali.

Implicazioni e considerazioni strategiche

L'espansione degli impianti nucleari del Pakistan e lo sviluppo dei suoi sistemi di lancio missilistico testimoniano l'impegno a mantenere un solido deterrente nucleare. Le implicazioni strategiche di questi sviluppi sono profonde, non solo per le dinamiche di sicurezza regionali, in particolare per quanto riguarda l'India, ma anche per gli sforzi internazionali di non proliferazione nucleare.

La continua modernizzazione ed espansione delle capacità nucleari da parte del Pakistan sottolineano le complesse sfide affrontate dai regimi globali di non proliferazione. Evidenzia inoltre la necessità fondamentale di impegno diplomatico e dialogo per affrontare le preoccupazioni di sicurezza che guidano tali sviluppi nucleari.

In conclusione, i progressi strategici del Pakistan nella tecnologia nucleare e nelle capacità missilistiche continuano a rappresentare un fattore significativo nel panorama della sicurezza dell'Asia meridionale. Comprendere questi sviluppi aiuta a valutare l'equilibrio di potere nella regione e le implicazioni più ampie per la sicurezza internazionale e gli sforzi di non proliferazione.

Deterrente nucleare aviotrasportato del Pakistan: il ruolo strategico degli squadroni di caccia Mirage

Nel panorama strategico dell'Asia meridionale, le capacità militari del Pakistan, in particolare il suo arsenale nucleare aereo, svolgono un ruolo cruciale nel mantenimento dell'equilibrio e della deterrenza regionale. La pietra angolare della capacità nucleare aviotrasportata del Pakistan è la sua flotta di aerei da caccia Mirage III e Mirage V. Questi velivoli non sono solo una testimonianza delle strategie di difesa del Pakistan, ma anche l'incarnazione della sua capacità di adattare le piattaforme legacy alle moderne esigenze di guerra.

Mirage Fighter Squadrons: guardiani dell'arsenale nucleare del Pakistan

Gli aerei Mirage III e Mirage V, originariamente progettati dalla francese Dassault Aviation, hanno costituito una parte significativa dell'aeronautica militare **pakistana (PAF)** sin dal loro ingresso in servizio all'inizio degli anni '70. Nel corso dei decenni, questi velivoli sono stati aggiornati e modificati per svolgere una varietà di ruoli, in particolare quello di consegna nucleare, che ne sottolinea l'importanza strategica.

Basi Operative e Squadroni

La prontezza operativa e il posizionamento strategico degli squadroni Mirage sono fondamentali per la strategia di difesa del Pakistan. Il PAF ha questi squadroni stazionati principalmente in due basi aeree: la base aerea di Masroor e la base aerea di Rafiqui.

Base aerea di Masroor: un hub nucleare strategico

La base aerea di Masroor, situata alla periferia di Karachi, è una delle basi aeree più significative dell'arsenale strategico del Pakistan. Sede del **32° Stormo**, la base ospita tre squadroni Mirage: il **7° Squadrone ("Banditi")**, l'**8° Squadrone ("Haiders")** e il **22° Squadrone ("Ghazis")**. Questi squadroni sono rinomati per la loro agilità e prontezza nell'eseguire missioni di attacco nucleare, se necessario.

Un aspetto notevole della **base aerea di Masroor** è la sua vicinanza a un presunto sito di deposito di armi nucleari, situato a circa cinque chilometri a nord-ovest. Dal 2004, la base ha visto miglioramenti significativi, inclusa la costruzione di strutture sotterranee probabilmente progettate per supportare missioni di attacco nucleare. Queste strutture includono probabilmente un hangar di allerta dotato di capacità di movimentazione di armi sotterranee, un elemento critico nel rapido dispiegamento di risorse nucleari.

Base aerea di Rafiqui: celebrazione dell'eredità e della preparazione

La base aerea di Rafiqui, situata vicino a Shorkot, è un'altra struttura fondamentale per gli squadroni Mirage del Pakistan. Ospita il 34° Stormo con due squadroni operativi: il 15° Squadrone ("Cobras") e il 27° Squadrone ("Zarras"). La base ha attirato l'attenzione dei media il 25 febbraio 2021, quando il presidente del Pakistan, Dr. Arif Alvi, ha partecipato a una cerimonia per commemorare il 50° anniversario dell'aereo Mirage nella PAF, insieme alla cerimonia del Colors Award. Questo evento non solo ha celebrato il significato storico di questi velivoli, ma ha anche dimostrato le loro capacità operative, con almeno 11 Mirage in mostra, segnalando la loro continua rilevanza nella strategia di difesa del Pakistan.

Il ruolo dell'attacco nucleare degli aerei Mirage

L'uso strategico del Mirage V e del Mirage III nell'architettura di difesa del Pakistan non può essere sopravvalutato. Il Mirage V, in particolare, è stato adattato per trasportare il piccolo arsenale di bombe nucleari a gravità del Pakistan. Questo adattamento estende l'utilità del velivolo oltre le missioni convenzionali, posizionandolo come una pietra angolare della capacità di secondo attacco nucleare del Paese.

Il Mirage III, d'altra parte, è stato attivamente coinvolto nei lanci di prova dei missili da crociera lanciati dall'aria Ra'ad (ALCM) indigeni del Pakistan e della sua variante più avanzata, il Ra'ad-II. Questi missili da crociera sono progettati per capacità di attacco di precisione, in grado di eludere il rilevamento radar e colpire bersagli a distanze strategiche, aumentando così il valore deterrente del Mirage III.

Inoltre, l'introduzione della capacità di rifornimento aereo negli squadroni Mirage ha notevolmente migliorato la loro portata operativa e la loro flessibilità. La presenza di capsule di rifornimento durante la cerimonia di premiazione del 2021 presso la base aerea di Rafiqui è un chiaro indicatore di questo miglioramento strategico. Questa capacità garantisce che i Mirage possano mantenere una presenza aerea prolungata, un fattore critico nelle missioni a lungo raggio che è essenziale per una credibile posizione di deterrenza nucleare.

Il ruolo strategico degli squadroni Mirage III e Mirage V nella strategia di difesa del Pakistan è un chiaro riflesso dell'impegno del Paese a mantenere un deterrente nucleare credibile. Posizionati nelle basi aeree chiave e dotati delle modifiche necessarie per il lancio nucleare, questi velivoli sono fondamentali per la strategia del Pakistan volta a mantenere l'equilibrio e garantire la stabilità regionale. Mentre le tensioni nell'Asia meridionale oscillano, la prontezza operativa e l'adattamento tecnologico degli squadroni Mirage del Pakistan rimarranno un fattore chiave nella difesa e nella posizione strategica del Paese.

Evoluzione e implicazioni strategiche delle capacità missilistiche da crociera lanciate dall'aria del Pakistan: il caso degli aerei Ra'ad e JF-17

Nel contesto delle moderne strategie militari, lo sviluppo e l'impiego di sistemi d'arma avanzati sono fondamentali per il mantenimento della sicurezza nazionale e della stabilità regionale. Per il Pakistan, un paese posizionato in un ambiente geopolitico complesso e spesso instabile, il rafforzamento delle sue capacità strategiche rimane una priorità assoluta. Questo capitolo approfondisce i progressi del Pakistan nei **missili da crociera lanciati dall'aria (ALCM)**, in particolare i **sistemi Ra'ad**, e la transizione delle piattaforme di lancio dai vecchi aerei Mirage al più moderno JF-17 Thunder. Questa transizione riflette non solo il progresso tecnologico ma anche la ricalibrazione strategica in risposta all'evoluzione delle dinamiche di difesa e sicurezza.

Sistemi missilistici da crociera lanciati dall'aria Ra'ad: un salto tecnologico nell'arsenale strategico

Sviluppo e test dei missili Ra'ad

L'**ALCM Ra'ad (Tuono in urdu)** rappresenta un passo avanti significativo nella tecnologia missilistica del Pakistan, progettato principalmente per migliorare la capacità di deterrenza strategica del paese. Il missile, che si ritiene sia stato lanciato di prova almeno sei volte, di cui l'ultimo test noto avvenuto nel febbraio 2016, è una testimonianza degli sforzi continui del Pakistan per far avanzare le sue capacità militari. Secondo l' **Inter-Services Public Relations (ISPR)** , il Ra'ad può lanciare testate sia nucleari che convenzionali con alta precisione su una distanza massima di 350 chilometri, integrando efficacemente le capacità strategiche del Pakistan sulla terra e sul mare.

Miglioramenti e rilevanza strategica di Ra'ad-II

Basandosi sul successo del Ra'ad, il Pakistan ha sviluppato il **Ra'ad-II** , che è stato esposto per la prima volta durante una parata militare nel 2017. Il Ra'ad-II presenta miglioramenti significativi rispetto al suo predecessore, inclusa una nuova presa d'aria del motore e la configurazione dell'ala di coda, che ne estende la portata a circa 600 chilometri. Questo miglioramento è stato presentato durante un test nel febbraio 2020, come riportato dall'ISPR, sottolineando la maggiore portata del missile e le migliorate capacità. Tali progressi sono cruciali per il Pakistan poiché forniscono una maggiore profondità strategica e flessibilità di deterrenza contro potenziali avversari.

Schieramento operativo e basi potenziali

Sebbene non vi siano prove conclusive del dispiegamento operativo dei sistemi Ra'ad a partire dalla metà del 2023, la base aerea di Masroor a Karachi si distingue come potenziale sito per il loro dispiegamento. Il significato strategico della base è amplificato dalle sue strutture sotterranee, probabilmente progettate per misure di sicurezza rafforzate, compreso lo stoccaggio e la gestione delle armi nucleari. Ciò rende la base aerea di Masroor un elemento fondamentale dell'infrastruttura di difesa strategica del Pakistan.

Transizione al JF-17 Thunder: garantire la preparazione futura

Introduzione dell'aereo JF-17

In risposta all'invecchiamento della flotta di aerei Mirage III e V, il Pakistan ha avviato una transizione significativa incorporando il **JF-17 Thunder** , un aereo da combattimento leggero, monomotore e multiruolo sviluppato congiuntamente con la Cina. Questo aereo è visto come la spina dorsale dell'aeronautica **militare pakistana (PAF)** nei prossimi

decenni. Ad oggi, il Pakistan ha acquisito oltre 100 JF-17 e prevede di aggiungerne circa altri 188, riflettendo un sostanziale investimento nel potenziamento delle sue capacità strategiche e di combattimento aereo.

Integrazione dei missili Ra'ad con JF-17

L'integrazione del Ra'ad ALCM con l'aereo JF-17 è una mossa strategica per migliorare la flessibilità operativa e la capacità del PAF. Questa integrazione non solo garantisce che il nuovo JF-17 possa assumere il ruolo di attacco nucleare della flotta Mirage, ma sfrutta anche l'avionica avanzata e le capacità di combattimento del JF-17. Nel marzo 2023, durante le prove per la Pakistan Day Parade, sono emerse immagini che mostravano un JF-17 Thunder Block II equipaggiato con un Ra'ad-I ALCM. Questa è stata una rivelazione significativa, che indica gli sforzi in corso per certificare le nuove varianti JF-17 per ruoli di consegna di missili strategici.

Prospettive future e miglioramenti strategici

L'inserimento del primo lotto di aerei JF-17 Block III nel 16° Squadrone ("Black Panthers") nel marzo 2023 segna un aggiornamento significativo. La variante Block III del JF-17 incorpora avionica avanzata, sistemi radar migliorati e capacità di trasporto di armi potenziate, rendendolo una piattaforma formidabile sia per ruoli convenzionali che strategici. I continui aggiornamenti e la prevista espansione della flotta JF-17 sottolineano l'impegno del Pakistan a mantenere una forza aerea robusta e versatile in grado di affrontare le sfide future.

L'attenzione strategica del Pakistan sul miglioramento delle proprie capacità missilistiche attraverso lo sviluppo dei Ra'ad ALCM e l'integrazione di questi sistemi con l'aereo JF-17 evidenzia un approccio globale alla difesa nazionale. Questi progressi non solo rafforzano le capacità di deterrenza del Pakistan, ma garantiscono anche che il PAF rimanga adattabile ed efficace di fronte alle mutevoli sfide alla sicurezza. Le implicazioni strategiche di questi sviluppi sono profonde, poiché contribuiscono alla stabilità regionale e riflettono l'impegno del Pakistan a salvaguardare la propria sovranità e i propri interessi strategici nell'Asia meridionale.

L'evoluzione e l'importanza strategica del JF-17 Thunder: uno sforzo congiunto sino-pakistano

Nel campo della guerra moderna, l'importanza di avere una forza aerea capace e avanzata è innegabile. Per nazioni come il Pakistan, che deve affrontare varie minacce regionali e sfide alla sicurezza, possedere una flotta di aerei da caccia tecnologicamente avanzata e affidabile non è solo una risorsa strategica ma una necessità. Questa necessità ha portato alla nascita del programma JF-17 Thunder, uno sforzo di collaborazione tra Pakistan e Cina per sviluppare un aereo da caccia multiruolo di quarta generazione. Il JF-17 Thunder non è semplicemente un simbolo di valore militare ma anche un emblema della radicata partnership strategica tra Pakistan e Cina.

Contesto storico e genesi del programma JF-17

Le origini del programma JF-17 Thunder risalgono alla fine degli anni '80, quando l'aeronautica militare pakistana (PAF) riconobbe la necessità di modernizzare la propria flotta. I principali aerei da combattimento della PAF includevano il Nanchang Q-5, il Chengdu J-7 e il Dassault Mirage III. Questi velivoli, sebbene un tempo all'avanguardia, stavano diventando obsoleti rispetto al panorama tecnologico in evoluzione.

Il Nanchang Q-5, conosciuto con il nome in codice NATO Fantan, era un aereo da attacco al suolo monoposto cinese da attacco ravvicinato sviluppato negli anni '60, basato sullo Shenyang J-6. Il Chengdu J-7, nome in codice NATO Fishcan, era un caccia di terza generazione, una versione costruita in Cina del MiG-21 sovietico Mikoyan-Gurevich. Infine, il Dassault Mirage III, sviluppato dalla compagnia aerea francese Dassault Aviation negli anni '50, era un caccia leggero per tutte le stagioni. Questi velivoli costituivano la spina dorsale del PAF ma avevano un disperato bisogno di essere sostituiti per tenere il passo con i progressi tecnologici nel combattimento aereo.

Il catalizzatore delle sanzioni statunitensi

Il momento cruciale per il JF-17 Thunder arrivò come diretta conseguenza delle tensioni politiche e delle successive sanzioni statunitensi. Alla fine degli anni '80, il Pakistan, insieme alla Cina, dovette affrontare le sanzioni statunitensi che influirono notevolmente sulle loro acquisizioni militari e sui miglioramenti tecnologici. Per il Pakistan, le sanzioni sono dovute principalmente al suo programma clandestino di armi nucleari, che ha innescato l'emendamento Pressler che ha portato a un embargo militare. Allo stesso tempo, la Cina ha dovuto affrontare sanzioni in seguito alle proteste di piazza Tiananmen, che includevano restrizioni sulla tecnologia e sull'hardware militare degli Stati Uniti.

Queste sanzioni hanno catalizzato la necessità di una soluzione interna, portando alla formazione di un'alleanza strategica tra Pakistan e Cina. Entrambe le nazioni, spinte da interessi reciproci nel contrastare il deficit tecnologico causato dalle sanzioni

statunitensi, hanno intrapreso una joint venture per sviluppare un aereo da combattimento multiruolo che fosse conveniente, capace e versatile.

Lo sviluppo e i costi

L'inizio formale del programma JF-17 Thunder è iniziato con un Memorandum of Understanding (MoU) firmato nel 1995, che segna una significativa collaborazione tra il Pakistan Aeronautical Complex (PAC) e la Chengdu Aircraft Corporation (CAC) della Cina. Questa partnership mirava a unire le forze tecnologiche e industriali di entrambi i paesi. Il costo di sviluppo del JF-17 Thunder è stato stimato in circa 500 milioni di dollari, divisi equamente tra Pakistan e Cina.

Il primo prototipo del JF-17 Thunder è uscito dalla fabbrica CAC il 31 maggio 2003. Questo evento ha segnato una pietra miliare significativa nella collaborazione di difesa sino-pakistana. Il prototipo è stato sottoposto a una serie di test, comprese prove di rullaggio a bassa velocità seguite dal suo primo volo alla fine di agosto 2003. Nel marzo 2004, l'aereo aveva completato 20 voli di successo, dimostrando le sue capacità e il potenziale per soddisfare le diverse esigenze della PAF. .

Produzione e valorizzazione

La produzione iniziale del JF-17 Thunder ha dovuto affrontare diverse sfide, tra cui l'integrazione di avionica avanzata, sistemi radar e sistemi d'arma. Nel 2006 sono stati costruiti sei prototipi di velivoli, ciascuno dei quali incorporava miglioramenti e perfezionamenti rispetto ai suoi predecessori. La produzione si spostò gradualmente in Pakistan, con il PAC che assunse un ruolo più significativo nell'assemblaggio e nell'eventuale produzione dell'aereo.

Nel novembre 2007, il test di un nuovo sistema radar sviluppato dall'Istituto cinese di ricerca per la tecnologia elettronica di Nanchino ha segnato un altro progresso nelle capacità del JF-17. Questo sistema radar, abbinato all'integrazione dei missili aria-aria a guida radar LETRI SD-10, ha migliorato significativamente le capacità di combattimento dell'aereo.

Nel 2009, il PAC ha iniziato ad assemblare il JF-17 in Pakistan, con un ritmo di produzione iniziale di sei velivoli all'anno, con l'obiettivo di aumentare a 25 velivoli all'anno. L'obiettivo non era solo produrre numeri sufficienti per sostituire i vecchi aerei, ma anche migliorare le capacità del JF-17 per mantenerlo rilevante nei moderni scenari di combattimento.

L'introduzione delle varianti del Blocco III

Nel 2013 è iniziata la produzione dei caccia JF-17 Thunder di nuova generazione. Queste nuove varianti, note come Blocco III, includevano diversi aggiornamenti significativi come capacità di rifornimento in volo, avionica avanzata e capacità di guerra elettronica

migliorate. Nel 2015 sono stati annunciati ulteriori sviluppi, tra cui l'introduzione di una variante a due posti e l'incorporazione di un radar AESA (Active Electronically Scanned Array) e di un sistema di visualizzazione montato sul casco.

Il culmine di questi miglioramenti è stato osservato il 3 ottobre 2019, quando è stato presentato il primo Block III JF-17 Thunder. Questa variante rappresentò l'apice dello sviluppo del JF-17, incorporando le ultime novità nella tecnologia aerospaziale e offrendo una gamma di capacità che lo resero una risorsa formidabile nell'arsenale della PAF.

Uso operativo e impatto strategico

Il JF-17 Thunder è stato attivamente impiegato dall'aeronautica militare pakistana in vari ruoli operativi. Ha partecipato ad operazioni di combattimento contro gruppi terroristici in Pakistan e ad attacchi di ritorsione contro l'India. La versatilità e l'affidabilità del velivolo lo hanno reso una componente vitale della strategia operativa della PAF, migliorando la sua capacità di condurre una guerra multidimensionale.

Inoltre, il programma JF-17 Thunder ha contribuito in modo significativo all'industria della difesa in Pakistan. Ha favorito la crescita tecnologica, lo sviluppo di forza lavoro qualificata e la creazione di un robusto settore aerospaziale in grado di sostenere e far progredire le capacità dell'aviazione militare del Pakistan.

Il JF-17 Thunder non è solo un aereo da combattimento; è un simbolo della resilienza e della lungimiranza strategica del Pakistan. Incarna la collaborazione e gli interessi strategici condivisi tra Pakistan e Cina, fungendo da pietra angolare della loro difesa e partenariato tecnologico. Attraverso il programma JF-17, entrambe le nazioni non solo hanno migliorato le proprie capacità di difesa, ma hanno anche dimostrato la loro capacità di collaborare in settori critici per la sicurezza nazionale.

Schieramenti di combattimento iniziali

Lo spiegamento operativo del JF-17 Thunder ha segnato una nuova era per l'aeronautica militare pakistana (PAF). Il 18 febbraio 2010, la PAF ha formato ufficialmente il suo primo squadrone JF-17, composto da 14 aerei da combattimento. Questa pietra miliare fu rapidamente seguita dal battesimo del fuoco dell'aereo nello stesso anno. Il JF-17 fu utilizzato per la prima volta in operazioni di combattimento contro il Tehrik-i-Taliban Pakistan (TTP) e i loro alleati estremisti nel Waziristan meridionale. Questa operazione ha fornito alla PAF un'opportunità fondamentale per valutare il JF-17 in scenari di combattimento dal vivo, testando vari sistemi d'arma e ottenendo preziose informazioni sulle prestazioni e sulle capacità dell'aereo sotto stress operativo.

Ruolo nell'operazione Zarb-e-Azb

Il ruolo di combattimento del JF-17 è stato ulteriormente ampliato durante l'operazione Zarb-e-Azb, una campagna militare globale lanciata dall'esercito pakistano. Questa

operazione è stata una risposta diretta all'attacco terroristico all'aeroporto internazionale Jinnah di Karachi l'8 giugno 2014. Il 15 giugno 2014, gli aerei JF-17 sono stati nuovamente chiamati in azione. Questa operazione mirava a eliminare i nascondigli e le infrastrutture dei terroristi nel Nord Waziristan, un noto rifugio sicuro per vari gruppi militanti. L'uso del JF-17 in un'operazione di sicurezza nazionale così significativa ha sottolineato la sua crescente importanza all'interno dei quadri tattici e strategici della PAF.

Coinvolgimento con l'UAV iraniano

Il 19 giugno 2017, un nuovo tipo di impegno ha messo in mostra la versatilità e la reattività del JF-17 quando un JF-17 dell'aeronautica pakistana ha abbattuto un veicolo aereo senza pilota iraniano (UAV) sulla parte occidentale della provincia del Balochistan. Questo incidente ha evidenziato la capacità dell'aereo di affrontare una vasta gamma di minacce aeree, rafforzando il suo ruolo come risorsa chiave nella strategia di difesa aerea del Pakistan.

L'attacco aereo e la ritorsione di Balakot del 2019

Uno degli impegni più importanti che hanno coinvolto il JF-17 è avvenuto in seguito all'attacco aereo del 26 febbraio 2019 da parte di aerei da guerra indiani su un presunto campo di addestramento terroristico a Balakot, in Pakistan. Il giorno successivo, con una significativa mossa di ritorsione, la PAF ha schierato due JF-17 per colpire obiettivi terrestri indiani utilizzando l'Mk. 83 bombe REK da 1.000 libbre. Durante questa operazione, un JF-17 della PAF raggiunse anche un traguardo fondamentale abbattendo un MiG-21 dell'aeronautica indiana, a testimonianza delle capacità dell'aereo in un intenso scenario di combattimento aereo.

Operazioni recenti nel 2024

La storia operativa del JF-17 Thunder ha preso un'altra svolta significativa il 18 gennaio 2024, a seguito di un attacco missilistico e di droni iraniani contro il gruppo militante iraniano Baloch, Jaish ul-Adl, operante dall'interno del Pakistan. In risposta a queste circostanze, la PAF ha utilizzato il JF-17 per effettuare attacchi contro i ribelli separatisti baluchi impegnati nel conflitto contro il Pakistan nella provincia iraniana del Sistan. Questa operazione ha sottolineato il ruolo del JF-17 nelle operazioni di sicurezza transfrontaliere e la sua utilità in contesti geopolitici complessi che coinvolgono più attori statali e non statali.

Analisi dell'impatto del JF-17 sulla sicurezza regionale

La storia operativa del JF-17 Thunder riflette il suo ruolo chiave nel plasmare le dinamiche della sicurezza regionale. Ogni dispiegamento e impegno ha fornito lezioni preziose per il PAF, contribuendo a una comprensione evolutiva delle capacità e dei limiti operativi

dell'aereo. La versatilità del JF-17 in vari scenari di combattimento, dalle operazioni di controinsurrezione ai conflitti ad alta intensità, dimostra il suo valore strategico come caccia multiruolo.

Inoltre, il JF-17 Thunder non ha solo migliorato le capacità di difesa del Pakistan ma anche la sua influenza geopolitica. Impiegando con successo un caccia sviluppato internamente in situazioni complesse e ad alto rischio, il Pakistan ha dimostrato la maturità e l'indipendenza tecnologica della sua industria aerospaziale, che sono fondamentali nel panorama geopolitico moderno.

Specifiche e caratteristiche generali del CAC/PAC JF-17 Thunder

| | |
|--------------------------|---|
| Equipaggio | Uno (JF-17A/C monoposto) o due (JF-17B biposto) |
| Lunghezza | 47 piedi |
| Apertura alare | 31 piedi |
| Altezza | 15 piedi |
| Zona alare | 261 piedi quadrati |
| Peso vuoto | 17.560 libbre |
| MTOW | 29.762 libbre |
| Centrale elettrica | 1 × Klimov RD-93 turboventola postcombustione |
| Velocità massima | Mach 1.6 |
| Velocità di crociera | 844 miglia all'ora |
| Velocità di stallo | 93 miglia all'ora |
| Portata di combattimento | 560 miglia |
| Velocità di salita | 59.000 piedi al minuto |

<https://youtu.be/-cMMxZNH0oQ>

Specifiche e armamenti della variante JF-17 Thunder

| Attributo | JF-17A Blocco 1 | JF-17A Blocco 2 | JF-17A Blocco 3 | JF-17B Blocco 2 |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---|---|--|
| Tipo di variante | Monoposto | Monoposto | Monoposto | Biposto |
| Inizio della produzione | Giugno 2006 | 18 dicembre 2013 | 2017 (Progettazione completata, inizio previsto) | 2016 |
| Costo iniziale (circa) | 15 milioni di dollari per unità | 25 milioni di dollari per unità | Non specificato | Non specificato |
| Armamento primario | PL-5E II AAM, SD-10 AAM, C-802A | Funzionalità migliorate del Blocco 1 | Display montato sul casco, radar AESA, sistemaIRST | Simile al Blocco 2, adattato per ruoli di formazione |
| Caratteristiche notevoli | Prima integrazione delle armi cinesi | Rifornimento in volo, avionica potenziata | Avionica avanzata, nuovo motore, opzione 2 posti | Utilizzato come aereo da addestramento, LIFT, attacco al suolo |
| Completamento della produzione | 18 dicembre (50esimo aereo) | Continuativo fino al 2016 | L'inizio è previsto dopo il 2016 | In corso da dicembre 2019 |
| Ruoli operativi | Combattere | Carico aumentato, guerra elettronica | Quarta generazione più funzionalità | Multiruolo, inclusa la ricognizione |
| Distribuzioni notevoli | Valutazioni iniziali di combattimento | Formazione del 4° squadrone nel dicembre 2015 | Si prevede che rafforzerà le capacità strategiche della PAF | Primo volo di prova il 28 aprile 2017 |

| Attributo | JF-17A Blocco 1 | JF-17A Blocco 2 | JF-17A Blocco 3 | JF-17B Blocco 2 |
|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---|---|
| Capacità produttiva | 58% della produzione in Pakistan | Capacità di 25 unità all'anno | 50 unità previste per il primo ordine | 8 unità sono state lanciate a dicembre 2019 |
| Sistemi aggiuntivi | - | Sistemi di collegamento dati | MFD a pannello singolo, pozzetto con stick laterale | - |

Note aggiuntive:

1. **JF-17A Blocco 1** : questa era la versione di produzione iniziale, che incorporava il primo utilizzo di sistemi d'arma cinesi nel JF-17. Ha segnato l'inizio del JF-17 come un valido aereo da combattimento multiruolo per la PAF.
2. **JF-17A Blocco 2** : introdotti aggiornamenti significativi rispetto al Blocco 1, in particolare in termini di avionica e capacità di combattimento, compreso il rifornimento in aria che ne ha notevolmente esteso il raggio operativo e la flessibilità.
3. **JF-17A Blocco 3** : rappresenta un grande passo avanti nel progresso tecnologico con l'integrazione di avionica e sistemi d'arma di prossima generazione. Questo blocco è descritto come "quarta generazione plus", indicando le sue capacità migliorate rispetto alle versioni precedenti.
4. **JF-17B Block 2** : sebbene simile in alcune capacità al Block 2 monoposto, la versione biposto svolge molteplici ruoli, tra cui l'addestramento di nuovi piloti e la conduzione di missioni complesse che richiedono due membri dell'equipaggio. Questa versione è fondamentale per l'addestramento all'interno del PAF poiché passa ai blocchi più avanzati del JF-17.

Questa tabella incapsula l'evoluzione del programma JF-17 attraverso i suoi diversi blocchi, evidenziando i miglioramenti significativi in termini di tecnologia, capacità e ruolo con ogni versione successiva. Le specifiche dettagliate e la storia operativa fornite illustrano l'importanza strategica del JF-17 Thunder nella moderna guerra aerea e il suo ruolo fondamentale nelle capacità di difesa del Pakistan.



Immagine: Caccia JF-17 Block III

L'incerto ruolo nucleare della flotta F-16 del Pakistan

La potenza aerea del Pakistan, in particolare la flotta F-16, occupa un ruolo cruciale nella strategia di difesa del Paese, non solo nelle capacità di guerra convenzionale ma anche nel contesto della deterrenza nucleare. Nonostante l'importanza strategica, la misura in cui gli F-16 del Pakistan sono integrati nella struttura della forza nucleare rimane oggetto di ambiguità e intense speculazioni. Questa analisi approfondisce le dimensioni storiche, operative e strategiche degli aerei F-16 del Pakistan e il loro potenziale ruolo nella deterrenza nucleare.

Contesto storico e obblighi contrattuali

L'introduzione degli aerei F-16 nell'aeronautica militare pakistana (PAF) iniziò all'inizio degli anni '80, con gli Stati Uniti che fornirono questi aerei da combattimento avanzati in base a rigidi accordi contrattuali. Fondamentale tra queste era la condizione secondo cui l'aereo non doveva essere modificato per il lancio di armi nucleari, una clausola volta a garantire il rispetto degli obiettivi di non proliferazione. Tuttavia, nonostante queste restrizioni, nel corso degli anni sono emersi costantemente rapporti che suggeriscono che il Pakistan ha considerato, o addirittura tentato, modifiche a questi velivoli per il lancio di armi nucleari. Una rivelazione significativa in questo contesto venne da un rapporto dell'Associated Press del 1989, che evidenziava le preoccupazioni sulle intenzioni del Pakistan riguardo alla sua flotta di F-16.

Sviluppi recenti e coinvolgimento degli Stati Uniti

Il rapporto tra Stati Uniti e Pakistan riguardo al programma F-16 ha visto un notevole sviluppo nel settembre 2022, quando l'amministrazione Biden ha approvato un accordo da 450 milioni di dollari per sostenere la flotta F-16 del Pakistan. Questo accordo, secondo l'Agenzia statunitense per la cooperazione e la sicurezza della difesa, mira a migliorare ed estendere le capacità operative di questi velivoli, anche se sottolinea ancora una volta la clausola non nucleare.

Speculazioni sullo schieramento e sulla missione nucleare

Operazioni della base aerea di Mushaf

I modelli più vecchi della flotta F-16, in particolare le varianti F-16A/B, sono di stanza presso la base aerea di Mushaf (ex base aerea di Sargodha). Questa base è strategicamente posizionata 160 chilometri a nord-ovest di Lahore, svolgendo un ruolo fondamentale nella difesa aerea e nella strategia operativa del PAF. Gli aerei basati qui sono organizzati nel 9° e 11° squadrone, conosciuti rispettivamente come "Griffins" e "Arrows". Queste unità possiedono un raggio operativo significativo di circa 1.600 chilometri, estendibile con serbatoi sganciabili.

Le speculazioni sul ruolo nucleare di questi velivoli suggeriscono che potrebbero essere configurati per trasportare singole bombe nucleari sui loro piloni centrali. Tuttavia, è altamente improbabile che gli ordigni nucleari siano immagazzinati direttamente nella base aerea di Mushaf. Scenari più plausibili suggeriscono che le testate nucleari siano conservate nel vicino complesso di deposito di armi di Sargodha, a circa 10 chilometri a sud. Questa struttura probabilmente funge da sito di armamento rapido in scenari di crisi, consentendo un rapido armamento degli aerei. I miglioramenti nelle misure di sicurezza e nelle infrastrutture di questo complesso, inclusa la costruzione di nuovi tunnel e bunker di munizioni, confermano il significato strategico di questo sito.

Base aerea di Shahbaz e introduzione degli F-16C/D

La base aerea di Shahbaz, situata fuori Jacobabad, ospita le nuove varianti F-16C/D all'interno del 39° Stormo, passato dai Mirage nel 2011. Anche questa base ha visto una notevole espansione sin dal suo inizio, con significative aggiunte alle sue strutture di deposito di armi, indicando un possibile ruolo nucleare. L'unico squadrone della base, il 5° Squadrone ("Falcons"), gestisce questi jet più nuovi che, come i loro colleghi più vecchi, probabilmente avranno armi nucleari immagazzinate in luoghi separati e sicuri piuttosto che nella base stessa.

Visibilità in altre basi

Gli F-16C sono stati esposti in modo prominente anche nelle parate militari pubbliche, come la Pakistan Day Parade del 2022, segnalando la loro importanza nel quadro della difesa nazionale. Inoltre, alcuni F-16 sono stati avvistati nella base aerea di Minhas (Kamra), indicando una più ampia dispersione e forse un ruolo diversificato tra diverse basi, compresi ruoli forse legati all'industria aeronautica situata nella base.

Mentre l'integrazione degli aerei F-16 nella dottrina nucleare del Pakistan rimane avvolta nel segreto e nelle speculazioni, le prove circostanziali indicano una capacità nucleare sfumata, sebbene non confermata. I modelli operativi, i miglioramenti delle basi e gli schieramenti strategici di questi velivoli suggeriscono una potenziale preparazione per un ruolo nucleare, in linea con gli obiettivi strategici più ampi del Pakistan di mantenere una posizione di deterrenza credibile. Tuttavia, senza conferme ufficiali o prove più esplicite, le capacità nucleari della flotta F-16 del Pakistan rimarranno oggetto di ambiguità strategica.

Capacità missilistiche balistiche terrestri del Pakistan

Le risorse militari strategiche del Pakistan, in particolare i suoi missili balistici terrestri, costituiscono una componente fondamentale della sua strategia di difesa e deterrenza.

Negli ultimi decenni, il paese ha sviluppato un robusto arsenale di missili con capacità nucleare, che hanno lo scopo di proteggere i suoi confini e mantenere un equilibrio di potere nella regione. Questa analisi approfondisce lo stato attuale del programma missilistico balistico del Pakistan, esaminando le capacità, gli sviluppi e le implicazioni strategiche di ciascun sistema missilistico.

Sistemi missilistici operativi

Missili balistici a corto raggio (SRBM)

- **Abdali (Hatf-2)** : sviluppato per la prima volta alla fine degli anni '90, il missile Abdali ha una gittata dichiarata di 200 chilometri. Nonostante sia un modello più vecchio, l'Abdali è stato mostrato nelle parate militari fino al 2013, dopodiché non è stato più testato o esposto pubblicamente. Ciò suggerisce che, sebbene l'Abdali rimanga parte dell'arsenale del Pakistan, potrebbe essere stato messo in ombra da sistemi più avanzati.
- **Ghaznavi (Hatf-3)** : il missile Ghaznavi è in grado di lanciare diversi tipi di testate su un raggio massimo di 290 chilometri. Particolarmente attivo, è stato testato più volte negli ultimi anni, compresi lanci notturni che ne sottolineano la prontezza e l'affidabilità. La portata del missile, tuttavia, limita la sua capacità di colpire in profondità il territorio indiano, implicando il suo probabile dispiegamento vicino al confine per colpire posizioni strategiche vicine.
- **Shaheen-I (Hatf-4) e Shaheen-IA** : la serie Shaheen-I rappresenta un significativo passo avanti in termini di portata e tecnologia. Questi missili sono mobili su strada e alimentati a combustibile solido, il che ne migliora la flessibilità operativa e i tempi di risposta. Lo Shaheen-IA, una variante aggiornata, offre miglioramenti in termini di portata e precisione, rendendolo una parte più formidabile dell'arsenale.
- **Nasr (Hatf-9)** : il sistema missilistico Nasr è progettato per la guerra nucleare tattica. Con un tempo di dispiegamento rapido e la capacità di trasportare testate nucleari, il Nasr è progettato su misura per l'uso sul campo di battaglia, con l'obiettivo di scoraggiare e rispondere a qualsiasi avanzata corazzata da parte degli avversari.

Missili balistici a medio raggio (MRBM)

- **Ghauri (Hatf-5)** : il missile Ghauri ha una portata maggiore, in grado di colpire bersagli fino a 1.300 chilometri di distanza. Questo sistema è a combustibile liquido, il che generalmente richiede tempi di preparazione più lunghi prima del lancio, rendendolo potenzialmente meno reattivo rispetto ai missili a combustibile solido.

- **Shaheen-II (Hatf-6)** : essendo un MRBM avanzato, lo Shaheen-II migliora significativamente le capacità di attacco del Pakistan con una portata di circa 2.000 chilometri, rendendolo in grado di raggiungere obiettivi più profondi in India e oltre. È un missile tecnologicamente più sofisticato, con guida e capacità di carico migliorate.

In fase di sviluppo e prospettive future

- **Shaheen-III** : attualmente in fase di sviluppo, si prevede che lo Shaheen-III estenderà ulteriormente la portata del Pakistan, con una portata prevista superiore a 2.500 chilometri. Questo sviluppo segnala l'intenzione del Pakistan di mantenere e rafforzare le proprie capacità di deterrenza strategica.
- **Ababeel** : lo sviluppo del missile Ababeel introduce nell'arsenale del Pakistan le capacità di veicoli di rientro con puntamento multiplo indipendente (MIRV). La tecnologia MIRV consente a un singolo missile di trasportare più testate nucleari, ciascuna in grado di essere diretta verso un bersaglio diverso. Ciò rappresenta un passo avanti significativo nella tecnologia balistica, aumentando potenzialmente l'efficacia della deterrenza nucleare del Pakistan complicando gli sforzi di difesa missilistica contro di esso.

Evoluzione e contesto strategico dei missili balistici Shaheen del Pakistan

Nel campo della sicurezza internazionale e delle dinamiche di potere regionali, lo sviluppo della tecnologia dei missili balistici da parte del Pakistan è oggetto di notevole interesse e preoccupazione. Tra i vari sistemi sviluppati da Islamabad, la serie di missili balistici Shaheen si distingue per le loro capacità e implicazioni strategiche. Questa analisi completa esplora l'evoluzione, lo spiegamento e i progressi tecnologici dei missili Shaheen-I e Shaheen-IA, insieme al sistema missilistico tattico Nasr, fornendo approfondimenti sulla strategia di difesa e sulla deterrenza regionale del Pakistan.

Il missile balistico Shaheen-I: sviluppo e capacità

Il missile Shaheen-I (Hatf-4) è una componente fondamentale dell'arsenale strategico del Pakistan. Introdotto in servizio nel 2003, questo missile monostadio a combustibile solido può colpire bersagli fino a 650 chilometri di distanza, rendendolo uno strumento significativo per attacchi a corto e medio raggio. La mobilità dello Shaheen-I è facilitata da un **Transporter Erector Launcher (TEL) a quattro assi, mobile su strada**, simile a quello utilizzato per il **Ghaznavi missile**. Questa mobilità fornisce flessibilità strategica e migliora la sopravvivenza del sistema in caso di potenziali attacchi preventivi.

Sin dalla sua introduzione, lo **Shaheen-I** ha visto diversi lanci di prova, con notevoli sviluppi volti ad estenderne la portata e migliorarne la precisione. Questi test non hanno solo dimostrato la prontezza operativa del missile, ma hanno anche evidenziato i progressi nella tecnologia missilistica del Pakistan.

Shaheen-IA: portata estesa e capacità migliorate

L'evoluzione del missile Shaheen-I ha portato allo sviluppo della sua variante a raggio esteso, lo Shaheen-IA, introdotto intorno al 2012. Lo Shaheen-IA vanta una portata aumentata di 900 chilometri, aumentando sostanzialmente il suo profilo di minaccia per includere missili più profondi, obiettivi all'interno di territori avversari. Questo missile ha fatto parte di una serie di lanci di prova, i più recenti condotti a marzo e novembre 2021. Questi test sono stati fondamentali per convalidare le capacità potenziate del missile e la prontezza per il dispiegamento operativo.

I luoghi di schieramento per la serie Shaheen-I sono scelti strategicamente per massimizzare la copertura e la deterrenza. Posizioni potenziali come Gujranwala, Okara e Pano Aqil non solo forniscono vantaggi geografici, ma facilitano anche un rapido dispiegamento e capacità di risposta contro le minacce emergenti.

Dispiegamento operativo e visualizzazione strategica

L'importanza strategica dello Shaheen-I e della sua variante estesa Shaheen-IA è regolarmente evidenziata nelle parate militari, come la Pakistan Day Parade. Sebbene lo Shaheen-I sia stato esposto in modo prominente nella parata del 2021, è stato sostituito dallo Shaheen-IA nell'edizione del 2022, segnalando uno spostamento verso sistemi più nuovi e più capaci all'interno delle forze missilistiche pakistane.

Il sistema missilistico Nasr (Hatf-9): deterrenza nucleare tattica

Il sistema missilistico Nasr, noto per la sua capacità di dispiegamento rapido, rappresenta uno sviluppo significativo nella strategia nucleare tattica del Pakistan. Progettato per l'uso a corto raggio, è dotato di un Transporter Erector Launcher (TEL) mobile su strada che può ospitare più tubi di lancio, migliorando la sua capacità di fuoco a salve, che è cruciale per gli scenari di battaglia. Dal suo dispiegamento nel 2013, come confermato dal National Air and Space Intelligence Center, il Nasr è stato sottoposto a numerosi test, consolidando il suo status all'interno dell'arsenale militare del Pakistan.

Lo schieramento del Nasr è strategicamente focalizzato su aree come Gujranwala, Okara e Pano Aqil, località che offrono vantaggi tattici in termini di portata e tempo di risposta contro potenziali minacce. Lo sviluppo e i test operativi del sistema sottolineano il suo ruolo nella posizione di difesa del Pakistan, in particolare come contromisura all'accumulo di forze convenzionali al confine.

Il sistema missilistico Nasr: uso tattico e controversia

Accanto alla classe strategica dei missili Shaheen, il missile a corto raggio **Nasr (Hatf-9)** occupa una posizione unica nell'arsenale del Pakistan. Inizialmente segnalato per avere un'autonomia di soli 60 chilometri, recenti miglioramenti hanno esteso la sua portata a circa 70 chilometri. Nonostante la sua portata limitata, che ne limita la capacità di colpire bersagli strategici in profondità, il missile Nasr è specificamente progettato per l'uso tattico sul campo di battaglia. Il suo sviluppo è stato guidato dalla necessità di contrastare dottrine e scenari militari specifici, in particolare come deterrente contro l'avanzamento delle truppe convenzionali.

Il missile Nasr è lodato per le sue capacità di dispiegamento rapido, spesso descritto come un sistema "spara e scappa". Questo attributo consente alle forze pakistane di lanciare testate nucleari con elevata precisione e quindi di spostarsi rapidamente per evitare contrattacchi. Test recenti, in particolare quelli condotti nel gennaio 2019, si sono concentrati sulla dimostrazione delle capacità di lancio a salve del Nasr, che comportano il lancio di più missili in rapida successione per sopraffare le difese nemiche. Questi test hanno anche dimostrato la manovrabilità in volo del missile, una caratteristica essenziale per eludere i sistemi di difesa missilistica.

Shaheen-II (Hatf-6): miglioramento delle capacità a medio raggio

Lo sviluppo del missile Shaheen-II segna un passo significativo nell'estensione delle capacità di attacco del Pakistan. Essendo un missile a medio raggio, a due stadi, a combustibile solido, fa parte dell'arsenale strategico dall'inizio degli anni 2000, con aggiornamenti costanti e lanci di prova per convalidarne l'efficacia. Secondo le valutazioni dell'intelligence americana, ci sono meno di 50 lanciatori Shaheen-II schierati, a testimonianza dell'importanza operativa del missile.

Nonostante le discrepanze nelle distanze riportate – con il Pakistan che dichiara una portata di 1.500 km e fonti statunitensi che suggeriscono 2.000 km – lo Shaheen-II rimane un elemento cruciale della capacità deterrente a medio raggio del Pakistan. Il missile può trasportare sia testate convenzionali che nucleari, aggiungendo un'opzione versatile alle forze strategiche. Viene trasportato tramite un TEL mobile su strada a sei assi, migliorandone la sopravvivenza e la reattività in uno scenario di conflitto.

Shaheen-III: estensione della portata e intento strategico

L'introduzione del missile Shaheen-III ha notevolmente ampliato la portata strategica del Pakistan. Presentato pubblicamente per la prima volta nel 2015, questo missile a medio raggio può trasportare testate fino a una distanza di 2.750 km, rendendolo il missile a lungo raggio nell'arsenale del Pakistan. Il suo sviluppo è stato probabilmente influenzato da necessità strategiche, inclusa la necessità di contrastare gli sviluppi in territori lontani, come le isole indiane Andamane e Nicobare, che sono state identificate come potenziali basi strategiche dalle forze indiane.

La capacità dello Shaheen-III di raggiungere questi avamposti lontani sottolinea la pianificazione strategica del Pakistan, estendendo la sua portata deterrente ben oltre la regione immediata. Il missile, trasportato su un TEL a otto assi, presumibilmente proveniente dalla Cina, rappresenta un significativo progresso tecnologico in termini di portata e carico utile. I suoi lanci di prova, incluso il più recente nell'aprile 2022, fanno parte degli sforzi continui per convalidare e perfezionare le sue capacità, garantendo che soddisfi i requisiti operativi prima della piena implementazione.



Immagine: L'esercito pakistano ha lanciato in prova un missile balistico a medio raggio Shaheen-III nell'aprile 2022. (Immagine d'archivio del 2015 tramite l'esercito pakistano).

Implicazioni strategiche dello sviluppo missilistico del Pakistan

Il continuo sviluppo e dispiegamento di sistemi missilistici balistici come Nasr, Shaheen-II e Shaheen-III riflettono le priorità strategiche del Pakistan e la sua percezione delle minacce regionali. Questi sistemi missilistici non sono semplici strumenti di guerra ma strumenti di politica strategica, progettati per fungere da deterrente contro potenziali aggressioni e per rafforzare la posizione del Pakistan nella geopolitica regionale e globale.

Il dispiegamento strategico di questi sistemi in varie località del Pakistan migliora la prontezza e la flessibilità del Paese in risposta alle minacce emergenti. La scelta dei luoghi di schieramento e le capacità specifiche di ciascun sistema missilistico sono indicativi di una strategia ben ponderata volta a massimizzare l'efficacia dei deterrenti nucleari e convenzionali del Pakistan.

