



36° Stormo Virtuale

DCS: WORLD

Su-25T FROGFOOT GUIDA COMPRENSIVA

SOMMARIO

1. Introduzione.....	3
2. Dati tecnici.....	4
3. Tipologie di missione.....	5
4. Strumentazione del cockpit.....	6
4.1 Indicatore velocità.....	7
4.2 Indicatore parti meccaniche.....	7
4.3 Indicatore dell'angolo attacco e accelerometro.....	7
4.4 Orizzonte artificiale.....	8
4.5 Indicatore di prua.....	8
4.6 Variometro.....	9
4.7 Altimetro radar.....	9
4.8 Indicatore numero di giri.....	9
4.9 Indicatore livello carburante.....	10
4.10 Indicatore temperatura gas di scarico.....	10
5 Avvisatore scoperta radar.....	11
6 Pannello di controllo autopilota.....	13
6.1 Modalità mantenimento della rotta.....	14
6.2 Modalità atterraggio.....	14
6.3 Modalità combattimento guidato	14
6.4 Modalità mantenimento dell'assetto	14
6.5 Modalità mantenimento quota barometrica	14
6.6 Modalità mantenimento quota barometrica e bank.....	15
6.7 Modalità livellamento di emergenza.....	15
6.8 Modalità mantenimento quota radar.....	15
6.9 Modalità disinserimento momentaneo autopilota.....	15
7 Pannello di controllo armamenti.....	16
7.1 Modalità di rilascio.....	16
7.2 Quantità di sgancio.....	16
8 Pannello stato armamenti.....	17
9 Modalità operative HUD e schermo TV.....	18
9.1 Simbologia basica dell'HUD.....	18
9.2modalità navigazione.....	19
9.3 modalità puntamento longitudinale.....	20
9.4 Modalità Aria-Terra.....	21
9.4.1 Bombardamento a caduta balistica.....	21
9.4.2 Modalità mitragliamento.....	23
9.4.3 Bombardamento di precisione.....	24
9.5 Soppressione delle difese aeree nemiche.....	27
9.6 Reticolo fisso.....	30
10 Appendice A: Armamenti disponibili per il Su-25T.....	31
11 Appendice B: Lista comandi di default per il Su-25T.....	33
Ringraziamenti.....	36

1. Introduzione

Il Sukhoi Su-25T, nome in codice NATO Frogfoot, è un aereo da attacco al suolo e supporto ravvicinato di costruzione sovietica. Divenne operativo nel 1981 ed è ancora usato in Russia ed in altri stati del CSI.

Il Su-25 è il diretto equivalente dell' A-10 Thunderbolt II statunitense, ma è un velivolo in verità molto più simile al Northrop A-9 o addirittura al Douglas A-4 Skyhawk, in una ipotetica versione bimotore. Il Sukhoi Su-25T è molto più piccolo e veloce dell'A-10, rappresentando una macchina meno estrema e quindi molto più equilibrata.

Un cannone bicanna da 30mm di elevata potenza ma estrema compattezza, oltre a 10 punti d'aggancio per 4,400 kg di carico, ne fa un potente strumento distruttivo, ed il pilota può contare non solo su di una macchina ben più piccola e veloce, ma quasi altrettanto potente e corazzata del bireattore americano, pur non disponendo dei 550 kg di corazzatura dell'analogo statunitense, dedicati all'incolumità del pilota stesso.

La versione **Su-25T** (*Tankovyyi*, anticarro) risulta maggiormente corazzata, con sensori migliorati, sistema di puntamento laser VIKR, nuovi motori e nuovo armamento.



I comandi da tastiera riportati sono quelli di default e verranno scritti **[IN MAIUSCOLO TRA PARENTESI QUADRA]**.

2. Dati tecnici

Riportiamo qui di seguito le caratteristiche principali del Su-25T Frogfoot.