Progressi operativi e tecnologici

Gli investimenti del Pakistan nella tecnologia missilistica hanno prodotto progressi significativi in termini di capacità operative e sofisticazione tecnologica. Lo sviluppo di piattaforme multi-lancio, capacità a raggio esteso e maggiore mobilità di sistemi missilistici come Shaheen-III e Nasr sottolinea l'impegno del Paese a mantenere una forza deterrente credibile ed efficace. Questi miglioramenti tecnologici non solo migliorano le capacità strategiche delle forze armate pakistane, ma complicano anche i calcoli strategici dei potenziali avversari.

Lo sviluppo e il potenziamento dei sistemi missilistici Shaheen e Nasr riflettono gli imperativi strategici del Pakistan nella regione dell'Asia meridionale. Migliorando le proprie capacità nel campo dei missili balistici, il Pakistan mira a mantenere una credibile posizione di deterrenza e a garantire la propria sicurezza in un complesso contesto di sicurezza regionale. Lo schieramento strategico di questi missili, insieme alle loro capacità dimostrate in varie parate e test militari, invia un chiaro segnale della disponibilità e volontà del Pakistan di utilizzare questi sistemi avanzati per proteggere i propri interessi nazionali.

Lo sviluppo dei missili balistici del Pakistan

Missile balistico Ghauri: una panoramica

Il missile **Ghauri**, noto anche come Hatf-5, è stato un punto fermo dell'arsenale di missili balistici del Pakistan. Si tratta di un missile monostadio a medio raggio, mobile su strada, che utilizza carburante liquido. Si ritiene che il progetto del missile Ghauri sia basato sul missile Nodong della Corea del Nord. Il lancio di prova più recente del missile Ghauri è avvenuto nell'ottobre 2018, come riportato dall'Inter-Services Public Relations (ISPR), l'ala mediatica delle forze armate pakistane.

Il missile Ghauri è in grado di trasportare una singola testata, che può essere convenzionale o nucleare. Secondo il governo pakistano il missile ha una gittata massima di 1.300 chilometri. Tuttavia, le valutazioni del National Air and Space Intelligence Center (NASIC) suggeriscono una portata leggermente inferiore di circa 1.250 chilometri. La NASIC stima inoltre che siano stati schierati meno di cinquanta lanciamissili Ghauri.

Sfide operative e implementazione

La prontezza operativa del missile **Ghauri** è ostacolata dalla sua dipendenza dal carburante liquido, che richiede tempo per essere alimentato prima del lancio. Questo tempo di preparazione prolungato aumenta la vulnerabilità del missile agli attacchi preventivi, in particolare in uno scenario di conflitto crescente. Le caratteristiche fisiche del Ghauri richiedono specifiche esigenze di stoccaggio e manutenzione, complicandone ulteriormente il dispiegamento.

Le posizioni strategiche di schieramento per il missile Ghauri includono l' **area del deposito centrale di munizioni di Sargodha e la guarnigione di Khuzdar**. In particolare, il perimetro della guarnigione di Khuzdar è stato ampliato alla fine del 2017 per ospitare tre ulteriori garage TEL (Trasporter Erettori), indicando un investimento significativo nel mantenimento e potenzialmente nell'espansione del ruolo di questo missile nella strategia di difesa del Pakistan.

Verso i missili a combustibile solido

Le vulnerabilità associate al missile Ghauri hanno spinto il Pakistan a investire in nuovi missili a combustibile solido, che offrono tempi di lancio più rapidi e manutenzione ridotta. Questi sviluppi suggeriscono un cambiamento strategico che potrebbe portare alla graduale eliminazione del sistema Ghauri a favore di tecnologie più avanzate come la serie Shaheen.

Missile Ababeel: progresso tecnologico

A differenza del Ghauri, il missile **Ababeel** rappresenta un significativo salto tecnologico per il programma missilistico balistico del Pakistan. Lanciato per la prima volta il 24 gennaio 2017, l'Ababeel è un missile a tre stadi a combustibile solido in grado di trasportare più testate utilizzando **la tecnologia MIRV (Multiple Independently Targetable Reentry Vehicle)**. Questa capacità consente a un singolo missile di schierare diverse testate su obiettivi diversi contemporaneamente, complicando in modo significativo gli sforzi di difesa missilistica da parte degli avversari.

L'Ababeel ha una portata dichiarata di 2.200 chilometri ed è attualmente in fase di sviluppo presso il Complesso di Difesa Nazionale. Il design e la tecnologia del missile derivano dalla cellula e dal motore del missile Shaheen-III, mostrando un'evoluzione indigena nella tecnologia missilistica.

Implicazioni strategiche della tecnologia MIRV

Lo sviluppo del missile Ababeel con tecnologia MIRV è una risposta strategica alle crescenti capacità di difesa dai missili balistici (BMD) nella regione. Gli investimenti dell'India nei sistemi BMD hanno spinto il Pakistan a migliorare la propria tecnologia missilistica per garantire la sopravvivenza e l'efficacia del proprio arsenale balistico. La capacità di schierare più testate simultaneamente non solo rafforza le capacità di deterrenza del Pakistan, ma garantisce anche una credibile capacità di secondo attacco.

Il programma missilistico balistico del Pakistan, in particolare attraverso lo sviluppo e il dispiegamento di missili come Ghauri e Ababeel, svolge un ruolo cruciale nella sua strategia di difesa nazionale. Mentre il missile Ghauri continua a fungere da componente chiave dell'arsenale strategico del Pakistan, lo sviluppo di sistemi avanzati come Ababeel evidenzia l'impegno del Pakistan a migliorare le proprie capacità di deterrenza di fronte alle sfide regionali. L'evoluzione dai sistemi a combustibile liquido a quelli a combustibile solido, insieme all'integrazione di tecnologie avanzate come MIRV, indica un cambiamento significativo nell'approccio del Pakistan al mantenimento della stabilità strategica nell'Asia meridionale

Guarnigioni missilistiche strategiche del Pakistan: un'analisi dettagliata delle basi e delle strutture con capacità nucleare

Le capacità nucleari del Pakistan sono state a lungo oggetto di un attento esame e di calcoli strategici all'interno della comunità di difesa internazionale. Lo spiegamento strategico del suo arsenale nucleare, in particolare attraverso guarnigioni missilistiche terrestri, rimane una componente fondamentale della sua strategia di difesa nazionale. Questo articolo approfondisce l'estensione conosciuta delle basi missilistiche nucleari del Pakistan, fornendo una panoramica analitica delle loro posizioni, strutture e potenziali ruoli strategici.

L'enigmatica impronta delle basi missilistiche del Pakistan

Il numero totale delle basi missilistiche nucleari del Pakistan è avvolto nel segreto. Distinguere tra basi destinate esclusivamente a ruoli convenzionali e quelle in grado di supportare attacchi nucleari pone sfide significative. Tuttavia, attraverso un'analisi rigorosa delle immagini satellitari commerciali, gli analisti della difesa hanno identificato almeno cinque basi missilistiche che probabilmente svolgono un ruolo nell'ospitare le forze nucleari strategiche del Pakistan.

Akro Garrison: un pilastro chiave nella strategia nucleare

Situata a 18 chilometri a nord di Hyderabad, nel Sindh, Akro Garrison è un'importante base militare a circa 145 chilometri dal confine indiano. Estendendosi su un'area di circa 6,9 chilometri quadrati, questa guarnigione ha visto una graduale espansione dal 2004. Comprende sei garage TEL (Trasportatori di missili, erettori di lancio), progettati per ospitare fino a 12 lanciatori. In particolare, una struttura sotterranea dalla disposizione complessa è stata rivelata attraverso immagini satellitari, evidenziandone l'importanza strategica.

La presenza di un'area di addestramento per veicoli nell'angolo nord-est della guarnigione, che espone TEL a cinque assi probabilmente destinati al sistema missilistico da crociera Babur, sottolinea le capacità operative del sito nello schieramento di sistemi missilistici avanzati.

Guarnigione di Gujranwala: un hub militare complesso

La guarnigione di Gujranwala è una delle più grandi installazioni militari del Pakistan, che copre quasi 30 chilometri quadrati nel Punjab. A circa 60 chilometri dal confine indiano, questo sito è stato ampliato dal 2010 per includere un'area di lancio TEL a est di un sito di stoccaggio di munizioni convenzionali. Il design e la disposizione di quest'area, che

comprende garage per lanciatori multipli e un bunker rinforzato per lo stoccaggio di armi, suggeriscono che sia preparata per facilitare il rapido dispiegamento e la gestione dei sistemi missilistici. La presenza di veicoli che somigliano al sistema missilistico a corto raggio Nasr nelle immagini satellitari fornisce uno sguardo sul tipo di armamenti che potrebbero essere schierati da questa guarnigione.

Guarnigione di Khuzdar: remota ma strategicamente vitale

Situata a 220 chilometri a ovest di Sukkur, nel sud-est del Balochistan, la guarnigione di Khuzdar è notevolmente distante dal confine indiano. La sua disposizione comprende due sezioni principali, con la sezione sud che ospita i garage TEL ampliati alla fine del 2017. Le somiglianze progettuali tra questa guarnigione e Akro Garrison, in particolare le strutture sotterranee e gli edifici per la movimentazione delle armi, indicano un approccio standardizzato nella gestione delle risorse missilistiche strategiche del Pakistan. Le immagini satellitari commerciali hanno occasionalmente catturato quelli che sembrano essere lanciatori di missili con capacità nucleare, come Ghauri o Shaheen-II TEL, in questa posizione.

Guarnigione di Pano Aqil: vicino al confine, alta prontezza

Situata a soli 85 chilometri dal confine indiano nel Sindh settentrionale, la guarnigione di Pano Aqil comprende diverse sezioni che coprono quasi 20 chilometri quadrati. La sua area TEL, notevole per la sua solida sicurezza e design, può potenzialmente ospitare fino a 50 TEL. Le regolari immagini satellitari catturano un gran numero di TEL, compresi quelli per i missili Babur e Shaheen-I, indicando un elevato stato di prontezza in questa guarnigione.

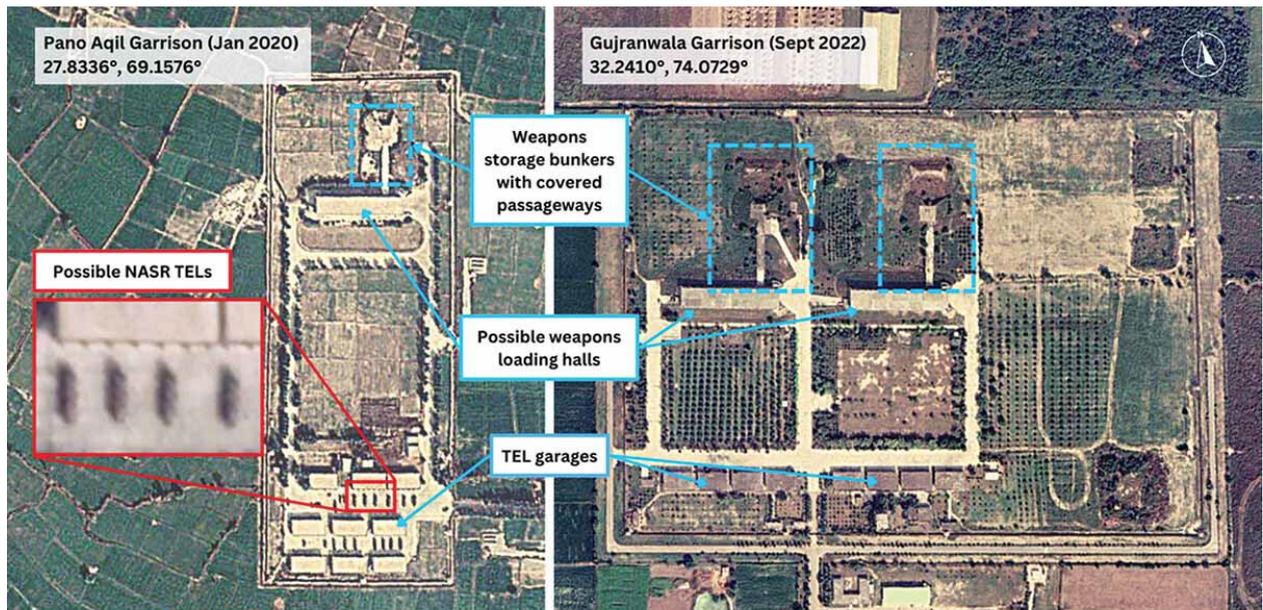
Sargodha Garrison: un'eredità di test nucleari

La guarnigione di Sargodha, situata all'interno e intorno alle colline di Kirana, è immersa nella storia nucleare, essendo servita come sito per test nucleari dal 1983 al 1990. Questa guarnigione presenta una disposizione non uniforme con garage TEL sparsi, suggerendo adattamenti alla sua infrastruttura più vecchia. Un'area di deposito sotterraneo, visibile attraverso le immagini, e strutture adiacenti per la gestione di armi e missili, sottolineano la sua continua importanza strategica.

La configurazione strategica delle guarnigioni missilistiche del Pakistan riflette un approccio complesso e articolato volto a migliorare la sopravvivenza e l'efficacia delle sue forze nucleari. Mentre i dettagli definitivi sul numero e sulle piene capacità di queste basi rimangono strettamente custoditi, le prove disponibili indicano una solida infrastruttura in grado di supportare un formidabile deterrente nucleare. Questa analisi non solo fa luce sullo stato attuale delle guarnigioni missilistiche del Pakistan, ma sottolinea anche le implicazioni più ampie delle sue posizioni militari strategiche nella regione.

Nota: le informazioni fornite in questo articolo si basano su intelligence open source e analisi di immagini satellitari commerciali. I dettagli menzionati sono soggetti a modifiche e aggiornamenti man mano che nuove informazioni diventano disponibili.

Immagine: progettazione simile delle aree TEL nelle guarnigioni di Gujranwala e Pano Aqil. (Immagine: Maxar Technologies/Federazione degli scienziati americani).



Similar design of TEL areas at Gujranwala and Pano Aqil Garrisons

The TEL areas at the Gujranwala and Pano Aqil Garrisons both have approximately eight garages as well as identical facilities that appear to be weapons loading halls connected to weapons storage bunkers via covered passageways. Gujranwala includes space for a possible third section within the security perimeter as well as a technical area for servicing the launchers that is located south of the main TEL area.

Satellite Imagery © 2023 Maxar Technologies

MAXAR FAS

PANO AQIL GARRISON - WEAPONS STORAGE
COPYRIGHT DEBUGLIES.COM



Immagine: Pano Aqil Garrison – Deposito di armi – copyright debuglies.com – 2024



Immagine: Gujranwala – Deposito di armi – copyright debuglies.com – 2024

Progressi e sviluppi nelle capacità missilistiche da crociera lanciate via terra e via mare del Pakistan

Negli ultimi anni, il Pakistan ha notevolmente migliorato il suo arsenale di missili da crociera lanciati via terra e via mare, riflettendo uno sforzo concertato per migliorare le sue capacità militari strategiche. Lo sviluppo di questi missili, compresa la famiglia Babur e la nuova variante Harbah, sottolinea gli obiettivi strategici del Pakistan nell'ambito della sicurezza regionale e globale. Questa esplorazione dettagliata fornisce una panoramica analitica dei progressi in corso, degli schieramenti operativi e delle implicazioni strategiche della tecnologia dei missili da crociera del Pakistan.

La serie di missili Babur: una chiave di volta dell'arsenale strategico del Pakistan

Il missile Babur, dal nome del fondatore dell'Impero Mughal, è il missile da crociera sviluppato internamente dal Pakistan e una pietra angolare del suo armamento strategico. Si tratta di un missile da crociera subsonico a doppia capacità con somiglianze nel design e nella funzionalità con il Tomahawk statunitense, il DH-10 cinese e l'AS-15 russo. L'esercito pakistano pubblicizza il Babur come dotato di capacità stealth, precisione millimetrica e una traiettoria a bassa quota che abbraccia il terreno che ne migliora la manovrabilità e la capacità di eludere il rilevamento radar.

Babur-1 e le sue evoluzioni

Il Babur-1, la variante iniziale, è stato sottoposto a quasi una dozzina di lanci di prova ed è probabilmente operativo all'interno delle forze armate pakistane. È dotato di un lanciatore mobile unico con una configurazione a scatola a tre tubi, distinto dal lanciatore a scatola quadrupla più comunemente visto. Le discrepanze nelle distanze riportate – una caratteristica tipica nelle narrazioni sullo sviluppo missilistico – evidenziano la natura controversa delle capacità delle armi strategiche. Fonti pakistane hanno affermato che il raggio d'azione è compreso tra 600 e 700 km, mentre le valutazioni dell'intelligence statunitense suggeriscono un raggio operativo inferiore, vicino a 350 km.

Recenti aggiornamenti hanno portato al Babur-1A, che presenta avionica e sistemi di navigazione migliorati, consentendogli di ingaggiare obiettivi in modo efficace sia a terra che in mare. Questa variante è stata testata più volte, l'ultima nel 2021, dove secondo quanto riferito ha raggiunto un'autonomia di 450 km.

Babur-2: il missile da crociera potenziato lanciato da terra

Lo sviluppo di Babur-2 o Babur-1B rappresenta un miglioramento significativo rispetto ai suoi predecessori. Nonostante gli ostacoli nei lanci di prova, come riportato dai media indiani – affermazioni non confermate dal Pakistan – questa variante estende

presumibilmente il raggio operativo a 700 km e può trasportare vari tipi di testate. Il ripetuto riferimento ad un'autonomia di 700 km sia per Babur-1 che per Babur-2 suggerisce una iniziale sottostima delle capacità del sistema originale. Lo sviluppo del Babur-2 è stato fondamentale per mantenere una posizione deterrente credibile, soprattutto considerando gli sviluppi regionali della difesa contro i missili balistici.

Il Babur-3: estendere la deterrenza al mare

La visione strategica del Pakistan comprende una triade di piattaforme con capacità nucleare, riflettendo la crescente importanza delle risorse marittime nelle dinamiche di sicurezza regionale. Il Babur-3, una variante lanciata dal mare del missile Babur, è una componente fondamentale di questa strategia. Testato su piattaforme sottomarine nell'Oceano Indiano, il Babur-3 ha un'autonomia dichiarata di 450 km ed è in grado di trasportare vari carichi utili. Il suo sviluppo è visto come una risposta alla triade nucleare indiana e alla più ampia nuclearizzazione della regione dell'Oceano Indiano.

Lo schieramento del Babur-3 è previsto principalmente sull'Agosta-90B e sui prossimi sottomarini di classe Hangor, migliorando le capacità di secondo attacco del Pakistan e rafforzando la sua politica di credibile deterrenza minima. La costruzione in corso di questi sottomarini in collaborazione con la Cina segna un passo significativo nell'espansione navale e nella profondità strategica del Pakistan.

Lo sviluppo e l'introduzione del missile Harbah nella marina pakistana

Nell'intricato panorama della moderna guerra navale, la tecnologia missilistica continua a svolgere un ruolo fondamentale, con le nazioni che cercano di migliorare le proprie capacità di difesa marittima attraverso armamenti avanzati. Uno sviluppo notevole in questo campo è il progresso del Pakistan nella tecnologia dei missili da crociera, in particolare con l'introduzione del missile Harbah. Questa mossa strategica non solo segna un miglioramento significativo delle capacità offensive navali del Pakistan, ma rappresenta anche un passo fondamentale nella sua strategia di difesa in corso.

Introduzione al missile Harbah

Il missile Harbah, una variante del consolidato missile da crociera Babur, è stato progettato appositamente per il dispiegamento da navi di superficie. Questo missile è stato presentato in modo prominente durante l'undicesima mostra e conferenza internazionale sulla difesa marittima di Doha (DIMDEX) tenutasi nel marzo 2022. L'evento è servito come piattaforma per il Pakistan per mostrare i suoi ultimi progressi nella tecnologia militare alla comunità di difesa internazionale.

Capacità e caratteristiche del missile Harbah

Descritto da un portavoce della Marina pakistana come un missile da crociera subsonico "per tutte le stagioni", l'Harbah possiede capacità sia antinave che di attacco terrestre.

La sua versatilità nell'attaccare vari tipi di obiettivi lo rende un'aggiunta formidabile all'arsenale navale del Pakistan. Il missile ha un raggio operativo di circa 290 chilometri, che gli consente di ingaggiare efficacemente obiettivi da una distanza significativa senza esporre la nave ospite a contrattacchi.

La tecnologia alla base del missile Harbah consente un puntamento preciso, grazie ai suoi avanzati sistemi di guida e navigazione. Questi sistemi assicurano che il missile possa mantenere una traiettoria di volo a bassa quota, rendendone più difficile il rilevamento e l'intercettazione. La combinazione di queste caratteristiche sottolinea l'utilità strategica dell'Harbah nel rafforzare la posizione di difesa marittima del Pakistan.

Inserimento nella Marina pakistana

Dopo la sua introduzione e le fasi di test, il missile Harbah è stato ufficialmente inserito nella Marina pakistana. Attualmente è schierato sulle navi da attacco rapido di classe Azmat, che sono tra le principali navi di superficie della flotta della Marina pakistana. Queste navi sono progettate per manovre rapide e possono utilizzare efficacemente il missile Harbah per ingaggiare un'ampia gamma di obiettivi di superficie e terrestri.

La decisione di schierare il missile Harbah sulle navi di classe Azmat è indicativa della strategia della Marina pakistana di rafforzare le proprie capacità di combattimento costiero. Armandole navi d'attacco veloci con l'Harbah, la Marina migliora la sua capacità di condurre operazioni negli ambienti costieri, cruciali per la difesa degli interessi marittimi del Pakistan.

Implicazioni strategiche

L'introduzione del missile Harbah nella Marina pakistana non è semplicemente un aggiornamento tecnologico ma anche un miglioramento strategico. Questo sviluppo è particolarmente significativo date le complessità geopolitiche della regione dell'Asia meridionale. La maggiore portata e versatilità dell'Harbah forniscono al Pakistan maggiori capacità di deterrenza, consentendogli di proteggere i suoi confini marittimi in modo più efficace contro potenziali minacce.

Inoltre, la capacità del missile Harbah di effettuare missioni di attacco terrestre aggiunge un ulteriore livello di profondità strategica alla posizione di difesa del Pakistan. Negli scenari in cui è necessario ingaggiare tempestivamente obiettivi terrestri, le navi di superficie dotate di Harbah possono essere mobilitate per sferrare attacchi precisi, estendendo così la portata operativa della Marina pakistana oltre la zona marittima immediata.

Tensioni crescenti: le relazioni tese tra Iran e Pakistan nel mezzo delle instabilità regionali

Il panorama geopolitico dell'Asia meridionale ha assistito a una significativa escalation delle tensioni tra Iran e Pakistan, segnando una potenziale propagazione dei conflitti mediorientali nell'Asia meridionale. Gli eventi recenti hanno sottolineato la reputazione dell'Iran come attore geopolitico dirompente, in particolare attraverso il suo sostegno a rappresentanti regionali come Hamas e gli Houthi. Questo modello di comportamento è stato coerente con la posizione strategica dell'Iran in Medio Oriente, ma i recenti sviluppi hanno portato questa dinamica alla ribalta nelle sue relazioni con il Pakistan.

Il 16 gennaio 2023, l'Iran ha avviato un'operazione militare contro quelle che sosteneva fossero le roccaforti di Jaish al-Adl (Esercito della Giustizia) nella provincia pakistana del Baluchistan, al confine con l'Iran. Jaish al-Adl, un gruppo militante islamico sunnita, è stato una spina nel fianco di Teheran, impegnato in diversi attacchi nella provincia iraniana del Sistan e del Baluchistan. Per ritorsione, il Pakistan ha condotto attacchi aerei il 18 gennaio, prendendo di mira presunti rifugi dell'Esercito di Liberazione del Baluchistan e del Fronte di Liberazione del Baluchistan all'interno del territorio iraniano. Queste azioni hanno provocato vittime civili e hanno intensificato la tensione tra le due nazioni.

La ricaduta diplomatica fu immediata. Il Pakistan ha richiamato il suo ambasciatore da Teheran e ha impedito il ritorno dell'ambasciatore iraniano in Pakistan. Tuttavia, gli sforzi diplomatici sono stati rapidamente mobilitati per allentare la situazione, culminati nella visita del ministro degli Esteri iraniano, Hossein Amir-Abdollahian, in Pakistan alla fine di gennaio. Questa visita mirava a ripristinare le relazioni diplomatiche e calmare i nervi tesi di entrambe le parti.

Nonostante la volatilità degli scambi, entrambi i paesi sono finora riusciti a dare una risposta calibrata. Le dichiarazioni ufficiali di entrambe le nazioni hanno sottolineato che le azioni militari erano mirate ai gruppi ribelli e non al territorio sovrano dell'altra. Ciò indica che nessuno dei due paesi è desideroso di impegnarsi in un conflitto più ampio. L'Iran, già alle prese con molteplici fronti in Medio Oriente, e il Pakistan, alle prese con sfide economiche e transizioni politiche, sono entrambi desiderosi di evitare un nuovo conflitto regionale.

Le interazioni tra Iran e Pakistan non sono sempre state cariche di ostilità. In effetti, il rapporto è stato relativamente stabile rispetto ai tumultuosi legami del Pakistan con altri vicini come l'India e l'Afghanistan. Poche ore prima degli attacchi aerei, il primo ministro ad interim del Pakistan Anwar ul-Haq Kakar e il ministro degli Esteri iraniano si sono incontrati a margine del World Economic Forum di Davos. Inoltre, lo stesso giorno sono

state condotte esercitazioni navali congiunte vicino allo Stretto di Hormuz, segnalando una relazione complessa che unisce elementi cooperativi e competitivi.

I due paesi hanno anche tentato di collaborare per stabilizzare l'Afghanistan, anche se il loro sostegno si è spesso differenziato lungo linee etniche e settarie. Il Pakistan ha storicamente sostenuto gruppi a maggioranza sunnita come i talebani, mentre l'Iran ha sostenuto le comunità tagike e sciite Hazara di lingua persiana. Questa divergenza era evidente prima dell'invasione statunitense dell'Afghanistan nel 2001, quando Iran e Pakistan sostenevano le fazioni opposte nella guerra civile afghana.

Le comunità etniche Baluch in Iran e Pakistan sono state al centro delle recenti tensioni. Da parte iraniana, l'insurrezione ha assunto un carattere islamista sunnita, con gruppi come Jaish al-Adl, che ha affiliazioni con l'Isis, che svolgono un ruolo di primo piano. Questo gruppo è responsabile di numerosi attacchi in Iran, incluso un significativo attacco a Kerman il 3 gennaio 2023, che ha provocato oltre 80 vittime. Questo attacco ha spinto l'Iran a intraprendere attacchi militari non solo in Pakistan ma anche in Iraq e Siria.

Al contrario, l'insurrezione Baluchi in Pakistan ha radici nazionaliste più secolari, legate a rivendicazioni di lunga data che risalgono alla spartizione dell'India nel 1947. L'attuale insurrezione si è intensificata dopo il 2001, esacerbata dall'afflusso di militanti dall'Afghanistan nella provincia del Baluchistan. Questa regione, nonostante le sue vaste risorse, rimane sottosviluppata e impoverita, alimentando malcontento e insurrezioni.

Il rischio di un'escalation accidentale rimane una preoccupazione significativa. Entrambe le nazioni desiderano mostrare forza e proteggere la propria sovranità, soprattutto nelle regioni in cui la loro legittimità e il loro controllo sono messi in discussione. L'ansia dell'Iran di dimostrare la propria capacità di proteggere i propri confini va di pari passo con la necessità del Pakistan di rafforzare la propria potenza militare, in particolare a seguito dello sconvolgimento politico associato alla cacciata di Imran Khan nel 2022.

Fondamentali sono anche le implicazioni più ampie delle tensioni Iran-Pakistan sulle loro relazioni con paesi terzi come India, Cina e stati arabi sunniti. Gli attacchi aerei dell'Iran sono coincisi con una visita strategica del ministro degli Esteri indiano a Teheran, che potrebbe essere percepita dal Pakistan come un tentativo dell'India di accerchiarlo geopoliticamente. Nel frattempo, la Cina, che mantiene solide relazioni sia con l'Iran che con il Pakistan, potrebbe svolgere un ruolo di mediazione, simile a quello recentemente facilitato nei colloqui diplomatici tra Iran e Arabia Saudita.

Collaborazione sul programma nucleare e sue implicazioni geopolitiche

Nonostante le tensioni, Iran e Pakistan si sono impegnati in vari gradi di dialogo e cooperazione riguardo alla tecnologia e alla sicurezza nucleare. Il Pakistan, uno dei pochi stati dotati di armi nucleari al di fuori del Trattato di non proliferazione nucleare (TNP), ha sviluppato un sostanziale arsenale nucleare e ha una significativa esperienza nella tecnologia nucleare. L'Iran, d'altra parte, ha dovuto affrontare il controllo internazionale e le sanzioni sul suo programma nucleare, che, a suo dire, è per scopi pacifici.

Storicamente, ci sono stati sospetti e rapporti, anche se non confermati, che suggerivano un certo livello di collaborazione nucleare tra i due paesi. Tali rapporti hanno spesso fatto riferimento agli albori del programma nucleare iraniano, quando si credeva che il paese cercasse competenze e possibilmente sostegno materiale dal Pakistan. Ciò è stato ipotizzato in particolare durante il mandato di AQ Khan, il famigerato scienziato nucleare del Pakistan accusato di gestire una rete clandestina che forniva tecnologia e conoscenza nucleare a diversi paesi, compreso l'Iran.

Il potenziale di collaborazione nucleare tra Iran e Pakistan porta con sé una complessa serie di implicazioni geopolitiche. Per il Pakistan, qualsiasi presunta cooperazione con l'Iran potrebbe mettere a dura prova le sue relazioni con gli stati arabi del Golfo e gli Stati Uniti, che vedono con sospetto le ambizioni nucleari dell'Iran. Per l'Iran, una cooperazione rafforzata o anche solo la percezione di legami nucleari con il Pakistan potrebbero fornire un deterrente strategico contro gli avversari regionali, soprattutto date le tensioni in corso con Israele e Arabia Saudita.

Panoramica dettagliata delle collaborazioni nucleari e militari tra Iran e Pakistan

Sebbene vi siano limitate informazioni open source che confermano esplicitamente collaborazioni nucleari o militari ufficiali tra Iran e Pakistan, diversi contesti e sviluppi storici suggeriscono interazioni o influenze tra le due nazioni in questi campi. Ecco un esame dettagliato delle presunte collaborazioni e influenze nei loro programmi nucleari e militari:

Collegamenti nucleari storici e accuse di collaborazione

- **Rete AQ Khan e prime accuse di collaborazione** : il collegamento più significativo tra i programmi nucleari dell'Iran e del Pakistan ruota attorno alle attività del dottor Abdul Qadeer Khan, il padre della bomba nucleare del Pakistan. È stato affermato che tra la fine degli anni '80 e l'inizio degli anni '90 potrebbe essersi verificato un trasferimento di tecnologia e conoscenza dal Pakistan all'Iran. La rete del dottor AQ Khan è stata accusata di fornire centrifughe e progetti all'Iran, che hanno contribuito a far ripartire le capacità di arricchimento dell'uranio di Teheran. Queste accuse erano basate su documenti e rapporti dell'intelligence occidentale emersi all'inizio degli anni 2000, che indicavano che l'Iran aveva acquisito progetti di centrifughe simili a quelli utilizzati dal Pakistan.
- **Esame internazionale e smentite** : sia l'Iran che il Pakistan sono stati sottoposti ad un esame approfondito su queste accuse. L'Iran ha costantemente negato che il suo programma nucleare abbia obiettivi militari, sottolineando le sue intenzioni pacifiche e il rispetto del Trattato di non proliferazione nucleare (TNP), di cui è firmatario. Il Pakistan ha ufficialmente negato qualsiasi coinvolgimento dello Stato nelle attività di proliferazione, attribuendole ad elementi canaglia all'interno del paese. Lo stesso dottor AQ Khan ha ammesso di aver trasferito tecnologia all'Iran, ma ha affermato che ciò è stato fatto senza l'autorizzazione del governo pakistano.

Interazioni militari convenzionali

- **Esercitazioni congiunte e addestramento** : Iran e Pakistan hanno occasionalmente condotto esercitazioni militari congiunte, concentrandosi principalmente su operazioni navali. Queste esercitazioni mirano a promuovere la stabilità regionale e a garantire importanti rotte marittime come lo Stretto di Hormuz. Tali collaborazioni aiutano entrambi i paesi a migliorare la loro prontezza tattica e operativa nelle principali zone marittime strategiche.
- **Conferenze e dialoghi sulla sicurezza** : i due paesi hanno partecipato a vari dialoghi e conferenze sulla sicurezza volti ad affrontare le preoccupazioni

reciproche come la sicurezza delle frontiere, la lotta al terrorismo e il traffico di narcotici. Queste interazioni, sebbene non direttamente collegate a collaborazioni esplicite nei programmi militari, contribuiscono a creare fiducia e comprensione tra le loro strutture militari.

Diplomazia strategica e di difesa

- **Diplomazia di difesa e visite ad alto livello** : le visite ad alto livello e gli incontri tra funzionari della difesa iraniani e pakistani hanno occasionalmente toccato questioni di cooperazione militare e sicurezza regionale. Questi incontri spesso si concentrano su questioni come il conflitto afgano, dove entrambe le nazioni hanno interessi acquisiti. Le discussioni talvolta portano ad accordi sulla condivisione dell'intelligence e sulla gestione coordinata delle frontiere per combattere l'insurrezione e il contrabbando.
- **Coalizioni e alleanze regionali** : le strategie militari di Iran e Pakistan sono influenzate anche dalla loro partecipazione a coalizioni e alleanze regionali. Entrambi i paesi, ad esempio, hanno mostrato interesse per l'Organizzazione per la Cooperazione di Shanghai (SCO), che si occupa di questioni politiche, economiche e legate alla sicurezza nella regione. Tali piattaforme forniscono vie indirette per la cooperazione militare e l'allineamento sulle politiche di sicurezza.

Vendite e cessioni di equipaggiamenti militari

- **Potenziati discussioni sull'hardware militare** : ci sono state segnalazioni sporadiche di discussioni relative alla vendita o al trasferimento di hardware militare tra Iran e Pakistan, sebbene informazioni dettagliate e accordi concreti siano raramente resi pubblici a causa della natura sensibile di tali transazioni e delle potenziali ripercussioni internazionali, soprattutto considerando la posizione dell'Iran sotto varie sanzioni internazionali.

Collaborazione tecnologica e di ricerca

- **Istituti di ricerca e think tank** : entrambi i paesi hanno creato vari istituti di ricerca e think tank che si concentrano su questioni di difesa e sicurezza. Sebbene questi siano principalmente di natura accademica e diplomatica, collaborano occasionalmente a progetti di ricerca congiunti che coprono questioni militari strategiche, contribuendo a una comprensione più profonda delle dinamiche di sicurezza reciproca e delle potenziali aree di cooperazione.

Sviluppo militare avanzato e postura strategica

In termini di sviluppo militare, sia l'Iran che il Pakistan hanno perseguito progressi significativi nelle loro capacità di difesa, anche se con obiettivi strategici diversi e sotto diversi vincoli. L'Iran ha investito molto nella sua tecnologia missilistica e nelle capacità

di guerra asimmetrica, sviluppando una gamma di missili balistici e droni. Questi progressi fanno parte della più ampia strategia dell'Iran volta a compensare i suoi limiti militari convenzionali, fornendogli un potente mezzo per proiettare potere e scoraggiare gli avversari.

Lo sviluppo militare del Pakistan, nel frattempo, è stato fortemente influenzato dalla sua continua rivalità con l'India. Il Pakistan si è concentrato sul potenziamento del proprio arsenale nucleare e sullo sviluppo di una varietà di sistemi di lancio, compresi missili balistici in grado di trasportare testate nucleari. Inoltre, il Pakistan ha investito nel miglioramento delle proprie capacità militari convenzionali, sebbene i vincoli economici abbiano spesso limitato la portata di questi progressi.

Lo sviluppo delle capacità militari in entrambi i paesi è attentamente monitorato dai loro vicini e dalla comunità internazionale. I test missilistici e le esercitazioni militari dell'Iran attirano spesso le critiche dell'Occidente e dei rivali regionali, che temono che tali capacità consentano all'Iran di sostenere i suoi delegati in modo più efficace. Al contrario, gli sviluppi militari del Pakistan sono visti principalmente attraverso la lentezza delle tensioni indo-pakistane, con una significativa attenzione internazionale focalizzata sulla garanzia che gli arsenali nucleari di entrambe le nazioni rimangano sicuri.

L'interazione dinamica tra insurrezione, sospetto e collaborazione strategica tra Iran e Pakistan sottolinea la complessità delle loro relazioni bilaterali. Sebbene entrambi i paesi si trovino ad affrontare sfide interne ed esterne significative, le loro interazioni sul fronte nucleare e sugli sviluppi militari sono fondamentali nel plasmare l'architettura di sicurezza regionale. Il modo in cui Teheran e Islamabad gestiscono le loro relazioni in mezzo a queste molteplici sfide influenzerà in modo significativo non solo i loro legami bilaterali ma anche la più ampia stabilità dell'Asia meridionale e del Medio Oriente.

L'evoluzione dell'arsenale nucleare e le ambizioni strategiche della Corea del Nord

Le ambizioni nucleari della Corea del Nord sono state un significativo motivo di preoccupazione sulla scena globale, soprattutto perché negli ultimi due decenni il paese ha fatto avanzare le sue armi nucleari e la tecnologia missilistica. Questo articolo approfondisce gli sviluppi, le strategie e le potenziali implicazioni delle crescenti capacità nucleari della Corea del Nord. Esplora i progressi del Paese nello sviluppo delle armi nucleari, gli obiettivi strategici fissati dalla sua leadership e le complesse dinamiche della sicurezza regionale e globale influenzate dalle sue azioni.

Lo sviluppo delle armi nucleari della Corea del Nord

Dall'inizio del secolo, la Corea del Nord ha compiuto progressi sostanziali nel suo programma di armi nucleari. Ha condotto sei test nucleari, con una detonazione che ha superato i 100 kilotoni. Questi test, insieme a una serie di lanci di missili balistici, sottolineano l'intenzione della Corea del Nord di perfezionare ed espandere il proprio arsenale nucleare. Tra questi missili, si ritiene che molti siano in grado di trasportare testate nucleari verso obiettivi non solo nel nord-est asiatico, ma anche potenzialmente raggiungere gli Stati Uniti e l'Europa.

Detonazioni di ordigni nucleari e test missilistici

Il regime nordcoreano ha testato una vasta gamma di nuovi missili balistici. Tuttavia, permane una significativa incertezza sul numero di questi missili pienamente operativi con capacità nucleare. Mentre si presume generalmente che la Corea del Nord possieda testate nucleari operative per i suoi missili a corto e medio raggio, la capacità dei suoi missili balistici a lungo raggio, in particolare quelli con portata intercontinentale, rimane ambigua.

Sfide nella valutazione delle capacità nucleari

L'opacità del programma nucleare della Corea del Nord pone sfide sostanziali alle agenzie di intelligence globali e agli esperti di sicurezza. Questa difficoltà è aggravata dalla natura segreta del regime e dalle sue comunicazioni strategiche, che spesso fondono lo sviluppo dei fatti con la retorica ambiziosa. Di conseguenza, gran parte dell'analisi si basa su immagini satellitari e informazioni disponibili al pubblico per stimare la portata e la portata delle capacità nucleari della Corea del Nord.

Obiettivi strategici annunciati nel 2021

In un annuncio cruciale nel 2021, Kim Jong-un ha delineato diversi obiettivi strategici per il potenziamento dell'arsenale nucleare della Corea del Nord. Questi obiettivi includono:

- **Produzione di testate nucleari di grandi dimensioni** : questo obiettivo suggerisce l'intenzione di sviluppare testate con resa e capacità distruttiva significativamente maggiori.
- **Sviluppo di armi nucleari più piccole e leggere** : queste armi sono destinate ad usi più tattici, alterando potenzialmente il calcolo strategico nei conflitti regionali.
- **Miglioramento della precisione negli attacchi nucleari** : la Corea del Nord mira a raggiungere la capacità di colpire obiettivi strategici fino a 15.000 chilometri di distanza con elevata precisione.
- **Introduzione delle testate di volo planante ipersonico** : questa tecnologia complicherebbe gli sforzi di difesa missilistica a causa delle alte velocità e della manovrabilità delle armi ipersoniche.
- **Avanzamento della propulsione a combustibile solido** : l'attenzione ai motori a combustibile solido potrebbe portare a sistemi missilistici più mobili e quindi meno rilevabili.
- **Sviluppo di sottomarini a propulsione nucleare** : tali capacità migliorerebbero la sopravvivenza delle forze nucleari della Corea del Nord fornendo una capacità di secondo attacco.

Questi obiettivi sono stati fissati nel quadro di una proposta di piano quinquennale, che indica un approccio strutturato per espandere e modernizzare l'arsenale nucleare.

La dottrina nucleare e le dichiarazioni politiche della Corea del Nord

Nel corso degli anni, la Corea del Nord ha articolato la propria dottrina nucleare attraverso varie dichiarazioni ufficiali, sottolineando il proprio approccio alla deterrenza nucleare. Gli aspetti chiave di questa dottrina includono:

- **Uso tattico delle armi nucleari** : analogamente alle strategie delineate da paesi come il Pakistan, la Corea del Nord enfatizza l'uso tattico delle armi nucleari nelle prime fasi di un conflitto per scoraggiare o respingere una forza convenzionale superiore.
- **Pre-delega dell'autorità di lancio** : ci sono indicazioni secondo cui la Corea del Nord potrebbe prendere in considerazione la pre-delega dell'autorità di lancio nucleare a livelli di comando inferiori, sebbene l'esatta struttura di comando e controllo rimanga poco chiara.
- **Politica di non primo utilizzo** : Ufficialmente, la Corea del Nord mantiene una politica di non primo utilizzo, affermando che non inizierà ostilità nucleari. Tuttavia, questa posizione è sfumata da avvertenze che consentono risposte nucleari se la sovranità dello stato è minacciata.

La traiettoria dello sviluppo nucleare della Corea del Nord rappresenta una sfida complessa per la sicurezza globale. Mentre il regime continua a migliorare le proprie capacità nucleari e a perfezionare i propri obiettivi strategici, la comunità internazionale rimane vigile, cercando strategie per mitigare i rischi e impegnandosi con la Corea del Nord a livello diplomatico. Comprendere le sfumature della strategia e delle capacità nucleari della Corea del Nord è fondamentale per sviluppare risposte informate che sostengano la stabilità regionale e globale.

Stime del materiale fissile e delle testate

Le capacità nucleari della Corea del Nord non si basano solo sui missili che sviluppa o sui test che conduce; una componente cruciale del suo programma nucleare è la produzione e la gestione di materiali fissili, principalmente plutonio e uranio. Gli sviluppi in vari siti nucleari, in particolare a Yongbyon, fanno luce sulla potenziale crescita e sofisticazione del suo arsenale nucleare.

Produzione di plutonio a Yongbyon

Il cuore della produzione di plutonio della Corea del Nord è il suo reattore nucleare moderato a grafite da 5 megawatt elettrici (MWe), situato presso il Centro di ricerca scientifica nucleare di Yongbyon nella provincia di North Pyongan. Questo reattore è stato un sito critico per il programma nucleare della Corea del Nord, in grado di produrre plutonio, uno dei materiali chiave necessari per le armi nucleari.

Stato operativo e attività recenti

Tra dicembre 2018 e luglio 2021, il reattore di Yongbyon non ha mostrato segni di attività operativa. Tuttavia, nel luglio 2021, l'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA) ha osservato segnali che suggerivano che il reattore potesse essere stato riavviato. Questi segnali includevano lo scarico intermittente dell'acqua di raffreddamento e la comparsa di pennacchi di vapore dalla sala del reattore, che sono coerenti con il funzionamento del reattore. A partire da maggio 2022, l'analisi delle immagini satellitari supporta la probabilità che il reattore da 5 MWe rimanga operativo (Makowsky, Heinonen e Liu 2022a).

Attività di ritrattamento

Nel suo rapporto annuale del 2021, l'AIEA ha discusso il funzionamento dell'impianto termico di Yongbyon, che fornisce vapore al laboratorio radiochimico utilizzato per il ritrattamento del plutonio. L'impianto ha funzionato per circa cinque mesi, da metà febbraio 2021 all'inizio di luglio 2021, un periodo coerente con il tempo necessario per riprocessare un nucleo completo di combustibile irraggiato. Sebbene un rapporto di un

gruppo di esperti delle Nazioni Unite del marzo 2022 abbia menzionato la possibilità che si sia verificato il ritrattamento, ciò non è stato verificato in modo indipendente (Nazioni Unite 2022).

Reattore sperimentale ad acqua leggera

La Corea del Nord ha anche costruito un reattore sperimentale ad acqua leggera a Yongbyon. Nel corso del 2020 e del 2021, l'AIEA ha segnalato possibili test infrastrutturali del sistema di raffreddamento del reattore. Sebbene questo reattore sia presumibilmente destinato alla produzione di elettricità civile, ha una capacità latente di produrre plutonio o trizio per armi, che potrebbero essere utilizzati nelle armi nucleari (Agenzia internazionale per l'energia atomica 2021).

I recenti aggiornamenti costruttivi nel 2021 e nel 2022 includevano nuovi edifici come una casa per la pompa dell'acqua di raffreddamento e quadri elettrici, indicando lo sviluppo in corso nel complesso del reattore (Makowsky, Heinonen e Liu 2022a).

Il reattore dormiente da 50 MWe

Un'attenzione significativa è stata attirata sul reattore da 50 MWe da tempo inattivo, inattivo dal 1994. Nel maggio 2022, c'erano indicazioni di una ripresa della costruzione in questo sito, con sforzi per collegare il circuito di raffreddamento secondario del reattore a una sala pompe. Se completato, questo reattore potrebbe produrre circa 55 chilogrammi di plutonio all'anno, sufficienti per fabbricare potenzialmente circa una dozzina di nuove armi nucleari all'anno, a seconda del modello della testata (Lewis, Pollack e Schmerler 2022).

Stime sulle scorte di plutonio

Siegfried Hecker, ex direttore del Los Alamos National Laboratory, ha stimato nell'aprile 2021 che la Corea del Nord potrebbe avere un inventario di plutonio compreso tra 25 e 48 chilogrammi. A pieno regime, la Corea del Nord potrebbe produrre fino a sei chilogrammi di plutonio all'anno (38 North 2021).

Le attività e gli sviluppi in corso negli impianti nucleari della Corea del Nord, in particolare a Yongbyon, evidenziano la continua attenzione e l'espansione strategica del suo arsenale nucleare. Mentre la comunità internazionale rimane preoccupata per la natura opaca di questi programmi, le prove provenienti dalle immagini satellitari e dai rapporti dell'AIEA forniscono uno sguardo sulla portata e sulla potenziale traiettoria delle capacità nucleari della Corea del Nord. Questi sviluppi non solo sottolineano i progressi tecnici del programma nucleare della Corea del Nord, ma riflettono anche la complessa sfida che essi pongono alla sicurezza regionale e globale.