Descrizione generale

- Tipo: Appoggio tattico
- Equipaggio: 1
- Costruttore: OKB Suchoj (OKB Cyxoro)

Dimensioni e pesi

- Lunghezza: 15,33 m
- Apertura alare: 14,36 m
- Altezza: 4,80 m
- Superficie alare: 30,2 m²
- Peso a vuoto: 9.185 Kg
- Peso Carico: 14.600 Kg
- Peso massimo al decollo: 17.600 Kg

Propulsione

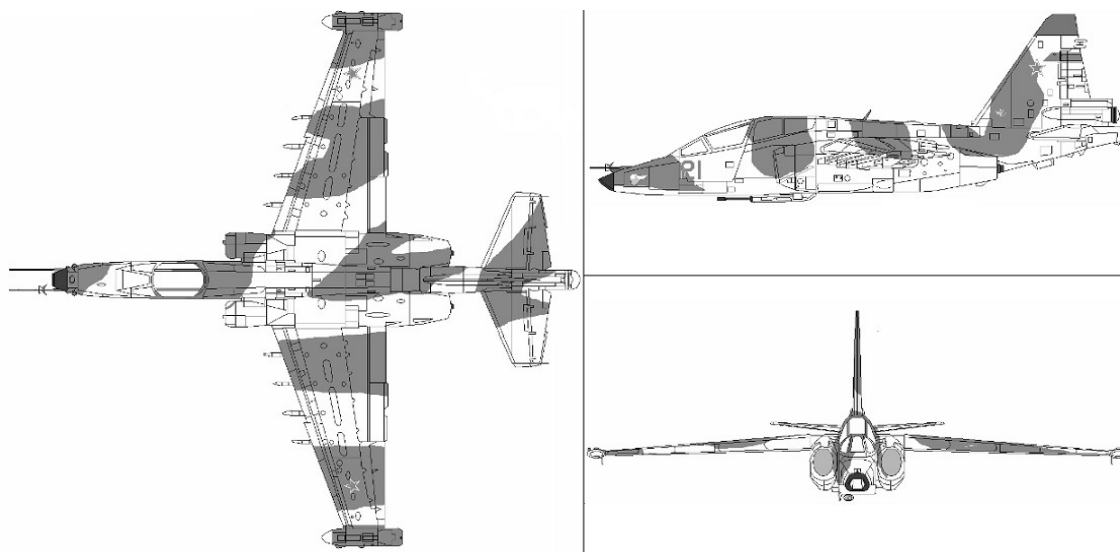
- Motore: 2 turbogetti Tumanskij R-195

Prestazioni

- Velocità Max: 975 Km/h
- Autonomia: 1.100 Km

Armamento

- Armamento fisso : 1 cannone Gryazev-Shipunov GSh-30 a due canne da 30 mm
- Attacchi alari: 10



3. Tipologie di missione

Data la sua potenza di fuoco e l'alta velocità raggiungibile, il SU-25T può essere impiegato per svolgere un alto numero di task, quali:

- BAI (Battlefield Air Interdiction), Interdizione sul campo di battaglia.

Questa missione prevede di attaccare veicoli e truppe di terra prima che questi possano entrare in contatto con le forze amiche.

- CAS (Close Air Support), Appoggio tattico.

E' un tipo di missione svolta da aerei da attacco al suolo o cacciabombardieri ai quali è richiesto di attaccare le forze di terra nemiche che minacciano quelle amiche.

- OCA Attack (Offensive Counter Air Attack), Contro aviazione offensiva.

Questa missione prevede l'attacco e la distruzione dei velivoli nemici al suolo, unitamente agli aeroporti ed alle infrastrutture in cui risiedono.

- RESCAP (Rescue Combat Air Patrol)/CSAR (Combat Search And Rescue), Pattugliamento aereo per la difesa di velivoli in missione di salvataggio.

Generalmente effettuata da velivoli CAS, questa missione ha lo scopo di scortare i velivoli in missione di salvataggio (di solito elicotteri) proteggendoli dalle insidie nemiche.