Arricchimento dell'uranio: valutazione delle capacità della Corea del Nord

L'arricchimento dell'uranio rappresenta un aspetto significativo delle capacità nucleari della Corea del Nord, integrando i suoi sforzi di produzione di plutonio. La valutazione delle attività di arricchimento dell'uranio è particolarmente impegnativa a causa della natura più piccola e meno rilevabile di questi impianti rispetto a quelli coinvolti nella produzione di plutonio.

Impianti di produzione e arricchimento dell'uranio

Complesso chimico Nam-chon

Nel complesso chimico Nam-chon di Pyongsan, la Corea del Nord lavora il Yellowcake, un tipo di polvere concentrata di uranio. Questo materiale è un precursore fondamentale nella produzione di uranio arricchito, che può essere utilizzato come combustibile per reattori o ulteriormente arricchito per l'uso nelle armi nucleari.

Impianto di fabbricazione di barre di combustibile nucleare di Yongbyon

La Corea del Nord ha riconosciuto pubblicamente l'esistenza del suo impianto di arricchimento dell'uranio presso l'impianto di fabbricazione di barre di combustibile nucleare di Yongbyon. Questa struttura ospita circa 4.000 centrifughe ed è stata attivamente operativa per tutto il 2021, come evidenziato dalle immagini satellitari che mostrano pennacchi di vapore consistenti e la presenza di un rimorchio cisterna di azoto liquido, che viene tipicamente utilizzato nel processo di arricchimento dell'uranio. Nel settembre 2021, l'analisi del James Martin Center for Nonproliferation Studies ha indicato un'espansione della struttura, potenzialmente per ospitare altre 1.000 centrifughe, aumentando la capacità dell'impianto del 25% (Lewis, Pollack e Schmerler 2021).

Strutture di arricchimento segrete

Il sito di Kangson

L'esistenza di almeno un ulteriore impianto di centrifuga al di fuori del noto complesso di Yongbyon è stata oggetto di considerevoli speculazioni. Nel maggio 2018, un rapporto del Washington Post ha evidenziato un potenziale sito segreto di arricchimento dell'uranio a Kangson, vicino a Pyongyang. Ciò è stato seguito da ulteriori analisi che hanno identificato un complesso specifico a Kangson come probabile ubicazione di questa struttura di centrifuga. Tuttavia, l'esatta natura e il ruolo del sito di Kangson nel

programma di arricchimento dell'uranio della Corea del Nord rimangono oggetto di dibattito tra gli esperti.

Nel settembre 2020, l'AIEA ha osservato che se Kangson è effettivamente un impianto di arricchimento con centrifuga, ciò sarebbe in linea con la cronologia di sviluppo valutata dall'agenzia del programma di arricchimento dell'uranio della Corea del Nord. Recenti analisi indipendenti hanno suggerito che Kangson potrebbe essere utilizzato per la produzione di componenti per centrifughe piuttosto che per l'arricchimento stesso. Nel 2022, il gruppo di esperti delle Nazioni Unite ha definito Kangson un “sospetto impianto clandestino di arricchimento di uranio” e ha osservato le attività di costruzione e di trasporto di veicoli in corso nel sito da luglio 2021 (Nazioni Unite 2022).

Stime sull'uranio altamente arricchito

La stima della quantità di uranio altamente arricchito (HEU) prodotto dalla Corea del Nord è piena di incertezze a causa della natura segreta del suo programma nucleare. All'inizio del 2021, Siegfried Hecker ha stimato che la Corea del Nord avrebbe potuto produrre tra 600 e 950 chilogrammi di HEU entro la fine del 2020. Altre valutazioni variano, con lo Stockholm International Peace Research Institute che suggerisce una possibile gamma compresa tra 230 e 1.180 chilogrammi di HEU entro l'inizio del 2020, 2021, e il Gruppo internazionale sui materiali fissili stima tra 400 e 1.000 chilogrammi nel 2022.

Implicazioni dell'arricchimento dell'uranio

L'espansione delle capacità di arricchimento dell'uranio della Corea del Nord, in particolare attraverso strutture segrete, evidenzia la natura a duplice uso della tecnologia nucleare e le sfide nel monitoraggio e nella verifica di tali attività. La capacità di arricchire l'uranio aumenta significativamente il potenziale della Corea del Nord di produrre armi nucleari indipendentemente dal suo programma di armi basate sul plutonio, complicando gli sforzi internazionali per denuclearizzare la penisola coreana.

Stime delle testate: valutazione dell'arsenale nucleare della Corea del Nord

Sfide nella stima del conteggio delle testate

Stimare il numero di armi nucleari possedute dalla Corea del Nord è un compito complesso che non può essere determinato esclusivamente dalla quantità di materiale fissile prodotto. Il numero di armi nucleari che la Corea del Nord può costruire dalle sue riserve di materiale fissile dipende in modo significativo dalla progettazione delle armi e dai tipi di sistemi di lancio disponibili.

Variabilità del progetto della testata

La strategia nucleare della Corea del Nord potrebbe includere un mix di armi termonucleari ad alto rendimento e armi a fissione a basso rendimento o armi a fissione potenziata. Il test del 2017 ha indicato la possibilità di **un progetto avanzato di arma termonucleare**, che richiederebbe più materiale fissile o combustibile a idrogeno specializzato. Al contrario, armi a fissione più semplici e a basso rendimento consumerebbero meno materiale. Questa variabilità porta a valutazioni divergenti sul numero totale di armi che la Corea del Nord potrebbe potenzialmente assemblare.

Stime attuali delle testate

Le stime variano ampiamente per quanto riguarda il numero effettivo di armi nucleari che la Corea del Nord ha costruito:

- Una valutazione del 2020 suggerisce che se la Corea del Nord dedicasse il suo materiale fissile alla produzione di armi termonucleari ad alto rendimento, potrebbe avere solo tra i 10 e i 20 dispositivi di questo tipo (Fedchenko e Kelley 2020).
- Al contrario, se l'attenzione fosse focalizzata sulle armi a fissione a basso rendimento, il numero potrebbe essere circa 40, di cui solo poche sarebbero bombe termonucleari (Hecker 2020; 38 North 2021).

Sulla base dei dati disponibili al pubblico, si stima che la Corea del Nord abbia prodotto materiale fissile sufficiente per 45-55 armi nucleari, ma probabilmente ne ha assemblate meno, circa 20-30. Si ritiene principalmente che si tratti di armi a fissione a stadio singolo, con rese simili a quelle testate nel 2013 e nel 2016, e solo poche erano testate termonucleari.

Stime comparative

Questa stima è in linea con vari rapporti:

- Un rapporto del luglio 2020 dell'esercito americano stimava che l'arsenale nucleare della Corea del Nord potrebbe contenere da 20 a 60 bombe, con la capacità di produrre sei nuovi ordigni all'anno (Dipartimento dell'esercito americano 2020).
- Nell'ottobre 2018, l'allora ministro dell'Unificazione della Corea del Sud ha riferito una valutazione dell'intelligence che stimava l'arsenale tra 20 e 60 armi (Kim 2018).

Proiezioni future

Le proiezioni per il futuro numero di armi nucleari nordcoreane variano in modo significativo:

- Uno studio del 2021 prevedeva che la Corea del Nord potrebbe già avere tra le 67 e le 116 armi nucleari, con un potenziale aumento fino a 151-242 armi entro il 2027 (Bennett et al. 2021). Tuttavia, questa stima è stata considerata eccessivamente gonfiata da alcuni analisti (38 Nord 2021).
- Sembra più ragionevole suggerire che la Corea del Nord potrebbe aggiungere annualmente materiale fissile sufficiente per qualche o mezza dozzina di nuove testate, raggiungendo potenzialmente un totale di 80-90 armi entro la fine del decennio.

L'ampia gamma di stime e proiezioni sottolinea le significative incertezze legate alla valutazione delle capacità nucleari della Corea del Nord. Fattori come la progettazione delle testate, l'utilizzo di materiale fissile e i progressi tecnici svolgono un ruolo fondamentale in queste valutazioni. La natura segreta del programma nucleare della Corea del Nord non fa che aumentare le difficoltà di una stima accurata.

L'enigma persistente: valutare le capacità nucleari e le tappe fondamentali della Corea del Nord

Le ambizioni nucleari della Corea del Nord sono da decenni al centro delle preoccupazioni internazionali. Con una storia di sei test nucleari, inclusi dispositivi con rese variabili, la nazione ha dimostrato un intento risoluto a sviluppare e migliorare le proprie capacità nucleari. Questo articolo approfondisce i dettagli intricati dei test nucleari e delle capacità delle testate nucleari della Corea del Nord, le pietre miliari e le valutazioni globali che dipingono un quadro complesso di minaccia e abilità tecnologica.

Test nucleari e capacità delle testate

Il percorso della Corea del Nord verso l'armamento nucleare è segnato da traguardi significativi che ne rivelano sia le capacità che le ambizioni. Dal suo primo test nucleare dichiarato nel 2006, la Corea del Nord ha condotto una serie di test, ciascuno diverso in termini di resa e sofisticazione tecnica, segnalando il suo progresso nella tecnologia nucleare.

Le prove iniziali

Il primo test nucleare, il 9 ottobre 2006, fu modesto, producendo meno di un kiloton. Questo test è stato ampiamente considerato un fallimento o un "insuccesso". Tuttavia, ha segnato l'emergere della Corea del Nord come stato dotato di capacità nucleare, nonostante il successo limitato della detonazione. La comunità dell'intelligence statunitense ha successivamente valutato che il rendimento era ben inferiore a quello dei primi test di altre nazioni, indicando una fase nascente dello sviluppo nucleare.

Il secondo test, condotto il 25 maggio 2009, ha mostrato una capacità leggermente migliorata con una resa di pochi kilotoni. Questo test suggeriva che la Corea del Nord stesse progredendo verso armi nucleari più affidabili, anche se ancora limitate nella loro capacità distruttiva.

Avanzamenti ed escalation

Un cambiamento significativo si è verificato con il terzo test nucleare del 12 febbraio 2013. La resa è stata stimata in circa 10 kilotoni, un aumento considerevole rispetto ai test precedenti. Questo evento ha suscitato speculazioni sulla capacità della Corea del Nord di miniaturizzare le testate nucleari per il lancio di missili balistici. Tuttavia, le valutazioni sono rimaste divise, con alcuni esperti che suggeriscono una potenziale miniaturizzazione, mentre altri la ritengono prematura.

Ulteriori test condotti nel gennaio e nel settembre 2016 rafforzarono l'idea che la Corea del Nord stesse facendo progressi nella sua tecnologia nucleare. Il test di settembre, in particolare, ha prodotto tra 10 e 15 kilotoni, sottolineando una capacità termonucleare

più robusta. Sono sorte speculazioni sul possibile utilizzo del trizio per aumentare l'efficienza del dispositivo, consentendo rendimenti maggiori con meno materiale fissile.

L'apice dei test: la rivendicazione di un'arma termonucleare

Il test del 3 settembre 2017 è stato il più potente mai effettuato dalla Corea del Nord, con stime che suggeriscono una resa superiore a 100 kilotoni, che secondo alcune fonti potrebbe raggiungere i 250 kilotoni. Questo test è stato una chiara dimostrazione di una capacità termonucleare o di un sofisticato design composito. Ha segnato un significativo salto tecnologico, confermando i timori sul potenziale della Corea del Nord di produrre armi nucleari ad alto potenziale.

Pietre miliari e valutazioni globali

Sviluppo iniziale e influenze esterne

Il programma nucleare della Corea del Nord ha subito un'accelerazione alla fine degli anni '90, secondo quanto riferito influenzato dalle interazioni con lo scienziato nucleare pakistano Abdul Qadeer Khan. La visita di Khan ad un impianto nordcoreano intorno al 1999 ha evidenziato l'esistenza di dispositivi al plutonio, che in seguito hanno contribuito ai test nucleari della Corea del Nord.

Preoccupazioni e valutazioni internazionali

Durante i primi anni 2000, vari leader globali e agenzie di intelligence hanno espresso preoccupazione per le capacità nucleari della Corea del Nord. Nel 2002, Colin Powell, allora Segretario di Stato americano, riconobbe che la Corea del Nord possedeva armi nucleari. A ciò fece seguito nel 2005 la dichiarazione della stessa Corea del Nord di aver prodotto armi nucleari per l'autodifesa.

Nonostante queste dichiarazioni, rimaneva una significativa ambiguità sull'affidabilità e sulle capacità di consegna di queste armi. Le valutazioni variano, con alcune fonti che suggeriscono che la Corea del Nord abbia raggiunto la miniaturizzazione e altre che mettono in guardia contro la sopravvalutazione delle sue capacità.

Visioni divergenti e ambiguità strategiche

La valutazione del 2013 della Defense Intelligence Agency degli Stati Uniti ha acceso il dibattito suggerendo che la Corea del Nord potrebbe fornire armi nucleari tramite missili balistici, sebbene ciò non sia stato concordato all'unanimità all'interno della comunità dell'intelligence statunitense. Le successive dichiarazioni di funzionari militari statunitensi riflettevano un approccio cauto, sottolineando la mancanza di test e capacità comprovate per quanto riguarda i sistemi di lancio nucleare a lungo raggio.

Incertezze continue e implicazioni globali

Nonostante i progressi dimostrati attraverso i test nucleari, persistono notevoli incertezze sull'implementazione pratica di queste capacità. La capacità di montare una testata nucleare su un missile a lungo raggio, rientrare con successo nell'atmosfera terrestre e far esplodere come previsto rimane non dimostrata e speculativa.

La comunità internazionale continua a monitorare da vicino gli sviluppi nucleari della Corea del Nord, e ogni test aggiunge ulteriori livelli alla comprensione delle sue capacità e intenzioni. Le implicazioni delle ambizioni nucleari della Corea del Nord si estendono ben oltre le questioni di sicurezza regionale, influenzando gli sforzi globali di non proliferazione e considerazioni militari strategiche.

Ultime attività di test nucleari a Punggye-ri

Riattivazione del sito di test di Punggye-ri

Il sito di test Punggye-ri della Corea del Nord, situato nella provincia di North Hamgyong, è stato l'epicentro di tutti i test nucleari. Il sito, che presenta una complessa rete di tunnel all'interno di una vasta area montuosa, è stato parzialmente smantellato nel maggio 2018 come parte di una misura di rafforzamento della fiducia in vista di un vertice di alto profilo tra il leader nordcoreano Kim Jong-un e il presidente degli Stati Uniti Donald Trump. La distruzione includeva il crollo di tre ingressi del tunnel e di diversi edifici, segnalando una temporanea interruzione delle attività di test nucleari.

Tuttavia, questo sito non è stato completamente smantellato e la sua infrastruttura ne consente la potenziale ricostituzione. All'inizio del 2022, nuove attività sono state rilevate tramite immagini satellitari, indicando significativi sforzi di costruzione nel sito. Tra marzo e giugno 2022, queste immagini hanno rivelato la costruzione di nuovi edifici, la ristrutturazione di strutture esistenti, lo spostamento di materiali come legname e attrezzature e la creazione di un nuovo portale nella montagna (Makowsky, Heinonen e Liu 2022b; Bermudez, Cha e giugno 2022; Lewis e Schmerler 2022). Questi sviluppi suggeriscono che la Corea del Nord potrebbe prepararsi per futuri test nucleari, con i funzionari statunitensi e sudcoreani che anticipano un settimo test imminente (Kang 2022; BBC 2022).

Nel giugno 2022, il gruppo di esperti delle Nazioni Unite ha riferito che la Corea del Nord aveva condotto test su “dispositivi di attivazione nucleare”, sebbene i luoghi e le date specifici di questi test rimanessero non verificati. Il rapporto del panel ha evidenziato le valutazioni di due Stati membri che suggeriscono che i preparativi per questi test nucleari erano nelle fasi finali, sottolineando un continuo progresso nelle capacità nucleari della Corea del Nord (Lederer 2022).

Missili balistici terrestri e sistemi di lancio

Arsenale missilistico diversificato

Nell'ultimo decennio, la Corea del Nord ha ampliato in modo significativo il proprio programma missilistico, sviluppando una gamma diversificata di missili balistici che coprono tutte le principali categorie di raggio. Questa espansione include missili balistici intercontinentali (ICBM) a corto e medio raggio, sebbene lo stato operativo e la capacità nucleare di questi missili rimangono oggetto di controllo e incertezza a livello internazionale.

La prontezza operativa delle forze missilistiche della Corea del Nord è un elemento critico delle sue capacità militari strategiche. Secondo la Missile Defense Review del Pentagono del 2019, nessuno dei moderni missili a lungo raggio era stato pienamente operativo in quel momento (Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti 2019). Nonostante ciò, la Corea del Nord ha aumentato drasticamente la frequenza dei test missilistici, con il gruppo di esperti delle Nazioni Unite che ha segnalato 31 test missilistici entro agosto 2022, un aumento significativo rispetto agli anni precedenti (Lederer 2022).

Analisi delle capacità missilistiche

Data la natura segreta del programma missilistico della Corea del Nord, gran parte di ciò che si sa su queste armi proviene da manifestazioni pubbliche, lanci di prova e immagini satellitari. Ricercatori come Joseph Bermudez Jr. e Victor Cha hanno ampiamente contribuito alla comprensione da parte del pubblico delle capacità missilistiche della Corea del Nord attraverso il loro lavoro sul sito web Beyond Parallel (Beyond Parallel 2022). Questa ricerca fornisce preziose informazioni sullo spiegamento, sui test e sui potenziali scopi strategici di vari tipi di missili.

Sebbene la Corea del Nord disponga di un ampio arsenale, la capacità di missione nucleare di ciascun tipo di missile non è nota con certezza. Analisti e osservatori internazionali possono solo ipotizzare quali missili siano probabilmente designati per ruoli nucleari in base alla loro portata, capacità di carico utile e cronologia dei test. Questa analisi continua è cruciale per valutare il livello di minaccia posto dal programma missilistico della Corea del Nord e comprendere la potenziale portata nucleare del suo arsenale.

Implicazioni dei recenti sviluppi

La riattivazione del sito di Punggye-ri e l'incremento dell'attività di test missilistici rappresentano una significativa escalation nei programmi nucleari e missilistici della Corea del Nord. Questi sviluppi hanno accresciuto le preoccupazioni tra gli osservatori internazionali e i politici riguardo alla stabilità della sicurezza regionale e alle sfide della proliferazione nucleare.

I continui progressi della Corea del Nord nelle tecnologie sia nucleari che missilistiche sottolineano la complessa sfida che la comunità internazionale deve affrontare nell'affrontare i rischi per la sicurezza associati alla proliferazione. Sebbene gli sforzi diplomatici abbiano cercato di frenare queste attività, i progressi tangibili nelle capacità della Corea del Nord suggeriscono un impegno persistente nel potenziare le sue risorse militari strategiche.

Mentre la situazione continua ad evolversi, la comunità internazionale rimane vigile, monitorando da vicino le azioni della Corea del Nord e definendo strategie di risposta per mitigare i rischi posti dai suoi progressi nucleari e missilistici. Gli sviluppi in corso presso il sito di test di Punggye-ri e l'espansione delle attività di test missilistici sono fattori critici che influenzeranno le future dinamiche diplomatiche e di sicurezza nella regione.

L'evoluzione e le implicazioni del programma missilistico balistico a corto raggio della Corea del Nord

L'arsenale di missili balistici a corto raggio (SRBM) della Corea del Nord costituisce una componente fondamentale delle sue capacità militari, riflettendo sia un'abilità tecnologica avanzata che una filosofia di deterrenza strategica. Questa analisi dettagliata esplora la varietà di SRBM schierati dalla Corea del Nord, la loro storia di sviluppo, le capacità nucleari tattiche e le implicazioni per le dinamiche di sicurezza regionale.

Sviluppo e caratteristiche degli SRBM della Corea del Nord

Il programma missilistico della Corea del Nord comprende diversi tipi di SRBM che, pur facendo parte della stessa “famiglia” missilistica, presentano design e caratteristiche uniche. Un momento notevole nella storia del programma è stato un discorso del maggio 2021 di Kim Jong-un, in cui ha rivelato lo sviluppo di "armi nucleari tattiche, compresi razzi tattici di nuovo tipo". Kim ha sottolineato la necessità di migliorare la tecnologia per rendere le armi nucleari più compatte e leggere, adatte agli usi tattici nella guerra moderna. Questo sviluppo segna un cambiamento significativo verso l'uso operativo delle armi nucleari tattiche, progettate per soddisfare specifici obiettivi militari e profili di target (“Ministero degli Affari Esteri nordcoreano, 2021”).

Tra la vasta gamma di missili spicca il missile Toksa (KN02). Questo missile balistico a combustibile solido, che ha una portata massima di 120 chilometri (75 miglia) e potenzialmente una portata estesa di 170 chilometri (106 miglia), è modellato sul missile russo Tochka (SS-21 Scarab), noto per la sua potenziale a doppia capacità (convenzionale e nucleare). Tuttavia, non esiste alcuna prova pubblica credibile che la Corea del Nord abbia dotato la Toksa di capacità nucleari (E. Kim, 2014).

Inoltre, la Corea del Nord possiede missili a propellente liquido come l'Hwasong-5 e l'Hwasong-6, basati sui missili sovietici Scud B e Scud C. Questi missili hanno una portata rispettivamente di 300 e 500 chilometri (186 e 311 miglia). Si stima che la Corea del Nord possieda meno di 100 lanciatori per questi missili (National Air and Space Intelligence Center, 2020).

Sforzi di modernizzazione

Negli ultimi anni la Corea del Nord si è concentrata sulla modernizzazione del proprio arsenale missilistico. L'Hwasong-5 modernizzato, ora designato KN21, e l'Hwasong-6, designato KN18, sono stati equipaggiati con veicoli di rientro manovrabili. Questi miglioramenti sono progettati per eludere i sistemi di difesa missilistica come il Terminal High Altitude Area Defense (THAAD) schierato dagli Stati Uniti in Corea del Sud. Il KN21 è stato testato tre volte nell'agosto 2017, con un fallimento, mentre il KN18 ha visto un test

di volo riuscito nel novembre 2017 (James Martin Center for Nonproliferation Studies, 2022).

L'emergere di SRBM indigeni a combustibile solido

Un notevole progresso nella tecnologia missilistica della Corea del Nord è lo sviluppo di una nuova serie di SRBM a combustibile solido, noti come KN23, KN24 e KN25. Questi missili sono stati testati più di 40 volte dall'inizio del 2019 e mostrano somiglianze con altri sistemi missilistici ben noti come l'ATACMS americano, l'Hyunmoo-2B sudcoreano e gli SRBM russi Iskander. Nonostante il loro potenziale di trasportare testate pesanti, si prevede che questi nuovi modelli svolgano principalmente ruoli convenzionali, sebbene la possibilità del loro adattamento per il lancio nucleare rimanga aperta (Voice of Korea, 2021a).

Innovazioni tattiche e operative

Anche l'uso tattico degli SRBM si è evoluto, con missili come il KN23 in grado di eseguire manovre complesse nelle fasi terminali di volo, complicando gli sforzi di tracciamento dei missili avversari. Con una mossa innovativa, nel settembre 2021 si è assistito al lancio di due missili KN23 da una piattaforma mobile su rotaia, una strategia volta a migliorare la mobilità e la sopravvivenza della forza missilistica della Corea del Nord. Questo test portò all'annuncio dei piani per espandere il Reggimento Missilistico Mobile Ferroviario in una brigata più formidabile (Voice of Korea, 2021b).

Proseguendo questa traiettoria, nell'aprile 2022, Kim Jong-un ha supervisionato il test di una "arma tattica guidata di nuovo tipo", esplicitamente collegata alla strategia nucleare della Corea del Nord. Questo sistema è stato pubblicizzato come un potenziamento delle capacità operative nucleari tattiche del paese (Voice of Korea, 2022b).

Implicazioni per la sicurezza regionale

Il sofisticato programma di test e l'espansione delle capacità nucleari tattiche rappresentano un'evoluzione significativa nella strategia militare della Corea del Nord. Questi sviluppi pongono sfide considerevoli per la sicurezza regionale, poiché complicano il calcolo strategico sia per gli Stati Uniti che per i suoi alleati nella regione. Il rapido dispiegamento e i modelli di lancio imprevedibili, esemplificati dal test del giugno 2022 in cui la Corea del Nord ha lanciato otto SRBM in meno di un'ora, sottolineano la crescente abilità e fiducia delle forze missilistiche della Corea del Nord (Yonhap News Agency, 2022a).

Missili balistici a medio raggio della Corea del Nord: una panoramica strategica

Continuando con il diversificato arsenale missilistico della Corea del Nord, i missili balistici a medio raggio (MRBM) rappresentano un segmento cruciale delle loro capacità militari strategiche, in gran parte a causa della loro potenziale trasportabilità nucleare e della minaccia intrinseca che rappresentano alla stabilità regionale.

L'Hwasong-9 (Scud-ER)

Uno degli MRBM più importanti nell'inventario della Corea del Nord è l'Hwasong-9, noto anche come Scud-ER. Questo missile è un missile balistico a medio raggio monostadio, alimentato a liquido, mobile su strada. Viene lanciato da un lanciatore trasportatore erettore a quattro assi, simile a quelli utilizzati con i missili Scud B e Scud C. Nonostante alcune fonti classifichino lo Scud-ER come un missile a corto raggio, le sue prestazioni in un triplo lancio di prova il 5 settembre 2016, hanno dimostrato una gittata di 1.000 chilometri (621 miglia), qualificandolo come un missile a medio raggio secondo la criteri utilizzati dal National Air and Space Intelligence Center (National Air and Space Intelligence Center, 2020).

L'Hwasong-7 (Nodong/Rodong)

Un altro MRBM critico è l'Hwasong-7, noto anche come Nodong o Rodong. Questo missile, trasportato su un lanciatore erettore trasportatore mobile stradale a cinque assi, è stato testato per la prima volta nel 1993 ed esiste in due versioni (Mod 1 e Mod 2). Vanta un'autonomia stimata superiore a 1.200 chilometri (746 miglia). Le stime dell'intelligence suggeriscono che la Corea del Nord schiera meno di 100 lanciatori Hwasong-7. Originariamente destinata a trasportare una testata nucleare di prima generazione, l'intelligence navale degli Stati Uniti aveva avvertito già nel 1994 che la Corea del Nord avrebbe potuto probabilmente dotare la Nodong di una testata nucleare entro il 2000 (Bermudez, 1999; Pinkston, 2008). A causa della sua precisione relativamente scarsa rispetto ai missili più moderni, l'utilità convenzionale del Nodong è limitata, portando alcuni analisti a considerarlo altamente probabile che possieda una capacità nucleare operativa (Albright, 2013; James Martin Center for Nonproliferation Studies, 2006; Center for Strategic e Studi Internazionali, 2021).

Il Pukguksong-2 (KN15)

Il Pukguksong-2, a volte indicato come Polaris-2, rappresenta la prima incursione della Corea del Nord nella tecnologia dei missili balistici a medio raggio terrestri a combustibile solido. Lanciato da un contenitore su un lanciatore trasportatore erettore di tipo cingolato mobile su strada, il missile è stato testato per la prima volta nel 2017. Sembra essere una modifica del Pukguksong-1 lanciato da un sottomarino. I primi due

test di volo nel 2017 hanno dimostrato un'autonomia fino a 1.200 chilometri (746 miglia), in linea con le stime del National Air and Space Intelligence Center per le capacità a medio raggio. I missili a combustibile solido come il Pukguksong-2 richiedono meno supporto logistico e sono più rapidi da preparare al lancio rispetto alle controparti a combustibile liquido, offrendo vantaggi strategici in scenari di risposta rapida (Wright, 2017).

L'Hwasong-8 e i progressi nella tecnologia missilistica

L'Hwasong-8, una nuova aggiunta alla categoria MRBM, è stato rivelato per la prima volta nel 2021. Questo missile è dotato di un booster Hwasong-12 modificato e può trasportare più carichi utili diversi, tra cui un veicolo di planata ipersonico (HGV) e un veicolo di rientro manovrabile (MaRV). La variante HGV è stata testata nel settembre 2021, mentre la variante MaRV è stata testata due volte nel febbraio 2022. Durante uno di questi test, secondo quanto riferito, il missile ha eseguito una manovra "a cavatappi", spingendo la Federal Aviation Administration degli Stati Uniti a sospendere temporaneamente le partenze delle compagnie aeree commerciali lungo la rotta. costa occidentale per circa 15 minuti a causa di problemi di sicurezza (Liebermann, Muntean e Starr, 2022). Questo missile è stato anche presentato alla mostra "Self-Defence 2021" della Corea del Nord, indicando la sua importanza all'interno dell'arsenale strategico del regime (Chongnyon, 2022).

Tecnologia delle ampole di carburante

Un'innovazione significativa nello sviluppo dell'Hwasong-8 è l'uso di una "ampolla di carburante", che consente di conservare i missili a propellente liquido pre-alimentati in contenitori a temperatura controllata, facilitando lanci più rapidi. Questo progresso fa parte di un piano più ampio della Corea del Nord per convertire tutti i suoi missili a propellente liquido in questo nuovo sistema di dispiegamento più rapido (DPRK Today, 2021; Xu, 2021).

Nel complesso, lo sviluppo e l'operatività dei missili balistici a medio raggio della Corea del Nord sottolineano l'impegno del Paese nel potenziare le proprie capacità militari e la deterrenza strategica. Questi missili non solo rappresentano una minaccia significativa per la sicurezza regionale, ma complicano anche il calcolo strategico per gli avversari della Corea del Nord, influenzando la pianificazione della difesa e gli impegni diplomatici internazionali nella regione.

Missili balistici a raggio intermedio nell'arsenale strategico della Corea del Nord

Il segmento dei missili balistici a raggio intermedio (IRBM) del programma missilistico della Corea del Nord comprende sviluppi significativi che complicano ulteriormente il panorama della sicurezza dell'Asia orientale e oltre. Tra questi, l'Hwasong-10 e l'Hwasong-12 sono stati centrali negli sforzi della Corea del Nord per migliorare la propria tecnologia missilistica ed espandere la sua portata oltre i suoi vicini immediati.

L'Hwasong-10 (Musudan)

L'Hwasong-10, spesso indicato come Musudan o con la sua designazione BM-25, è un missile monostadio a combustibile liquido lanciato da un lanciatore trasportatore a sei assi. Questo missile ha una portata stimata superiore a 3.000 chilometri (1.864 miglia), posizionandolo come un importante strumento strategico in grado di raggiungere obiettivi ben oltre la penisola coreana. Nonostante il suo potenziale, il programma Hwasong-10 è stato afflitto da problemi di affidabilità, con diversi fallimenti dei test segnalati nel 2016, sollevando dubbi sulla sua fattibilità operativa (James Martin Center for Nonproliferation Studies, 2022). Entro il 2020, il National Air and Space Intelligence Center ha stimato che la Corea del Nord possedesse meno di 50 lanciatori Hwasong-10, indicando un dispiegamento limitato (National Air and Space Intelligence Center, 2020). Le continue sfide affrontate dal programma Hwasong-10 hanno portato a ipotizzare che potrebbe essere stato sostituito dal più avanzato Hwasong-12 come IRBM primario nell'arsenale della Corea del Nord.

L'Hwasong-12 (KN17)

L'Hwasong-12 rappresenta un significativo passo avanti nella tecnologia missilistica della Corea del Nord. Questo missile monostadio a combustibile liquido viene trasportato su un lanciatore mobile stradale a otto assi con un tavolo di tiro staccabile, migliorandone la mobilità e la flessibilità operativa. Dopo i fallimenti iniziali, il 14 maggio 2017 il missile ha effettuato con successo un lancio di prova su una traiettoria molto elevata. Questo test ha dimostrato che l'Hwasong-12 potrebbe potenzialmente coprire circa 4.500 chilometri (2.796 miglia) se volato su una traiettoria standard, superando significativamente le stime precedenti della sua portata (Wright, 2017b).

Successivamente, il 28 agosto, un test sorvolò il Giappone e si schiantò nel Pacifico occidentale dopo aver percorso circa 2.700 chilometri (1.678 miglia) dal suo sito di lancio. Un altro test effettuato il 14 settembre ha mostrato capacità ancora maggiori, con il missile che ha percorso circa 3.700 chilometri (2.299 miglia) (Panda, 2017c; Wright, 2017f). Questi test non solo hanno confermato la portata estesa dell'Hwasong-12, ma hanno anche dimostrato la capacità della Corea del Nord di colpire aree ben oltre le

immediate vicinanze, comprese le basi militari statunitensi a Guam, che potrebbero essere a portata di mano.

Con uno sviluppo notevole, la Corea del Nord ha ripreso i test dell'Hwasong-12 nel gennaio 2022 dopo quasi cinque anni, seguendo una traiettoria simile ai suoi lanci precedenti (Ministero della Difesa giapponese, 2022a). Questo lancio fa parte degli sforzi continui della Corea del Nord per affinare le proprie capacità missilistiche e forse per segnalare il suo impegno costante nel far avanzare la propria tecnologia militare nonostante le sanzioni internazionali e le pressioni diplomatiche.

I progressi nelle capacità IRBM della Corea del Nord, in particolare con l'operatività e il test dell'Hwasong-12, rappresentano una significativa escalation nella minaccia missilistica regionale e globale posta da Pyongyang. Questi sviluppi richiedono una vigilanza continua e una pianificazione strategica da parte della comunità internazionale, in particolare da parte dei paesi potenzialmente raggiungibili da questi sistemi missilistici.

L'ascesa del programma ICBM della Corea del Nord: un'analisi completa

Il programma di missili balistici intercontinentali (ICBM) della Corea del Nord ha segnato un'evoluzione significativa nelle capacità militari del paese, manifestando un cambiamento strategico che pone notevoli implicazioni per la sicurezza globale.

Questa analisi dettagliata approfondisce lo sviluppo, i test e il potenziale stato operativo dell'arsenale di missili balistici intercontinentali della Corea del Nord, concentrandosi sui missili più importanti come Taepo Dong-2, Hwasong-13, Hwasong-14, Hwasong-15 e il più recente Hwasong-17.

Taepo Dong-2: la genesi delle ambizioni del missile balistico intercontinentale

Il Taepo Dong-2 rappresenta un primo passo negli sforzi missilistici a lungo raggio della Corea del Nord. Nato come derivato del veicolo di lancio spaziale Unha-3, che ha messo un satellite in un'orbita instabile nel 2016, il Taepo Dong-2 è un missile a tre stadi a combustibile liquido.

Tuttavia, nonostante la sua promessa iniziale, il National Air and Space Intelligence Center (NASIC) nel suo rapporto del 2020 lo ha classificato semplicemente come un "veicolo di lancio spaziale", non un sistema militare operativo. La mancanza di un veicolo di rientro funzionante e dimostrato relega ulteriormente il Taepo Dong-2 a un ruolo minore all'interno del più ampio programma di missili balistici intercontinentali mentre la Corea del Nord si orienta verso sistemi più avanzati.

Hwasong-13: L'inafferrabile KN08

Presentato per la prima volta durante una parata militare nel 2012, l'Hwasong-13, noto anche come KN08, è un missile balistico intercontinentale a tre stadi a combustibile liquido. È dotato di un trasportatore erettore a otto assi (TEL) simile a quello utilizzato per il successivo Hwasong-14.

Nonostante le valutazioni iniziali del Global Strike Command dell'aeronautica statunitense nel 2013 suggerissero un suo potenziale dispiegamento entro cinque anni, l'Hwasong-13 non è stato sottoposto a test di volo. L'emergere di missili balistici intercontinentali più sofisticati ha successivamente messo da parte l'Hwasong-13, sollevando dubbi sul suo ruolo futuro nell'arsenale strategico della Corea del Nord.

Svolta decisiva con Hwasong-14

Luglio 2017 ha segnato una pietra miliare significativa con i primi lanci di prova in assoluto dell'Hwasong-14 (KN20), un missile balistico intercontinentale a due stadi,

alimentato a liquido, che condivide il suo primo stadio con l'Hwasong-12 a raggio intermedio. Lanciato da un TEL mobile stradale a otto assi, l'Hwasong-14 ha dimostrato potenziali capacità che potrebbero estendersi fino a colpire la costa occidentale degli Stati Uniti.

Il lancio iniziale, avvenuto il 4 luglio, ha raggiunto un apogeo di 950 chilometri, con valutazioni che suggeriscono una possibile portata compresa tra 7.500 e 9.500 chilometri in condizioni normali di traiettoria. Tuttavia, un successivo test effettuato il 28 luglio ha raggiunto l'apogeo di 3.700 chilometri, suggerendo un'autonomia ancora maggiore, superiore a 10.000 chilometri. Nonostante questi sviluppi, le sfide legate alle prestazioni dei veicoli di rientro e al peso del carico utile rimangono irrisolte, gettando incertezza sulla prontezza operativa dell'Hwasong-14.

Hwasong-15: una portata ampliata

L'Hwasong-15, testato per la prima volta il 29 novembre 2017, ha ulteriormente esteso la potenziale portata delle capacità di missili balistici intercontinentali della Corea del Nord. Lanciato da un TEL a nove assi, raggiunge un apogeo di quasi 4.500 chilometri, indicando un'autonomia potenziale massima di circa 13.000 chilometri con un carico utile leggero, portando così la maggior parte degli Stati Uniti nella sua potenziale zona di attacco.

L'Hwasong-15 è stato nuovamente presentato alla parata militare della Corea del Nord nell'ottobre 2020, sottolineando la sua continua rilevanza all'interno del portafoglio di missili balistici intercontinentali.

L'avvento di Hwasong-17

L'inaugurazione e il successivo test dell'Hwasong-17 hanno significato un ulteriore passo avanti nelle capacità missilistiche della Corea del Nord. Presentato per la prima volta nell'ottobre 2020, questo missile è significativamente più grande dei suoi predecessori, con un diametro compreso tra 2,4 e 2,5 metri e una lunghezza di circa 24-25 metri.

Il suo primo test conosciuto, il 24 marzo 2022, ha dimostrato un notevole apogeo di quasi 6.200 chilometri e una distanza di viaggio di 1.100 chilometri in 71 minuti, suggerendo un'autonomia potenziale di circa 15.000 chilometri. Questo test, tuttavia, è stato viziato dal sospetto di un precedente tentativo fallito, portando a dubbi sull'affidabilità e sulle reali capacità dell'Hwasong-17.

Indigenizzazione della tecnologia missilistica

Un aspetto fondamentale della strategia di sviluppo missilistico della Corea del Nord è stata l'enfasi sulla produzione interna di tecnologia missilistica, in particolare TEL. Storicamente dipendente dall'importazione di lanciatori pesanti da paesi come Cina,

Russia e Bielorussia, la Corea del Nord ha dovuto affrontare sfide significative a causa delle severe sanzioni internazionali.

In risposta, il regime di Kim Jong-un si è concentrato sulle capacità di produzione interna, come evidenziato dalle visite a diverse fabbriche associate alla produzione di veicoli pesanti. L'esposizione di un nuovo TEL a undici assi per l'Hwasong-17 durante la parata dell'ottobre 2020 suggerisce un certo successo in questi sforzi, sebbene l'intera portata della capacità della Corea del Nord di produrre in serie questi lanciatori rimanga incerta.

Implicazioni strategiche e riflessioni conclusive

Nonostante i notevoli progressi nel suo programma di missili balistici intercontinentali, il percorso della Corea del Nord verso una capacità operativa e affidabile di missili balistici intercontinentali è irto di sfide tecniche e incertezze strategiche. Problemi come l'affidabilità dei veicoli di rientro, la precisione dei missili e la miniaturizzazione delle testate continuano a impedire lo spiegamento operativo di questi sistemi. Inoltre, la comunità internazionale rimane vigile, con continue preoccupazioni circa il potenziale inasprimento delle tensioni e le implicazioni più ampie per la sicurezza regionale e globale.

Espansione dell'arsenale sottomarino: i missili balistici lanciati dai sottomarini della Corea del Nord

La ricerca da parte della Corea del Nord della tecnologia dei missili balistici lanciati da sottomarini (SLBM) rappresenta una componente significativa dei suoi obiettivi strategici più ampi volti a diversificare e rafforzare le proprie capacità di consegna nucleare. Lo sviluppo della famiglia di missili Pukguksong, noti anche come “Polaris”, sottolinea l'intento di Pyongyang di stabilire una valida capacità di secondo attacco, migliorando la sua posizione di deterrenza. Secondo il rapporto 2020 del National Air and Space Intelligence Center, nessuno degli SLBM della Corea del Nord era stato schierato nel 2020, indicando fasi di sviluppo in corso piuttosto che prontezza operativa.

La prima serie di Pukguksong

Pukguksong-1: Il passo iniziale

Il Pukguksong-1 (KN11), un missile a due stadi a combustibile solido, segna l'inizio dell'incursione della Corea del Nord nella tecnologia SLBM. Progettato per essere schierato dal sottomarino di classe Sinpo, dotato di un unico tubo missilistico, il Pukguksong-1 è stato sottoposto a una serie di lanci di prova tra il 2015 e il 2016. Su sei tentativi, tre sono stati dichiarati riusciti. Secondo quanto riferito, questo missile ha una portata superiore a 1.000 chilometri (621 miglia), secondo le valutazioni della NASIC, posizionandolo come un progresso degno di nota nel programma missilistico della Corea del Nord nonostante la sua limitata capacità di dispiegamento.

Pukguksong-3: miglioramento della portata e delle capacità

In una progressione significativa, l'ottobre 2019 ha visto il lancio di prova del Pukguksong-3, potenzialmente in grado di raggiungere tra 1.900 e 2.500 chilometri (1.181 e 1.553 miglia). Lo sviluppo del Pukguksong-3 è stato accennato per la prima volta durante la visita di Kim Jong-un nel 2017 a un istituto di materiali chimici, indicando una continuazione strategica del programma SLBM. Questo missile rappresenta un salto di capacità, con progressi che potrebbero potenzialmente aumentare il suo ruolo operativo all'interno delle forze strategiche della Corea del Nord.

La prossima generazione: Pukguksong-4 e Pukguksong-5

Pukguksong-4: un passo verso la capacità di testate multiple

Rivelato durante la parata militare dell'ottobre 2020, il Pukguksong-4 sembra essere un'evoluzione della serie SLBM, con un design che suggerisce il potenziale per trasportare più testate o aiuti alla penetrazione. Questo missile a due stadi a combustibile solido non è solo più largo ma anche leggermente più corto del suo

predecessore, il Pukguksong-3. Nonostante il suo design promettente, il Pukguksong-4 deve ancora essere testato in volo, lasciando le valutazioni delle sue capacità in gran parte speculative.

Pukguksong-5: portata e carico utile in aumento

Ampliando ulteriormente la serie, il Pukguksong-5 è stato presentato alla parata militare del gennaio 2021. Simile in lunghezza al Pukguksong-3 ma con una copertura più allungata, offre potenzialmente una maggiore portata e capacità di carico utile. Come il Pukguksong-4, il Pukguksong-5 non è stato sottoposto a test di volo, rendendo le sue capacità operative e i miglioramenti rispetto ai modelli precedenti oggetto di congetture.

Sviluppi recenti e capacità emergenti

Una nuova aggiunta alla famiglia Pukguksong

L'aprile 2022 ha portato un'altra rivelazione sotto forma di un probabilmente sesto membro senza nome della famiglia Pukguksong. Presentato durante una parata militare, questo nuovo missile è più lungo e più largo di qualsiasi SLBM precedentemente mostrato dalla Corea del Nord, suggerendo un significativo miglioramento della portata e delle capacità di carico utile. L'assenza di un nome formale e di dati sui test di volo mantiene questo missile avvolto nel mistero, ma sottolinea la continua evoluzione della tecnologia SLBM della Corea del Nord.

Sviluppo di un "Nuovo Tipo" di SLBM

Oltre alla serie principale di Pukguksong, la Corea del Nord ha sperimentato un SLBM più piccolo, che condivide le caratteristiche con i suoi nuovi missili balistici a corto raggio (SRBM), come il KN23. Questo missile è stato presentato per la prima volta durante la mostra "Self-Defence 2021" e poco dopo è stato testato in volo, raggiungendo una gittata di quasi 600 chilometri (373 miglia). Il lancio dal sottomarino sperimentale di classe Goraе (Sinpo), che supporta un solo SLBM, è stato una dimostrazione della "mobilità sui fianchi e della mobilità in planata" di questo missile, secondo i resoconti dei media statali.

La Corea del Nord intensifica i test missilistici: un approfondimento sul missile da crociera lanciato dal sottomarino Pulhwasal-3-31

Una nuova fase nella strategia militare della Corea del Nord

All'alba di domenica 28 gennaio 2024, sotto lo sguardo attento del leader nordcoreano Kim Jong Un e di un gruppo di alti funzionari, la Corea del Nord ha condotto un lancio di prova della sua tecnologia militare all'avanguardia: il missile da crociera lanciato da sottomarini. Pulhwasal-3-31. Questo evento, riportato dalla **Korea Central News Agency (KCNA)** il lunedì successivo, segna un passo significativo nella modernizzazione militare in corso della Corea del Nord volta a rafforzare le sue capacità navali. Il lancio è avvenuto sul Mar del Giappone, noto anche come Mare dell'Est, e ha preso di mira un'isola remota, dimostrando le capacità di precisione e portata del missile.



Immagine: il missile da crociera Pulhwasal-3-31 lanciato da un sottomarino nordcoreano. Foto KCNA

I dettagli opachi del lancio

I dettagli esatti relativi al lancio rimangono avvolti nel mistero. Il rapporto della KCNA non specifica la piattaforma di lancio né la posizione, a parte una breve menzione del fumo

di lancio che oscura il punto di tiro. Ciò ha portato a speculazioni tra osservatori e analisti internazionali sullo stato operativo del veicolo di lancio, ritenuto essere l'Eroe N. 841 Kim Kun Ok, il primo sottomarino tattico operativo per attacco nucleare della Corea del Nord. Introdotto nel settembre dell'anno precedente, questo sottomarino, una nave di classe Romeo modificata, si ritiene sia in grado di lanciare sia missili balistici che da crociera. Tuttavia, l'analisi degli esperti rimane divisa riguardo alla sua piena prontezza e capacità operative.

Contesto storico e implicazioni internazionali

Questa non è la prima volta che la Corea del Nord testa il missile Pulhwasal-3-31. All'inizio della stessa settimana, sono stati condotti i primi test da una piattaforma di superficie in mare. Queste azioni evidenziano un approccio sfumato alla sfida della Corea del Nord nei confronti di varie risoluzioni delle Nazioni Unite, che vietano i missili balistici ma non i missili da crociera – gli ultimi dei quali possono anche essere dotati di testate nucleari.

La risposta della Corea del Sud è stata misurata, con i capi di stato maggiore congiunti che si sono limitati a confermare il rilevamento di diversi missili da crociera vicino a Sinpo, un importante hub per le industrie della difesa e della costruzione di sottomarini della Corea del Nord. La dichiarazione sottolineava la sorveglianza e il coordinamento continui con le forze statunitensi, riflettendo le tensioni regionali suscitate da tali attività militari.

La visione militare strategica di Kim Jong Un

Ulteriori rapporti della KCNA hanno rivelato che Kim Jong Un ha espresso soddisfazione per i test missilistici, considerandoli essenziali per la protezione della sovranità marittima della Corea del Nord alla luce delle sfide attuali e future alla sicurezza. Il test è stato dichiarato non minaccioso per i paesi vicini e non correlato alle più ampie tensioni regionali. Dopo il successo del lancio, Kim Jong Un è stato informato sui progetti in corso, compreso lo sviluppo di un sottomarino a propulsione nucleare, sottolineando il suo impegno nell'espansione delle capacità di guerra navale della Corea del Nord.

Movimenti navali paralleli nella regione

Il panorama militare regionale durante questo periodo fu segnato anche dai movimenti delle forze navali russe. L'incrociatore russo RFS Varyag e il cacciatorpediniere RFS Marshal Shaposhnikov sono stati osservati mentre navigavano nel Mar delle Filippine, dopo aver transitato nel Mar Cinese Orientale. Questi movimenti sono stati attentamente monitorati dalla Forza di autodifesa marittima del Giappone, indicando una maggiore allerta militare nella regione. Le attività navali russe includevano anche cerimonie commemorative ed esercitazioni congiunte di difesa aerea, riflettendo una dimostrazione di forza e cooperazione nelle acque dell'Asia del Pacifico.

Nel frattempo, la Marina degli Stati Uniti ha riferito della redistribuzione dell'incrociatore USS Antietam dalla base navale di Yokosuka a Pearl Harbor, nelle Hawaii. Questa mossa fa parte di un riallineamento strategico delle forze navali statunitensi nel Pacifico, evidenziando gli aggiustamenti in corso in risposta alle dinamiche di sicurezza regionali.

Gli ultimi sviluppi del programma missilistico della Corea del Nord e le manovre strategiche delle forze navali vicine dipingono un quadro complesso dell'attuale panorama militare e di sicurezza nell'Asia orientale. I progressi della Corea del Nord nella tecnologia missilistica lanciata da sottomarini, in particolare il Pulhwasal-3-31, non solo migliorano le sue capacità di deterrenza strategica, ma complicano anche il calcolo della sicurezza regionale. Con la comunità internazionale che osserva da vicino, le implicazioni di questi test si estendono ben oltre la penisola coreana, influenzando la stabilità geopolitica in tutta la regione.

In conclusione, le ultime esercitazioni militari della Corea del Nord servono a ricordare le sfide alla sicurezza in corso nella penisola coreana. Ogni lancio missilistico ed esercitazione militare della Corea del Nord non solo migliora le proprie capacità strategiche, ma influenza anche le dinamiche geopolitiche del Nord-est asiatico. Mentre le potenze regionali e la comunità internazionale continuano a confrontarsi con le azioni della Corea del Nord, la situazione rimane piena di potenzialità per un'ulteriore escalation, che richiede attente risposte diplomatiche e militari per mantenere la stabilità e prevenire i conflitti.

Espansione della portata strategica: le capacità missilistiche emergenti della Corea del Nord

Missili da crociera da attacco terrestre (LACM)

Sviluppo del LACM

In uno sviluppo significativo all'interno del programma missilistico della Corea del Nord, il paese sembra stia migliorando le sue capacità nel campo dei missili da crociera da attacco terrestre (LACM). Questi missili sono stati descritti in modi che risuonano con le caratteristiche tipicamente associate ai sistemi con capacità nucleare. Nel settembre 2021, la Corea del Nord ha effettuato due lanci di prova di questo missile da crociera di nuova concezione, raggiungendo una portata notevole di 1.500 chilometri (932 miglia). Ciò segna il primo caso in cui un missile nell'arsenale della Corea del Nord viene esplicitamente etichettato come "arma strategica", suggerendo il suo possibile ruolo all'interno del più ampio programma di armi nucleari.

Caratteristiche e capacità

I lanci di prova non solo hanno dimostrato la portata significativa del missile, ma hanno anche suggerito capacità migliorate, come i sistemi di guida terminale, che potrebbero potenzialmente consentire attacchi di precisione. Secondo quanto riferito, il missile può essere lanciato da un trasportatore erettore lanciatore (TEL) che può ospitare fino a cinque missili. Questa impostazione suggerisce un'enfasi sulla mobilità e sulla prontezza, migliorando la capacità della Corea del Nord di schierare rapidamente questi sistemi in uno scenario di conflitto.

Implicazioni dello sviluppo LACM

La classificazione strategica di questo missile e le sue capacità indicano che potrebbe essere a doppia capacità, in grado di trasportare testate convenzionali o nucleari. L'affermazione di Kim Jong-un secondo cui le testate convenzionali del missile sono "le più potenti al mondo" aggiunge un ulteriore livello di ambiguità circa l'uso operativo previsto. Lo sviluppo di tali missili, progettati per volare a quote più basse e seguire traiettorie manovrabili, rappresenta un metodo per aggirare i sistemi radar e di difesa missilistica, fornendo così alla Corea del Nord una nuova ed unica capacità di colpire efficacemente gli avversari regionali.

Bombe a gravità e missili per la difesa costiera

La questione delle bombe a gravità

Mentre la Corea del Nord ha dimostrato notevoli progressi nel suo programma di missili balistici, lo sviluppo di testate nucleari per bombe a gravità rimane incerto. Tipicamente,

altre nazioni dotate di armi nucleari hanno sviluppato bombe nucleari per il lancio di aerei prima di passare alle testate missilistiche. Tuttavia, la Corea del Nord si è concentrata prevalentemente sulla tecnologia missilistica nel suo percorso di sviluppo delle armi nucleari. La possibilità che la Corea del Nord abbia sviluppato una bomba a gravità grezza da lanciare tramite aerei, come il bombardiere a medio raggio H-5 (Il-28), esiste principalmente come possibilità teorica nelle discussioni strategiche, senza prove pubbliche a sostegno di tale sviluppo. .

Missile da crociera per la difesa costiera KN09

Nel 2013, il Global Strike Command dell'aeronautica americana ha brevemente elencato un missile da crociera per la difesa costiera con capacità nucleare, designato come KN09. Tuttavia, questa designazione è stata rimossa nelle successive revisioni del briefing, portando a speculazioni sullo stato reale e sulle capacità di tale missile. La menzione e la successiva rimozione del KN09 dai documenti ufficiali contribuiscono all'ambiguità che circonda la ricerca da parte della Corea del Nord di varie tecnologie missilistiche e la loro integrazione nel quadro strategico del paese.

Il continuo sviluppo da parte della Corea del Nord sia di missili da crociera da attacco terrestre che dell'esplorazione di altri tipi di missili sottolinea la sua intenzione di diversificare il proprio arsenale strategico. Questo approccio non solo migliora le sue capacità offensive ma complica anche le strategie difensive dei suoi potenziali avversari. L'ambiguità strategica riguardo alla doppia capacità dei suoi nuovi missili da crociera, insieme a rapporti non confermati su altri sistemi missilistici, evidenzia le sfide nella valutazione e nella risposta alle capacità militari in evoluzione della Corea del Nord.

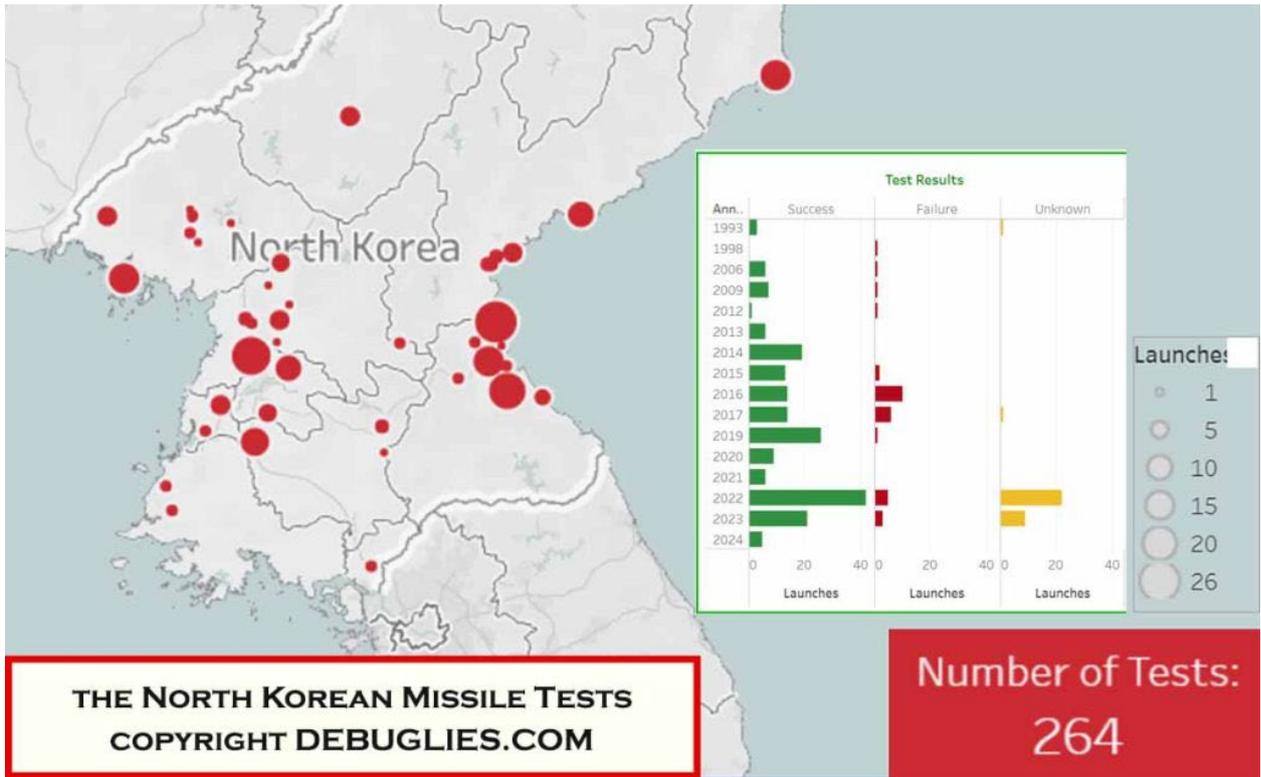
STRUTTURE MISSILIARI DELLA COREA DEL NORD

| Facilità | Data della prima prova | Data del test più recente | Numero di test | Latitudine | Longitudine | Posizione |
|--|------------------------|---------------------------|----------------|-------------|-------------|--|
| Base di lancio del satellite Tonghae | 09-apr-84 | 05-apr-09 | 17 | 40,8499966 | 129,66664 | Contea di Hwadae, provincia di Hamgyong settentrionale |
| Base missilistica di Chihari | 01-lug-91 | 01-lug-91 | 1 | 38,62333 | 126,6847 | Chiha-ri, provincia di Kangwon, (Corea del Nord) |
| Contea di Chunghwa | 30-dic-22 | 26-mar-23 | 5 | 38.875 | 125.926 | Contea di Chunghwa, Hwanghae settentrionale |
| Jangyon | 13-mar-23 | 13-mar-23 | 2 | 38.275 | 125.071 | Jangyon, provincia di Hwanghae meridionale |
| Sconosciuto | 26-lug-14 | 17-dic-23 | 15 | Sconosciuto | Sconosciuto | Sconosciuto |
| Base missilistica di Kittaeryong | 05-lug-06 | 25-ago-17 | 20 | 38,99083 | 127,6236 | Passo Kittae, provincia di Kangwon, (Corea del Nord) |
| Stazione di lancio satellitare Sohae | 13-apr-12 | 22-nov-23 | 14 | 39,6596 | 124,7057 | Contea di Cholsan, provincia di Pyongan settentrionale |
| Aeroporto internazionale di Wonsan Kalma | 03-mar-14 | 17-nov-22 | 14 | 39,1677 | 127,4817 | Provincia di Kangwon, (Corea del Nord) |
| Base aerea di Sunchon | 26-mar-14 | 31-ott-19 | 6 | 39,412594 | 125,89031 | Provincia di Pyongan meridionale |
| Penisola di Hodo | 18-mag-13 | 28-mar-20 | 26 | 39,40167 | 127,5369 | Provincia di Kangwon, (Corea del Nord) |
| Hwangju | 09-lug-14 | 05-set-16 | 12 | 38,686834 | 125,702005 | Hwangju, provincia di Hwanghae settentrionale |
| Kaesong | 13-lug-14 | 13-lug-14 | 2 | 37,9382 | 126,5878 | Provincia di Hwanghae settentrionale |
| Nampo | 01-mar-15 | 01-mar-15 | 2 | 38,7523 | 125,3247 | Provincia di Pyongan meridionale |
| Cantiere Sinpo | 08-mag-15 | 07-mag-22 | 10 | 40,0368 | 128,1839 | Provincia di Hamgyong meridionale |
| Base aerea di Panghyon | 14-ott-16 | 19-ott-16 | 2 | 39,927472 | 125,207889 | Kusong, Pyongan settentrionale |
| Campo di prova di Kusong | 11-feb-17 | 11-feb-17 | 1 | 40,01325 | 125,22302 | Kusong, Pyongan settentrionale |
| Campo d'aviazione di Pukchang | 28-apr-17 | 28-apr-17 | 1 | 39,504417 | 125,964333 | Provincia di Pyongan meridionale |

| | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------|-----------|----|------|-------|--|
| Koksan | 03-nov-22 | 03-nov-22 | 3 | 38,7 | 126,6 | Koksan, provincia di Hwanghae settentrionale |
| Campo di prova di North Kusong | 14-mag-17 | 14-mag-17 | 1 | 40,0 | 125,2 | Kusong, Pyongan settentrionale |
| Lago Yonpung | 21-mag-17 | 21-mag-17 | 1 | 39,6 | 125,8 | Provincia di Pyongan meridionale |
| Panghyon | 04-lug-17 | 04-lug-17 | 1 | 1828 | 0358 | Kusong, Pyongan settentrionale |
| Impianto di armi di Mupyong-ni | 28-lug-17 | 03-ott-22 | 6 | 39,8 | 125,2 | Mup'yong-ni, provincia di Chagang |
| Masikryong | 29-giu-14 | 29-giu-14 | 2 | 7215 | 6919 | Provincia di Kangwon, (Corea del Nord) |
| Sgranocchiare | 08-ott-22 | 08-ott-22 | 2 | 3 | 2 | Munchon, provincia di Kangwon |
| Lago Taesong | 09-mar-23 | 09-mar-23 | 6 | 40,6 | 126,4 | Provincia di Pyongan meridionale |
| Aeroporto internazionale di Pyongyang | 28-ago-17 | 30-ago-23 | 22 | 1120 | 2574 | Pyongyang, Corea del Nord |
| Campo di Pyongsong | 28-nov-17 | 28-nov-17 | 1 | 39,0 | 127,2 | Pyongsong, provincia di Pyongan meridionale |
| Baegun | 09-mag-19 | 09-mag-19 | 2 | 6596 | 5025 | Pyongan Nord, Corea del Nord |
| Base aerea di Kwail | 05-ago-19 | 05-ago-19 | 2 | 39,2 | 127,3 | Kwail, Kwail-gun, Hwanghae meridionale |
| Hungnam | 09-ago-19 | 16-apr-22 | 6 | 815 | 77 | Hamhung, Hamgyong meridionale |
| Tongchan | 15-ago-19 | 28-ott-22 | 4 | 38,9 | 125,4 | Provincia di Kangwon, (Corea del Nord) |
| Base aerea di Sondok | 23-ago-19 | 24-mar-21 | 3 | 39,2 | 125,6 | Sondok, provincia di Hamgyong meridionale |
| Base aerea di Kaechon | 09-set-19 | 02-nov-22 | 5 | 0015 | 7325 | Kaechon, provincia di Pyongan meridionale |
| Baia di Yonghung | 01-ott-19 | 01-ott-19 | 1 | 9 | 6 | Provincia di Kangwon, (Corea del Nord) |
| Aeroporto di Yonpo | 28-nov-19 | 24-mar-21 | 3 | 39,7 | 127,4 | Hamhung, provincia di Hamgyong meridionale |
| Samsok | 05-ott-22 | 05-ott-22 | 2 | 8938 | 3993 | Distretto di Samsok, Pyongyang |
| Sito di test missilistici Samsok | 12-apr-23 | 01-apr-24 | 4 | 39,1 | 125,9 | Distretto di Samsok, Pyongyang |

| | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|---|
| Sito di test missilistico Samsok n. 2 | 17-dic-23 | 17-dic-23 | 1 | 39,1 2655 | 125,9 6453 | Distretto di Samsok, Pyongyang |
| Sito di test missilistico Samsok n. 3 | 17-mar-24 | 17-mar-24 | 3 | 39,1 05 | 126,0 06 | Distretto di Samsok, Pyongyang |
| Sangum-ri | 02-mar-20 | 02-mar-20 | 2 | 39,1 41 | 127,6 16 | Contea di Anbyon, provincia di Kangwon (Corea del Nord) |
| Sondok | 08-mar-20 | 08-mar-20 | 3 | 39,7 43 | 127,4 99 | Sondok, provincia di Hamgyong meridionale |
| Sukchon | 09-nov-22 | 19-febbraio-23 | 3 | 39,4 2 | 125,6 3 | Sukchon, provincia di Pyongan meridionale |
| Sunan | 28-set-22 | 22-nov-23 | 13 | 39,2 0299 | 125,7 0926 | Distretto di Sunan, Pyongyang |
| Sunan occidentale | 30-set-22 | 30-set-22 | 2 | 39,3 942 | 125,6 773 | Distretto di Sunan, Pyongyang |
| Sunchón | 20-mar-20 | 29-set-22 | 4 | 39,4 163 | 125,8 907 | Provincia di Pyongan settentrionale |
| Il bacino idrico di Taechon | 24-set-22 | 24-set-22 | 1 | 39,9 857 | 125,5 186 | Taechon, provincia di Pyongan settentrionale |
| Uiju | 14-gen-22 | 01-nov-22 | 6 | 40,0 2584 7 | 124,5 7793 6 | Contea di Uiju, provincia di Pyongan settentrionale |
| Yangdok | 15-set-21 | 15-set-21 | 2 | 39,2 7572 1 | 126,8 0486 7 | Yangdok, provincia di Pyongan meridionale |
| Complessivamente | 09-apr-84 | 01-apr-24 | 267 | | | |

Questo database comprende esclusivamente tutti i missili nordcoreani con una capacità di carico utile minima di 500 chilogrammi (1.102,31 libbre) e una portata superiore a 300 chilometri (186,4 miglia), documentando i progressi dall'aprile 1984 e progettato per aggiornamenti continui man mano che si presentano nuovi sviluppi.



MISSILI COREA DEL NORD – Conteggio dei test

| Conteggio dei test | Etichette di colonna | | | Somma totale | |
|---------------------------------|----------------------|-----------|-------------|--------------|------------|
| | Fallimento | Successo | Sconosciuto | | |
| ER Scud | | 1 | 7 | 8 | |
| Musudan | | 7 | 1 | 8 | |
| Nodong | | 4 | 12 | 16 | |
| Scud-B | | 3 | 7 | 10 | |
| Scud-C | | | 26 | 1 | 27 |
| Taepodong-1 | | 1 | | 1 | |
| Unha | | 2 | | 2 | |
| Unha-3 | | 1 | 2 | 3 | |
| Sconosciuto | | 6 | 17 | 32 | 55 |
| KN-02 | | | 20 | 20 | |
| Hwasong-12 | | 3 | 3 | 1 | 7 |
| Scud-C MaRV | | | 1 | 1 | |
| Hwasong-14 | | | 2 | 2 | |
| Scud-B MaRV | | 1 | 2 | 3 | |
| Hwasong-15 | | | 3 | 3 | |
| KN-23 | | | 1 | 1 | |
| KN-25 | | 1 | 30 | 31 | |
| Pukguksong-1 | | 3 | 3 | 6 | |
| Pukguksong-2 | | | 2 | 2 | |
| Pukguksong-3 | | | 1 | 1 | |
| Mobile su rotaia KN-23 | | | 4 | 4 | |
| Hwasong-17 | | 1 | 2 | 3 | |
| Nuovo IRBM (2022) | | | 1 | 1 | |
| KN-23 basato su silo | | | 1 | 1 | |
| Hwasong-11A (KN-23) | | | 16 | 16 | |
| Hwasong-11B (KN-24) | | | 10 | 10 | |
| Hwasong-11S (navalizzato KN-23) | | | 2 | 2 | |
| Hwasong-11D | | | 8 | 8 | |
| Hwasong-18 | | | 3 | 3 | |
| Hwasong-11C | | | 4 | 4 | |
| Chollima-1 | | 2 | 1 | 3 | |
| Hwasong-12A | | | 1 | 1 | |
| Hwasong-12A MARV? | | | 2 | 2 | |
| Hwasong-16A? | | | 1 | 1 | |
| Hwasong-16B | | | 1 | 1 | |
| Somma totale | | 36 | 197 | 34 | 267 |

Questo database comprende esclusivamente tutti i missili nordcoreani con una capacità

di carico utile minima di 500 chilogrammi (1.102,31 libbre) e una portata superiore a 300 chilometri (186,4 miglia), documentando i progressi dall'aprile 1984 e progettato per aggiornamenti continui man mano che si presentano nuovi sviluppi.

MISSILE DELLA COREA DEL NORD – Conteggio dei test – Anni

| Conteggio dei test Anni | Risultato del test | | | Somma totale |
|----------------------------|--------------------|------------|-------------|--------------|
| | Fallimento | Successo | Sconosciuto | |
| 1984 | 3 | 3 | | 6 |
| 1986 | | | 1 | 1 |
| 1990 | 1 | 1 | | 2 |
| 1991 | | 1 | | 1 |
| 1992 | 1 | | | 1 |
| 1993 | | 3 | 1 | 4 |
| 1998 | 1 | | | 1 |
| 2006 | 1 | 6 | | 7 |
| 2009 | 1 | 7 | | 8 |
| 2012 | 1 | 1 | | 2 |
| 2013 | | 6 | | 6 |
| 2014 | | 19 | | 19 |
| 2015 | 2 | 13 | | 15 |
| 2016 | 10 | 14 | | 24 |
| 2017 | 6 | 14 | 1 | 21 |
| 2019 | 1 | 26 | | 27 |
| 2020 | | 9 | | 9 |
| 2021 | | 6 | | 6 |
| 2022 | 5 | 42 | 22 | 69 |
| 2023 | 3 | 21 | 9 | 33 |
| 2024 | | 5 | | 5 |
| Gen | | 1 | | 1 |
| Mar | | 3 | | 3 |
| aprile | | 1 | | 1 |
| Somma totale | 36 | 197 | 34 | 267 |

Questo database comprende esclusivamente tutti i missili nordcoreani con una capacità di carico utile minima di 500 chilogrammi (1.102,31 libbre) e una portata superiore a 300 chilometri (186,4 miglia), documentando i progressi dall'aprile 1984 e progettato per aggiornamenti continui man mano che si presentano nuovi sviluppi.

Tabella . Missili nordcoreani con potenziale capacità nucleare, 2022*

| Designazione | Paese | Anno visualizzato per la prima volta | Autonomia (km) | Descrizione e stato |
|---|----------------|--------------------------------------|----------------|---|
| Hwasong-11 KN02/Toksa | Corea del nord | 2004 | 120–170 | SRBM monostadio a combustibile solido lanciati da TEL su ruote a 6 assi. Basato sul russo SS-21 Scarab a doppia capacità, ma nessuna prova pubblica credibile indica una missione nucleare per la Toksa della Corea del Nord. Operativo. |
| Hwasong-5, Hwasong-6 Scud-B, Scud-C | Corea del nord | 1984, 1990 | 300/500 | SRBM monostadio a combustibile liquido lanciati da TEL su ruote a 4 assi. La NASIC ha stimato meno di 100 lanciatori Hwasong-5 e –6 nel 2020. Operativi. |
| KN18, KN21 | Corea del nord | 2017 | 250/450 | Varianti Hwasong-5 e –6 con testata manovrabile separabile. Testato in volo a maggio e agosto 2017 da TEL su ruote e cingolati. Status sconosciuto; potrebbe essere stato sostituito da nuovi SRBM a combustibile solido. |
| Hwasong-11Nad, KN23, KN24, KN25 | Corea del nord | 2018-2019 | 380–800 | Nuova generazione di SRBM a combustibile solido che assomigliano all'Iskander-M della Russia, all'Hyunmoo-2B della Corea del Sud e agli SRBM ATACMS degli Stati Uniti. Testato in volo con successo decine di volte da lanciatori su ruote, cingolati e su rotaia dal 2019. Stato sconosciuto; probabilmente operativo. |
| Hwasong-7 Nodong/Rodong | Corea del nord | 1993 | >1.200 | MRBM monostadio a propellente liquido lanciato da un TEL su ruote a 5 assi. La NASIC ha stimato meno di 100 lanciatori Hwasong-7 nel 2020. Operativi. |

| Designazione | Paese | Anno visualizzato per la prima volta | Autonomia (km) | Descrizione e stato |
|--|----------------|--------------------------------------|----------------|---|
| Hwasong-9e KN04/Scud-ER | Corea del nord | 2016 | 1.000 | Variante a raggio esteso dello Scud monostadio, alimentato a liquido, lanciata dal TEL su ruote a 4 assi. Testato in volo nel 2016. Probabilmente operativo. |
| Pukguksong-2 KN15 | Corea del nord | 2017 | >1.000 | MRBM a due stadi a combustibile solido lanciato da TEL tracciato. Versione terrestre del Pukguksong-1 SLBM. Testato in volo nel 2017. Probabilmente operativo. |
| Hwasong-8, “missile ipersonico” senza nome | Corea del nord | ? 2021 | >1.000 | Due versioni di mezzi pesanti trasportati da un booster Hwasong-12 accorciato. Testato in volo Hwasong-8 nel settembre 2021 con risultato sconosciuto; Missile senza nome testato in volo con successo due volte nel gennaio 2022. Entrambi i sistemi esposti alla mostra nell'ottobre 2021. In fase di sviluppo. |
| Hwasong-10 BM-25/Musudan | Corea del nord | 2010 | >3.000 | IRBM monostadio a propellente liquido lanciato da un TEL a 6 assi su ruote. La NASIC stima che ci siano meno di 50 lanciatori Hwasong-10. Numerosi test di volo falliti nel 2016. Stato sconosciuto; potrebbe essere stato sostituito. |
| Hwasong-12 KN17 | Corea del nord | 2017 | >4.500 | MRBM monostadio a combustibile liquido lanciato da un TEL su ruote a 8 assi. Testato in volo più volte nel 2017 con alterne fortune. Stato della distribuzione sconosciuto. |
| Hwasong-14 KN20 | Corea del nord | 2017 | >10.000 | ICBM a due stadi, alimentato a liquido, lanciato da un TEL su ruote a 8 assi. Primo missile balistico intercontinentale. Testato in volo con successo due volte nel 2017. Stato di distribuzione sconosciuto; potrebbe essere stato sostituito. |

| Designazione | Paese | Anno visualizzato per la prima volta | Autonomia (km) | Descrizione e stato |
|---|----------------|--------------------------------------|-----------------|--|
| Hwasong-15 KN22 | Corea del nord | 2017 | >12.000 | ICBM a due stadi, alimentato a liquido, lanciato da un TEL su ruote a 9 assi. Testato in volo con successo nel novembre 2017. Esposto alla parata nell'ottobre 2020 e alla mostra nell'ottobre 2021. Stato di distribuzione sconosciuto. |
| Hwasong-17f KN28 | Corea del nord | 2020 | >14.000 | ICBM a due stadi, alimentato a liquido, lanciato da un TEL su ruote a 11 assi. Il più grande missile balistico intercontinentale fino ad oggi, forse in grado di trasportare MIRV e aiuti alla penetrazione. Prove di vari componenti, nonché possibili prove di volo, condotte all'inizio del 2022. Esposto alla parata nell'ottobre 2020 e all'esposizione nell'ottobre 2021. In fase di sviluppo. |
| Missile da crociera per attacco terrestre | Corea del nord | 2021 | 1.500 | Testato in volo più volte nel 2021 da TEL su ruote. Possibilmente con doppia capacità. In fase di sviluppo. |
| Pukguksong-1 KN11 | Corea del nord | 2014 | >1.000 | SLBM a due stadi a combustibile solido. Testato in volo più volte nel 2015 e nel 2016 con alterne fortune. Esposto alla mostra nell'ottobre 2021. Stato di distribuzione sconosciuto; potrebbe essere stato sostituito. |
| Pukguksong-3 KN26 | Corea del nord | 2017 | 1.900– 2.500 | SLBM a due stadi a combustibile solido. Testato in volo con successo nell'ottobre 2019. Stato di distribuzione sconosciuto. |
| Pukguksong-4 | Corea del nord | 2020 | 3.500– 5.400 | SLBM a due stadi a combustibile solido. Appare più largo di Pukguksong-1 e più corto di Pukguksong-3. Nessun test di volo noto. Esposto alla parata nell'ottobre 2020. Stato di distribuzione sconosciuto. |

| Designazione | Paese | Anno visualizzato per la prima volta | Autonomia (km) | Descrizione e stato |
|----------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|--|
| Pukguksong-5 | Corea del nord | 2021 | ? | SLBM a due stadi a combustibile solido. All'incirca la stessa lunghezza di Pukguksong-3 con rivestimento allungato; possibilmente in grado di trasportare MIRV e aiuti alla penetrazione. Nessun test di volo noto. Esposto alla parata di gennaio 2021 e alla mostra di ottobre 2021. Stato di distribuzione sconosciuto. |
| (Pukguksong-6) | Corea del nord | 2022 | ? | SLBM a due stadi a combustibile solido. Più lungo di tutti i precedenti missili di tipo Pukguksong, ma con un cono simile al Pukguksong-5. Nessun test di volo noto. Esposto alla parata nell'aprile 2022. In fase di sviluppo. |
| Piccolo SLBM "Nuovo Tipo". | Corea del nord | 2021 | 400–600 | Sembra discostarsi dal design tradizionale del Pukguksong SLBM, presentando invece somiglianze con il KN23 SRBM. Presentato alla fiera nell'ottobre 2021 e testato con successo in volo una settimana dopo. Stato della distribuzione sconosciuto; probabilmente in fase di sviluppo. |

* Lo stato e le capacità dei missili della Corea del Nord sono caratterizzati da una significativa incertezza. L'inclusione dei missili in questa tabella non significa necessariamente che gli autori concludano che siano tutti dotati di testate nucleari o che abbiano una missione nucleare. Molti potrebbero essere stati intesi come prototipi, dimostratori tecnologici o prime iterazioni che sono state o saranno sostituite da missili più recenti. Alcuni missili sono anche raggruppati a causa delle loro somiglianze o del loro ruolo come parte di una "famiglia" o "generazione" di missili.

Chiavi: ? = sconosciuto; () = incerto.

^a Per una panoramica dei nomi e delle designazioni dei missili nordcoreani, vedere: gli elenchi "The More You KN-0w About North Korea Missiles" di Matt Korda e "The Hwasong That Never Ends" su Arms Control Wonk (<https://www.armscontrolwonk.com/archive/1203680/the-more-you-kn-0w-about-north-korean-missiles/> <http://www.armscontrolwonk.com/archive/1203797/thehwasong-that-never-ends/>); la "panoramica della Corea del Nord" del Centro per gli studi sulla non proliferazione sul sito web della Nuclear Threat Initiative (NTI) (<http://www.nti.org/learn/countries/north-korea/>); il progetto sulla minaccia missilistica del Centro per gli studi strategici e internazionali (<https://missilethreat.csis.org/country/dprk/>); e il reportage di Ankit Panda (@nktpdn).

L'evoluzione della politica di deterrenza nucleare del Regno Unito

L'approccio del Regno Unito alla deterrenza nucleare si è evoluto in modo significativo nel corso degli anni, segnando un viaggio distintivo verso il minimalismo nel suo arsenale nucleare pur mantenendo un deterrente credibile. Questa esplorazione dettagliata approfondirà le complessità della strategia nucleare del Regno Unito, le sue dinamiche operative e le basi geopolitiche che hanno influenzato le sue decisioni, attingendo a una gamma completa di fonti per presentare un'analisi aggiornata e approfondita.

La posizione nucleare strategica del Regno Unito

Il Regno Unito gestisce un deterrente nucleare semplificato incentrato principalmente sulla sua flotta di quattro sottomarini con missili balistici a propulsione nucleare di classe Vanguard (SSBN). Ogni sottomarino è dotato di 16 tubi missilistici e, in qualsiasi momento, uno di questi sottomarini viene schierato in posizione CASD (Continuous At-Sea Deterrent). Questa strategia di schieramento garantisce che il Regno Unito abbia almeno un sottomarino in mare, in grado di lanciare missili nucleari a livelli di allerta ridotti, il che significa che i missili possono essere lanciati in pochi giorni invece che in minuti, un cambiamento significativo rispetto all'immediatezza dell'era della Guerra Fredda.

Stato operativo e ruolo degli SSBN

La prontezza operativa delle forze nucleari del Regno Unito è strutturata per garantire flessibilità e resilienza. Mentre un sottomarino mantiene la pattuglia attiva, altri due sono tenuti in porto, pronti per essere schierati in breve tempo. Il quarto sottomarino è sottoposto a revisioni periodiche e non è facilmente schierabile. Questa struttura sostiene l'obiettivo strategico del Regno Unito di mantenere un deterrente che non solo sia efficace ma anche adattabile alle mutevoli circostanze.

Comando e controllo: le "lettere di ultima istanza"

Uno degli elementi più insoliti ma critici del sistema di comando e controllo nucleare del Regno Unito è l'uso di "lettere di ultima istanza" scritte a mano. Queste lettere, scritte dal Primo Ministro all'inizio del suo mandato, contengono ordini sulle azioni che i comandanti dei sottomarini dovranno intraprendere nel caso in cui il Regno Unito fosse reso incapace da un attacco nucleare. Queste istruzioni potrebbero variare dal mettersi sotto il comando degli Stati Uniti, dal trasferirsi in Australia, dalla ritorsione o dall'usare il proprio giudizio per decidere la migliore linea d'azione.

Arsenale nucleare e gestione delle scorte

Storicamente, l'arsenale nucleare del Regno Unito è stato soggetto a fluttuazioni basate su revisioni strategiche e contesti di sicurezza internazionali. Nel 2006, il governo del Regno Unito ha annunciato una riduzione delle testate disponibili a livello operativo da meno di 200 a meno di 160. Entro il 2010 sono stati presi ulteriori impegni per ridurre le scorte complessive a non più di 225 testate. Queste cifre sono state adeguate nelle successive revisioni strategiche di difesa e sicurezza (SDSR), con la revisione del 2015 che fissava un obiettivo futuro di non più di 180 testate entro la metà degli anni 2020. Tuttavia, questi obiettivi non sono stati rispettati rigorosamente, come evidenziato da dichiarazioni e revisioni successive.

La revisione integrata 2021: un perno strategico

La revisione integrata del 2021 ha segnato un cambiamento significativo nella politica nucleare del Regno Unito aumentando il limite massimo delle scorte nucleari a non più di 260 testate. Questa decisione è stata spiegata come una risposta all'evoluzione del contesto di sicurezza, compresi i progressi nelle difese contro i missili balistici da parte di altri paesi, in particolare la Russia. Questo aumento allinea il Regno Unito con altri paesi P5, come Cina e Russia, che hanno anch'essi ampliato i loro arsenali nucleari negli ultimi anni.

Trasparenza e politica pubblica

La decisione del Regno Unito di aumentare le proprie scorte di testate è stata accompagnata da un'inversione di rotta nella sua politica di trasparenza. Rispecchiando una mossa dell'amministrazione Trump negli Stati Uniti, il Regno Unito ha annunciato che non pubblicherà più dati specifici riguardanti le sue scorte operative, le testate dispiegate o il conteggio dei missili. Questa decisione ha implicazioni per il controllo internazionale degli armamenti e gli sforzi di non proliferazione, poiché la trasparenza è stata una componente chiave della fiducia e della verifica nel controllo internazionale degli armamenti nucleari.

Ricostituzione delle testate

In linea con l'aumento del tetto delle testate, il Regno Unito potrebbe reintegrare le testate precedentemente ritirate nelle sue scorte attive. Le testate smontate vengono lavorate in modo da impedire un facile riassettaggio; tuttavia, alcune testate immagazzinate potrebbero essere rese operative se necessario. Questa flessibilità nella gestione delle scorte di testate dimostra l'approccio strategico del Regno Unito volto a mantenere un deterrente nucleare credibile in grado di adattarsi ai cambiamenti nel panorama geopolitico.

Modernizzazione nucleare e deterrente marittimo del Regno Unito

L'impegno del Regno Unito nei confronti del deterrente nucleare è evidenziato dai suoi ampi piani di modernizzazione, che includono l'introduzione dei nuovi sottomarini di classe Dreadnought. Questi sottomarini avanzati sono destinati a sostituire gli attuali SSBN di classe Vanguard all'inizio degli anni '30, indicando un significativo investimento a lungo termine nelle capacità nucleari strategiche del Regno Unito.

Tabella . Forze nucleari britanniche, 2021

| Tipo/Designazione | Numero | Anno di distribuzione | Autonomia (Km) | Warheads x resa (kilotoni) | Testate (totale disponibile) |
|---------------------|--------|-----------------------|----------------|----------------------------|------------------------------|
| Tridente II D5 (LE) | 48 | 1994 | >10000 | 1-8 x 100 kt(a) | 225b) |

- Un piccolo numero di testate era stato precedentemente modificato per produrre una resa bassa; tuttavia, queste testate non vengono schierate.
- Elenca le testate totali in scorta. Di questi, 120 sono operativamente disponibili e 40 sono schierati sull'unico SSBN che si trova in mare.

Sviluppo dei sottomarini di classe Dreadnought

I sottomarini di classe Dreadnought rappresentano una nuova era nell'ingegneria navale britannica, enfatizzando capacità stealth potenziate, tecnologia avanzata e maggiore efficienza. Denominati Dreadnought, Valiant, Warspite e King George VI, questi sottomarini sono stati sviluppati in collaborazione con la Marina degli Stati Uniti, riflettendo una continua partnership nella deterrenza nucleare. Ogni sottomarino sarà dotato di tre compartimenti missilistici comuni "Quad Pack", ciascuno contenente quattro tubi di lancio, per un totale di 12 tubi per sottomarino: una riduzione rispetto ai 16 tubi dell'attuale classe Vanguard.

Sfide nello sviluppo

Nonostante l'importanza strategica di questi sottomarini, il progetto ha dovuto affrontare diverse sfide tecniche e logistiche. Il ritardo nella consegna dei tubi missilistici a causa di problemi di controllo della qualità sottolinea la complessità della costruzione di mezzi militari così avanzati. Entro la metà del 2020, sono stati segnalati progressi con l'integrazione di questi tubi nella struttura del sottomarino, segnando un passo fondamentale nello sviluppo del Dreadnought.

La dipendenza del Regno Unito dalle infrastrutture nucleari statunitensi

La strategia di deterrenza nucleare del Regno Unito è strettamente legata alla tecnologia e alle infrastrutture statunitensi. Il Regno Unito non possiede i propri progetti missilistici ma ha invece i diritti su 58 Trident SLBM (missili balistici lanciati da sottomarini) da un pool condiviso con la Marina degli Stati Uniti. Questa interdipendenza solleva interrogativi sull'autonomia delle forze nucleari del Regno Unito. Inoltre, il programma in corso della Marina statunitense per estendere la vita dei missili Trident II D5 fino ai primi anni del 2060 è cruciale per il Regno Unito, poiché si prevede che questi missili armeranno i sottomarini di classe Dreadnought.

Sforzi di modernizzazione delle testate

Parallelamente allo sviluppo dei sottomarini, il Regno Unito sta anche potenziando le proprie testate nucleari. L'attuale testata britannica, nota come Holbrook, è in fase di ristrutturazione per essere montata sull'aeroshell Mk4A fornito dagli Stati Uniti. Questo programma include miglioramenti ai sistemi di armamento, spoletta e sparo della testata, consentendo capacità di puntamento più precise, in particolare per le missioni di uccisione di bersagli difficili. Questi aggiornamenti vengono effettuati presso l'Atomic Weapons Constitutional (AWE) ad Aldermaston, con ulteriori processi nelle strutture vicine.

Il nuovo programma di testate

Nel 2020, il Regno Unito ha annunciato l'avvio di un nuovo programma di testate, che dovrebbe sostituire le attuali testate Holbrook. Questo programma funziona parallelamente al programma statunitense W93/Mk7, evidenziando gli sforzi sincronizzati tra Stati Uniti e Regno Unito per mantenere e migliorare i loro arsenali nucleari. La stretta collaborazione nella progettazione e nella produzione sottolinea i legami strategici tra le due nazioni, pur sollevando ulteriori interrogativi sull'indipendenza del deterrente nucleare del Regno Unito.

Trasporti e sicurezza

Il trasporto di testate nucleari dall'AWE Aldermaston ad altre strutture, incluso il Royal Naval Armaments Depot Coulport, è un'operazione altamente delicata, monitorata da vicino da gruppi di disarmo come Nukewatch. Questi gruppi forniscono un ulteriore livello di supervisione e trasparenza ai movimenti di materiali nucleari, che sono essenziali sia per la prontezza operativa che per la responsabilità pubblica.

Implicazioni strategiche

La modernizzazione del deterrente marittimo del Regno Unito attraverso i sottomarini di classe Dreadnought e lo sviluppo di nuove testate sono componenti fondamentali della futura posizione strategica del Regno Unito. Questi sforzi riflettono il riconoscimento dell'evoluzione del contesto di sicurezza e dei progressi tecnologici necessari per mantenere un deterrente nucleare credibile. Tuttavia, la profonda integrazione con i programmi e le infrastrutture nucleari statunitensi continua a porre interrogativi sulla reale indipendenza della forza nucleare del Regno Unito, un dibattito che probabilmente persisterà man mano che questi sforzi di modernizzazione progrediranno.

Gli aggiornamenti e gli sviluppi in corso nell'arsenale nucleare del Regno Unito sono fondamentali non solo per la sua sicurezza nazionale ma anche per la sua posizione nelle relazioni internazionali, in particolare nel quadro della non proliferazione nucleare e del controllo degli armamenti. Man mano che queste iniziative di modernizzazione si svolgeranno, attireranno senza dubbio l'attenzione e l'interesse sia degli alleati che degli avversari, modellando le dinamiche geopolitiche della deterrenza nucleare nel 21° secolo.

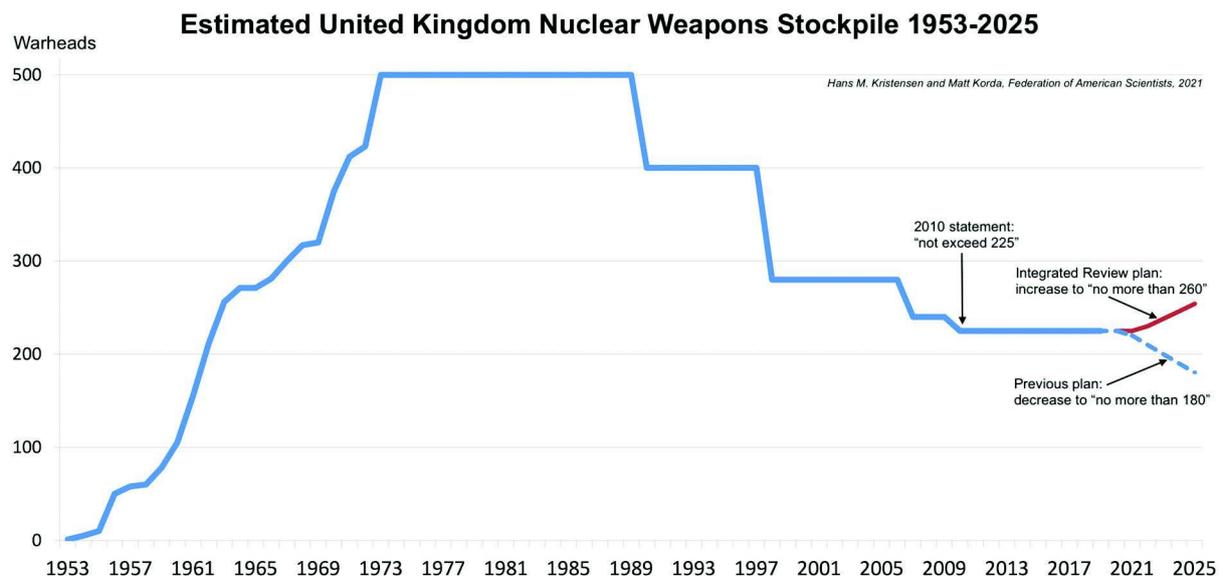


Immagine: scorte stimate di armi nucleari del Regno Unito, 1953-2025. Nota: il Regno Unito non ha declassificato la cronologia delle dimensioni delle sue scorte di armi nucleari, quindi questa stima è fornita a scopo illustrativo.

Preoccupazioni e problemi per il futuro del deterrente nucleare del Regno Unito

Mentre il Regno Unito procede con i suoi ambiziosi piani per modernizzare il suo deterrente nucleare, sono emerse diverse preoccupazioni significative che potrebbero influenzare la traiettoria e il successo di queste iniziative. Questi includono l'aumento dei costi, le sfide gestionali e le implicazioni geopolitiche della potenziale indipendenza scozzese.

Costi crescenti e sfide gestionali

Gli aspetti finanziari e gestionali del programma deterrente nucleare del Regno Unito sono stati una questione persistente. Inizialmente stimato in 25 miliardi di sterline nel 2011, il costo per i nuovi sottomarini di classe Dreadnought è salito a 31 miliardi di sterline entro il 2015, con ulteriori 10 miliardi di sterline accantonati per coprire i superamenti imprevisti dei costi. All'inizio del 2020, quasi 8,5 miliardi di sterline erano già stati spesi per lo sviluppo di questi sottomarini, evidenziando il sostanziale impegno finanziario coinvolto.

Inoltre, un rapporto del 2018 del National Audit Office (NAO) ha identificato un divario di accessibilità di 2,9 miliardi di sterline nella spesa nucleare militare del Regno Unito pianificata fino al 2028. Questo divario sottolinea le tensioni finanziarie e la necessità di una rigorosa gestione finanziaria e supervisione all'interno del Ministero della Difesa.

Ritardi e superamenti del progetto

Anche i progetti infrastrutturali nucleari del Regno Unito hanno dovuto affrontare notevoli ritardi e superamenti dei costi. Ad esempio, il progetto MENSA ad Aldermaston, destinato all'assemblaggio e allo smontaggio di testate, ha superato il budget del 146% ed è stato ritardato di sei anni. Problemi simili hanno interessato altri progetti critici come Pegasus e Hydrus, che gestiscono rispettivamente componenti di uranio arricchito e conducono esperimenti radiografici idrodinamici. Questi insuccessi riflettono problemi più ampi di gestione ed esecuzione dei progetti nell'ambito del programma nucleare del Regno Unito.