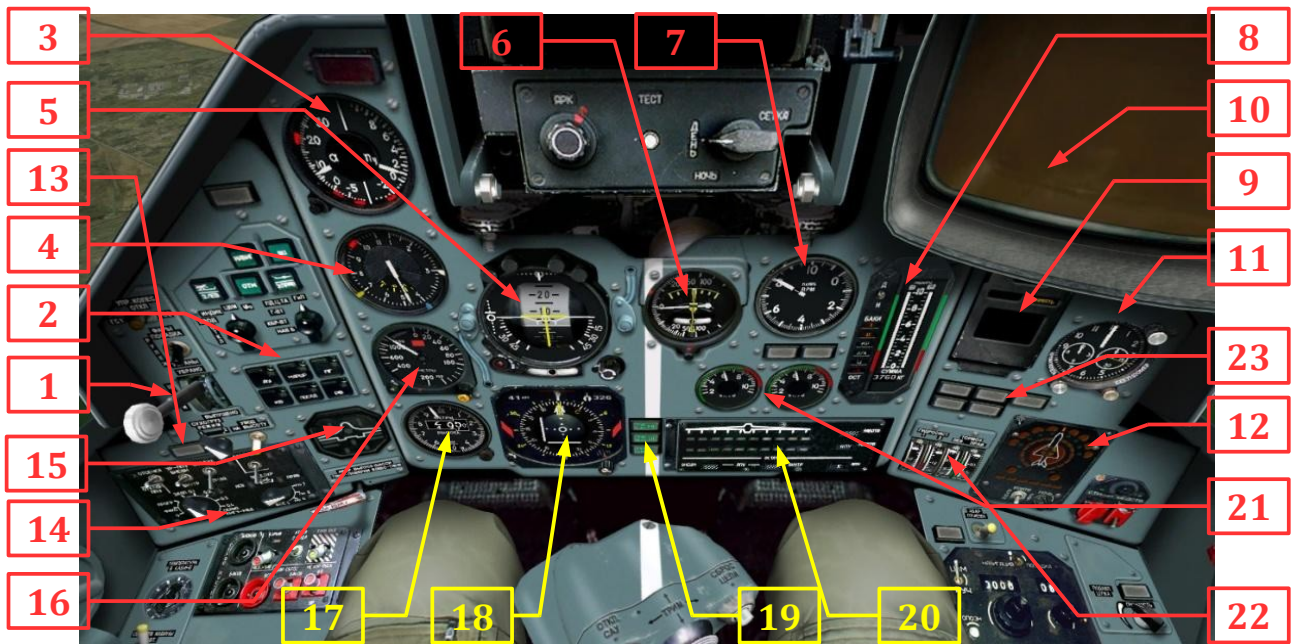
- SEAD (Suppression of Enemy Air Defence), Soppressione delle difese aeree nemiche.

Questa missione prevede l'attacco e la distruzione delle difese aeree nemiche al suolo, sia fisse che mobili (radar, SAM, artiglieria contraerea).

- ANTI SHIP (Battlefield Marine Interdiction), Interdizione marina.

Questa missione prevede l'attacco e la distruzione delle unità marine nemiche (incrociatori, portaerei, cargo, ecc.).

4. Strumentazione del cockpit



- 1) Leva del carrello
- 2) Pannello di controllo autopilota
- 3) Indicatore dell'angolo attacco e accelerometro
- 4) Indicatore di velocità
- 5) Attitude Direction Indicator (ADI)
- 6) Indicatore di velocità verticale
- 7) Indicatore del numero di giri dei motori in percentuale
- 8) Indicatore livello di carburante
- 9) Pannello di controllo "Ecran"
- 10) Shkval
- 11) Orologio
- 12) Avvisatore scoperta radar (Radar Warning Receiver - RWR)
- 13) Indicatore jammer infrarosso (IR Jammer)
- 14) Pannello di controllo armamento
- 15) Indicatore di movimento delle parti meccaniche
- 16) Altimetro radar
- 17) Altimetro barometrico
- 18) Indicatore situazione orizzontale (HSI)
- 19) Indicatori di posizione neutrale per i canali di trim
- 20) Pannello stato armamenti
- 21) Indicatori temperatura gas di scarico motori
- 22) Indicatori pressione idraulica
- 23) Spie di allarmi supplementari