Rinazionalizzazione dello stabilimento delle armi atomiche

In risposta a queste persistenti sfide gestionali, il governo del Regno Unito ha compiuto un passo significativo annunciando la rinazionalizzazione dello stabilimento per le armi atomiche nel novembre 2020. Questo cambiamento strategico mira a migliorare la supervisione e il controllo sullo sviluppo e sulla manutenzione delle armi nucleari, che in precedenza erano gestiti da un consorzio gestito da appaltatori guidato da Lockheed Martin.

Implicazioni geopolitiche dell'indipendenza scozzese

Un'altra preoccupazione incombente per il deterrente nucleare del Regno Unito è il potenziale impatto dell'indipendenza scozzese. La base navale di Clyde in Scozia è una parte fondamentale dell'infrastruttura nucleare del Regno Unito, poiché funge da porto di partenza per i suoi SSBN. L'indipendenza scozzese potrebbe richiedere il trasferimento di queste risorse, un processo che sarebbe costoso e logisticamente impegnativo. La prospettiva di un altro referendum scozzese, soprattutto alla luce della Brexit, aggiunge uno strato di incertezza al futuro del deterrente nucleare del Regno Unito.

Potenziati siti di trasferimento

In caso di indipendenza scozzese, sono state prese in considerazione località alternative come la base navale HM Devonport a Plymouth per trasferire la forza SSBN. Tuttavia, le implicazioni finanziarie e logistiche di tale mossa sono sostanziali, e sollevano interrogativi sulla fattibilità e sulla saggezza strategica di continuare con gli attuali piani di modernizzazione in tali circostanze.

L'impegno del Regno Unito nel modernizzare il suo deterrente nucleare si trova ad affrontare una complessa serie di sfide, dagli sforamenti finanziari e ritardi nei progetti alle incertezze geopolitiche. Una gestione efficace e una pianificazione strategica saranno fondamentali per superare questi ostacoli e garantire la sostenibilità a lungo termine delle capacità di deterrenza nucleare del Regno Unito. Man mano che questi sforzi continueranno, richiederanno un'attenta supervisione, una solida gestione finanziaria e una pianificazione strategica adattabile per affrontare i panorami nazionali e internazionali in evoluzione.

L'arsenale nucleare francese: uno sguardo dettagliato al suo stato attuale, alla sua dottrina e alle prospettive future

La Francia ha mantenuto un arsenale nucleare relativamente stabile negli ultimi dieci anni, con l'attuale inventario di circa 290 testate. Questa cifra è leggermente inferiore alle stime precedenti che includevano le testate considerate di ricambio o in manutenzione che non vengono più conteggiate separatamente.

Quasi tutte le testate francesi sono schierate o sono operativamente disponibili per il dispiegamento con breve preavviso, riflettendo uno stato di prontezza e deterrenza strategica.

La trasparenza della Francia riguardo alle sue capacità nucleari è notevole tra gli stati dotati di armi nucleari, superata solo dagli Stati Uniti. Da molti anni il Paese rivela costantemente dettagli sulle sue forze e operazioni nucleari.

L'attuale livello delle forze è stato influenzato principalmente dai cambiamenti politici avviati sotto l'ex presidente Nicolas Sarkozy. Il 21 marzo 2008, Sarkozy ha annunciato la riduzione dell'arsenale nucleare francese a meno di 300 testate, una politica poi riaffermata dai suoi successori, François Hollande nel 2015, ed Emmanuel Macron nel 2020.

Sarkozy ha sottolineato che queste scorte rappresentano "la metà delle numero massimo di testate che la Francia aveva durante la Guerra Fredda", con un arsenale che raggiunse il picco di 540 testate nel 1991-1992. Le scorte odierne rispecchiano i numeri del 1984, sebbene la sua composizione si sia evoluta in modo significativo.

L'evoluzione della dottrina nucleare francese

Il ruolo delle armi nucleari francesi è stato periodicamente articolato da vari capi di stato. La Revisione strategica della difesa e della sicurezza nazionale del 2017 della Francia ha descritto la sua dottrina nucleare come "strettamente difensiva", affermando che le armi nucleari sarebbero utilizzate solo in "circostanze estreme di legittima autodifesa" che coinvolgono gli interessi vitali della Francia. Tuttavia, la definizione precisa di questi "interessi vitali" rimane volutamente vaga per evitare che i potenziali aggressori calcolino i rischi in modo troppo accurato.

In una dichiarazione significativa del febbraio 2020, il presidente Macron ha ampliato la nozione di "interessi vitali" della Francia per includere una dimensione europea, tentando di integrare la deterrenza nucleare francese nel contesto più ampio della sicurezza collettiva dell'UE.

Tuttavia, nell'ottobre 2022 ha chiarito che questi interessi non si estenderebbero a un attacco balistico nucleare in Ucraina o nella regione, delineando così i confini degli impegni nucleari della Francia.

Pur essendo un membro della NATO, le forze nucleari francesi operano indipendentemente dalla struttura di comando militare integrata dell'Alleanza. Questa autonomia garantisce l'indipendenza decisionale della Francia e la sua libertà di azione sulla scena internazionale, anche sotto potenziale minaccia o ricatto in situazioni di crisi. Il Libro bianco sulla difesa e la sicurezza nazionale del 2013 sottolinea questo punto, affermando che il deterrente nucleare francese garantisce permanentemente l'autonomia della nazione.

La possibilità di un attacco nucleare limitato “ultimo avvertimento” rimane una componente della strategia francese. Questa azione serve come forte indicazione per un avversario che ha varcato una soglia, potenzialmente intensificandosi verso ulteriori attacchi nucleari se necessari per ristabilire la deterrenza. Questa posizione è in linea con l'ambiguità storica della strategia nucleare in cui le condizioni in cui le armi nucleari potrebbero essere utilizzate sono intenzionalmente oscurate.

Modernizzazione ed esercizi strategici

Sotto l'amministrazione del presidente Macron, la Francia ha intrapreso una significativa modernizzazione delle sue forze nucleari. La legge sulla pianificazione militare del 2018 ha stanziato circa 37 miliardi di euro per il mantenimento e l'ammodernamento di queste capacità fino al 2025, segnando un aumento sostanziale rispetto ai budget precedenti. Il bilancio 2023 ha ulteriormente aumentato i finanziamenti portandoli a 5,6 miliardi di euro, sottolineando la continua priorità data alle forze nucleari nell'ambito della politica di difesa francese.

La Francia conduce regolarmente esercitazioni strategiche per garantire la prontezza e l'efficacia delle sue forze nucleari. Le esercitazioni "Poker", che comportano raid aerei strategici simulati principalmente da aerei Rafale con capacità nucleare, svolgono un ruolo fondamentale in questo regime. Queste esercitazioni, che si svolgono quattro volte l'anno, dimostrano la capacità della Francia di dispiegare efficacemente il proprio arsenale nucleare e sono una componente vitale dell'addestramento operativo per le forze francesi.

Implicazioni geopolitiche e sviluppi recenti

Il conflitto in corso in Ucraina ha riaffermato il valore strategico della deterrenza nucleare, illustrando il suo potenziale nel moderare i conflitti che coinvolgono le potenze nucleari. La guerra ha anche rilanciato le dinamiche dell'era della Guerra Fredda, come l'equilibrio del terrore attraverso la minaccia della forza, evidenziando la rilevanza duratura delle capacità nucleari nei conflitti geopolitici contemporanei.

La strategia e l'arsenale nucleare della Francia rimangono elementi cruciali della sua politica di difesa nazionale e di sicurezza internazionale. Pur mantenendo una solida capacità deterrente, la Francia continua a destreggiarsi nel complesso panorama della geopolitica moderna, garantendo che le sue forze nucleari siano allineate con gli interessi di sicurezza nazionali ed europei più ampi. Gli sforzi di modernizzazione e le esercitazioni strategiche sottolineano l'impegno del Paese a mantenere un deterrente nucleare credibile ed efficace di fronte all'evoluzione delle minacce globali.

Tabella . Armi nucleari francesi, 2023

| Sistema d'arma | NO. | Anno operativo | Autonomia (chilometri) ^a | Testate x Rendimento (kilotoni) | Tipo di testata | Testate totali |
|---|-----|-------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------|----------------|
| Aerei terrestri | | | | | | |
| Rafale BF3/ASMPA | 40 | 2010 ^c | 2.000 | 1 × <300d | TNA | 40 |
| Aerei basati su portaerei | | | | | | |
| Rafale MF3/ASMPA | 10 | 2011 | 2.000 | 1 × <300d | TNA | 10 |
| Missili balistici lanciati da sottomarini | | | | | | |
| M51.1 | 16 | 2010 | 6.000+ | 4–6 × 100 (MIRV) ^d | TN75 | 80 |
| M51.2 | 32 | 2016 | 9.000+ | 4–6 × 100 (MIRV) ^d | TNO | 160 |
| Totale | | | | | | 290 |

Abbreviazioni utilizzato: ASMPA = *air-sol moyenne portée-amélioré* (lancio aereo a medio raggio); MIRV = veicoli di rientro multipli selezionabili in modo indipendente; TN = *testa nucléaire* (testata nucleare); TNA = *tête nucléaire aéroportée* (testata nucleare lanciata dall'aria); TNO = *tête nucléaire océanique* (testata nucleare lanciata dall'aria con base in mare).

^{una} gamma per aereo È mostrato. IL allineare Di IL ASMPA lanciato in aria crociera missile È vicino A 600 km.

^b Il Mirage-2000N, Quale servizio In IL nucleare sciopero ruolo, era pensionato In 2018. Tutto nucleare Rafal F3 Sono attualmente A Saint-Dizier Aria Base. Francia prodotto 54 missili da crociera ASMPA lanciati dall'aria, compresi quelli utilizzati nei voli di prova.

^c Il ASMPA lanciato in aria crociera missile Primo inserito servizio con IL Mirage-2000N In 2009.

^d Ecco È considerevole incertezza per quanto riguarda IL cede Di IL nuovo testate. Esso appare Quello Entrambi IL TNA ETNO Sono basato SU IL Stesso nuovo progetto, Quale è diverso da Quello Di loro predecessori (Tertrais 2020). Questo progetto scelta Potevo potenzialmente indicare Quello IL nuovo testate Potrebbe Avere IL Stesso prodotto. Sebbene Alcuni francese fonti Continua A attribuito UN alto 300 kilotoni prodotto A IL TNA (IL Stesso prodotto COME IL TN81 testata Quello armato IL ASMP), il produttore Di IL ASMPA dice IL TNA ha UN "medio energia" prodotto, potenzialmente simile A IL TNO circa 100 kilotoni (Groizeleau 2015). In l' assenza Di Di più calcestruzzo informazione, Tuttavia, questi numeri Dovrebbe Essere trattato COME stime.

Implementazione strategica e miglioramenti dell'infrastruttura

I sottomarini di classe Triomphant e i loro SLBM sono fondamentali per la deterrenza nucleare della Francia, offrendo una cruciale capacità di secondo attacco che sottolinea la profondità strategica e la resilienza della posizione di difesa della nazione. Questi sottomarini assicurano che la Francia mantenga un continuo deterrente in mare, una pratica che è stata ininterrotta per quasi cinquant'anni, dimostrando l'impegno della Francia nella sua strategia nucleare.

La routine operativa della forza sottomarina francese è un ciclo di pattugliamento attentamente orchestrato, con ciascun sottomarino sottoposto a un tipico ciclo di missione di pattuglia, preparazione per il pattugliamento, ritorno dal pattugliamento e manutenzione. Questo ciclo garantisce che ci sia sempre almeno un sottomarino di pattuglia, mantenendo così un costante stato di prontezza. Il traguardo del 500esimo pattugliamento nel 2018 ha sottolineato l'efficacia e l'affidabilità di lunga data di questa strategia.

L'infrastruttura a supporto di queste operazioni, situata principalmente presso la base navale dell'Île Longue, è altrettanto solida. L'Île Longue funge da hub per gli SSBN, fornendo strutture complete per la manutenzione, lo stoccaggio delle testate e la gestione dei missili. Recenti immagini satellitari hanno mostrato miglioramenti significativi alla base, tra cui un nuovo impianto elettrico e quello che sembra essere un bunker coperto che potrebbe migliorare la sicurezza e le capacità operative del sito. Il trasferimento del centro di comando SSBN all'Île Longue nel 2000 centralizza ulteriormente le strutture di comando nucleare francese, migliorando la coerenza operativa e la sicurezza.

Modernizzazione dei sistemi missilistici: l'M51 SLBM

La spina dorsale della potenza d'attacco del sottomarino, l'M51 SLBM, rappresenta progressi significativi nella tecnologia missilistica. Inizialmente distribuito nel 2010, l'M51 SLBM è stato progettato per sostituire il vecchio M45 SLBM, con miglioramenti sostanziali in termini di portata, precisione e capacità di carico utile. L'M51 ha subito diverse iterazioni, con la variante M51.2 che ha introdotto capacità per una portata maggiore e una nuova testata più furtiva nota come tête nucléaire océanique (TNO).

Lo sviluppo dell'SLBM M51 evidenzia l'impegno della Francia nel mantenere un arsenale nucleare all'avanguardia. Il missile condivide diverse caratteristiche tecnologiche con il veicolo di lancio spaziale Ariane 5, indicando un alto grado di sofisticazione nella tecnologia missilistica francese. Ciò include l'uso di booster pesanti a combustibile solido e sistemi di guida avanzati, garantendo l'efficacia e l'affidabilità del missile.

Prospettive future: verso i sottomarini SNLE-3G

Mentre i sottomarini di classe Triomphant si avvicinano alla fine della loro vita operativa, la Francia sta già pianificando i loro successori, la classe SNLE-3G. Si prevede che questi sottomarini di prossima generazione saranno caratterizzati da uno scafo più lungo e incorporeranno tecnologie stealth avanzate, migliorandone le capacità operative e la sopravvivenza. La progettazione e la costruzione di questi sottomarini inizieranno presto, con l'entrata in servizio del primo della classe intorno al 2035.

I sottomarini SNLE-3G dovrebbero essere equipaggiati con il futuro M51.3 SLBM, attualmente in fase di sviluppo. Questo missile sarà caratterizzato da una portata estesa e da una precisione migliorata, e sono già in cantiere i piani per una variante M51.4 ancora più avanzata. Questi sviluppi indicano un approccio lungimirante nella pianificazione militare francese, garantendo che il deterrente nucleare del paese rimanga solido e reattivo alle sfide future.

L'investimento strategico della Francia nella sua forza di missili balistici lanciati da sottomarini è una chiara indicazione dell'impegno del paese nei confronti delle sue capacità di deterrenza nucleare. La continua modernizzazione sia dei sottomarini che dei sistemi missilistici garantisce che la Francia non solo mantenga una capacità di secondo attacco credibile e sicura, ma si adatti anche al panorama tecnologico e geopolitico in evoluzione. Mentre le tensioni internazionali persistono ed emergono nuove minacce, le forze nucleari francesi, rappresentate dalla sua flotta sottomarina avanzata e dal potente M51 SLBM, rimangono una pietra angolare della sua difesa nazionale e una componente chiave della sua posizione militare strategica.

Guardiani del cielo: l'evoluzione della potenza aerea nucleare e dell'aviazione navale francese

Le forze aeree strategiche francesi e l'aviazione nucleare navale sono responsabili del segmento lanciato dall'aria dell'arsenale nucleare francese. Ciò include lo spiegamento degli avanzati missili da crociera lanciati dall'aria ASMPA, che possono essere lanciati da cacciabombardieri. L'aereo principale utilizzato per questa missione è il Rafale BF3, con circa 40 di questi aerei organizzati in due squadroni, l'EC 1/4 "Gascogne" e l'EC 2/4 "La Fayette", con base presso la base aerea di Saint-Dizier, intorno a 190 chilometri a est di Parigi. In precedenza, l'EC 2/4 ha gestito i Mirage 2000N presso la base aerea di Istres fino al loro pensionamento nel 2018, il che ha portato al consolidamento della missione nucleare sotto i Rafale.

La Naval Nuclear Aviation Force (FANu) gestisce almeno uno squadrone (11F e possibilmente 12F) di 10 aerei MF3 per missioni di attacco nucleare a bordo della Charles de Gaulle, l'unica portaerei francese con capacità nucleare. La portaerei stessa, di stanza a Tolone, ospita l'aereo presso la base dell'aviazione navale di Landivisiau, nel nord della Francia. Si ritiene che i missili ASMPA, utilizzati sia dalle Forze aeree strategiche che dalla FANu, siano immagazzinati nella base aerea di Avord, nella base aerea di Istres o in entrambe.

Introdotta nel 2009, l'ASMPA ha sostituito il vecchio ASMP e attualmente comprende un totale di 54 unità, comprese quelle utilizzate per i test. La Francia ha avviato un programma di ristrutturazione di mezza età per questi missili nel 2016 per estendere il loro servizio fino al 2030, con conseguente aggiornamento dell'ASMPA-R. Si prevede che questi missili rimarranno operativi fino alla fine del 2023, quando è prevista l'entrata in servizio del nuovo missile nucleare aria-superficie di quarta generazione, ASN4G. L'ASN4G promette maggiore azione furtiva e manovrabilità, utilizzando tecnologie ipersoniche, e si prevede che raggiungerà la capacità operativa iniziale entro il 2035.

Ulteriori sforzi di modernizzazione includono aggiornamenti al velivolo Rafale, passando dalla versione F3 alla versione F5 entro il 2035, in previsione di sostituirli eventualmente con il Next Generation Fighter francese. Si prevede che questo futuro caccia, sviluppato in collaborazione con la Germania, possieda potenzialmente capacità nucleari e sostituirà il Rafale entro la metà degli anni 2050.

Il supporto alla capacità nucleare lanciata dall'aria della Francia è fornito da una flotta di aerei per il rifornimento, attualmente composta da navi cisterna Boeing C-135FR e KC-135R. Questi saranno sostituiti dai nuovi aeromobili Airbus A330-200 "Phénix" Multi-Role Tanker Transport (MRTT), con nove unità già consegnate e unità aggiuntive previste entro la fine del 2023. Questa transizione fa parte di una più ampia strategia di modernizzazione e mantenere l'efficacia delle forze nucleari francesi.



Île Longue ballistic missile submarine base near Brest Naval Base, France

April 2022

Satellite Imagery © 2023 Maxar Technologies

MAXAR FAS FEDERATION OF AMERICAN SCIENTISTS

Immagine: . I quattro SSBN francesi hanno sede nella base sottomarina dell'Île Longue vicino a Brest. (Credito: 2023 Maxar Technologies / Federazione degli scienziati americani).

Approfondimento sul complesso delle armi nucleari francesi: eccellenza operativa e progressi tecnologici

Le capacità di difesa nazionale e di deterrenza strategica della Francia dipendono in modo significativo dal suo robusto programma di armi nucleari. Questo programma è supervisionato e gestito dalla Direction des Applications Militaires (DAM), un dipartimento specializzato all'interno del Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies renouvelables (CEA). Il DAM è parte integrante del ciclo di vita dell'arsenale nucleare francese e comprende la ricerca, la progettazione, la produzione, la manutenzione e lo smantellamento delle testate nucleari.

Il ruolo centrale del DAM

Situato a circa 30 chilometri a sud di Parigi, l'impianto DAM di Bruyères-le-Châtel è una pietra miliare della ricerca e dello sviluppo delle armi nucleari francesi. Questo sito ospita il supercomputer Tera 1000, il più potente d'Europa dall'ultimo aggiornamento segnalato nel 2016, che vanta una capacità di 25 petaflop. Questa potenza di calcolo è essenziale per simulare le detonazioni nucleari, una capacità fondamentale dopo la moratoria globale sui test nucleari vivi. Circa la metà del personale affiliato alla sezione militare della CEA ha sede in questa struttura, sottolineandone l'importanza nella strategia di difesa nucleare della Francia.

Valduc Center: un hub per la gestione del ciclo di vita delle testate nucleari

Il Centro Valduc, a circa 30 chilometri a nord-ovest di Digione, svolge un ruolo fondamentale negli aspetti operativi dell'arsenale nucleare francese. È principalmente coinvolto nella produzione, manutenzione, stoccaggio e smantellamento delle testate nucleari. L'espansione di questa struttura è stata notevolmente influenzata dal Trattato franco-britannico di Teutates del 2010, che ha stabilito il quadro per la collaborazione franco-britannica sulle tecnologie di deterrenza nucleare.

Una delle installazioni critiche di Valduc è la struttura Epure, che ospita tre assi radiografici ad alta potenza, compreso il generatore di raggi X AIRIX. Questa configurazione consente una caratterizzazione precisa del comportamento materiale in condizioni simili a quelle della fase prenucleare del funzionamento delle armi. Il rapporto del CEA del 2017 ha evidenziato la capacità di AIRIX di fornire informazioni con una precisione senza precedenti, cruciali per la gestione delle scorte nucleari in assenza di veri e propri test nucleari.

CESTA: innovazione tecnologica all'avanguardia

Il Centre d'Études Scientifiques et Techniques d'Aquitaine (CESTA), situato vicino a Le Barp, si concentra sugli aspetti di sviluppo tecnologico delle armi nucleari. Ciò include la progettazione di attrezzature per testate nucleari e veicoli di rientro e il coordinamento dello sviluppo complessivo di questi sistemi. Una struttura degna di nota al CESTA è il laser Megajoule, analogo al National Ignition Facility degli Stati Uniti. La costruzione del laser Megajoule è iniziata nel 2005 ed è diventato operativo per gli esperimenti nel 2014.

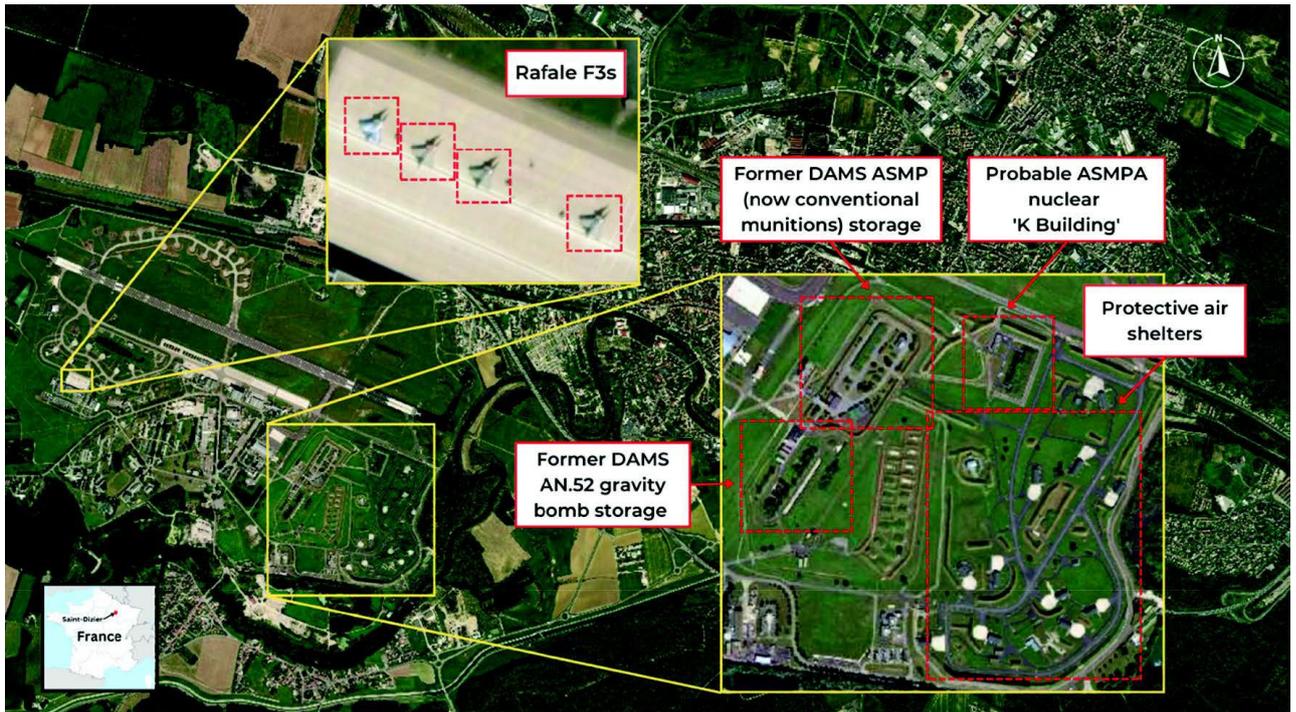
Il laser Megajoule è una pietra angolare del programma di simulazione nucleare francese, progettato per convalidare i modelli teorici delle detonazioni di armi nucleari. Questa struttura laser ad alta energia simula le condizioni fisiche che si verificano durante un'esplosione nucleare, fornendo dati critici che informano la sicurezza, l'affidabilità e l'efficacia dell'arsenale nucleare francese.

Implicazioni strategiche e sovranità tecnologica

L'importanza strategica di queste strutture non può essere sopravvalutata. Non solo garantiscono che la Francia mantenga un deterrente nucleare credibile e sicuro, ma sottolineano anche l'impegno del Paese verso la sovranità tecnologica nel campo delle capacità nucleari. L'integrazione di tecnologie avanzate come il supercomputer Tera 1000 e il laser Megajoule nel programma nucleare francese evidenzia l'approccio proattivo della nazione all'adattamento alle sfide poste dal contesto di sicurezza contemporaneo.

Inoltre, gli sforzi di collaborazione previsti dal Trattato di Teutates illustrano i partenariati strategici della Francia, rafforzando non solo le relazioni franco-britanniche ma contribuendo anche ad una più ampia sicurezza europea. Queste partnership facilitano la condivisione dei progressi tecnologici e promuovono un approccio cooperativo alla deterrenza nucleare che sia in linea con le moderne strategie di difesa.

Il continuo sviluppo e potenziamento del complesso di armi nucleari della Francia sono vitali per la sua autonomia strategica e la sicurezza nazionale. Gli impianti di Bruyères-le-Châtel, Valduc e CESTA sono all'avanguardia nell'innovazione tecnologica nel settore nucleare, garantendo che la Francia rimanga un attore chiave nella deterrenza nucleare globale. Con l'evolversi delle dinamiche geopolitiche, il ruolo di questi centri nel mantenimento e nell'avanzamento delle capacità nucleari della Francia sarà senza dubbio di fondamentale importanza.



Saint-Dizier Air Base, France

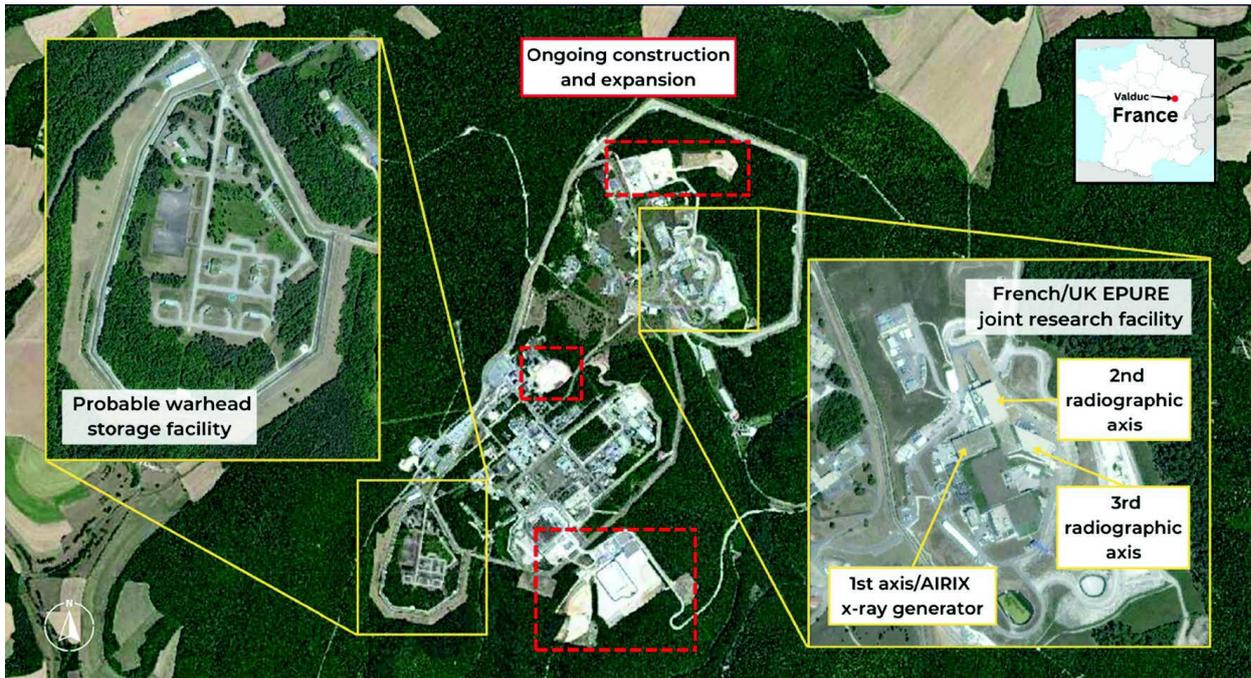
September 2021 - 48.6365°, 4.89781°

France's Strategic Air Forces (FAS) operate two squadrons of approximately 40 nuclear-capable Rafale F3 aircraft at Saint-Dizier Air Base. Saint-Dizier also serves as one of three dispersal and storage sites for France's air-launched nuclear weapons.

Satellite Imagery © 2023 Maxar Technologies

MAXAR FAS FEDERATION OF AMERICAN SCIENTISTS

Immagine: Base aerea di Saint-Dizier, Francia, con il probabile “edificio K” nucleare.
(Credito: 2023 Maxar Technologies / Federazione degli scienziati americani).



CEA Valduc center and EPURE facility

July 2022 - 47.58197°, 4.87226°

The Nuclear Energy Commission's (CEA) Valduc Center is responsible for nuclear warhead production, maintenance, and dismantlement. Valduc has recently expanded due to the 2010 French-British Teutates Treaty, an agreement to collaborate on technology associated with the two countries' respective nuclear weapons stockpiles.

Satellite Imagery © 2023 Maxar Technologies

MAXAR FDS PRESENTATION
LAURENCE
SCIENTIFICO

Immagine: Il complesso CEA Valduc è responsabile della produzione, manutenzione, stoccaggio e smantellamento delle testate nucleari francesi. (Credito: 2023 Maxar Technologies / Federazione degli scienziati americani).

L'arsenale nucleare dell'India e le dinamiche strategiche

Nel mondo intricato e spesso opaco degli arsenali nucleari globali, le forze nucleari indiane rappresentano un argomento particolarmente sfuggente. Le sfide inerenti alla valutazione accurata delle dimensioni e delle capacità dell'arsenale nucleare indiano sono molteplici. A differenza di molte nazioni dotate di armi nucleari, l'India ha mantenuto una politica coerente di non divulgazione riguardo alle dimensioni e alle capacità specifiche delle sue scorte nucleari. I funzionari indiani raramente commentano le capacità nucleari della nazione, e il paese non partecipa alle pratiche più trasparenti osservate da alcuni altri stati nucleari.

La cultura dell'opacità

La cultura strategica indiana di relativa opacità riguardo al suo arsenale nucleare ha radici profonde. Le informazioni ufficiali sono raramente disponibili e, quando lo sono, vengono filtrate attraverso vari canali governativi come indagini parlamentari, documenti di bilancio e dichiarazioni governative selettive. Questa pratica è ulteriormente aggravata dalle azioni legislative dell'India, come l'emendamento del 2016 al Right to Information Act. Questo emendamento ha inserito lo Strategic Forces Command, responsabile del funzionamento dell'arsenale nucleare indiano, nell'elenco delle organizzazioni esentate dalle richieste di informazioni pubbliche, proteggendo così i dettagli del programma nucleare da giornalisti, ricercatori e dal pubblico in generale.

Sfide nella raccolta dati

Data la mancanza di trasparenza ufficiale, il compito di raccogliere e analizzare i dati sulle capacità nucleari dell'India spesso ricade su fonti alternative. Occasionalmente i notiziari e i media locali entrano in questa violazione, anche se con vari gradi di precisione. Rapporti provenienti da questi organi a volte affermano che alcuni sistemi d'arma sono "con capacità nucleare", nonostante non vi sia alcuna conferma ufficiale di tali capacità. L'affidabilità di questi rapporti è spesso discutibile e richiede la verifica rispetto a più fonti.

Nel campo dell'intelligence open source, gli analisti hanno dato un contributo significativo alla comprensione della portata delle capacità nucleari dell'India. Utilizzando immagini satellitari disponibili in commercio, ricercatori come @tinfoil_globe hanno fornito preziose informazioni sulla disposizione e sull'attività delle basi militari indiane, offrendo uno sguardo parziale ma fondamentale sul mondo altrimenti nascosto dell'arsenale nucleare indiano.

Modernizzazione e sviluppi strategici

L'India non sta solo mantenendo, ma anche attivamente modernizzando il proprio arsenale nucleare. Sta rendendo operativa una nascente triade nucleare, segnalando

una significativa evoluzione strategica. Attualmente, l'India dispone di otto diversi sistemi con capacità nucleare, tra cui due aerei, quattro missili balistici terrestri e due missili balistici marittimi. Inoltre, almeno quattro sistemi aggiuntivi sono in fase di sviluppo, la maggior parte dei quali è in fase di completamento e si prevede che saranno pronti per il combattimento nel prossimo futuro. La portata dei missili balistici dell'India si estende ora alle principali città come Pechino, segnalando una capacità strategica di proiettare il potere ben oltre la sua immediata geografia.

Stime del materiale fissile e delle testate

L'inventario del materiale fissile è fondamentale per comprendere la potenziale portata dell'arsenale nucleare indiano. Si stima che l'India abbia prodotto circa 700 chilogrammi di plutonio per armi, con un margine di errore di circa 150 chilogrammi. Questa quantità di plutonio è sufficiente per costruire da 138 a 213 testate nucleari. Tuttavia, non tutto questo materiale è stato utilizzato come arma. Le stime attuali suggeriscono che l'India abbia assemblato circa 160 testate nucleari. Il continuo sviluppo di nuovi sistemi missilistici implica che saranno probabilmente prodotte ulteriori testate per armare queste moderne piattaforme di lancio.

Espansione della produzione di plutonio

La fonte del plutonio per uso militare dell'India è principalmente il reattore di produzione di plutonio di Dhruva situato presso il Centro di ricerca atomica di Bhabha vicino a Mumbai. In funzione sin dal suo inizio e integrati fino al 2010 dal reattore CIRUS presso lo stesso impianto, questi reattori sono stati fondamentali. Guardando al futuro, l'India prevede di aumentare significativamente la propria capacità di produzione di plutonio. All'orizzonte è prevista la costruzione di almeno un altro reattore per la produzione di plutonio. Inoltre, il prototipo di reattore autofertilizzante veloce (PFBR) da 500 megawatt in costruzione presso il Centro Indira Gandhi per la ricerca atomica vicino a Kalpakkam rappresenta un ulteriore aumento di capacità. Originariamente previsto per la criticità nel 2010, il PFBR ha dovuto affrontare notevoli ritardi, con nuove aspettative che fissano la data di criticità intorno all'ottobre 2022. Oltre a ciò, i piani per sei ulteriori reattori autofertilizzanti veloci nei prossimi 15 anni suggeriscono una solida strategia di espansione. La costruzione dei primi due di questi reattori dovrebbe iniziare nell'ottobre 2022, con la capacità operativa prevista per l'inizio degli anni '30.

Dottrina nucleare e tensioni regionali

La dottrina nucleare e le dinamiche delle tensioni regionali tra India e i suoi vicini, in particolare Pakistan e Cina, sono fondamentali per comprendere il panorama strategico dell'Asia meridionale. Il contesto storico di queste tensioni, combinato con i recenti

incidenti, sottolinea la natura precaria della diplomazia nucleare e la linea sottile che separa una scaramuccia contenuta da una crisi nucleare in piena regola.

Tensioni nucleari indo-pakistane

La relazione tra India e Pakistan rimane uno dei focolai nucleari più instabili a livello globale. La storia recente degli scontri militari tra i due paesi evidenzia il costante rischio di escalation. Nel novembre 2020, lungo la linea di controllo si è verificato un intenso scambio di artiglieria e colpi di arma da fuoco, che ha provocato perdite significative. Questo evento faceva parte di una serie di scontri, con una notevole escalation nel febbraio 2019 a seguito di un attentato suicida da parte di un gruppo militante con sede in Pakistan. L'attacco aereo di ritorsione dell'India vicino a Balakot e il successivo abbattimento di un aereo indiano da parte delle forze pakistane hanno segnato una delle escalation più gravi degli ultimi anni. L'incidente ha portato alla convocazione dell'Autorità di comando nazionale del Pakistan, sottolineando le sfumature nucleari di tali scontri.

La retorica dei funzionari pakistani durante questi incidenti spesso alludeva alle capacità e alla prontezza nucleare, riflettendo l'alta posta in gioco di qualsiasi impegno militare tra i due vicini dotati di armi nucleari. Il lancio accidentale di un missile BrahMos da parte dell'India nel territorio pakistano nel marzo 2022 ha ulteriormente esemplificato i rischi di cattiva gestione ed errori di calcolo. L'incidente, che ha provocato danni alle proprietà civili, è stato accolto con notevole allerta militare da parte del Pakistan, dimostrando la natura imprevedibile delle dinamiche di sicurezza regionali.

Spostamento strategico verso la Cina

Mentre il Pakistan è stato a lungo considerato il principale obiettivo di deterrenza nucleare dell'India, i recenti sviluppi indicano un perno strategico verso la Cina. Questo cambiamento è stato accelerato da diversi fattori, tra cui la crescente militarizzazione ai confini e una serie di situazioni di stallo che hanno aumentato le tensioni. In particolare, lo stallo di Doklam nel 2017 e lo scontro nella Valle di Galwan nel 2020 hanno rappresentato escalation significative che hanno comportato vittime e un intenso atteggiamento militare da entrambe le parti.

La modernizzazione del suo arsenale nucleare da parte dell'India, compreso lo sviluppo di nuovi missili Agni con capacità di raggiungere il territorio cinese, riflette questo riorientamento strategico. Questa attenzione non è solo una questione di capacità ma anche dell'imperativo strategico più ampio di affrontare le minacce poste dalle forze convenzionali e nucleari superiori della Cina.

Disaccoppiamento delle strategie nucleari

L'evoluzione delle dinamiche di sicurezza con la Cina potrebbe influenzare la posizione strategica dell'India nei confronti del Pakistan. Gli analisti hanno suggerito un potenziale “disaccoppiamento” della strategia nucleare dell'India tra Cina e Pakistan, dove i requisiti per scoraggiare la Cina potrebbero portare ad un atteggiamento più assertivo nei confronti del Pakistan. Ciò potrebbe includere scenari in cui l'India potrebbe prendere in considerazione opzioni come il dominio dell'escalation o addirittura un primo attacco in situazioni estreme, nonostante aderisca tradizionalmente a una politica di “no first use”.

L'ambiguità della politica indiana No-First-Use

La politica del no-first-use (NFU) dell'India è stata una pietra angolare della sua dottrina nucleare sin dal suo inizio. Tuttavia, recenti dichiarazioni e sviluppi hanno messo in dubbio la natura incrollabile di questa politica. Le osservazioni dell'ex Ministro della Difesa Manohar Parrikar, che mette in dubbio la natura vincolante della NFU, seguite dai commenti del Ministro della Difesa Rajnath Singh sugli aspetti condizionali della NFU, riflettono un potenziale cambiamento nel pensiero strategico dell'India. Questa ambiguità è ulteriormente supportata dall'analisi accademica che mette in dubbio l'affidabilità della NFU come predittore della dottrina indiana sull'uso nucleare.

Prontezza operativa e modernizzazione

Sono in corso dibattiti e speculazioni sulla prontezza operativa dell'arsenale nucleare indiano. Analisi recenti suggeriscono che l'India potrebbe aver aumentato il livello di prontezza delle sue forze nucleari, potenzialmente integrando testate con sistemi missilistici in contenitori per un dispiegamento più rapido. Lo sviluppo di una componente marittima della sua triade nucleare indica anche una strategia più ampia per migliorare la sopravvivenza e le capacità di risposta delle sue forze nucleari.

È probabile che questa tendenza verso una maggiore prontezza e flessibilità di dispiegamento continui, soprattutto con l'introduzione di più sistemi di lancio con bombole e l'operatività della flotta di sottomarini nucleari dell'India. Questi sviluppi fanno parte di un modello più ampio di modernizzazione nucleare che mira a garantire la sicurezza e la deterrenza strategica dell'India in un ambiente regionale sempre più complesso.

Gli aerei nella strategia nucleare dell'India

Gli aerei hanno svolto un ruolo fondamentale nelle capacità di attacco nucleare dell'India, evolvendosi da esclusivo deterrente nucleare aereo a componente cruciale di una sofisticata triade che include sistemi terrestri e marittimi. Questa sezione approfondisce lo stato attuale, il dispiegamento e le prospettive future degli squadroni di bombardieri strategici dell'aeronautica indiana (IAF) che sono parte integrante della posizione nucleare del paese.

Mirage 2000H e la sua evoluzione

Il Mirage 2000H, soprannominato Vajr ("tuono divino"), è stato una pietra angolare della forza nucleare aerea indiana. Gestiti principalmente dal 1°, 7° e potenzialmente dal 9° squadrone del 40° Stormo di stanza presso la base aeronautica di Maharajpur (Gwalior), questi velivoli sono serviti come componente fondamentale delle capacità di attacco dell'India contro Pakistan e Cina. La flessibilità strategica del Mirage 2000H è rafforzata dalle sue capacità di dispiegamento da basi aggiuntive come la stazione aeronautica di Nal (Bikaner), che funge da potenziali basi di dispersione nucleare.

Originario della Francia, il Mirage 2000H è in fase di aggiornamento significativo per prolungarne la durata e migliorarne le capacità operative. Questi aggiornamenti includono sistemi radar avanzati, avionica moderna e capacità di guerra elettronica migliorate. La versione aggiornata, denominata Mirage 2000I, ha riscontrato ritardi nel suo programma di modernizzazione, con solo circa la metà dei 51 velivoli aggiornati entro la scadenza prevista nel 2021. L'acquisizione da parte dell'India di ulteriori Mirage 2000 dall'inventario francese in fase di esaurimento indica un impegno a mantenere un solido flotta di questi velivoli, utilizzando parti recuperate per la manutenzione continua e la prontezza operativa.

Squadroni Jaguar e sfide di transizione

La Jaguar IS/IB, chiamata Shamsheer ("spada della giustizia"), rappresenta un'altra componente fondamentale della capacità di attacco nucleare aereo dell'India. Schierato in diversi squadroni nelle stazioni dell'aeronautica militare di Ambala, Gorakhpur e Jamnagar, il Jaguar è stato una piattaforma versatile per la strategia di difesa dell'India. Tuttavia, l'aereo sta invecchiando e il suo futuro nel ruolo nucleare è incerto. Aggiornamenti significativi nell'ambito del progetto DARIN-III, che includevano capacità di attacco di precisione e nuova avionica, sono stati completati solo parzialmente a causa di preoccupazioni sui costi e tempi lunghi.

La prevista eliminazione graduale della flotta Jaguar riflette sfide più ampie nel mantenimento degli aerei più vecchi in una moderna forza nucleare. Inizialmente era previsto che questa transizione iniziasse all'inizio del 2020, ma è stata posticipata al

2024, in linea con l'obiettivo strategico dell'India di mantenere livelli di forza sufficienti per scoraggiare efficacemente sia il Pakistan che la Cina.

Induzione di Rafale e prospettive future

L'introduzione dei jet Rafale segna un significativo miglioramento della flotta aerea indiana con capacità nucleare. L'accordo per 36 Rafale, ridotto rispetto a un piano iniziale per 126, include velivoli dotati di "miglioramenti specifici per l'India" come capacità radar avanzate, avviamenti di motori a basse temperature e sistemi completi di guerra elettronica. Questi miglioramenti garantiscono che i Rafale siano adatti per un potenziale ruolo nucleare, simile al loro utilizzo nell'aeronautica francese.

Schierati in due squadroni, i Rafale sono posizionati strategicamente vicino a confini critici: il 17° squadrone "Golden Arrows" presso la base aerea di Ambala, vicino al confine pakistano, e il 101° squadrone "Falcons of Chamb and Akhnoor" nel Bengala occidentale, che è cruciale per operazioni concentrate sul fronte orientale. La creazione di nuove infrastrutture in queste basi sottolinea l'importanza strategica dei Rafale nella posizione di difesa dell'India e nella sua più ampia strategia nucleare.

Implicazioni strategiche e prontezza operativa

L'evoluzione delle capacità nucleari basate sugli aerei dell'India riflette cambiamenti strategici più ampi e la necessità di un deterrente flessibile e credibile. Man mano che le piattaforme più vecchie come la Jaguar verranno gradualmente eliminate, si prevede che velivoli più nuovi e più capaci come il Rafale assumeranno un ruolo più importante nella missione nucleare. I continui aggiornamenti alla flotta Mirage e il dispiegamento strategico dei Rafale indicano una continua dipendenza dalle forze nucleari aviotrasportate all'interno della triade indiana, garantendo che l'IAF rimanga un pilastro chiave della strategia di difesa nazionale.

Questi sviluppi nelle capacità nucleari aeree dell'India fanno parte di uno sforzo più ampio per modernizzare e adattare le sue forze militari in risposta all'evoluzione delle minacce regionali e ai progressi tecnologici. Questa trasformazione in corso è cruciale per mantenere la stabilità strategica e la deterrenza in una regione segnata da complesse sfide alla sicurezza.

Missili balistici terrestri nell'arsenale nucleare indiano

La forza missilistica strategica terrestre dell'India comprende una serie di sistemi operativi e di sviluppo che sono fondamentali per la sua strategia di deterrenza nucleare. Questa sezione descrive in dettaglio gli attuali sistemi operativi, gli sviluppi in corso e le implicazioni strategiche delle capacità missilistiche dell'India.

Sistemi missilistici operativi

Prithvi-II: pietra angolare del programma di sviluppo dei missili guidati integrati dell'India, Prithvi-II ha segnato il primo missile balistico sviluppato internamente del paese dedicato alla deterrenza nucleare. Con una portata di 350 chilometri, le sue dimensioni relativamente compatte lo rendono meno rilevabile, migliorando la sua utilità strategica vicino alle zone di confine. Si ritiene che lo schieramento sia ampio, con diversi gruppi di stanza vicino al confine pakistano.

Agni-I: questo missile a corto raggio può colpire obiettivi fino a 700 chilometri di distanza, concentrandosi principalmente sul Pakistan. Lo schieramento di Agni-I include fino a 20 lanciatori, forse parte del 334° Gruppo Missile. Il suo status operativo è stato confermato nel 2007, sebbene sia servito come piattaforma di test per tecnologie avanzate come il veicolo dimostrativo di tecnologia ipersonica alimentato da scramjet nel 2020.

Agni-II: un potenziamento rispetto all'Agni-I, questo missile a medio raggio estende la portata dell'India di oltre 2.000 chilometri, consentendole di colpire aree della Cina centrale e meridionale. Nonostante le difficoltà tecniche iniziali, i recenti test riusciti suggeriscono che i problemi precedenti potrebbero essere stati risolti. Vengono schierati circa 10 lanciatori, incluso potenzialmente il 335° Missile Group.

Agni-III: con una portata superiore a 3.200 chilometri, Agni-III porta le principali città cinesi a portata di mano dai territori nordorientali dell'India. Sebbene la sua introduzione in servizio abbia comportato sfide, tra cui una prova notturna fallita, si ritiene che attualmente siano operativi meno di dieci lanciatori. Questo missile segna un significativo incremento delle capacità strategiche dell'India, riflettendo i suoi estesi obiettivi di deterrenza.

Sistemi missilistici di sviluppo

Agni-IV: Posizionato come missile a raggio intermedio, Agni-IV può lanciare testate fino a 4.000 chilometri di distanza, coprendo quasi tutta la Cina dai punti di lancio nell'India nord-orientale. Dopo il successo dei test di sviluppo, si prevedeva che la produzione in serie iniziasse poco dopo il 2014, con diversi lanci di successo che ne sottolineavano lo stato quasi operativo.

Agni-V: rappresentando un salto verso una capacità missilistica balistica quasi intercontinentale, Agni-V può colpire a oltre 5.000 chilometri di distanza, consentendo il dispiegamento ben all'interno del territorio indiano pur essendo in grado di raggiungere obiettivi strategici distanti. Il suo avanzato sistema di lancio del contenitore migliora la prontezza e riduce significativamente i tempi di preparazione al lancio. Lo sviluppo dell'Agni-V è stato caratterizzato da numerosi test riusciti, con il missile prossimo allo spiegamento operativo.

Implicazioni strategiche

La diversità e la capacità dell'arsenale missilistico indiano riflettono un atteggiamento strategico volto a bilanciare la deterrenza tra i due principali avversari regionali, Pakistan e Cina. Lo sviluppo e il dispiegamento di questi sistemi missilistici indicano l'intenzione dell'India di mantenere una forza nucleare credibile, flessibile e capace di sopravvivere. Con la potenziale eliminazione dei sistemi a corto raggio, l'attenzione sembra spostarsi verso sistemi a medio e lungo raggio più capaci, garantendo una copertura completa di tutti gli obiettivi strategici nella regione.

Sfide operative e direzioni future

Mentre l'India continua ad espandere e modernizzare le sue forze missilistiche, sfide come guasti tecnici e ritardi nello schieramento evidenziano le complessità dello sviluppo e del mantenimento di sistemi missilistici avanzati. Lo spostamento strategico verso sistemi a lungo raggio e il potenziale ritiro dei vecchi missili a corto raggio continueranno probabilmente come parte dei più ampi sforzi di modernizzazione militare dell'India.

Man mano che l'India progredisce con questi progressi, il panorama strategico dell'Asia meridionale e oltre sarà significativamente modellato dalle capacità e dalla prontezza delle forze missilistiche indiane. Gli sviluppi in corso nella tecnologia e nella strategia missilistica non solo migliorano la sicurezza dell'India, ma svolgono anche un ruolo cruciale nel mantenimento della stabilità regionale e internazionale.



Immagine: A sinistra: fotografia di un lanciatore trasportatore-erettore Agni-V TCT-5 (TEL) durante un lancio di prova missilistico. Immagine: DRDO. A destra: immagini satellitari dei TEL ICBM Agni-V nel complesso missilistico DRDO vicino a Shampurpet, India. Immagine: © 2022 Maxar Technologies

Sviluppo e test continui della tecnologia missilistica indiana

Il programma di sviluppo missilistico dell'India continua ad evolversi con progressi significativi ed estensioni strategiche, abbracciando tutto, dai missili balistici a medio raggio alle capacità antisatellitari. Questa sezione delinea i recenti sviluppi e le loro implicazioni per la strategia di difesa dell'India e le dinamiche di sicurezza regionale.

Sviluppo del missile Agni-P

Nel 2021, l'India ha introdotto il missile Agni-P, un missile balistico a medio raggio che rappresenta un salto tecnologico con miglioramenti presi in prestito dai missili indiani a lungo raggio. L'Agni-P è dotato di motori a razzo, propellenti, avionica e sistemi di navigazione avanzati. Il suo dispiegamento in un contenitore sigillato simile all'Agni-V suggerisce uno spostamento significativo verso capacità di dispiegamento più rapide e sistemi missilistici robusti che potrebbero sostituire modelli più vecchi come Agni-I e Agni-II. Questo sviluppo riflette l'attenzione dell'India sull'integrazione di tecnologie sofisticate in tutta la sua gamma missilistica, migliorando le sue capacità di deterrenza strategica.

Introduzione del missile Pralay

Allo stesso tempo, l'India sta sviluppando il missile Pralay, un missile balistico convenzionale a corto raggio destinato ad assumere il ruolo attualmente ricoperto dai missili Prithvi-II e Agni-I a doppia capacità. La separazione dei ruoli nucleare e convenzionale per diversi sistemi missilistici mira a ridurre i rischi di escalation dovuti a interpretazioni errate durante i conflitti. Lo sviluppo del Pralay è una mossa strategica per mantenere la chiarezza nello schieramento missilistico e ridurre il potenziale di conflitto nucleare derivante da impegni convenzionali.

Speculazione e sviluppo della tecnologia MIRV

Ci sono state speculazioni sulla potenziale adozione da parte dell'India di veicoli di rientro multipli indipendenti (MIRV). Nonostante test e voci, non esiste uno schieramento confermato di MIRV sui missili indiani. Le implicazioni strategiche del dispiegamento dei MIRV sono significative, poiché potrebbero spostare la dottrina indiana da un minimo deterrente a un atteggiamento più assertivo, provocando corse agli armamenti regionali. Lo sviluppo dei MIRV sarebbe uno sforzo complesso e tecnologicamente impegnativo, che rifletterebbe cambiamenti più ampi negli obiettivi strategici dell'India, in particolare in risposta a progressi simili da parte di Cina e Pakistan.

Sviluppo delle capacità Agni-VI e Anti-Satellite

Estendendo ulteriormente la sua portata strategica, l'India starebbe sviluppando l'Agni-VI, un missile con potenziali capacità di missili balistici intercontinentali che potrebbero migliorare significativamente le capacità di attacco globale dell'India. Sebbene i dettagli ufficiali siano scarsi, questo missile potrebbe estendere notevolmente la portata dell'India, suggerendo un intento strategico per garantire una credibile capacità di deterrenza contro avversari lontani.

Inoltre, il successo del test indiano di un missile anti-satellite nel 2019 segna una pietra miliare significativa, posizionando l'India tra le poche nazioni in grado di condurre una guerra spaziale. Questo test dimostra la tecnologia missilistica avanzata e solleva preoccupazioni sui detriti spaziali e sulla militarizzazione dello spazio.

Implicazioni strategiche e prospettive future

I continui sviluppi dell'India nella tecnologia missilistica sottolineano il suo impegno a mantenere una capacità deterrente solida e credibile. L'integrazione di tecnologie avanzate tra diversi sistemi missilistici riflette una lungimiranza strategica per adattarsi alle mutevoli sfide in materia di sicurezza. Mentre l'India continua a migliorare le sue capacità missilistiche, rimane fondamentale bilanciare questi progressi con la stabilità regionale e gli obblighi di sicurezza internazionale. Lo sviluppo di sistemi come Agni-P e potenziali MIRV rappresentano cambiamenti significativi nella posizione strategica dell'India, che potrebbero influenzare le dinamiche degli armamenti regionali e gli ambienti strategici globali.

Man mano che l'India progredisce in queste aree, le implicazioni per la sicurezza regionale, il controllo degli armamenti e la stabilità strategica internazionale saranno significative, richiedendo un'attenta navigazione delle sfide diplomatiche e di sicurezza in un panorama globale sempre più complesso.

L'ascesa strategica dell'India: l'evoluzione della deterrenza nucleare basata sul mare

Il programma di deterrenza nucleare marittimo dell'India rappresenta una pietra angolare della sua strategia di sicurezza nazionale, che mira a realizzare una solida triade di capacità nucleari che includa risorse terrestri, aeree e marittime. Questo articolo approfondisce l'intricato sviluppo e i dettagli operativi dei missili balistici marittimi dell'India, fornendo una panoramica completa delle implicazioni strategiche e dei progressi tecnologici compiuti in questo settore critico.

L'incursione iniziale dell'India nella deterrenza marittima: il missile balistico Dhanush

Il Dhanush, il primo missile balistico indiano lanciato da una nave, è un missile monostadio a combustibile liquido con una gittata di 400 chilometri, in grado di trasportare testate nucleari. Basato sul missile Prithvi-II, il Dhanush è stato progettato per essere lanciato da due navi pattuglia di classe Sukanya appositamente modificate, la Subhadra e la Suvarna. Ognuna di queste navi è equipaggiata per trasportare due di questi missili. Tuttavia, l'utilità del Dhanush come deterrente strategico è stata messa in dubbio a causa della sua portata limitata. Per colpire efficacemente posizioni strategiche all'interno del Pakistan o della Cina, le navi lanciatrici dovrebbero navigare pericolosamente vicino alle coste di questi paesi, esponendoli a potenziali contrattacchi. Dal suo ultimo test nel febbraio 2018, la rilevanza strategica del Dhanush è stata messa in ombra dai progressi nei sistemi missilistici sottomarini. Man mano che le nuove tecnologie vengono alla ribalta, il Dhanush è probabilmente prossimo al pensionamento, a seconda dell'operatività di piattaforme più avanzate come i sottomarini di classe Arihant.

INS Arihant: il pioniere dell'India nella capacità dei sottomarini nucleari

L'INS Arihant, il primo sottomarino indiano con missili balistici a propulsione nucleare (SSBN), segna una pietra miliare significativa nelle capacità navali dell'India. Commissionato nell'agosto 2016, l'Arihant ha dovuto affrontare alcune battute d'arresto iniziali, tra cui un grave problema al sistema di propulsione dovuto a danni causati dall'acqua, che ha costretto il sottomarino a dover effettuare riparazioni estese per tutto il 2017 e l'inizio del 2018. Nonostante queste sfide, il sottomarino ha raggiunto un traguardo significativo completando la sua prima azione di deterrenza pattuglia nel novembre 2018, una missione che il primo ministro Narendra Modi ha annunciato come una risposta critica all'intimidazione nucleare. Sebbene si trattasse di un risultato

storico, i dettagli operativi, come l'effettivo armamento del sottomarino durante il pattugliamento, rimasero ambigui.

i missili balistici lanciati dai sottomarini indiani. Sebbene l'Arihant abbia effettuato prove con i missili K-15, i rapporti suggeriscono che sia utilizzato principalmente come addestramento e dimostratore tecnologico piuttosto che come risorsa strategica di prima linea.

L'evoluzione continua: INS Arighat e futuri SSBN

Dopo l'Arihant, l'INS Arighat è stata varata il 19 novembre 2017 e si prevedeva che si unisse alla flotta entro il 2020. Tuttavia, ha iniziato le prove in mare solo all'inizio del 2022, indicando probabili ritardi nella sua messa in servizio. L'Arighat fa parte di un piano più ampio per espandere la flotta SSBN dell'India, che comprende futuri sottomarini designati come S4 e S4*, la cui entrata in servizio è prevista entro il 2024. Si prevede che queste navi saranno più grandi e più capaci, dotate di capacità missilistiche migliorate e tecnologie avanzate. attributi. L'S4, lanciato nel novembre 2021, mostra questi miglioramenti con una struttura più lunga e tubi missilistici aggiuntivi, rafforzando l'impegno dell'India a rafforzare le sue capacità di deterrenza strategica sottomarina.

Prospettivi sviluppi: i sottomarini classe S-5

Le ambizioni dell'India nella deterrenza strategica subacquea non si esauriscono con l'Arihant e i suoi successori. Si prevede che la prossima classe S-5, che rappresenta la prossima generazione di SSBN indiani, rappresenterà un aggiornamento significativo in termini di dimensioni e capacità missilistica. Le prime indicazioni suggeriscono che questi sottomarini saranno dotati di un minimo di otto tubi di lancio missilistici, aumentando considerevolmente le capacità di secondo attacco dell'India. Lo sviluppo e l'eventuale dispiegamento dei sottomarini di classe S-5 sono provvisoriamente previsti per la fine degli anni '20.

Avanzamenti nella tecnologia missilistica: K-15 e K-4

L'efficacia operativa della flotta SSBN indiana dipende fortemente dai missili di cui è dotata. Il K-15, con una gittata di 700 chilometri, funge da sistema missilistico intermedio, mirato principalmente ad affinare le tecnologie per missili più avanzati. La sua portata relativamente modesta limita la sua utilità strategica contro avversari lontani. Al contrario, il missile K-4, con una gittata di circa 3.500 chilometri, apporta un miglioramento significativo alla portata strategica dell'India, consentendo di colpire gran parte del Pakistan e parti significative della Cina da posizioni sicure nel Golfo del Bengala.

Lo sviluppo del missile K-4 è stato notevole, con numerosi lanci di prova che ne hanno dimostrato la preparazione per il dispiegamento. Il suo design è parallelo al missile terrestre Agni-III, ma con adattamenti adatti al lancio sottomarino. I rapporti

suggeriscono che sia dotato di sistemi di guida avanzati in grado di raggiungere un'elevata precisione, migliorandone l'efficacia come deterrente.

Prospettive future: oltre i 5.000 chilometri

Estendendo ulteriormente la sua portata, l'India starebbe sviluppando un nuovo missile balistico lanciato dal mare con una gittata di 5.000 chilometri. Questo missile, allineandosi con le capacità dell'Agni-V terrestre, consentirebbe agli SSBN indiani di proiettare potenza in tutta l'Asia, parti dell'Africa, dell'Europa e nella più ampia regione dell'Indo-Pacifico. Lo sviluppo di questo missile sottolinea le intenzioni strategiche dell'India di garantire un deterrente nucleare credibile e diversificato in grado di contrastare le minacce su una vasta distesa geografica.

Implicazioni strategiche della deterrenza marittima dell'India

I progressi dell'India nello sviluppo di un credibile deterrente marittimo rappresentano una componente significativa dei suoi obiettivi strategici più ampi. Non solo migliora le capacità di deterrenza della nazione, ma contribuisce anche alla stabilità delle dinamiche di potere regionali. Mentre l'India continua a migliorare le proprie capacità tecnologiche e operative in questo settore, il suo ruolo di attore chiave nella sicurezza regionale e nella stabilità strategica sarà ulteriormente consolidato, modellando il panorama strategico della regione dell'Indo-Pacifico.



INS Varsha Naval Base Under Construction, Rambilli February 2022 / 17.4391, 82.8886

Satellite imagery © 2022 Maxar Technologies (Feb. 2022)

MAXAR **FAS** Federation of American Scientists

Immagine: la base navale INS Varsha in costruzione vicino a Rambilli, India . Immagine: © 2022 Maxar Technologies.



Immagine: la base navale INS Varsha in costruzione vicino a Rambilli, India – copyright debuglies.com



Immagine: la base navale INS Varsha in costruzione vicino a Rambilli, India – copyright debuglies.com



Immagine: la base navale INS Varsha in costruzione vicino a Rambilli, India – copyright debuglies.com



Immagine: la base navale INS Varsha in costruzione vicino a Rambilli, India – copyright debuglies.com

Avanzamento delle capacità dei missili da crociera: lo sviluppo di Nirbhay

Il tentativo dell'India di potenziare il proprio arsenale strategico comprende progressi significativi nella tecnologia dei missili da crociera, in particolare con lo sviluppo del missile Nirbhay. Questo missile rappresenta un aspetto critico delle moderne capacità militari dell'India, parallelamente ad altri sistemi rinomati come il Tomahawk americano o il Babur pakistano. Il Nirbhay è concepito come una piattaforma versatile con potenziali implementazioni da piattaforme terrestri, aeree e marittime, ampliando la portata delle operazioni strategiche dell'India.

Panoramica del missile Nirbhay

Il Nirbhay è il primo tentativo indiano di realizzare un missile da crociera subsonico a lungo raggio sviluppato internamente. Descritto dal Ministero della Difesa indiano, il missile vanta una gittata di 1.000 chilometri (621 miglia) e può trasportare testate fino a 300 chilogrammi. Questa capacità colloca il Nirbhay come un attore significativo nel regno delle risorse militari strategiche, in grado di sferrare attacchi precisi su lunghe distanze.

Viaggio e sfide dello sviluppo

Lo sviluppo del Nirbhay non è stato privo di ostacoli. I test iniziali, iniziati nel 2013, hanno subito numerosi fallimenti, mettendo in dubbio la fattibilità del programma missilistico. Tuttavia, sono stati raggiunti progressi con test di volo riusciti nel novembre 2017 e nell'aprile 2019, che hanno risolto molte delle sfide tecniche incontrate in precedenza. Questi successi segnarono un punto di svolta, dimostrando la potenziale efficacia del Nirbhay come componente affidabile della strategia militare indiana.

Voci e speculazioni: query a doppia capacità

Nonostante i suoi progressi, il Nirbhay è stato circondato da speculazioni riguardanti la sua doppia capacità, vale a dire il suo potenziale per essere armato con testate convenzionali e nucleari. Tali capacità migliorerebbero significativamente il valore strategico del missile. Tuttavia, né le autorità indiane né gli osservatori internazionali come i servizi segreti statunitensi hanno confermato queste capacità. L'ambiguità che circonda il potenziale a duplice uso del missile continua ad essere oggetto di intrighi e calcoli strategici.

Sviluppi recenti e prospettive future

Una pietra miliare cruciale era stata anticipata con un test programmato nell'aprile 2020, utilizzando un sistema di propulsione locale. Tuttavia, questo test è stato rinviato ad

agosto 2021. Il test ritardato ha ottenuto un successo parziale; il sistema di propulsione ha funzionato correttamente, ma il missile si è guastato durante la fase di lancio, provocando uno schianto. Questa battuta d'arresto illustra le sfide in corso nello sviluppo di tecnologie militari avanzate, ma evidenzia anche l'impegno a superare questi ostacoli.

L'Organizzazione per la ricerca e lo sviluppo della difesa (DRDO) ha indicato che il programma Nirbhay non si limita solo a una versione lanciata da terra. Sono in corso i piani preliminari per espandere le piattaforme di schieramento del Nirbhay per includere varianti lanciate da sottomarini e lanciate dall'aria. Questi sviluppi suggeriscono una visione strategica di utilizzo del Nirbhay per migliorare la flessibilità e la portata delle capacità missilistiche dell'India.

Implicazioni strategiche

L'evoluzione del missile da crociera Nirbhay è una testimonianza dei più ampi sforzi di modernizzazione militare dell'India. Man mano che il missile avanza verso lo spiegamento operativo, promette di svolgere un ruolo fondamentale nella strategia di difesa dell'India, offrendo un mezzo versatile ed efficace per proiettare potenza e scoraggiare l'aggressione. L'integrazione di sistemi così avanzati è fondamentale per mantenere la stabilità strategica in una regione caratterizzata da dinamiche di sicurezza in evoluzione.

In sintesi, mentre lo sviluppo del Nirbhay ha dovuto affrontare diverse battute d'arresto, i continui progressi e l'espansione in varie piattaforme di dispiegamento evidenziano le intenzioni strategiche dell'India di rafforzare le proprie capacità di difesa. Il Nirbhay è il simbolo della crescente abilità tecnica dell'India e della sua determinazione ad assicurarsi un posto di rilievo nel panorama strategico globale.

| Tipo/designazione | N. di lanciatori | Anno distribuito | Autonomia (km) | Testate x resa | Numero di testate |
|-------------------|------------------|------------------|----------------|---------------------|-------------------|
| Aereo | 48c | | | | 48 |
| Mirage 2000 H | 32 | 1985 | 1.850 | 1 bomba da 12 kt | - |
| Giaguaro È | 16 | 1981 | 1.600 | 1 bomba da 12 kt | - |
| Rafal | | | | | |
| Missili terrestri | Prithvi-II | (32) | | | |
| | 64 | 2022 | | | |
| | 24 | 2003 | 2.000 | [1 bomba da 12 kt]d | 64e24 |
| Agni-I | 16 | 2007 g | 700+ | 1 da 10–40 carati | 16 |
| Agni-P | - | (2025) | 1.000-2.000 | 1 x 10–40 kth | - |
| Agni-II | 16 | 2011i | 2.000+ | 1 da 10–40 carati | 16 |
| Agni-III | 8 | 2018 | 3.200+ | 1 da 10–40 carati | 8 |
| Agni IV | - | (2023) | 3.500+ | 1 da 10–40 carati | - |
| Agni-V | - | (2023) | 5.000+ | 1 da 10–40 carati | - |
| Agni-VI | - | (2026) | 6.000+ | 1 da 10–40 carati | - |

| Tipo/designazione | N. di lanciatori | Anno distribuito | Autonomia (km) | Testate x resa | Numero di testate |
|-----------------------------|------------------|------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Missili basati sul mare | 3/14j | | | | 16 |
| Dhanush | 2 | 2013 | 400 | 1x12kt | 4k |
| K-15 (B-05) | 1/12l | 2018 | 700 | 1x12kt | 12 |
| K-4 | - | (2025) | 3.500 | 1 da 10–40 carati | - |
| Scorta totale | 128 | | | | 128 |
| Altre testate immagazzinate | | | | | 32m |
| Inventario totale | | | | | 160 |

Note: ^{una} gamma elencato È senza rifornimento combattere allineare con gocciolare carri armati, E È destinato per illustrativo scopi. Effettivo combattere allineare Volere variare dipendente SU volo profilo, carico utile e altre circostanze.

^b Il cede Di Quello dell'India nucleare testate Sono non conosciuto. IL 1998 nucleare test dimostrato cede di su A 12 kt. Da Poi, Esso È possibile quello potenziato testate Avere stato introdotto con UN più alto prodotto, Forse su A 40 kt. Là È NO open source prova suggerendo Quello India ha sviluppato due stadi termonucleare testate.

^c Aeromobile elencato in questa tabella ci sono solo quelli che si stima ricoprono ruoli di attacco nucleare nell'aeronautica indiana. Gli squadroni dell'aeronautica indiana in genere includono 18 velivoli per squadrone; tuttavia, stimiamo che non tutti gli aerei disponibili saranno necessariamente pienamente operativi o assegnati a un ruolo di attacco nucleare.

^d Il Rafal È usato per IL missione nucleare In il francese Aeronautica Militare, E L'India potrebbe potenzialmente convertire Esso A servire a ruolo simile In l'indiano Aria Force, con un occhio verso la presa in consegna del ruolo di attacco nucleare aereo in futuro. Tuttavia, a partire da maggio 2022 non c'è stata alcuna conferma ufficiale che Rafal Volere Essere usato per IL nucleare sciopero ruolo con IL indiano Aria Forza.

^e L'inventario dei missili e delle testate può essere maggiore del numero di lanciatori, alcuni dei quali possono essere riutilizzati per lanciare missili aggiuntivi. Questa tabella presuppone UN media Di uno testata per ogni lanciatore.

^f Il National Air and Space Intelligence Center (NASIC) dell'aeronautica americana ha stimato la portata del Prithvi-II in 250 chilometri (155 miglia), ma supponiamo IL allineare ha probabilmente stato è aumentato A Di 350 chilometri (217 miglia) COME dichiarato di IL indiano governo.

^g Agni-I Primo iniziò induzione con IL 334esimo Missile Gruppo In 2004 Ma fatto non diventare operativo Fino a 2007.

^h L'Agni-P lancio di prova in Si vociferava il 2021 portare due testate esca A simulare un carico utile MIRV; tuttavia, se vero allora questo riflette una capacità largamente ambiziosa; L'India sarebbe ancora lontana molti anni dall'attrezzare è balistico missili con MIRV. Una volta che l'Agni-P diventerà operativo, probabilmente prenderà il posto della missione di attacco nucleare degli SRBM Prithvi-II e Agni-I dell'India, ciascuno dei quali può trasportare una testata.

^{agni} -II iniziò induzione con IL 335esimo Gruppo missilistico In 2008 Ma fatto non diventare operativo Fino a 2011.

^j La prima cifra è il numero di navi operative: due navi e un sottomarino con missili balistici a propulsione nucleare (SSBN); il secondo è il numero massimo Di missili che loro può portare. India ha lanciato tre SSBN, Ma solo uno - INS *Arihant* - era ritenuto operativo come di maggio 2022, E era creduto A probabilmente Avere soltanto UN limitato operativo capacità.

^k Ciascuno Classe Sukanya pattuglia nave attrezzato con Dhanush missili era Pensiero A Avere possibilmente uno ricaricare. IL efficacia Di questi vasi nel combattimento i ruoli di attacco nucleare sono altamente discutibili data la loro lentezza e relativa vulnerabilità, e probabilmente verranno ritirati una volta maturo il programma SSBN dell'India.

^l Ciascuno dei primi due SSBN dell'India è dotato di quattro tubi missilistici, ciascuno dei quali può trasportare tre missili balistici lanciati da sottomarini (SLBM) K-15, per un totale di 12 missili per SSBN. Quello dell'India successivo SSBN Volere probabile Avere otto

missile tubi. COME Di Maggio 2022, Noi stima Quello soltanto uno SSBN--il INS *Arihant* --è operativo con IL indiano Marina Militare, Sebbene IL INS *Arighat* Volere probabile Essere operativo entro IL Prossimo anno.

^{m.In} aggiunta A IL 128 testate stimato A Essere assegnato A messo in campo lanciatori, circa 32 testate per K-15 SLBM SU IL secondo SSBN, aggiuntivo Agni-III MRBM, E futuro Agni IV MRBM E Agni-V IRBM Sono Pensiero A Avere stato prodotto O Essere In produzione per UN totale stimato scorta Di 160 testate.

Tensioni crescenti: il programma nucleare iraniano solleva preoccupazioni globali e sfide diplomatiche

Il programma nucleare iraniano ha continuato a intensificarsi nel corso del 2023 e del 2024, presentando una sfida complessa per gli sforzi globali di non proliferazione e per la sicurezza regionale.

Nel corso del 2023, l'Iran non solo ha mantenuto, ma ha aumentato la sua produzione di uranio arricchito al 60%, un livello che riduce notevolmente i tempi di estrazione dell'uranio per uso militare.

Nonostante le pressioni internazionali, Teheran ha ampliato la sua capacità di arricchire l'uranio migliorando l'efficienza della sua tecnologia delle centrifughe, in particolare con le centrifughe IR-6, che sono significativamente più efficienti dei modelli precedenti (The Iran Primer) (Arms Control Association).

Questa escalation avviene in un contesto di ridotta trasparenza con gli organismi di monitoraggio internazionali. Dall'inizio del 2021, l'Iran ha limitato l'accesso dell'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA) ai suoi siti nucleari, complicando gli sforzi per monitorare il suo programma e verificare il rispetto degli accordi internazionali (The Iran Primer) (Yahoo News - Ultime notizie e titoli).

L'AIEA ha ripetutamente espresso preoccupazione per l'incapacità di mantenere una sorveglianza continua, che impedisce la sua capacità di garantire che il programma nucleare iraniano rimanga puramente pacifico (Stato).

In risposta a questi sviluppi, ci sono state richieste internazionali a Teheran di ripristinare l'accesso dell'AIEA e di fornire dati più completi sulle sue attività nucleari. Questi appelli sono in linea con i suggerimenti per impegni diplomatici volti a frenare i progressi nucleari dell'Iran attraverso quadri di monitoraggio ripristinati e rafforzati.

In particolare, il direttore generale dell'AIEA Rafael Mariano Grossi ha sottolineato la necessità che l'Iran consenta la reinstallazione delle apparecchiature di monitoraggio e accetti ispezioni più rigorose per stabilire nuovi inventari di base per un futuro accordo sul nucleare (The Iran Primer) (Arms Control Association).

Guardando al futuro, la situazione rimane tesa con rischi significativi di un'ulteriore escalation. La comunità internazionale, in particolare i paesi P4+1 (Cina, Francia, Russia, Regno Unito e Germania), continua a sostenere soluzioni diplomatiche per affrontare le sfide poste dal programma nucleare iraniano.

Tuttavia, il percorso verso un accordo globale che soddisfi tutte le parti coinvolte è irto di complessità geopolitiche e interessi nazionali divergenti (Arms Control Association). Nel frattempo, le mosse strategiche dell'Iran nel suo programma nucleare rimarranno

probabilmente una questione centrale nelle discussioni globali sulla non proliferazione nucleare, mentre il mondo osserva da vicino come si evolve la diplomazia di fronte a queste sfide attuali.

Accelerare le ambizioni: l'avanzamento del programma missilistico iraniano e le implicazioni dell'armamento nucleare

Il programma missilistico iraniano ha visto progressi significativi negli ultimi anni, contrassegnati da rapidi sviluppi sia nelle capacità che nella portata del suo arsenale missilistico. Questi progressi sono guidati non solo dal desiderio dell'Iran di rafforzare la sua abilità militare convenzionale, ma anche dalle sue aspirazioni a sviluppare e schierare potenzialmente armi nucleari. Questa analisi dettagliata esplora le molteplici componenti del programma missilistico iraniano, le sue intersezioni con le ambizioni nucleari della nazione e le implicazioni più ampie di questi sviluppi sulle dinamiche di sicurezza regionali e globali.

Contesto storico ed evoluzione

L'evoluzione del programma missilistico iraniano risale alla guerra Iran-Iraq degli anni '80, durante la quale l'Iran riconobbe per la prima volta l'importanza strategica di possedere una solida capacità missilistica. Nel dopoguerra, l'Iran ha intrapreso un ambizioso programma di sviluppo missilistico, inizialmente basandosi su tecnologia straniera, principalmente dalla Corea del Nord e dalla Cina. Tuttavia, nel corso dei decenni, l'Iran ha significativamente “indigenizzato” la sua produzione missilistica, acquisendo la capacità di produrre missili a livello nazionale.

Capacità attuali

A partire dal 2024, l'Iran vanta un arsenale missilistico diversificato che comprende missili balistici a corto raggio (SRBM), missili balistici a medio raggio (MRBM) e missili da crociera, ciascuno progettato per colpire diverse minacce e soddisfare diversi obiettivi strategici. Alcuni dei sistemi più importanti includono:

Shahab-3: miglioramenti e ruolo strategico

Il missile balistico a medio raggio Shahab-3 (MRBM) rimane una pietra angolare della forza missilistica iraniana. Con un raggio operativo di circa 2.000 chilometri, questo missile è in grado di colpire località in gran parte del Medio Oriente, compreso Israele. Secondo l'opinione dei giudici, la portata e le capacità dello Shahab-3 lo rendono un elemento fondamentale nelle dinamiche di potere regionali, in grado di influenzare sia la pianificazione militare strategica che i negoziati diplomatici nella regione.

Nel corso degli anni, lo Shahab-3 ha visto sostanziali aggiornamenti volti ad aumentarne la precisione e la capacità di carico utile. Questi miglioramenti non sono semplicemente miglioramenti tecnici, ma servono anche come potenziamenti strategici che aumentano

l'efficacia e l'affidabilità del missile come deterrente. L'opinione dei giudici rileva che tali progressi potrebbero potenzialmente intensificare le tensioni nelle regioni in cui le rivalità geopolitiche sono pronunciate, rendendo necessario un approccio equilibrato ai dialoghi sulla sicurezza regionale.

Sejjil: progresso tecnologico ed efficienza di implementazione

Il missile Sejjil rappresenta un significativo passo avanti nella tecnologia all'interno dell'arsenale iraniano, essendo un MRBM a combustibile solido. Questo design segna un miglioramento sostanziale rispetto alla vecchia serie Shahab a combustibile liquido. Uno dei vantaggi fondamentali del Sejjil, come notato dall'opinione dei giudici, è la sua capacità di schieramento più rapida e la ridotta vulnerabilità al rilevamento e agli attacchi preventivi. Questi attributi migliorano la capacità dell'Iran di mantenere una credibile capacità di secondo attacco, che è centrale nella sua dottrina di deterrenza strategica.

La gittata del Sejjil, paragonabile a quella dello Shahab-3, gli consente di coprire un'area geografica simile. Tuttavia, la transizione alla tecnologia dei combustibili solidi riflette l'intento strategico dell'Iran di sviluppare una forza missilistica più resiliente e reattiva, come evidenziato nel parere dei giudici. Questo sviluppo potrebbe alterare il calcolo strategico degli stati vicini e potrebbe influenzare i futuri impegni militari e i negoziati sul controllo degli armamenti.

Qiam: precisione e uso tattico

Il missile Qiam, un missile balistico a corto raggio con una gittata di circa 800 chilometri, è progettato per colpire con precisione, rendendolo particolarmente adatto a colpire obiettivi strategici all'interno della regione. L'opinione dei giudici sottolinea che il design e le capacità del Qiam riflettono un adattamento tattico alla guerra contemporanea, dove la precisione e la capacità di ingaggiare rapidamente gli obiettivi sono fondamentali.

Le capacità di precisione del Qiam ne aumentano l'utilità nei conflitti in cui le vittime civili e le ricadute politiche derivanti da danni collaterali rappresentano preoccupazioni significative. Questo sistema missilistico consente attacchi più mirati, riducendo potenzialmente escalation regionali più ampie e allineandosi agli standard legali internazionali relativi alla condotta della guerra.

A questi missili si aggiunge una flotta crescente di veicoli aerei senza pilota (UAV) e missili da crociera, che migliorano la capacità dell'Iran di condurre sorveglianza e attacchi mirati su distanze più lunghe e con maggiore discrezione.

Aspirazioni e sfide nucleari

La potenziale progressione dell'Iran verso l'armamento nucleare è oggetto di preoccupazioni e speculazioni a livello internazionale. Nonostante l'insistenza pubblica

dell'Iran sulla natura pacifica del suo programma nucleare, le sue attività di arricchimento e i modelli di sviluppo missilistico suggeriscono un potenziale a duplice uso che potrebbe essere orientato verso l'armamento.

L'aspetto più controverso del programma nucleare iraniano è la sua capacità di arricchimento dell'uranio. Le attività di arricchimento sono state notevolmente intensificate, soprattutto dopo il ritiro degli Stati Uniti dal Piano d'azione globale congiunto (JCPOA) nel 2018. Gli attuali livelli di arricchimento superano di gran lunga quelli concordati nel JCPOA, con l'Iran che accumula uranio arricchito a livelli più vicini alle armi -grade in condizioni di ridotta trasparenza con organismi di controllo internazionali.

Scenari futuri

Guardando al futuro, potrebbero verificarsi diversi scenari in base alle attività missilistiche e nucleari dell'Iran:

- **Continuazione della traiettoria attuale** : l'Iran potrebbe continuare ad espandere le sue capacità missilistiche insieme a progressi incrementali nel suo programma nucleare. Questo scenario probabilmente mantiene lo status quo, ma mantiene la regione in tensione riguardo alle intenzioni ultime dell'Iran.
- **Passaggio alla militarizzazione** : se l'Iran dovesse decidere di potenziare le sue capacità nucleari, potrebbe potenzialmente raggiungere lo status di dotato di armi nucleari. Questo scenario modificherebbe drasticamente il panorama della sicurezza regionale, innescando forse una corsa agli armamenti nucleari in Medio Oriente.
- **Risoluzione diplomatica** : una rivitalizzazione degli sforzi diplomatici che porti al ritorno dell'Iran al rispetto del JCPOA, o un nuovo accordo, potrebbe vedere un ritiro dei suoi programmi nucleari e missilistici. Questo scenario richiederebbe concessioni sostanziali sia da parte dell'Iran che della comunità internazionale, in particolare degli Stati Uniti.

Ciascuno di questi scenari comporta profonde implicazioni legali e politiche. Una mossa verso l'armamento nucleare da parte dell'Iran violerebbe il Trattato di non proliferazione delle armi nucleari (TNP), di cui l'Iran è firmatario. Un'azione del genere scatenerrebbe probabilmente una cascata di sanzioni internazionali e una severa risposta da parte delle potenze globali, compresi possibili interventi militari.

Al contrario, una soluzione diplomatica richiederebbe di navigare in paesaggi politici complessi, sia a livello nazionale in Iran che a livello internazionale, in particolare con gli Stati Uniti e altre potenze significative dell'Unione Europea. L'atto di bilanciamento

implica il desiderio dell'Iran di alleggerire le sanzioni contro la richiesta occidentale di trasparenza e conformità nelle attività nucleari e missilistiche dell'Iran.

L'esame dettagliato delle capacità missilistiche dell'Iran nel 2024, visto attraverso la lente del parere della Corte internazionale di giustizia, sottolinea la complessa interazione tra progressi tecnologici e obiettivi militari strategici.

Ciascun sistema missilistico nell'arsenale iraniano svolge ruoli strategici specifici, rafforzando collettivamente le capacità di deterrenza regionale dell'Iran. L'opinione dei giudici riflette ulteriormente le implicazioni più ampie di questi sviluppi, evidenziando le preoccupazioni legate alla stabilità regionale, alle dinamiche della corsa agli armamenti e all'adesione alle norme legali internazionali nella condotta della guerra. Mentre l'Iran continua a far avanzare la sua tecnologia missilistica, la comunità internazionale deve considerare questi fattori negli impegni diplomatici e nelle discussioni sulla sicurezza.

Capacità missilistiche dell'Iran e implicazioni regionali: una panoramica analitica

Panoramica dell'arsenale missilistico iraniano

Il programma missilistico iraniano è il più ampio e diversificato del Medio Oriente, riflettendo l'enfasi strategica del paese sullo sviluppo di una formidabile minaccia convenzionale attraverso la tecnologia missilistica. Secondo le dichiarazioni del generale Kenneth McKenzie del comando centrale degli Stati Uniti nel 2022, l'Iran possiede oltre 3.000 missili balistici, una cifra che esclude in particolare la sua forza missilistica da crociera per attacco terrestre in rapida espansione. Questo sostanziale arsenale sottolinea l'impegno dell'Iran a rafforzare la propria influenza militare regionale e le capacità di deterrenza.

Progressi nella tecnologia missilistica

Negli ultimi dieci anni, l'Iran ha ottenuto progressi significativi nella precisione e nell'accuratezza dei suoi missili. Questi miglioramenti hanno trasformato la sua forza missilistica in una minaccia convenzionale sempre più potente. L'attenzione al miglioramento della precisione dei missili è particolarmente cruciale, poiché aumenta l'efficacia dei missili nel colpire risorse militari ed economiche strategiche, alterando potenzialmente le dinamiche della sicurezza regionale.

Nel 2015, l'Iran ha riconosciuto pubblicamente un limite autoimposto alla portata dei suoi missili a 2.000 chilometri. Questa gamma è strategicamente significativa in quanto copre gran parte del Medio Oriente, compreso tutto Israele, l'Arabia Saudita e altri avversari regionali. Tuttavia, questa limitazione non è vincolante e l'Iran conserva la capacità di estendere la gittata dei suoi missili, come dimostrato dal dispiegamento del missile Khorramshahr. Il Khorramshahr, che potrebbe potenzialmente raggiungere una gittata più lunga con una testata più leggera, evidenzia la natura flessibile della strategia missilistica iraniana.

Transizione ai missili a combustibile solido

Inizialmente dipendente dai missili a propellente liquido, l'Iran ha progressivamente spostato la sua attenzione verso lo sviluppo di missili a propellente solido. Questa transizione è strategica, poiché migliora l'affidabilità, la reattività e la sopravvivenza della sua forza missilistica. I missili a combustibile solido possono essere lanciati più rapidamente e sono meno vulnerabili al rilevamento pre-lancio, fornendo così all'Iran una capacità di secondo attacco più credibile.

Preoccupazioni internazionali e implicazioni legali

La capacità di molti missili iraniani di trasportare potenzialmente carichi nucleari è una preoccupazione internazionale di lunga data. La risoluzione 2231 del Consiglio di sicurezza delle Nazioni Unite, che invita l'Iran a non intraprendere alcuna attività relativa ai missili balistici progettati per essere in grado di trasportare armi nucleari, riflette queste preoccupazioni. Sebbene le restrizioni di questa risoluzione siano scadute nell'ottobre 2023, il continuo sviluppo da parte dell'Iran di missili in grado di trasportare testate nucleari e veicoli di lancio spaziale che utilizzino tecnologie simili rimane una questione critica per gli sforzi globali di non proliferazione.

Sicurezza regionale e schieramenti missilistici

L'uso di missili in combattimento da parte dell'Iran dal 2017, incluso il notevole attacco con missili balistici alle basi irachene che ospitano le forze statunitensi nel 2020, illustra il ruolo operativo della sua forza missilistica nei conflitti regionali. Inoltre, il trasferimento di missili da parte dell'Iran a delegati come i ribelli Houthi dello Yemen, che li hanno usati contro obiettivi civili in Arabia Saudita e negli Emirati Arabi Uniti, nonché per molestare la navigazione commerciale nel Mar Rosso, complica ulteriormente il panorama della sicurezza regionale. Le accuse secondo cui l'Iran sta considerando la vendita di missili alla Russia sottolineano le dimensioni geopolitiche del programma missilistico iraniano.

| Nome | Tipo[5] | Portata massima | Carico utile | Propulsione | CEP[6] | Stato |
|--|----------------------|--------------------|-----------------------|---|-----------------------------|-----------|
| Shahab-1 (Scud B) | SRBM | fino a 300 km | 770-1.000 chilogrammi | combustibile liquido, monostadio | ~500 m | schierato |
| Shahab-2 (Scud C) | SRBM | ~500 km | ~700 chilogrammi | combustibile liquido, monostadio | 700 m | schierato |
| Qiam-1 , Qiam-1 (mod.)^[8] | SRBM | 700-800 chilometri | 650 chilogrammi | combustibile liquido, monostadio | <500 m ^[7] | schierato |
| Fateh-110 (compresi Khalij Fars e Hormuz^[9]) | SRBM | 300 km | ~450 chilogrammi | combustibile solido, monostadio | 100 metri ^[10] | schierato |
| Fateh-313 | SRBM | 500 km | 350 chilogrammi | combustibile solido, monostadio | 10-30 metri ^[11] | schierato |
| Raad-500 | SRBM | 500 km | sconosciuto | combustibile solido, monostadio | 30 metri | testato |
| Zolfaghar (incluso Zolfaghar Basir^[12]) | SRBM | 700 km | 450-600 chilogrammi | combustibile solido, monostadio | 10-30 mt ^[13] | schierato |
| Dezful | SRBM | 1.000 km | 450-600 chilogrammi | combustibile solido, monostadio | 10-30 mt ^[14] | schierato |
| Shahab-3 | MRBM | 1.300 km | 750-1.000 chilogrammi | combustibile liquido, monostadio | ~3km | schierato |
| Ghadr | MRBM | 1.600 km | ~750 chilogrammi | combustibile liquido, monostadio | 300 m | schierato |
| Emad | MRBM | 1.800 km | ~750 chilogrammi | combustibile liquido, monostadio | <500 m | schierato |
| Khorramshahr-1 , -2 e -4 (BM-25/Musudan) | MRBM ^[15] | 2.000-3.000 km | 750-1.500 chilogrammi | combustibile liquido, monostadio | 30 metri | schierato |
| Fattah-1^[16] | MRBM | 1.400 km | sconosciuto | combustibile solido, monostadio ^[17] | sconosciuto | testato |
| Haj Qassem | MRBM | 1.400 km | 500 chilogrammi | combustibile solido, monostadio | sconosciuto | schierato |

| | | | | | | |
|-----------------------------|------|----------------------|---------------------|--|-------------|-------------------------|
| Kheibar Shekan | MRBM | 1.450 km | 450-600 chilogrammi | combustibile solido, monostadio | sconosciuto | schierato |
| Sejjil | MRBM | 2.000 km | ~750 chilogrammi | combustibile solido, due stadi | sconosciuto | schierato |
| Soumar (Kh-55) | LACM | sconosciuto[18] | sconosciuto | motore turboventilatore | N / A | eventualmente schierato |
| Hoveizeh | LACM | 1.350 km | sconosciuto | motore a turbogetto | N / A | eventualmente schierato |
| Ya Ali | LACM | 700 km | sconosciuto | motore a turbogetto | N / A | testato |
| Pavé ^[19] | LACM | 1.650 km | sconosciuto | motore a turbogetto[20] | N / A | schierato |
| Safir | SLV | 2.100 chilometri[21] | 500-750kg[21] | combustibile liquido, due stadi | N / A | pensionato |
| Simorgh | SLV | 4.000-6.000 km[21] | 500-750kg[21] | combustibile liquido, due stadi | N / A | operativo |
| Qased | SLV | 2.200 chilometri[21] | 1.000 kg[21] | 1° stadio liquido; 2° e 3° stadio solidi | N / A | operativo |
| Zuljanah | SLV | 4.000-5.000 km[21] | 1.000 kg[21] | 1° e 2° stadio solido, 3° stadio liquido | N / A | testato |
| Ghaem-100 | SLV | 3.000-4.000 km[21] | 1.000 kg[21] | combustibile solido, tre stadi | N / A | operativo |

Note a piè di pagina:

[1] Stimare in modo indipendente le dimensioni dell'arsenale missilistico iraniano è difficile, data la scarsità di informazioni affidabili relative alle quantità di missili in dotazione. L'aeronautica americana e alcune organizzazioni non governative hanno rilasciato stime in passato, ma queste mancano di specificità e di solito stimano solo il numero di lanciatori, non i missili stessi, poiché i lanciatori sono, in linea di principio, più facili da tracciare e contare. Vedi “2020 Ballistic and Cruise Missile Threat”, US National Air and Space Intelligence Center, pp. 21, 25, gennaio 2020, disponibile su <https://irp.fas.org/threat/missile/bm-2020.pdf>.

[2] La precisione è la capacità di un'arma di colpire il punto in cui è mirata; la precisione è la capacità dell'utente di puntare l'arma nella posizione reale del bersaglio desiderato e di essere sufficientemente preciso da colpirlo. La precisione tiene quindi conto delle capacità di acquisizione e tracciamento del bersaglio. Ad esempio, lo sviluppo da parte dell'Iran di droni di sorveglianza capaci è servito a migliorare la precisione delle sue forze missilistiche.

[3] I missili possono essere classificati a seconda che siano a combustibile liquido o solido. Un motore missilistico a combustibile liquido generalmente può produrre più spinta per libbra di carburante rispetto a un motore a razzo solido, ma è più complesso e può richiedere molte parti mobili e lavorate con precisione. Alcuni tipi di missili a propellente liquido devono essere riforniti

anche nel sito di lancio, il che li rende più facili da individuare e distruggere per un avversario. I motori a razzo solido sono relativamente economici e più facili da mantenere e immagazzinare. Il combustibile solido consente anche un lancio più rapido. I missili a propellente solido sono quindi generalmente meno vulnerabili in combattimento. Gli ingegneri iraniani non sembrano avere i mezzi per progettare e costruire da zero un motore a combustibile liquido, ma possiedono tale capacità per i motori a combustibile solido. La capacità di costruire nuovi sistemi su misura per le esigenze militari dell'Iran, oltre ai vantaggi operativi, aiuta a spiegare la crescente preferenza dell'Iran per i missili a combustibile solido.

[4] La tabella non include missili o razzi di artiglieria con una portata massima inferiore a 300 km, missili che sono stati visualizzati solo come modelli, missili terra-aria o missili da crociera antinave. Né include derivati, varianti o copie rinominate dei missili iraniani che sono stati utilizzati dai rappresentanti regionali dell'Iran, come gli Houthi. Le capacità di questi missili possono essere meglio valutate facendo riferimento ai missili iraniani su cui sono modellati. Ad esempio, il missile balistico Burkan-2H degli Houthi somiglia molto al Qiam-1 iraniano. Allo stesso modo, il Rezvan iraniano sembra essere una copia dello Houthi Zulfiqar, a sua volta un Qiam modificato.

[5] I missili balistici possono essere suddivisi in cinque classi in base alla portata: a corto raggio (meno di 300 km), a corto raggio (da 300 a 1.000 km), a medio raggio (da 1.000 a 3.000 km), a raggio intermedio (3.000 fino a 5.500 km) ed intercontinentale (oltre 5.500 km). L'arsenale di missili balistici iraniani è composto principalmente da missili balistici a corto raggio (SRBM) e missili balistici a medio raggio (MRBM), sebbene si sospetti qualche lavoro su missili a lungo raggio. I veicoli di lancio spaziale (SLV) sono progettati per lanciare i satelliti in orbita ma potrebbero potenzialmente essere riconfigurati come missili balistici a causa delle loro caratteristiche simili. I missili da crociera da attacco terrestre (LACM) funzionano essenzialmente come aerei senza pilota e non volano su una traiettoria balistica, ponendo così una sfida ai sistemi di difesa missilistica.

[6] La precisione dei missili è comunemente misurata mediante l'errore circolare probabile (CEP): il raggio entro il quale, in media, atterrerà la metà di tutti i missili lanciati. Ad esempio, dato un missile con un CEP di dieci metri, se ne venissero lanciati cento contro un bersaglio, in media cinquanta atterrebbero entro dieci metri dal bersaglio.

[7] Sebbene il Qiam originale avesse probabilmente un CEP di diverse centinaia di metri, una versione modificata con un veicolo di rientro sterzante ha probabilmente migliorato questo valore. Le prove suggeriscono che proprio questa versione più recente era tra i missili utilizzati nell'attacco del gennaio 2020 contro le forze statunitensi in Iraq.

[8] Il Qiam-1 modificato è stato chiamato Qiam-2 da alcuni analisti indipendenti, ma non da fonti ufficiali iraniane.

[9] Il Khalij Fars è la variante antinave del Fateh-110, mentre l'Hormuz è la variante anti-radar.

[10] Secondo quanto riferito, l'Iran ha sviluppato un kit di guida per il Fateh-110 che, una volta collegato, può ridurre il suo CEP a 30 metri o meno.

[11] Basato sul suo probabile utilizzo nell'attacco con missili balistici del gennaio 2020 contro le forze statunitensi e sulle valutazioni dei danni di tale attacco.

[12] Lo Zolfaghar Basir è la variante antinave dello Zolfaghar.

[13] Basato sul suo probabile utilizzo nell'attacco con missili balistici del gennaio 2020 contro le forze statunitensi e sulle valutazioni dei danni di tale attacco. Anche sulla base di valutazioni simili a seguito dell'esercitazione militare del Grande Profeta 17 nel dicembre 2021.

[14] Basandosi sul suo utilizzo nell'esercitazione militare del Grande Profeta 17, si suggerisce che abbia una precisione simile a quella dello Zolfaghar.

[15] L'Iran ha mostrato almeno quattro diverse varianti del missile Khorramshahr, ciascuna potenzialmente con le proprie specifiche in termini di portata, dimensione della testata e precisione. L'Iran ha costantemente affermato che il missile ha una portata massima di 2.000 km e una testata con una massa di 1.500 kg o superiore. Francia, Germania e Regno Unito hanno tuttavia affermato nel 2019 che una variante del missile ha un cono le cui dimensioni limiterebbero la massa della testata a circa 750 kg. Hanno inoltre affermato che il modello di un tale missile fissa la sua portata a circa 3.000 km, il che lo classificherebbe come un missile balistico a raggio intermedio (IRBM). Vedi, "Lettera datata 25 marzo 2019 dei Rappresentanti permanenti di Francia, Germania e Regno Unito di Gran Bretagna e Irlanda del Nord alle Nazioni Unite indirizzata al Segretario generale", Consiglio di sicurezza delle Nazioni Unite, S/2019/270, marzo 27, 2019, disponibile all'indirizzo <https://www.undocs.org/S/2019/270>.

[16] L'Iran ha classificato il Fattah-1 come un missile "ipersonico". I missili ipersonici sono tipicamente definiti non solo dalla loro capacità di raggiungere velocità superiori a Mach 5, ma anche dalla loro capacità di mantenere tali velocità effettuando manovre significative all'interno dell'atmosfera durante il volo. Sebbene il missile Fattah possa corrispondere a questa descrizione, è in gran parte una classe a parte in termini di come riesce a raggiungere questo obiettivo: i due principali tipi di missili ipersonici in fase di sviluppo in tutto il mondo sono gli alianti ipersonici e i missili da crociera ipersonici, e il Fattah, un missile balistico con un motore a razzo extra solido nel suo veicolo di rientro, non lo è né l'uno né l'altro.

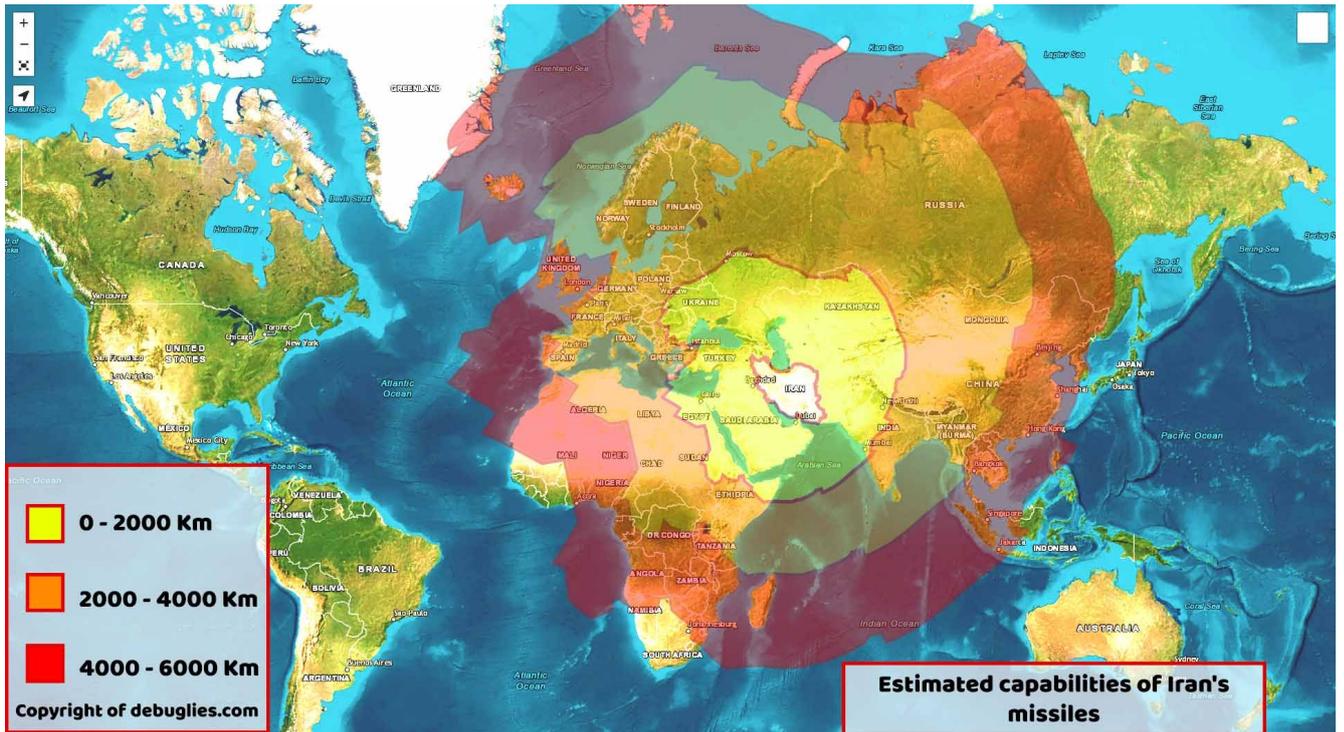
[17] Il missile Fattah-1 è costituito da un grande razzo booster solido (derivato dal progetto Kheibar Shekan) più un piccolo motore a razzo solido situato all'interno del veicolo di rientro per le manovre terminali. Quest'ultimo è un sistema di propulsione post-boost e questi non vengono tradizionalmente conteggiati come "fasi". Il Minuteman III, ad esempio, è considerato un missile a tre stadi anche se è composto da tre motori a razzo a propellente solido più un veicolo post-boost a propellente liquido. Quindi, Fattah può essere considerato un missile a stadio singolo.

[18] Nel 2001, l'Iran ha acquisito illecitamente sei missili da crociera Kh-55 lanciati dall'aria di fabbricazione sovietica, che hanno una gittata fino a 2.500 km. Nel 2012, un funzionario iraniano affermò che la prossima copia iraniana del Kh-55, modificata per avere un booster a razzo solido per il lancio da terra, avrebbe una portata superiore a 2.000 km. Nel 2019, tuttavia, un funzionario ha affermato che la portata del missile era di soli 700 km. Non ci sono prove sufficienti per verificare nessuna delle affermazioni, ma è improbabile che l'Iran sia riuscito a decodificare con successo un motore turbofan con le capacità di eguagliare quelle del tipo sovietico originale.

[19] Pavah è il nome iraniano del missile che i ribelli Houthi dello Yemen hanno mostrato come Quds. A quanto pare, i due tipi di missili sono identici. Il Quds, chiamato anche missile “351” da varie fonti, è stato utilizzato nell’attacco del settembre 2019 alle strutture dell’Arabia Saudita, molto prima che l’Iran riconoscesse di avere il missile nel proprio arsenale. Sebbene gli Houthi abbiano rivendicato la responsabilità di quell’attacco, il gruppo di esperti delle Nazioni Unite sullo Yemen ha presentato prove in un rapporto del 2020 che i componenti del missile sono stati fabbricati in Iran e che l’attacco non avrebbe potuto essere lanciato dal territorio controllato dagli Houthi. Gli Houthi hanno mostrato diverse varianti del Quds.

[20] Basato su somiglianze visive con il Quds-1.

[21] Stima se riconfigurato come missile balistico.



Dentro i segreti nucleari dell'Iran: la rivelazione di Netanyahu sulla ricerca segreta di armi nucleari da parte del Progetto Amad

Il 30 aprile 2018, il primo ministro israeliano Benjamin Netanyahu ha rilasciato un annuncio significativo da parte del ministero della Difesa di Tel Aviv, affermando di svelare prove conclusive del programma segreto di armi nucleari dell'Iran. La presentazione di Netanyahu mirava a dimostrare che l'Iran aveva continuamente ingannato la comunità internazionale riguardo alle sue ambizioni nucleari, evidenziando in particolare le discrepanze tra le dichiarazioni pubbliche dell'Iran e le attività segrete che egli sosteneva fossero in corso.

Rivelazioni e accuse chiave di Netanyahu

Netanyahu ha rivelato quelli che ha descritto come "i file nucleari segreti dell'Iran", che secondo quanto riferito includevano 55.000 pagine e 183 CD di materiale ottenuto da una località clandestina nel distretto di Shorabad a Teheran. Questo luogo, secondo Netanyahu, dall'esterno sembrava essere un magazzino fatiscente ma ospitava segretamente enormi archivi del programma nucleare iraniano. Ha affermato che questi file contenevano una serie di prove incriminanti, come documenti, grafici, presentazioni, progetti, foto e video, che collettivamente dimostravano che l'Iran aveva perseguito un programma completo per progettare, costruire e testare armi nucleari nell'ambito del Progetto Amad.

Le affermazioni sul progetto Amad

Il progetto Amad, presentato da Netanyahu, è stato descritto come lo sforzo organizzato dell'Iran per creare armi nucleari, con piani specifici per progettare, produrre e testare cinque testate, ciascuna con una resa di dieci chilotoni di TNT, adatte al lancio tramite missili balistici. La documentazione del Progetto Amad avrebbe delineato tutti i componenti necessari per lo sviluppo di armi nucleari:

- **Progettazione di armi nucleari** : comprese simulazioni e progetti che descrivono in dettaglio l'uso dell'uranio arricchito nei nuclei delle armi.
- **Sviluppo di nuclei nucleari** : prova dei processi per la fusione di nuclei metallici necessari per un dispositivo nucleare.
- **Costruzione di sistemi di implosione nucleare** : fotografie e descrizioni di dispositivi di misurazione per implosioni nucleari.
- **Preparazione dei test nucleari** : mappe che mostrano potenziali siti di test nucleari nell'Iran orientale.

- **Integrazione di armi nucleari sui missili** : progetti per il montaggio di carichi nucleari sui missili Shahab-3, che indicano progressi nella tecnologia missilistica per aumentarne la portata.

Implicazioni internazionali e diplomatiche

La rivelazione di Netanyahu è stata programmata per influenzare l'imminente decisione degli Stati Uniti sul piano d'azione globale congiunto (JCPOA), suggerendo che l'accordo nucleare fosse fondato sulla disinformazione fornita dall'Iran. Ha sostenuto che l'accordo non è riuscito a risolvere tre preoccupazioni critiche: capacità illimitate di arricchimento in futuro, sviluppo missilistico e sforzi non divulgati di armamento nucleare.

Critiche e Controversie

Nonostante la presentazione drammatica, la risposta internazionale è stata mista. I critici hanno sostenuto che gran parte delle prove presentate da Netanyahu si riferivano ad attività precedenti all'accordo nucleare del 2015, e quindi non indicavano necessariamente violazioni del JCPOA. L'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA) aveva precedentemente valutato che l'Iran aveva cessato il suo programma organizzato di armi nucleari nel 2003. I critici hanno anche notato che il JCPOA era specificamente progettato per prevenire le possibilità evidenziate da Netanyahu, attraverso un rigoroso monitoraggio e restrizioni sulle capacità nucleari dell'Iran.

Le ambizioni nucleari dell'Iran: svelare la duplice natura dell'arricchimento dell'uranio di Teheran

Il programma nucleare iraniano rimane una delle questioni più controverse nel campo della sicurezza globale, suscitando preoccupazioni a livello internazionale riguardo al potenziale di proliferazione nucleare. Dall'inizio degli anni 2000, Teheran ha sviluppato notevoli capacità nucleari, evidenziate dalla costruzione di impianti di arricchimento dell'uranio con centrifughe a gas. Questi impianti hanno alimentato preoccupazioni diffuse a causa della loro capacità di arricchire il gas esafluoruro di uranio (UF₆) sia in uranio a basso arricchimento (LEU), adatto per reattori nucleari, sia in uranio altamente arricchito (HEU), che può essere utilizzato per produrre armi nucleari. .

Le basi della preoccupazione: arricchimento della centrifuga a gas

Il nucleo delle preoccupazioni sulla proliferazione deriva dalla natura della tecnologia delle centrifughe a gas, che l'Iran ha ampiamente utilizzato. Facendo girare il gas UF₆ ad alta velocità, queste centrifughe aumentano la concentrazione dell'isotopo di uranio-235 (U-235), essenziale per applicazioni nucleari sia civili che militari. Teheran insiste che i suoi progetti di arricchimento mirano esclusivamente alla produzione di combustibile nucleare per scopi pacifici, un'affermazione accolta con scetticismo da molti sulla scena globale.

JCPOA: un quadro di restrizione e monitoraggio

Il Piano d'azione globale congiunto (JCPOA) del 2015 ha segnato un significativo tentativo internazionale di frenare le capacità nucleari dell'Iran in cambio della revoca delle sanzioni economiche. Nell'ambito del JCPOA, l'Iran ha accettato di attuare rigorose limitazioni al suo programma nucleare e di aderire a un rigoroso regime di monitoraggio e rendicontazione supervisionato dall'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA). Queste misure sono state progettate per estendere il tempo necessario all'Iran per produrre HEU sufficiente per un'arma nucleare, un intervallo spesso definito "tempo di breakout".

Il ritiro degli Stati Uniti e la risposta dell'Iran

Il panorama della politica nucleare iraniana ha subito un drastico cambiamento con l'annuncio dell'allora presidente Donald Trump nel maggio 2018 secondo cui gli Stati Uniti avrebbero cessato la loro partecipazione al JCPOA. A seguito di questa decisione, l'Iran ha iniziato a prendere le distanze dagli obblighi dell'accordo, superando gradualmente i limiti imposti dal JCPOA, come verificato dall'AIEA a partire da luglio 2019. Questa espansione delle attività di arricchimento ha ridotto significativamente i tempi di breakout, riaccendendo i timori internazionali di un imminente Iran dotato di armi nucleari.

La prospettiva dell'intelligence

Nonostante questi sviluppi, le valutazioni ufficiali degli Stati Uniti hanno costantemente sostenuto che l'Iran aveva interrotto il suo programma di armi nucleari alla fine del 2003 e da allora non lo ha più ripreso. Secondo queste valutazioni e i rapporti dell'AIEA, l'obiettivo del programma interrotto era lo sviluppo di un'arma nucleare di tipo implosivo su misura per il missile balistico iraniano Shahab-3. La valutazione annuale della minaccia della comunità di intelligence statunitense del 2024 ha confermato che l'Iran non si è impegnato in attività chiave di sviluppo di armi nucleari necessarie per produrre un ordigno nucleare testabile.

Il ruolo delle salvaguardie dell'AIEA

I meccanismi di monitoraggio rafforzati del JCPOA si aggiungono agli impegni esistenti dell'Iran nell'ambito dell'accordo globale di salvaguardia dell'AIEA. Queste misure di salvaguardia sono fondamentali affinché la comunità internazionale possa individuare qualsiasi diversione di materiale nucleare da attività pacifiche e identificare eventuali attività o materiali nucleari non dichiarati. L'accordo obbliga l'Iran a dichiarare tutti i materiali e gli impianti nucleari rilevanti, consentendo le ispezioni dell'AIEA e il monitoraggio continuo.

Assicurazione e sorveglianza

Sia prima che dopo l'attuazione del JCPOA nel gennaio 2016, l'AIEA e le agenzie di intelligence statunitensi hanno espresso fiducia nella loro capacità di individuare eventuali tentativi iraniani di scoppio nucleare, sia attraverso strutture monitorate che possibili siti clandestini. Questa capacità di sorveglianza è fondamentale per fornire una garanzia globale sul rispetto da parte dell'Iran dei suoi impegni nucleari.

Esplorare le tempistiche e le implicazioni dello sviluppo delle armi nucleari dell'Iran

La possibilità per l'Iran di sviluppare armi nucleari è stata una preoccupazione significativa per la comunità globale, soprattutto data la complessità coinvolte nella produzione di materiale fissile e nella costruzione di un ordigno nucleare. Comprendere queste tempistiche è fondamentale per valutare i rischi e le strategie di risposta internazionali.

Produzione di materiale fissile: un equilibrio delicato

La produzione di uranio altamente arricchito (HEU) è fondamentale per lo sviluppo delle armi nucleari. L'HEU, contenente tipicamente circa il 90% di uranio-235 (U-235), è necessario per il nucleo di un dispositivo nucleare di tipo implosivo. Il tempo necessario per produrre quantità sufficienti di HEU dipende da diversi fattori, tra cui la capacità di arricchimento di un programma nucleare e le caratteristiche della riserva di esafluoruro di uranio (UF₆) utilizzata nel processo di arricchimento.

Per scopi pacifici, l'uranio a basso arricchimento (LEU), che contiene meno del 5% di U-235, viene utilizzato nei reattori nucleari, mentre i reattori di ricerca possono utilizzare uranio arricchito al 20% di U-235. Il salto dall'arricchimento dell'uranio per usi civili alla produzione di uranio per uso militare è significativo e attentamente monitorato dagli organismi internazionali.

Il ruolo del JCPOA nel prolungare i tempi di breakout

Il Piano d'azione globale congiunto (JCPOA) ha svolto un ruolo fondamentale nel prolungare il tempo di sfondamento dell'Iran, il tempo necessario per produrre abbastanza uranio utilizzabile per un'arma nucleare. Nell'ambito del JCPOA, le capacità di arricchimento dell'Iran erano fortemente limitate. L'Iran era tenuto a mantenere le sue scorte di uranio a non più di 300 chilogrammi di UF₆ arricchito al 3,67% di U-235, equivalenti a 202,8 chilogrammi di uranio. Questa restrizione mirava a garantire che, utilizzando le sue strutture dichiarate, l'Iran avrebbe bisogno di almeno un anno per produrre abbastanza HEU per una singola arma nucleare, una tempistica che doveva rimanere in vigore per almeno dieci anni dopo l'attuazione dell'accordo.

Sviluppi post-JCPOA e aumento dei rischi

Tuttavia, con il ritiro degli Stati Uniti dal JCPOA nel 2018 e il successivo superamento dei limiti dell'accordo da parte dell'Iran, la situazione è diventata sempre più complessa. L'Iran non solo ha ampliato il numero delle sue centrifughe, ma ha anche aumentato la massa e il livello di arricchimento delle sue scorte di uranio oltre i limiti imposti dal

JCPOA. Il paese ha arricchito l'uranio fino a livelli del 60% di U-235, significativamente più vicini al 90% richiesto per i materiali destinati alle armi.

Le azioni dell'Iran includono lo svolgimento di attività di ricerca e sviluppo proibite relative alla tecnologia delle centrifughe, il coinvolgimento nella produzione illecita di uranio metallico e l'installazione di nuove centrifughe. Queste attività sono state documentate in numerosi rapporti dell'AIEA, evidenziando il ritmo accelerato con cui l'Iran potrebbe potenzialmente produrre HEU.

Implicazioni della produzione accelerata di materiale fissile

L'accumulo di uranio arricchito a questi livelli comporta un grave rischio di proliferazione. Funzionari statunitensi hanno indicato che l'Iran possiede ora abbastanza materiale fissile che, se ulteriormente arricchito, potrebbe essere sufficiente per produrre diverse armi nucleari. Questo sviluppo riduce significativamente i tempi di breakout e aumenta l'urgenza degli sforzi diplomatici internazionali per affrontare e mitigare questi rischi.

Le tempistiche in evoluzione della capacità nucleare dell'Iran: approfondimenti dall'intelligence statunitense e valutazioni militari

L'espansione dell'arricchimento dell'uranio in Iran è stata al centro delle discussioni sulla sicurezza globale, soprattutto con le recenti stime che riducono significativamente i tempi entro i quali Teheran potrebbe produrre uranio altamente arricchito (HEU) per uso militare. Questi sviluppi hanno sollevato notevoli preoccupazioni circa le intenzioni e le capacità nucleari dell'Iran.

Arricchimento accelerato e tempistiche ridotte

Secondo un rapporto del Dipartimento di Stato dell'aprile 2021, i progressi dell'Iran nelle attività di arricchimento dell'uranio gli hanno consentito di arricchire l'uranio più rapidamente e a livelli più elevati. Questo miglioramento sia in termini di velocità che di efficienza è attribuito all'implementazione di una tecnologia di centrifuga più avanzata. Entro marzo 2022, le stime del governo degli Stati Uniti suggerivano che l'Iran avrebbe potuto produrre abbastanza HEU per armi nucleari in appena una settimana. Questa stima è stata ulteriormente sottolineata dalla testimonianza del presidente dei capi di stato maggiore congiunti, Mark Milley, durante un'audizione della sottocommissione per la difesa per gli stanziamenti della Camera il 23 marzo 2023. Il generale Milley ha indicato che l'Iran potrebbe produrre questa quantità di HEU in circa 10-15 giorni, segnando una significativa riduzione dei tempi di breakout.

Impatto della conformità al JCPOA sulla produzione di materiale fissile

Il JCPOA, progettato per estendere il tempo di breakout dell'Iran, impone severe restrizioni al programma nucleare iraniano. Se Teheran dovesse riprendere il pieno rispetto dei suoi obblighi JCPOA, il tempo per produrre materiale fissile sufficiente per un'arma nucleare aumenterebbe ma rimarrebbe inferiore a un anno. Questo scenario riflette l'esperienza maturata dall'Iran e i vantaggi tecnologici derivanti dall'utilizzo di centrifughe più sofisticate, che migliorano la sua efficienza di arricchimento.

Eric Brewer, ex funzionario del National Intelligence Council, ha elaborato questo punto in una pubblicazione dell'ottobre 2021 del Center for Strategic and International Studies. Ha osservato che senza le centrifughe avanzate attualmente in uso, l'Iran probabilmente farebbe affidamento su centrifughe di prima generazione meno efficienti per qualsiasi tentativo di evasione. Questo cambiamento tecnologico sottolinea un significativo miglioramento della capacità nucleare dell'Iran, riducendo il tempo necessario per un potenziale armamento.

Funzionalità di monitoraggio e rilevamento

Nonostante i tempi ridotti, la probabilità che l'Iran effettui un tentativo di evasione nelle condizioni attuali è considerata "improbabile" secondo Brewer. Le disposizioni di monitoraggio del JCPOA svolgono un ruolo cruciale in questa valutazione. Queste disposizioni, che includono ispezioni e sorveglianza rigorose da parte dell'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA), permetterebbero quasi certamente agli Stati Uniti e ai suoi partner di rilevare qualsiasi mossa improvvisa dell'Iran verso l'armamento. Questa capacità di rilevamento funge da deterrente significativo contro un tentativo di evasione segreta, fornendo una finestra critica per la risposta internazionale e una potenziale riduzione della tensione.

Comprendere le complessità del processo di armamento nucleare dell'Iran

Il percorso dell'Iran verso lo sviluppo potenziale di un'arma nucleare coinvolge complessi processi tecnici e scientifici che vanno oltre la semplice produzione di materiale fissile. Il processo di armamento, che comprende la progettazione e l'assemblaggio di un ordigno nucleare, presenta una serie di sfide e tempistiche.

Cronologia per l'armamento

Una volta conclusi i negoziati sul JCPOA, la comunità dell'intelligence statunitense ha stimato che, a parte la produzione di materiale fissile, l'Iran avrebbe bisogno di circa un anno per completare le fasi necessarie per la produzione di un'arma nucleare. Questa stima si basava sul presupposto che l'Iran potesse lavorare contemporaneamente sulla produzione di materiale fissile e sull'armamento. Secondo un funzionario del Dipartimento di Stato in una comunicazione dell'aprile 2022, questa sequenza temporale considerava le lacune conoscitive dell'Iran e rappresentava il percorso ragionevole più rapido per l'Iran per ottenere l'armamento.

In valutazioni più recenti, inclusa una testimonianza del presidente dei capi di stato maggiore congiunti, Mark Milley, nel marzo 2023, è stato suggerito che l'Iran avrebbe bisogno di diversi mesi per produrre una vera arma nucleare una volta che avesse avuto il materiale fissile necessario. Le specifiche delle ipotesi alla base di questa stima non sono state completamente divulgate, indicando una certa incertezza o variabilità nelle valutazioni dell'intelligence.

Sfide tecniche nell'armamento

La costruzione di un'arma nucleare di tipo implosivo, del tipo ritenuto rientrante nelle capacità di progettazione dell'Iran, richiede un'ingegneria sofisticata. Secondo l'Office of Technology Assessment, questo progetto utilizza un guscio di esplosivi chimici che circondano il materiale nucleare. Gli esplosivi devono essere fatti esplodere quasi simultaneamente in più punti per comprimere rapidamente e uniformemente il materiale nucleare in una massa supercritica, avviando una reazione nucleare a catena sostenuta.

Capacità e limitazioni attuali

I rapporti dell'AIEA indicano che l'Iran non possiede ancora un progetto valido di arma nucleare o un adeguato sistema di detonazione esplosiva. Ciò indica significative barriere tecniche che l'Iran dovrebbe superare per ottenere un'arma nucleare funzionale. Inoltre, l'esperienza di Teheran nella produzione di uranio metallico, in particolare metallo HEU per armi, è limitata. Il processo prevede la fusione e la lavorazione dell'HEU

in componenti adatti per un nucleo nucleare, che richiedono elevati livelli di precisione e capacità tecnologica.

Implicazioni degli sforzi di armamento

Lo sviluppo di un'arma nucleare coinvolge numerose fasi, dall'arricchimento dell'uranio e dalla produzione del metallo alla progettazione dell'arma e ai test sugli esplosivi. Ogni fase non solo richiede tecnologia avanzata e competenze scientifiche, ma pone anche diversi livelli di sfida e rischio. La preoccupazione della comunità internazionale non riguarda solo l'arricchimento dell'uranio da parte dell'Iran a livelli di livello militare, ma anche il suo potenziale di avanzare attraverso queste fasi successive di sviluppo delle armi.

Il processo di armamento nucleare dell'Iran è caratterizzato da notevoli ostacoli tecnici e tempi lunghi. Gli sforzi di monitoraggio e intelligence globale si concentrano non solo sulle attività di arricchimento ma anche sulla capacità dell'Iran di far avanzare la ricerca sull'armamento. Queste intuizioni sono cruciali per formulare risposte e strategie internazionali per impedire all'Iran di sviluppare un'arma nucleare, sottolineando l'importanza di una vigilanza continua e di un monitoraggio rigoroso nell'ambito di accordi internazionali come il JCPOA. Le dinamiche delle ambizioni e delle capacità nucleari dell'Iran richiedono un approccio globale per comprendere e affrontare i rischi di proliferazione associati al suo programma nucleare.

Analisi del rapporto di verifica e monitoraggio dell'AIEA in Iran - febbraio 2024

In un aggiornamento critico fornito dall'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA) il 26 febbraio 2024, l'attenzione della comunità internazionale è stata attirata sul programma nucleare iraniano alla luce del Piano d'azione globale congiunto (JCPOA) e della risoluzione 2231 del Consiglio di sicurezza delle Nazioni Unite. (2015). Questo rapporto, "Verifica e monitoraggio nella Repubblica islamica dell'Iran", fornisce una revisione completa delle attività nucleari dell'Iran, concentrandosi in particolare sulle sue capacità di arricchimento dell'uranio e sulle sue scorte. I risultati sollevano preoccupazioni significative sulle potenziali capacità di armamento nucleare dell'Iran e sulle sue implicazioni per la sicurezza globale.

Capacità di produzione di uranio migliorate

Secondo l'ultimo rapporto trimestrale dell'AIEA, c'è stato un notevole aumento della capacità dell'Iran di produrre uranio per uso militare (WGU). Rispetto al precedente rapporto del novembre 2023, l'Iran ha rafforzato sia le sue scorte di uranio arricchito che la sua capacità di arricchimento dell'uranio. Questi sviluppi hanno consentito all'Iran di produrre potenzialmente WGU sufficienti per un arsenale di armi nucleari in un arco di tempo considerevolmente breve.

A febbraio 2024, i calcoli basati sulle scorte e sulle capacità attuali suggeriscono che l'Iran potrebbe produrre circa 25 chilogrammi di WGU – la quantità stimata necessaria per un'arma nucleare – in soli sette giorni. Questa proiezione presuppone l'uso dedicato di quattro cascate centrifughe avanzate e una maggiore efficienza attraverso un dosaggio delle code più elevato. La capacità di produrre abbastanza WGU per sette armi nucleari in un mese, e potenzialmente fino a 13 in cinque mesi, sottolinea un significativo balzo in avanti nel potenziale nucleare dell'Iran.

Scorte e tassi di produzione

Lo stock totale netto di uranio arricchito, compresi tutti i livelli di arricchimento e le forme chimiche, è aumentato di 1.038,7 chilogrammi (kg), passando da 4.486,8 kg a 5.525,5 kg di massa di uranio (massa U). In particolare, le scorte dell'Iran di uranio altamente arricchito (HEU) al 60% sono state registrate a 121,5 kg (massa U) al 10 febbraio 2024. Ciò rappresenta una diminuzione di 6,8 kg dall'ottobre 2023, attribuita al downblending di alcuni dei Dal 60% di HEU al 20% di uranio arricchito. Il tasso di produzione complessivo del 60% di HEU è più che raddoppiato, da 2,9 kg a 7,1 kg al mese, posizionando l'Iran a produrre circa 87 kg all'anno se questo tasso verrà mantenuto.

Flessibilità operativa e attività non dichiarate

Il rapporto dell'AIEA fa luce anche sugli aspetti operativi degli impianti di arricchimento dell'Iran, in particolare sulle cascate centrifughe avanzate interconnesse presso l'impianto pilota di arricchimento del carburante (PFEP) e l'impianto di arricchimento del carburante Fordow (FFEP). Queste strutture hanno dimostrato un elevato grado di flessibilità operativa, che è stato motivo di contesa e preoccupazione. In particolare, è stato scoperto che la cascata della centrifuga IR-6, che può essere facilmente modificata per cambiare modalità operative, arricchisce l'uranio a livelli superiori a quelli dichiarati. Nel gennaio 2023, nel punto di campionamento dei prodotti di questa cascata sono state rilevate quasi l'84% di particelle HEU, indicando una deviazione significativa dalle operazioni dichiarate.

Implicazioni per la sicurezza globale

I risultati del rapporto dell'AIEA del febbraio 2024 sono allarmanti, con gravi implicazioni per la pace e la sicurezza internazionali. L'aumento del ritmo e del volume dell'arricchimento dell'uranio dell'Iran, insieme alle discrepanze operative negli impianti di arricchimento, pongono sfide al quadro normativo internazionale progettato per prevenire la proliferazione nucleare. La possibilità per l'Iran di produrre quantità significative di WGU in un breve periodo aumenta l'urgenza dell'impegno diplomatico e la potenziale rivalutazione delle strategie internazionali riguardanti le ambizioni nucleari dell'Iran.

Preoccupazioni continue: le attività di arricchimento dell'Iran e le salvaguardie dell'AIEA

Il rapporto tecnico dell'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA) sul programma nucleare iraniano ha preso una svolta preoccupante con il suo ultimo rapporto datato 26 febbraio 2024. Questo rapporto, sebbene più breve e meno dettagliato dei precedenti, continua a evidenziare problemi significativi nell'arricchimento dell'uranio iraniano. attività, in particolare presso l'impianto di fabbricazione di piastre di combustibile di Esfahan (FPFP) e altri importanti impianti nucleari come Natanz e Fordow.

Deposito e misure di salvaguardia dell'uranio arricchito a Esfahan

Un punto critico di preoccupazione rilevato nel rapporto dell'AIEA è la gestione e lo stoccaggio dell'uranio arricchito presso l'impianto di fabbricazione di piastre di combustibile di Esfahan (FPFP). In precedenza, era stato riferito che l'Iran immagazzinava la maggior parte del suo uranio arricchito al 20% e del 60% di uranio altamente arricchito (HEU) a Esfahan. Il FPFP mantiene inoltre la capacità di produrre uranio metallico arricchito, un componente cruciale per la produzione di armi nucleari.

Lo stoccaggio di materiale sensibile alla proliferazione in un sito come FPFP, che potrebbe non essere sottoposto a un monitoraggio così rigoroso come altre strutture come Natanz o Fordow, pone rischi significativi. Questo accordo richiede l'attuazione di misure di salvaguardia più solide da parte dell'AIEA, tra cui una maggiore presenza di ispettori e una migliore sorveglianza tramite telecamere a distanza. L'apparente mancanza di una rendicontazione dettagliata su queste misure di salvaguardia nel rapporto del febbraio 2024 è allarmante, così come lo è la violazione degli impegni del Piano d'azione globale congiunto (JCPOA) da parte dell'Iran.

Aggiornamenti sulle scorte di uranio arricchito e sui tassi di produzione

Al 10 febbraio 2024, le scorte iraniane di uranio arricchito al 20% sono state stimate dall'AIEA a 712,2 chilogrammi (kg) di massa di uranio, che si traduce in 1.053,6 kg di massa di esafluoruro di uranio (massa esagonale). Ciò rappresenta un notevole aumento rispetto ai livelli precedenti, che ammontavano a 567,1 kg. Inoltre, l'Iran conserva anche 31 kg di uranio al 20% in altre forme chimiche.

Il tasso di produzione di uranio arricchito al 20% presso l'impianto di arricchimento del combustibile Fordow (FFEP) è rimasto stabile, con circa 13,5 kg (massa U) o 20 kg (massa esagonale) prodotti mensilmente. Una parte significativa dell'aumento delle scorte di uranio arricchito al 20% dell'Iran deriva dalla riduzione del 60% di HEU per produrre 97,9 kg di uranio arricchito al 20%.

Distribuzione avanzata della centrifuga

Il rapporto sottolinea inoltre un significativo incremento nello spiegamento di centrifughe avanzate da parte dell'Iran. Dopo un periodo di rallentamento da febbraio 2023 a novembre 2023, durante l'ultimo periodo di riferimento l'Iran ha installato sei nuove centrifughe a cascata avanzate. Il numero totale di centrifughe avanzate si avvicina ora a 7400, impiegate principalmente a Natanz e Fordow, con l'impianto di arricchimento di combustibile di Natanz (FEP) che ospita tutte le cascate di centrifughe previste, in attesa di eventuali future modifiche alla progettazione da parte dell'Iran.

In totale, comprese le centrifughe IR-1 più vecchie installate presso FEP e FFEP, il numero di centrifughe installate si avvicina a 14.600. È fondamentale notare che, sebbene molte di queste centrifughe avanzate siano utilizzate, non tutte stanno attualmente arricchendo l'uranio. Le centrifughe IR-1, sebbene numerose, sono significativamente meno efficienti nell'arricchire l'uranio rispetto alle loro controparti avanzate.

Implicazioni e risposta internazionale

I recenti risultati del rapporto dell'AIEA, in particolare riguardo alle capacità potenziate dell'Iran e allo spiegamento strategico di centrifughe avanzate, combinati con strutture di stoccaggio non sufficientemente monitorate, rappresentano una sfida complessa per gli sforzi internazionali di non proliferazione nucleare. La comunità internazionale, in particolare le parti del JCPOA, devono rivalutare le proprie strategie e intensificare gli sforzi diplomatici e di monitoraggio per garantire il rispetto e prevenire l'escalation in una potenziale crisi nucleare.

Questa situazione sottolinea la necessità di un approccio internazionale solido, trasparente e cooperativo per affrontare le preoccupazioni sollevate nell'ultimo rapporto dell'AIEA, garantendo che lo sviluppo nucleare sia strettamente per scopi pacifici e all'interno dei quadri concordati del diritto internazionale.

Ulteriori sviluppi nel programma nucleare iraniano: progressi limitati e maggiori rischi

L'ultimo rapporto dell'AIEA rivela un mix di stagnazione e sottili progressi nel programma nucleare iraniano, con implicazioni significative per la stabilità regionale e gli sforzi internazionali di non proliferazione nucleare. Nonostante un certo aumento delle capacità di arricchimento, ci sono lacune critiche nell'implementazione di nuove tecnologie e strutture, insieme a una riduzione strategica della trasparenza e della cooperazione con gli sforzi di monitoraggio internazionali.

Stato delle cascate delle centrifughe e capacità di arricchimento

L'Iran ha mantenuto le sue attuali operazioni presso l'impianto di arricchimento del carburante Fordow (FFEP) senza installare ulteriori cascate centrifughe avanzate. Attualmente, la FFEP gestisce sei cascate di centrifughe IR-1 e due cascate IR-6. È prevista l'installazione di un massimo di altre 14 centrifughe a cascata IR-6, il che suggerisce una potenziale espansione futura delle capacità di arricchimento. Tuttavia, secondo l'ultimo rapporto, queste installazioni non sono state avviate.

La capacità operativa totale di arricchimento dell'Iran è stimata in circa 19.800 unità di lavoro separativo (SWU) all'anno, considerando solo quelle cascate che stanno arricchendo attivamente l'uranio. È interessante notare che l'Iran non ha ancora utilizzato la sua capacità di arricchimento completamente installata presso l'impianto di arricchimento di carburante di Natanz (FEP), che potrebbe raggiungere circa 34.500 SWU/anno se pienamente operativo.

Scorte e utilizzo di uranio a basso arricchimento

Le scorte iraniane di quasi il 5% di uranio a basso arricchimento (LEU) sono cresciute di 178,8 kg fino a 2.396,8 kg (massa U), o 3.545,6 kg (massa esagonale). Il tasso di produzione di quasi il 5% LEU al FEP rimane coerente, con l'Iran che continua a utilizzare l'uranio naturale come materia prima. Nonostante questo aumento, l'Iran non ha dato priorità allo stoccaggio di questo materiale per scopi pacifici, come il combustibile per i reattori nucleari. Invece, le scorte vengono ampiamente utilizzate per produrre circa il 20% e il 60% di uranio arricchito, sollevando interrogativi sulle intenzioni civili dichiarate dietro le attività di arricchimento dell'Iran.

Progetti in fase di stallo e trasparenza ridotta

Il rapporto dell'AIEA evidenzia un preoccupante ritardo nella messa in servizio del reattore di Arak, ora ribattezzato Khondab Heavy Water Research Reactor (KHRR), o IR-20. Nonostante le precedenti aspettative di mettere in servizio il reattore nel 2023 e di

iniziare le operazioni nel 2024, i lavori di costruzione sono in corso senza aggiornamenti recenti forniti dall'Iran.

Inoltre, sono trascorsi tre anni da quando l'Iran ha cessato di applicare provvisoriamente il suo Protocollo aggiuntivo, che ha limitato in modo significativo la capacità dell'AIEA di condurre ispezioni e verificare in modo completo le attività nucleari dell'Iran. La mancanza di nuove installazioni di sorveglianza e il rifiuto dell'Iran di condividere dati o filmati provenienti dai dispositivi di monitoraggio aggravano questo problema. Questa posizione non solo limita la capacità operativa dell'AIEA ma manipola anche strategicamente il flusso di informazioni, subordinatamente alla revoca delle sanzioni.

Rischi potenziali e incertezze future

L'assenza di monitoraggio e sorveglianza efficaci dal giugno 2022 ha portato l'AIEA a esprimere preoccupazione sulla sua capacità di verificare se l'Iran ha dirottato o potrebbe dirottare centrifughe avanzate per scopi non divulgati. Il potenziale accumulo di una scorta segreta di centrifughe avanzate, possibilmente da utilizzare in impianti di arricchimento clandestini o durante uno scenario di fuga, rappresenta un rischio significativo. Inoltre, la capacità dimostrata dell'Iran di trasferire segretamente le attrezzature di produzione suggerisce la possibilità di ulteriori siti di produzione di centrifughe non dichiarati, complicando i futuri sforzi di verifica e aggiungendo uno strato di incertezza alle ambizioni nucleari dell'Iran.

Rapporto allarmante dell'AIEA sugli sviluppi del programma nucleare iraniano

Le recenti valutazioni dell'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA) sul programma nucleare iraniano dipingono un quadro preoccupante delle potenziali escalation e delle sfide nel monitoraggio delle attività nucleari di Teheran. Il rapporto sottolinea diverse questioni critiche che hanno esacerbato le difficoltà nel garantire che il programma nucleare iraniano sia esclusivamente per scopi pacifici.

Smantellamento delle infrastrutture di sorveglianza e monitoraggio

Il rapporto dell'AIEA evidenzia una battuta d'arresto significativa dovuta alla decisione dell'Iran di smantellare tutte le attrezzature installate dall'agenzia che facevano parte del quadro di sorveglianza e monitoraggio nell'ambito del Piano d'azione globale congiunto (JCPOA). Questa decisione ha gravi ripercussioni sulla capacità dell'agenzia di monitorare le attività nucleari dell'Iran e, per estensione, di assicurare alla comunità internazionale la loro natura non militare. La perdita di questa infrastruttura di sorveglianza è stata descritta come avente “implicazioni dannose” per i processi di verifica che sostengono la fiducia internazionale nel programma nucleare iraniano.

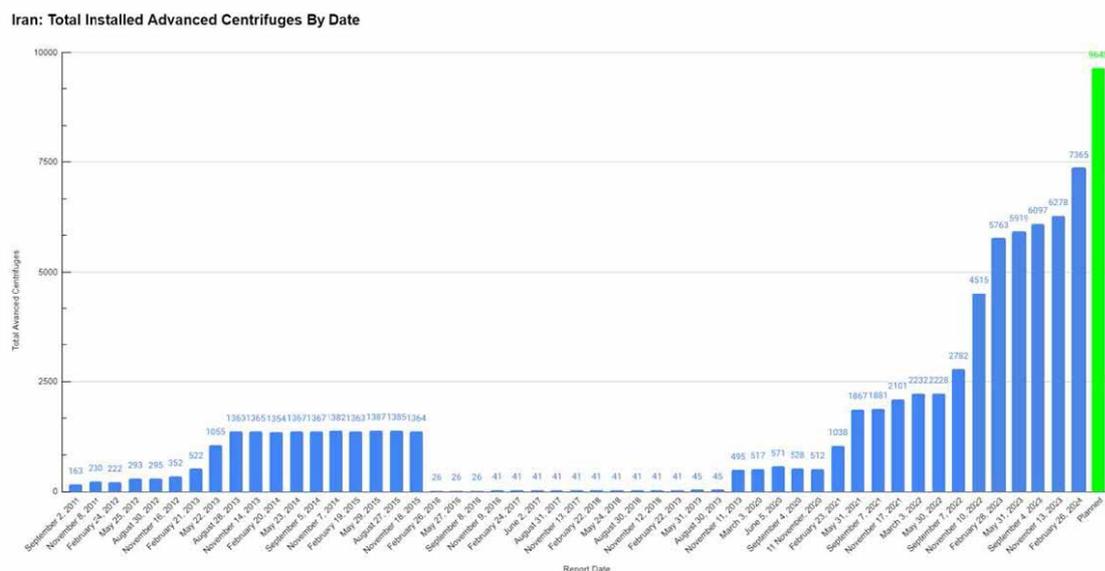
Perdita di continuità della conoscenza

Un aspetto critico delle recenti scoperte dell'AIEA è la perdita di continuità della conoscenza riguardo ai componenti essenziali del programma nucleare iraniano, tra cui la produzione e l'inventario di centrifughe, rotor, soffiotti, acqua pesante e concentrato di minerale di uranio (UOC). Questa interruzione rappresenta un rischio significativo in quanto ostacola la capacità dell'AIEA di tracciare e verificare gli elementi necessari per le applicazioni sia civili che potenziali militari della tecnologia nucleare.

Centrifughe avanzate e il rischio di arricchimento nascosto

Il rapporto esprime crescente preoccupazione per la potenziale installazione da parte dell'Iran di centrifughe avanzate in un sito non dichiarato, in particolare perché le scorte di uranio altamente arricchito (HEU) al 60% continuano a crescere. La possibilità che l'Iran possa rapidamente arricchire questo HEU fino a livelli di livello militare utilizzando un piccolo numero di centrifughe a cascata avanzate è particolarmente allarmante. Lo scenario delineato dall'AIEA prevede la diversione dell'HEU salvaguardato e il suo successivo arricchimento a livello militare utilizzando tre o quattro cascate di centrifughe avanzate fabbricate e dispiegate segretamente. Questo metodo aumenta la prospettiva che l'Iran raggiunga una rapida capacità di breakout, ulteriormente complicata dalle incertezze sul numero esatto di centrifughe avanzate prodotte e potenzialmente nascoste.

Figura 1. Il numero totale di centrifughe avanzate installate a tutti e tre gli arricchimenti strutture. Sei cascate di IR-4 centrifughe erano secondo quanto riferito aggiunto A Natanz durante Questo trimestrale rapporto. COME Potere Essere visto, l’installazione di centrifughe ha subito un’accelerazione nell’ultimo trimestre, dopo incrementi relativamente piccoli per gran parte del 2023.



Violazioni irrisolte delle garanzie e capacità di monitoraggio ridotte

Ad aggravare questi problemi c’è il continuo rifiuto dell’Iran di affrontare le violazioni delle garanzie in sospeso, che mina in modo significativo la capacità dell’AIEA di monitorare il sempre più complesso programma nucleare iraniano. Questo rifiuto, unito alle dimensioni irrisolte del programma iraniano che potrebbe riguardare lo sviluppo di armi nucleari, rende straordinariamente difficile per l’AIEA individuare qualsiasi diversione di materiali, attrezzature e capacità nucleari verso strutture non dichiarate. La capacità dell’agenzia di monitorare e verificare efficacemente le attività nucleari dell’Iran è cruciale non solo per la stabilità regionale ma anche per l’integrità dei regimi globali di non proliferazione.

| Scorte di uranio arricchito al Natanz FEP (28 ottobre 2023 - 9 febbraio 2024) | |
|--|---|
| Parametro | Valore |
| Durata del periodo di riferimento | 105 giorni |
| Totale UF6 arricchito | 1440 chilogrammi |
| Livello di arricchimento | Fino al 5% di U-235 |
| Massa totale di uranio (UF6) | 973,4 chilogrammi |
| Tasso di produzione medio mensile | 278,1 kg di massa U |
| Tasso medio di produzione giornaliera | Massa U di 9,3 kg |
| Medie del periodo di riferimento precedente | |
| - Tasso di produzione mensile | 268,5 kg di massa U |
| - Tasso di produzione giornaliera | 9 kg di massa U |
| Materiale per mangimi | Uranio naturale |
| Confronto con il periodo precedente | Leggero aumento dei ritmi di produzione |
| Elementi del fluoro | Ignorato nel calcolo della massa totale dell'uranio |

Questa tabella suddivide le scorte di uranio arricchito presso Natanz FEP, inclusi i tassi di produzione, la durata del periodo di riferimento, il livello di arricchimento e i confronti con il periodo di riferimento precedente. Menziona anche la materia prima e il metodo di calcolo della massa totale dell'uranio.

| Scorte di uranio arricchito al FFEP (28 ottobre 2023 - 9 febbraio 2024) | |
|--|--|
| Parametro | Valore |
| Durata del periodo di riferimento | 28 ottobre 2023 - 9 febbraio 2024 |
| Produzione di uranio arricchito al 60%. | 23,5 kg (massa esagonale), 15,9 kg massa U |
| Tasso di produzione medio giornaliero | 0,15 kg (massa U) |
| Tasso di produzione medio mensile | 4,5 kg (massa U) |
| Confronto con il periodo precedente | Più del doppio |
| Annualmente (a questo ritmo) | 81,7 kg (massa esagonale), 55,2 kg (massa U) |
| Produzione di uranio arricchito al 20%. | 69,9 kg (massa esagonale), 47,3 kg massa U |
| Tasso di produzione medio giornaliero | 0,67 kg (massa esagonale), 0,45 kg (massa U) |
| Tasso di produzione medio mensile | 20 kg (massa esagonale), 13,5 kg (massa U) |
| Annualmente (a questo ritmo) | 243 kg (massa esagonale), 164,3 kg (massa U) |
| Uranio arricchito al 2% accumulato | 775 kg (massa esagonale), 523,9 kg (massa U) |

Questa tabella delinea le scorte di uranio arricchito presso il FFEP, compresi i tassi di produzione, la durata e l'uranio accumulato nelle code derivanti dalla produzione di uranio arricchito al 60% e al 20%.

| Scorte di uranio arricchito al PFEP (28 ottobre 2023 - 9 febbraio 2024) | |
|--|--|
| Parametro | Valore |
| Durata del periodo di riferimento | 28 ottobre 2023 - 9 febbraio 2024 |
| Produzione di uranio arricchito al 60%. | 13,5 kg (massa esagonale), 9,1 kg (massa U) |
| Fino al 5% di produzione LEU | 165,2 kg (massa esagonale), 111,7 kg (massa U) |
| Fino al 2% di produzione di uranio arricchito | 254,7 kg (massa esagonale), 172,2 kg (massa U) |
| Tassi di produzione di uranio arricchito del 60%. | Mensile: 3,9 kg (massa esagonale), 2,6 kg (massa U) |
| | Giornaliero: 129 grammi (massa esagonale), 87 grammi (massa U) |
| Confronto con il periodo precedente | Tasso di produzione tre volte superiore per il 60% di uranio |
| Annualmente (PFEP, utilizzando cascate avanzate) | 46,9 kg (massa esagonale), 31,7 kg (massa U) |
| Produzione Combinata (FFEP + PFEP) | Mensile: 7,1 kg (massa U), 10,6 kg (massa esagonale) |
| | Annualmente: 128,6 kg (massa esagonale), 86,9 kg (massa U) |
| Uranio arricchito al 60% misto con LEU al 2%. | 31,8 kg (massa U) misti, 66,4 kg (massa U) di 2% LEU |
| Prodotto vicino al 20% di uranio arricchito | 97,9 kg (massa U) |

Questa tabella fornisce una ripartizione dettagliata delle scorte di uranio arricchito presso il PFEP, compresi i tassi di produzione, i confronti con i periodi precedenti e la produzione combinata di FFEP e PFEP. Menziona anche la miscelazione di diversi livelli di uranio arricchito e la produzione di circa il 20% di uranio arricchito.

| Scorte di uranio arricchito: stime aggiuntive | |
|--|--|
| Parametro | Valore |
| Importi aggiuntivi di LEU | 361 kg (massa U) |
| Livelli di arricchimento non specificati | 31 kg fino al 20% di uranio arricchito, 2 kg fino al 60% HEU |
| Uranio arricchito vicino al 20%. | 31 kg (massa U) |
| - Gruppi di carburante e aste | 22,7 kg (massa U) |
| - Obiettivi | 2,8 chilogrammi |
| - Caricamento del nocciolo del reattore | 1,5 kg (rimosso dalla scorta, scopo poco chiaro) |
| Alimentazione delle scorte vicino al 5% LEU | Massa esagonale 912,1 kg (massa U 616,6 kg) |
| Tassi di alimentazione | Fordow: 8,7 kg di massa esagonale al giorno, 5,9 kg di massa U |
| - Aumento della velocità di avanzamento | Circa un terzo in più rispetto al periodo precedente |
| Mangime scaricato al FFEP | Massa esagonale da 5,2 kg (massa U da 3,5 kg) |
| Alimenta le linee di ricerca e sviluppo del PFEP | Massa esagonale 433,4 kg (massa U 293 kg) |
| - Tasso di alimentazione medio giornaliero | 4,1 kg di massa esagonale, 2,8 kg di massa U al giorno |
| Calcolo delle scorte | Ultimo periodo: 2218,1 kg Massa U, FEP: 973,4 kg, PFEP: 111,7 kg |
| - Mangime sottratto | 909,6 kg di massa U |

| Parametro | Valore |
|------------------------------------|--|
| - Feed scaricato aggiunto di nuovo | Massa U di 3,5 kg |
| Totale nuove scorte (stimato) | 2397,1 kg di massa U |
| Scorte segnalate dall'AIEA | 2396,8 kg di massa U (vicino al 5% LEU in forma UF6) |

Questa tabella presenta informazioni dettagliate su ulteriori stime delle scorte di uranio arricchito, compresi i tassi di alimentazione, il carico del nocciolo del reattore e i calcoli delle scorte. Confronta inoltre le scorte stimate con le scorte dichiarate dall'AIEA.

| Panoramica delle scorte di uranio arricchito | |
|--|---|
| Parametro | Valore |
| Stock complessivo netto di uranio arricchito (massa U) | Aumentato di 1038,7 kg da 4486,8 kg a 5525,5 kg |
| Aumento delle scorte LEU vicine al 2% (UF6). | 716,8 kg (massa U) |
| Aumento delle scorte LEU vicine al 5% (UF6). | 178,7 kg (massa U) |
| Aumento delle scorte di uranio arricchito vicino al 20%. | 145,1 kg (massa U) da 567,1 kg a 712,2 kg |
| Diminuzione delle scorte di uranio arricchito vicina al 60%. | 6,8 kg (massa U) da 128,3 kg a 121,5 kg |
| Operazioni PFEP (28 ottobre 2023 - 9 febbraio 2024) | |
| Parametro | Valore |
| Immettere nelle linee 4 e 6 (5% LEU) | 433,4 kg (massa esagonale) |
| Conversione in uranio arricchito al 60%. | 13,5 kg (massa esagonale), 3,1% del mangime |
| Conversione di nuovo all'uranio arricchito al 5%. | 165,5 kg (massa esagonale), 38% del mangime |
| Code arricchite fino al 2% | 254,7 kg (massa esagonale), 59% del mangime |

Questa tabella fornisce una panoramica dettagliata delle scorte di uranio arricchito, compresi i cambiamenti nei livelli delle scorte e nelle operazioni presso il PFEP durante il periodo di riferimento specificato. Suddivide gli aumenti e le diminuzioni dei diversi livelli di uranio arricchito ed evidenzia le operazioni e i tassi di conversione del PFEP.

Tabella 1. Inventari di uranio arricchito*, incluso meno del 5%, fino al 20% e fino al 60% di uranio arricchito (tutte le quantità nella massa di uranio)

| Forma chimica | 12 febbraio 2023 | 13 maggio 2023 | 18 agosto 2023 | 28 ottobre 2023 | 10 febbraio 2024 |
|---|------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|
| UF6 (kg) | 3402 | 4384.8 | 3441.3 | 4130.7 | 5164.5 |
| Ossidi di uranio e loro prodotti intermedi (kg) | 215.3 | 207,5 | 206.9 | 205.6 | 203.6 |
| Uranio in gruppi di combustibile, barre e bersagli (kg) | 58.4 | 59,5 | 54 | 54.1 | 52.6 |
| Uranio in rottami liquidi e solidi (kg) | 85.1 | 92,7 | 93,37 | 96,4 | 104.8 |
| Totali parziali del livello di arricchimento | | | | | |
| Uranio arricchito fino al 5% (kg) ma più del 2%. | 1324.5 | 1340.2 | 1950.9 | 2218.1 | 2396.8 |
| Uranio arricchito fino al 2% (kg) | 1555.3 | 2459.6 | 833 | 1217.2 | 1934 |
| Uranio arricchito fino al 20% (kg) | 434.7 | 470,9 | 535,8 | 567.1 | 712.2 |
| Uranio arricchito fino al 60% (kg) | 87,5 | 114.1 | 121.6 | 128.3 | 121,5 |
| Uranio in forme chimiche diverse dall'UF6 con livello di arricchimento non specificato (kg) (di cui 31 kg fino al 20% LEU e 2 kg fino al 60% HEU) | 358,8 | 359,7 | 354.4 | 356.1 | 361 |
| Totali di uranio arricchito nell'UF6, <5% (kg) | 2879.8 | 3799.8 | 2783.9 | 3435.3 | 4330.8 |
| Totali di uranio arricchito nell'UF6, di cui circa il 20% e circa il 60% (kg) | 3402 | 4384.8 | 3441.3 | 4130.7 | 5164.5 |
| Totali di uranio arricchito in tutte le forme chimiche, <5% <20% e <60% arricchito | 3760.8 | 4744.5 | 3795.6 | 4486.8 | 5525.5 |

* Questi totali non includono le scorte non divulgate di uranio arricchito esentate dalla Commissione congiunta JCPOA.

Arricchimento Capacità

Impianto di arricchimento di carburante di Natanz (FEP)

Secondo i rapporti dell'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA), a partire dal 24 febbraio 2024, l'**impianto di arricchimento di combustibile di Natanz (FEP) in Iran ha installato un numero significativo di centrifughe di vari modelli**. Ecco una ripartizione dettagliata della situazione attuale relativa alla capacità di arricchimento dell'Iran presso il FEP di Natanz:

Centrifughe installate :

- **Centrifughe IR-1** : sono installate 36 cascate.
- **Centrifughe IR-2m** : sono installate 21 cascate.
- **Centrifughe IR-4** : si è verificato un aumento significativo da sei cascate durante il periodo di riferimento precedente a 12 cascate.
- **Centrifughe IR-6** : sono installate tre cascate.
- Il numero totale di centrifughe avanzate installate presso la FEP è di circa 6264, di cui 3654 sono centrifughe IR-2m.

Centrifughe di arricchimento :

- **Centrifughe IR-1** : 36 cascate si stanno arricchendo attivamente.
- **Centrifughe IR-2m** : Nove cascate si stanno arricchendo.
- **Centrifughe IR-4** : tre cascate si stanno arricchendo.
- **Centrifughe IR-6** : tre cascate si stanno arricchendo.
- Si segnala che la capacità complessiva delle centrifughe attualmente in arricchimento è significativamente inferiore a quelle installate, con diverse cascate installate ma non attive nei processi di arricchimento.

Sfide e osservazioni :

- **Accessibilità dei dati** : dal febbraio 2021, l'Iran ha limitato l'accesso dell'AIEA ai dati e alle registrazioni delle apparecchiature di monitoraggio, in particolare per quanto riguarda le centrifughe IR-1 che si ritiene provengano da scorte smantellate piuttosto che da unità di nuova produzione.
- **Domande sulla produzione** : il rapido dispiegamento dell'IR-4 e lo stato delle centrifughe IR-2m installate tra settembre 2022 e febbraio 2023 sollevano interrogativi sul fatto che queste unità siano state di nuova produzione o prelevate

da scorte nascoste. Il tasso di installazione suggerisce una potenziale pre-produzione prima del giorno di attuazione del JCPOA nel 2016, cosa che l'Iran non aveva dichiarato.

Espansione futura :

- L'Iran ha in programma di commissionare fino a otto unità di arricchimento nell'edificio B1000 a Natanz, che replicherebbero il progetto dell'edificio A1000 con ciascuna unità in grado di contenere 18 cascate. Tuttavia, le specifiche riguardanti il numero e il tipo di centrifughe da installare rimangono non specificate.

Problemi di monitoraggio e conformità :

- L'AIEA ha notato difficoltà nel monitoraggio a causa della decisione dell'Iran, nel giugno 2022, di rimuovere tutte le apparecchiature di monitoraggio e sorveglianza relative al JCPOA, che incide gravemente sulla capacità dell'AIEA di verificare le attività e mantenere la continuità delle conoscenze relative al programma nucleare iraniano.

Violazione degli accordi internazionali :

- È stato notato che l'Iran viola il Codice modificato 3.1, che richiede la notifica anticipata di nuovi impianti nucleari, non fornendo informazioni tempestive sulle attività di costruzione, come il nuovo reattore IR-360.

Questa panoramica evidenzia la natura dinamica e complessa del monitoraggio delle attività nucleari dell'Iran, in particolare con la fluttuazione degli stati operativi e di conformità presso il FEP di Natanz.

L'impianto di arricchimento del carburante Fordow (FFEP)

L'impianto di arricchimento del carburante Fordow (FFEP) in Iran ha mantenuto una configurazione coerente di centrifughe, senza nuove installazioni oltre a quanto precedentemente riportato. Ecco una panoramica dell'attuale distribuzione delle centrifughe e delle attività di arricchimento presso il FFEP:

Configurazione della centrifuga :

- **Centrifughe IR-1** : 1044 centrifughe IR-1 sono installate su tre serie di due cascate interconnesse.
- **Centrifughe IR-6** : sono operative due cascate interconnesse costituite da 166 centrifughe IR-6.

Attività di arricchimento :

- Le cascate IR-1 interconnesse vengono utilizzate per produrre uranio arricchito al 20% da un massimo del 5% di uranio a basso arricchimento (LEU).
- Le cascate IR-6 interconnesse vengono utilizzate per la produzione di uranio ad alto arricchimento (HEU), mirando specificamente a livelli di arricchimento fino al 60% da un'alimentazione LEU del 5%.

Sviluppi significativi nella produzione di HEU :

- **Inizio della produzione** : il 22 novembre 2022, l'Iran ha iniziato a utilizzare le due cascate IR-6 per produrre esafluoruro di uranio (UF₆) arricchito fino al 60%.
- **Adeguamenti operativi** : Inizialmente, queste cascate funzionavano come un unico set senza sottotitoli modificati per l'ultima fase di arricchimento. Tuttavia, i cambiamenti sono stati notati nel gennaio 2023 a seguito di un'ispezione senza preavviso, quando l'Iran ha utilizzato brevemente una configurazione operativa modificata, per poi tornare indietro nell'estate 2023 e riprendere nuovamente la configurazione modificata nel dicembre 2023.

Sviluppi infrastrutturali :

- Nonostante i piani per installare fino a 14 cascate aggiuntive, non sono state installate nuove centrifughe IR-6 o IR-1. Secondo gli ultimi rapporti, i preparativi per l'infrastruttura per otto nuove cascate erano in corso.

Sfide di conformità e monitoraggio :

- I cambiamenti operativi dell'Iran e il livello di produzione di HEU hanno sollevato preoccupazioni riguardo al rispetto degli accordi internazionali e alla possibilità di raggiungere livelli di arricchimento più vicini all'uranio per uso militare (che in genere supera il 90% dell'U-235).

La stabilità del numero delle centrifughe al FFEP contrasta con la natura dinamica delle strategie operative e con le potenziali implicazioni degli elevati livelli di arricchimento presi di mira. Questi sviluppi sono fondamentali nel contesto del monitoraggio internazionale e delle più ampie tensioni geopolitiche che circondano il programma nucleare iraniano.

L'impianto pilota di arricchimento del carburante (PFEP) a Natanz sta subendo cambiamenti significativi poiché l'Iran espande le sue attività di ricerca e sviluppo in una nuova sezione sotterranea dell'edificio A1000. Questa nuova area mira a migliorare ulteriormente le capacità dell'Iran nell'arricchimento dell'uranio utilizzando centrifughe avanzate. Ecco una ripartizione dettagliata dello stato attuale e delle attività del PFEP:

Nuovo PFEP sotterraneo:

- **Infrastrutture** : l'Iran ha iniziato a trasferire la sua ricerca e sviluppo sull'arricchimento in un'area segregata dell'edificio A1000, dove prevede di creare sei delle 18 linee di ricerca e sviluppo (AF). Quest'area potrebbe potenzialmente contenere fino a 174 centrifughe IR-4 o IR-6 in varie configurazioni.
- **Installazione di centrifughe** : dal 23 gennaio 2024, le centrifughe sono state installate in tre linee:
 - Linea A: 20 centrifughe IR-4
 - Linea B: 20 centrifughe IR-6
 - Linea C: 20 centrifughe IR-6
- **Arricchimento** : lo scopo dichiarato è quello di accumulare il prodotto di uranio arricchito fino al 5% di LEU derivante da queste attività.

Produzione del 60% di HEU :

- **Linee operative** : le linee 4, 5 e 6 del PFEP sono cruciali per la produzione di uranio arricchito al 60%.
- **Configurazione e output** :
 - Le linee 4 e 6 sono interconnesse, utilizzando rispettivamente le centrifughe IR-4 e IR-6, per arricchire fino al 60% di HEU da un massimo del 5% di LEU.
 - La linea 5 viene utilizzata per arricchire nuovamente le code delle linee 4 e 6 fino a quasi il 5% LEU, contribuendo a ottimizzare l'uso dei materiali e a ridurre gli sprechi.

Capacità di produzione :

- La produzione stimata di arricchimento su scala di produzione per le cascate IR-4 e IR-6 nelle linee 4 e 6 è di circa 600 unità di lavoro separative (SWU) all'anno ciascuna. Se combinate, queste linee hanno una produzione stimata di 1200 SWU all'anno, equivalenti a circa 1330 centrifughe IR-1.

Altre linee :

- **Linea 1** : impegnata nella produzione di uranio arricchito fino al 2% di U-235 utilizzando una cascata di 18 centrifughe IR-1 e 94 centrifughe IR-2m.
- **Linee 2 e 3** : queste linee continuano ad accumulare uranio arricchito fino al 2%, utilizzando una miscela di tipi di centrifughe in cascate da piccole a intermedie.

Test e verifica :

- Varie altre centrifughe singole attraverso lo spettro dei modelli IR vengono testate con UF6 naturale ma attualmente non accumulano uranio arricchito.

Questi sviluppi al PFEP rappresentano una significativa espansione delle capacità di arricchimento dell'Iran e indicano una potenziale disponibilità per un aumento della produzione o una rapida capacità di breakout, se necessario. L'attenzione su modelli avanzati di centrifughe come IR-4 e IR-6 nei ruoli di ricerca, sviluppo e produzione sottolinea i progressi tecnici che l'Iran sta perseguendo nel suo programma nucleare.

Capacità delle centrifughe per l'arricchimento dell'uranio

Capacità di arricchimento attuale :

- La capacità operativa totale di arricchimento delle centrifughe che arricchiscono attivamente l'uranio è stimata in 19.830 unità di lavoro separativo (SWU) all'anno. Questa cifra rappresenta l'equivalente di circa 22.030 centrifughe IR-1.

Capacità potenziale di arricchimento :

- Se si includessero le centrifughe installate ma non ancora ad arricchimento, la capacità di arricchimento aumenterebbe significativamente del 74%, raggiungendo circa 34.500 UFS all'anno. Ciò evidenzia una sostanziale capacità di riserva che potrebbe essere attivata.

Cascate di centrifughe avanzate :

- L'Iran ha altre 15 centrifughe a cascata avanzate installate nelle sue strutture, che non sono attualmente utilizzate per arricchire l'uranio secondo l'ultimo periodo di riferimento. Questa capacità inutilizzata potrebbe svolgere un ruolo fondamentale nei futuri piani di arricchimento o nelle emergenze.

Calcoli di breakout :

- Ai fini dei calcoli – stimando la velocità con cui un paese potrebbe produrre uranio per uso militare (WGU) – le cifre considerano le centrifughe attualmente installate. Tuttavia, esclude molte delle centrifughe avanzate dell'impianto pilota di arricchimento del carburante (PFEP), ad eccezione di quelle che fanno parte di cascate su scala di produzione. Questa esclusione si basa sulla valutazione che queste centrifughe avanzate non contribuirebbero in modo significativo alla rapida produzione di WGU sufficiente per un esplosivo nucleare, soprattutto quando si inizia con uranio arricchito fino al 5% o vicino al 20%.

Questa differenziazione delle capacità indica una strategia a più livelli nell'approccio dell'Iran all'arricchimento, mantenendo una significativa capacità latente e preparandosi allo stesso tempo per un potenziale rapido aumento della produzione di uranio arricchito. Questa riserva strategica di capacità di arricchimento, attualmente non utilizzata ma prontamente disponibile, sottolinea le complessità e le sfide nel monitoraggio e nella gestione dei rischi di proliferazione nucleare.

Tabella 2. Quantità di centrifughe di arricchimento e capacità di arricchimento

| | Numero di centrifughe di arricchimento | Capacità di arricchimento in SWU/anno | Equivalente IR-1 |
|---------------------------------|---|--|-------------------------|
| Natanz FEP | 8780 | 15,1 | 16,79 |
| Fordow | 1376 | 2140 | 2370 |
| PFEP fuori terra Natanz* | 703 | 2590 | 2870 |
| Linee 1, 2 e 3 | Vedi testo | | |
| Linee 4, 5 e 6 | Vedi testo | | |
| Natanz PFEP sotterraneo | N/A (non ancora arricchente) | – | – |
| Totale | 10,8595 | 19,83 | 22,03 |

* I valori per le righe 1, 2 e 3 del PFEP sono stime approssimative basate sull'uso di valori stimati e misurati per la produzione separativa di queste centrifughe in cascata, come ricavato dalle informazioni dell'AIEA e dell'Iran

Praticare il breakout producendo uranio altamente arricchito: un'analisi approfondita delle ambizioni e delle capacità nucleari dell'Iran

Il programma nucleare iraniano è stato a lungo un punto focale delle preoccupazioni sulla sicurezza globale, dato il suo potenziale di alterare gli equilibri di potere in Medio Oriente e oltre. Questo articolo approfondisce gli aspetti critici delle attività di arricchimento dell'uranio dell'Iran, in particolare la sua produzione di uranio altamente arricchito (HEU) a livelli significativamente più vicini all'uranio per armi (WGU).

L'arricchimento dell'Iran al 60% di HEU: situazione attuale e implicazioni

Durante gli ultimi periodi di monitoraggio, l'Iran ha continuato a produrre uranio arricchito al 60%, un livello che non solo non ha precedenti al di fuori dei programmi sugli armamenti, ma riduce anche significativamente le barriere tecniche per ottenere materiale di qualità militare. Questo livello di arricchimento ha consentito all'Iran di accumulare oltre tre quantità significative di HEU, un termine tecnico utilizzato dall'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA) per denotare una quantità di materiale nucleare che potrebbe essere potenzialmente utilizzato per produrre un ordigno esplosivo nucleare.

L'importanza di questo sviluppo non può essere sopravvalutata. Circa 40 chilogrammi di massa di uranio arricchito a questo livello sono sufficienti per produrre un ordigno nucleare, secondo gli standard stabiliti da vari organi di vigilanza nucleare. Ciò è in netto contrasto con i 25 chilogrammi di uranio arricchito al 90% tradizionalmente riconosciuti come quantità sufficiente per lo stesso scopo.

Aspetti tecnici e contesto storico

Il processo di arricchimento adottato dall'Iran segue una traiettoria che ricorda il metodo della rete AQ Khan, che fu determinante nella proliferazione della tecnologia nucleare diversi decenni fa. Il metodo AQ Khan prevede un aumento graduale dell'arricchimento dell'uranio: partendo dall'uranio naturale arricchito al 4-5%, poi al 20%, poi al 60% e infine al 90%. L'approccio dell'Iran, tuttavia, ha mostrato una potenziale semplificazione di questo processo. I rapporti indicano che l'Iran ha sperimentato il passaggio diretto dal 5% al 60% di uranio arricchito, aggirando i passaggi intermedi e accelerando così il processo di arricchimento.

Inoltre, l'Iran ha innovato nella gestione fisica dell'esafluoruro di uranio (UF₆), la forma gassosa dell'uranio utilizzata nel processo di arricchimento. Tradizionalmente, il gas UF₆ deve essere solidificato e quindi rigassificato in ogni fase del processo di arricchimento.

Attività recenti suggeriscono che l'Iran sta testando metodi per trasferire il gas UF6 direttamente tra centrifughe in fasi diverse, aumentando potenzialmente l'efficienza del processo di arricchimento.

Operazioni segrete e supervisione internazionale

Nel novembre 2021, l'AIEA ha segnalato attività insolite presso l'impianto pilota di arricchimento di carburante (PFEP) dell'Iran, dove l'Iran ha immesso una quantità significativa del suo uranio arricchito, quasi al 20%, in centrifughe avanzate. Il rapporto indicava che l'Iran non stava accumulando uranio arricchito ai livelli previsti, suggerendo una possibile diversione del materiale verso attività segrete. Queste attività potrebbero includere il raggiungimento di livelli di arricchimento fino al 90%, o il livello di armi, sebbene questo non sia stato esplicitamente dettagliato nei rapporti a causa della natura segreta delle operazioni.

Implicazioni strategiche e risposta globale

La capacità dell'Iran di arricchire l'uranio al 60% e forse anche di più rappresenta una sfida significativa per gli sforzi di non proliferazione a livello globale. Riduce il "breakout time", il tempo necessario a un paese per produrre materiale fissile sufficiente per un'arma nucleare. Questo sviluppo ha stimolato una rinnovata attenzione internazionale sulle intenzioni e sulle capacità nucleari dell'Iran, con le principali potenze che valutano le loro opzioni strategiche in risposta.

Annullare la conoscenza e i progressi tecnologici raggiunti dall'Iran nell'arricchimento nucleare è praticamente impossibile. Ciò pone un dilemma per la diplomazia internazionale e richiede un approccio robusto, sfumato e proattivo per garantire che il programma nucleare iraniano non si trasformi in un programma militare.

Il continuo arricchimento dell'uranio al 60% e la sperimentazione di operazioni centrifughe avanzate da parte dell'Iran segnano una fase significativa nel suo programma nucleare. Questi sviluppi non solo evidenziano i progressi tecnici nell'ambito dell'infrastruttura nucleare iraniana, ma sottolineano anche l'urgente necessità di un controllo e di un impegno internazionale efficaci. Mentre l'Iran si avvicina alla capacità di produrre armi nucleari, la comunità internazionale deve rispondere con un approccio equilibrato che affronti non solo i rischi nucleari ma anche le tensioni politiche sottostanti che alimentano questa ambizione nucleare.

Trasferimento di uranio arricchito al 20% e HEU al 60% da Natanz a Esfahan: monitoraggio e implicazioni

Il programma nucleare iraniano continua a sollevare notevoli preoccupazioni tra gli osservatori internazionali e i politici, in particolare per quanto riguarda la gestione e il trasferimento dell'uranio arricchito. Questo articolo esamina il trasferimento del 20% di uranio arricchito e del 60% di uranio altamente arricchito (HEU) dagli impianti di Natanz e Fordow all'impianto di fabbricazione di piastre di combustibile (FPFP) a Esfahan, un componente chiave dell'infrastruttura nucleare iraniana.

Trasferimenti storici e recenti

Storicamente, l'Iran ha trasferito uranio arricchito sotto forma di esafluoruro di uranio al FPFP di Esfahan, apparentemente per la produzione di obiettivi HEU per il Tehran Research Reactor (TRR). Questi trasferimenti sono stati documentati in vari rapporti dell'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA). Tuttavia, recenti rapporti dell'AIEA hanno omesso dettagli su eventuali ulteriori trasferimenti o sullo stato attuale delle scorte esistenti di uranio arricchito al 20% e al 60% a Esfahan. La mancanza di informazioni o chiarimenti sul motivo per cui questi dettagli sono stati omessi solleva preoccupazioni sulla trasparenza e sulla conformità.

Dettagli del trasferimento e verifiche dell'AIEA

La verifica dettagliata dell'AIEA sui trasferimenti di uranio arricchito fornisce dati critici:

- Nel gennaio 2022, 23,3 kg (massa U) di uranio arricchito al 60% sono stati trasferiti al FPFP.
- Entro ottobre 2022, nell'area di stoccaggio FPFP sono stati verificati un totale di 53 kg (massa U) pari al 60% di HEU.
- Nel 2023 si sono verificati numerosi trasferimenti significativi, con l'AIEA che ha verificato 100,52 kg di uranio arricchito al 60% presso il FPFP entro agosto.

Il FPFP ha ricevuto anche una notevole quantità di uranio arricchito al 20%, per un totale di 454,64 kg verificati entro maggio 2023. La gestione e lo stoccaggio di queste quantità significative di uranio arricchito sottolineano l'importanza fondamentale di robusti meccanismi di monitoraggio.

Misure di salvaguardia e problemi di sicurezza

Lo stoccaggio di grandi quantità di materiale sensibile alla proliferazione presso il FPFP richiede maggiori salvaguardie da parte dell'AIEA per individuare e prevenire qualsiasi diversione verso attività segrete di arricchimento. Tutele efficaci includerebbero visite intensificate degli ispettori, verifiche d'inventario più frequenti e una sorveglianza

continua delle telecamere. Nonostante queste esigenze, la recente mancanza di rapporti dettagliati da parte dell'AIEA sull'attuazione di tali misure di salvaguardia al FPDF è un'evidente omissione che deve essere affrontata per garantire la conformità agli standard internazionali.

Implicazioni sulle politiche e violazioni del JCPOA

La presenza di queste scorte di uranio arricchito a Esfahan, in particolare delle scorte di uranio arricchito al 60%, costituisce una violazione del Piano d'azione globale congiunto (JCPOA). Secondo i termini del JCPOA, l'Iran ha accettato di limitare le sue scorte di uranio arricchito a 300 kg fino al 3,67% di uranio arricchito e di non arricchire l'uranio oltre questo livello. Le notevoli quantità di uranio arricchito al 20 e al 60% presenti presso il FPDF non solo violano queste disposizioni, ma rappresentano anche una sfida significativa al regime di non proliferazione.

Il trasferimento e lo stoccaggio in corso di uranio arricchito presso il FPDF iraniano evidenzia diverse questioni critiche relative alla non proliferazione e alla trasparenza nucleare. La comunità internazionale, in particolare l'AIEA, deve garantire che l'Iran rispetti i suoi impegni nell'ambito del JCPOA e di altri accordi internazionali. Un monitoraggio attento, un reporting completo e solide garanzie sono essenziali per prevenire la diversione di questi materiali verso programmi di sviluppo di armi nucleari potenzialmente segreti. Con l'evolversi della situazione, resta imperativo per le potenze globali affrontare queste sfide attraverso i canali diplomatici e garantire che il programma nucleare iraniano rimanga esclusivamente per scopi pacifici.

Attuali stime di breakout: una panoramica delle capacità di rapido arricchimento dell'Iran

Il programma nucleare iraniano ha raggiunto una fase critica, soprattutto in termini di capacità di produrre rapidamente uranio utilizzabile per armi (WGU). Questo articolo esplora lo stato attuale delle installazioni centrifughe dell'Iran, le sue scorte di uranio altamente arricchito (HEU) e le implicazioni che questi sviluppi hanno per il potenziale scoppio nucleare dell'Iran.

Espansione delle capacità delle centrifughe

Durante l'ultimo periodo di riferimento, l'Iran ha aumentato significativamente la propria capacità di centrifughe, con l'installazione di circa 1000 centrifughe IR-4 presso l'impianto di arricchimento di carburante (FEP). Questa espansione è notevole perché migliora la capacità dell'Iran di arricchire l'uranio con efficienza più elevata. La centrifuga IR-4, più avanzata rispetto ai suoi predecessori, consente un arricchimento più rapido, il che significa che l'Iran può produrre uranio per uso militare a un ritmo più veloce.

Sfide di sorveglianza e monitoraggio

Una preoccupazione significativa è che l'Iran non consente più all'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA) di monitorare la produzione e l'assemblaggio di centrifughe avanzate. Questa restrizione limita gravemente la capacità dell'AIEA di accertare l'intera portata delle capacità centrifughe dell'Iran e potenzialmente consente all'Iran di accumulare segretamente centrifughe avanzate. Questa mancanza di trasparenza è allarmante poiché impedisce alla comunità internazionale di monitorare accuratamente le attività di arricchimento dell'Iran.

Timeline di breakout e potenziale di arricchimento

Si stima che il calendario formale del breakout nucleare dell'Iran sia pari a zero. Con le sue attuali scorte di uranio arricchito al 60%, l'Iran ha abbastanza HEU per creare potenzialmente tre esplosivi nucleari. La capacità di arricchire rapidamente questo 60% di HEU in WGU è particolarmente preoccupante. Utilizzando le centrifughe a cascata avanzate già installate presso il PFEP e il FFEP, l'Iran potrebbe arricchire il suo uranio HEU dal 60% al 90% per armi nel giro di poche settimane.

A seconda del dosaggio scelto – 5 o 20% di uranio arricchito – l'Iran potrebbe utilizzare diverse strategie per ottimizzare la produzione di WGU. Ad esempio, con un dosaggio del 20% delle code, l'Iran potrebbe produrre circa 70 kg di WGU in tre settimane e circa 80 kg con un dosaggio del 5%. In uno scenario che privilegia la velocità, l'Iran potrebbe produrre i primi 25 kg di WGU necessari per un'arma in circa sette giorni.

Potenziale cumulativo dell'arma

Si stima che nell'arco di un mese, utilizzando le sue scorte combinate di uranio arricchito al 20% e al 60%, l'Iran sarà in grado di produrre abbastanza WGU per un massimo di sette armi nucleari. Questa capacità aumenta ogni mese che passa, con la produzione potenziale di nove armi nucleari in due mesi, 11 in tre mesi e fino a 13 entro il quinto mese.

Implicazioni strategiche e di sicurezza

Queste capacità rappresentano un significativo aumento della potenziale minaccia nucleare dell'Iran. La rapidità con cui l'Iran potrebbe potenzialmente dotarsi di un arsenale nucleare rappresenta una sfida formidabile per gli sforzi di sicurezza globale e di non proliferazione. Inoltre, il contesto storico delle ambizioni nucleari dell'Iran, in particolare la cessazione e il successivo camuffamento del Piano Amad nel 2003, sottolinea la lungimiranza strategica dietro l'attuale posizione nucleare dell'Iran.

Le potenziate installazioni di centrifughe dell'Iran e le sue scorte di HEU lo mettono nella posizione di condurre potenzialmente una rapida esplosione nucleare. Questa situazione richiede una risposta internazionale forte e coordinata per garantire la trasparenza, il rispetto degli accordi internazionali e per dissuadere l'Iran dal passare alla produzione di uranio per uso militare. La comunità internazionale deve dare priorità alle misure diplomatiche, tecnologiche e strategiche per monitorare e mitigare questo significativo rischio nucleare.

La produzione di uranio metallico arricchito rimane bloccata, discrepanza di materiali nucleari nell'impianto di conversione dell'uranio

La comunità internazionale rimane in massima allerta riguardo alle capacità nucleari dell'Iran, in particolare per quanto riguarda la produzione di uranio metallico, un materiale essenziale per le armi nucleari. Questa analisi fornisce uno sguardo approfondito alle attività dell'Iran relative alla produzione di uranio metallico e alle relative discrepanze di materiale nucleare osservate nei suoi impianti.

Arresto della produzione di uranio metallico

Secondo i rapporti dell'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA) relativi agli ultimi nove periodi di riferimento, l'Iran non ha ripreso la produzione di uranio metallico presso il suo impianto di fabbricazione di piastre di combustibile di Esfahan (FPFP). Nonostante ciò, la capacità di produrre uranio metallico nell'impianto rimane intatta. Questa capacità solleva preoccupazioni a causa della potenziale natura a duplice uso dell'uranio metallico, in particolare quando arricchito.

Contesto e preoccupazioni

L'annuncio dell'Iran nel dicembre 2020 della sua intenzione di iniziare a produrre uranio metallico, comprese versioni arricchite fino al 20%, ha suscitato notevole allarme tra gli osservatori internazionali. Questa preoccupazione è amplificata dalla mancanza di un chiaro bisogno civile di tale uranio metallico, suggerendo che lo sviluppo potrebbe servire a rafforzare le capacità di armi nucleari dell'Iran. Storicamente, nell'ambito del Piano Amad prima del 2003, l'Iran era attivamente impegnato nella costruzione di impianti per la metallurgia dell'uranio e nella sperimentazione di materiali surrogati per l'uranio per armi (WGU).

Recenti sviluppi nella produzione di uranio metallico

Il 2 febbraio 2021, l'Iran ha avviato la produzione di uranio metallico utilizzando uranio naturale in esperimenti di laboratorio presso l'FPFP di Esfahan. Questo sviluppo è progredito fino alla produzione di uranio metallico arricchito da esafluoruro di uranio arricchito al 20% (UF6). Entro agosto 2021, l'AIEA ha verificato la produzione di 200 grammi di uranio metallico arricchito, che è stato successivamente formato in 430 grammi di siliciuro di uranio per un potenziale utilizzo nel combustibile al siliciuro per il reattore di ricerca di Teheran (TRR).

Nonostante questi sviluppi, non ci sono state nuove introduzioni di elementi combustibili siliciuri nel TRR dal maggio 2023, suggerendo una pausa o uno spostamento dell'attenzione nelle attività di produzione dell'uranio metallico dell'Iran.

Installazioni in stallo e preparazione delle apparecchiature

I rapporti dell'AIEA evidenziano che mentre l'installazione delle apparecchiature per la conversione dell'UF₆ arricchito in tetrafluoruro di uranio (UF₄) presso il FPDF era quasi completata all'inizio del 2022, l'impianto non è stato ancora testato con materiale nucleare. Questo ritardo si estende al vicino impianto di conversione dell'uranio (UCF) a Esfahan, dove, nonostante la disponibilità a operare con uranio impoverito o naturale dall'inizio del 2024, nessun materiale nucleare è stato introdotto per la produzione.

Implicazioni per la non proliferazione nucleare

L'apparente disponibilità degli impianti per la produzione di uranio metallico, combinata con la mancanza di una produzione in corso, presenta uno scenario complesso per gli organismi di monitoraggio internazionali. La capacità di riprendere rapidamente la produzione, in particolare di uranio metallico arricchito, potrebbe ridurre significativamente i tempi di transizione dell'Iran verso un'arma nucleare se i decisori di Teheran scegliessero di perseguire questa strada.

Le capacità di produzione di uranio metallico dell'Iran, combinate con le discrepanze e i ritardi nei test operativi negli impianti chiave, sottolineano la necessità fondamentale di una vigilanza continua e di un solido monitoraggio da parte dell'AIEA. Con l'evolversi della situazione, è imperativo che la comunità internazionale mantenga la pressione sull'Iran affinché rispetti i suoi impegni di non proliferazione nucleare e garantisca la trasparenza nelle sue attività nucleari. La natura a duplice uso dell'uranio metallico e il potenziale di rapidi cambiamenti nella strategia nucleare iraniana richiedono un approccio proattivo per prevenire qualsiasi escalation verso l'arma nucleare.

Reattore ad acqua pesante e Khondab (Arak): sviluppi e sfide di monitoraggio

Le attività nucleari dell'Iran vanno oltre l'arricchimento dell'uranio e comprendono sviluppi significativi nella produzione di acqua pesante e nella costruzione di reattori. Questo articolo fornisce una panoramica del recente stato dell'impianto iraniano di produzione di acqua pesante (HWPP) e del reattore di ricerca sull'acqua pesante di Khondab (KHRR), evidenziando le sfide affrontate nel monitoraggio e le potenziali implicazioni per la proliferazione nucleare.

Impianto di produzione di acqua pesante (HWPP)

Dal febbraio 2021, l'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA) ha segnalato riduzioni significative delle sue capacità di monitoraggio presso l'HWPP iraniano. La situazione è peggiorata ulteriormente nel giugno 2022, quando l'Iran ha rimosso le apparecchiature FLUM (Flow-rate Unattended Monitoring), ponendo di fatto fine al controllo diretto dell'impianto da parte dell'AIEA. Questa mancanza di capacità di monitoraggio ha sollevato preoccupazioni circa la produzione e l'inventario non dichiarati di acqua pesante in Iran, che è cruciale per alcuni tipi di reattori nucleari in grado di produrre plutonio adatto per le armi.

Nonostante queste sfide, l'AIEA ha utilizzato immagini satellitari commerciali per valutare il funzionamento dell'HWPP. Il suo rapporto del febbraio 2024 includeva una valutazione secondo cui l'impianto aveva continuato a funzionare per tutto il periodo di riferimento. Tuttavia, senza strumenti di monitoraggio diretto, l'esatta scala della produzione e l'attuale inventario dell'acqua pesante rimangono incerti.

Reattore di ricerca sull'acqua pesante Khondab (KHRR)

Il KHRR, precedentemente noto come reattore Arak o IR-40, è stato un punto focale dei negoziati internazionali a causa del suo potenziale di produzione di plutonio. Nell'ambito del Piano d'azione globale congiunto (JCPOA), l'Iran ha accettato di riprogettare il reattore per limitare la sua capacità di produzione di plutonio. I recenti sviluppi, come riportato dall'AIEA nel febbraio 2024, indicano che sono in corso lavori di costruzione civile su tutti i piani del reattore.

Nel maggio 2023, l'Iran ha fornito al KHRR un questionario sulle informazioni di progettazione (DIQ) aggiornato, confermando che la potenza del reattore, l'arricchimento del combustibile e la progettazione del nucleo sono in linea con i requisiti del JCPOA. Questi sviluppi suggeriscono progressi nel riorientare il reattore verso scopi di ricerca e nella riduzione del suo potenziale per la produzione di plutonio per uso militare.

Ritardi nei progetti e lacune nella comunicazione

Nonostante i progressi nella riprogettazione del reattore, non ci sono stati aggiornamenti significativi rispetto al precedente rapporto dell'AIEA. L'Iran aveva inizialmente informato l'AIEA dei suoi piani per mettere in servizio il reattore e il circuito primario nel 2023 utilizzando gruppi di combustibile fittizi IR-20, con inizio operativo previsto nel 2024. Tuttavia, nessun aggiornamento formale è stato comunicato all'AIEA riguardo a questi piani, portando alle incertezze sulla tempistica e sullo stato attuale della messa in servizio del reattore.

Implicazioni per la non proliferazione

La mancanza di trasparenza e il ridotto monitoraggio dell'AIEA nei principali impianti nucleari dell'Iran pongono sfide significative agli sforzi della comunità internazionale volti a garantire la natura pacifica del programma nucleare iraniano. L'operazione in corso dell'HWPP e la costruzione del KHRR senza una supervisione internazionale globale potrebbero consentire all'Iran di far avanzare le sue capacità nucleari in modi che potrebbero contravvenire ai suoi impegni internazionali.

Gli sviluppi presso l'HWPP e il KHRR iraniani sottolineano la complessità del monitoraggio e della verifica delle attività nucleari nel paese. La comunità internazionale, in particolare l'AIEA, deve continuare a cercare modi per ripristinare solidi meccanismi di monitoraggio e garantire la trasparenza. Nel frattempo, gli sforzi diplomatici devono essere intensificati per riportare l'Iran al pieno rispetto dei suoi obblighi nucleari internazionali per prevenire ogni potenziale rischio di proliferazione.

RIFERIMENTO DI RICERCA

- DOI: 10.1080/00963402.2021.2014239
- DOI: 10.1080/00963402.2022.2156686
- DOI: 10.1080/00963402.2023.2266944
- DOI: 10.1080/00963402.2022.2109341
- DOI: 10.1080/00963402.2024.2314437
- DOI:10.1080/00963402.2023.2295206
- DOI:10.1080/00963402.2023.2245260
- DOI: 10.1080/00963402.2021.1912309
- DOI: 10.1080/00963402.2023.2223088
- DOI: 10.1080/00963402.2022.2087385
- <https://crsreports.congress.gov/>
- <https://www.armscontrol.org/>
- https://www.eeas.europa.eu/eeas/nuclear-agreement-%E2%80%93-jcpoa_en
- https://www.gov.uk/government/news/statement-on-iranian-nuclear-steps-reported-by-the-iaea?utm_medium=email&utm_campaign=govuk-notifications-topic&utm_source=2f47a885-843f-4f0e-b89d-7c0e6285e3cc&utm_content=immediatamente.
- <https://isis-online.org/isis-reports/detail/shahid-mahallati-temporary-plant-for-manufacturing-nuclear-weapon-cores/8>.



www.debugliesintel.com