Nota: gli strumenti numero 17, 18, 19 e 20 sono indicati in giallo solo per una più corretta visualizzazione

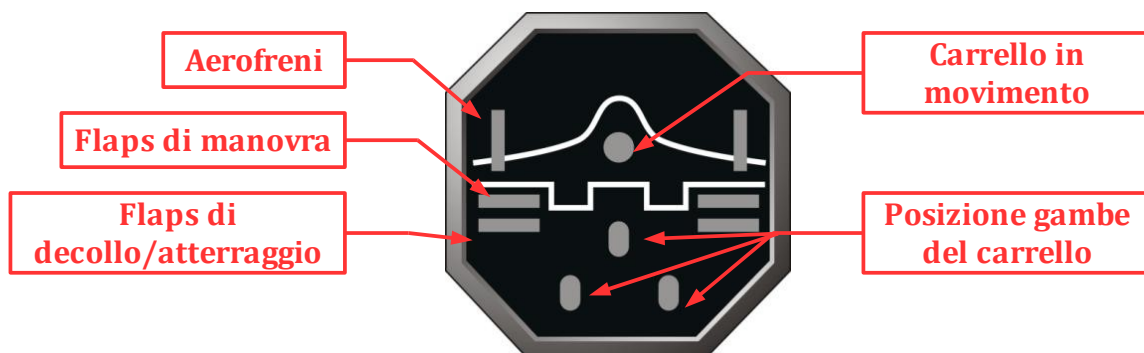
4.1 Indicatore velocità

L'indicatore di velocità mostra la True Airspeed (TAS, velocità reale) del velivolo all'interno del quadrante, e l'Indicate Airspeed (IAS, velocità indicata) nella parte esterna. La scala della velocità va da 0 a 1.100 km/h.



4.2 Indicatore parti meccaniche

L'indicatore di configurazione dei dispositivi meccanici indica la posizione del carrello di atterraggio, dei flap e degli aerofreni. Se il carrello di atterraggio non correttamente è esteso o retratto, una spia rossa si accende al centro dell'indicatore; una spia per ogni gamba del carrello si accende in verde quando questo è estratto, mentre rimane spenta se è retratto. Lo stesso per le altre parti mobili: indicazione verde se estratte, spente se ritratte.



4.3 Indicatore dell'angolo attacco e accelerometro

L'indicatore dell'angolo di attacco (AoA) e accelerometro visualizza l'angolo di attacco corrente e il carico di G. La parte sinistra dell'indicatore mostra l' AoA in gradi, mentre il carico di G è mostrato nella parte destra.



4.4 Orizzonte artificiale

L'orizzonte artificiale (ADI, Attitude Direction indicator) mostra il corrente angolo di beccheggio e di rollio del velivolo. Al centro vi è un simbolo a "W" che rappresenta l'aereo ed il suo assetto. Nella parte inferiore dello strumento c'è un indicatore di imbardata (side slip indicator). Per cercare di non avere imbardata durante il volo, bisogna cercare di mantenere la pallina al centro dell'indicatore. Le lineette in alto ed a sinistra indicano la prua e la quota richiesti dal piano di volo. Le barre gialle in sovra impressione indicano il bank e il pitch richiesto per raggiungere il waypoint successivo secondo il piano di volo. Quando le barre si incrociano in posizione centrale, il velivolo sta seguendo il percorso corretto. Durante gli atterraggi guidati tramite l'ILS (Instrument Landing System), le barre gialle indicano il percorso da seguire per atterrare.



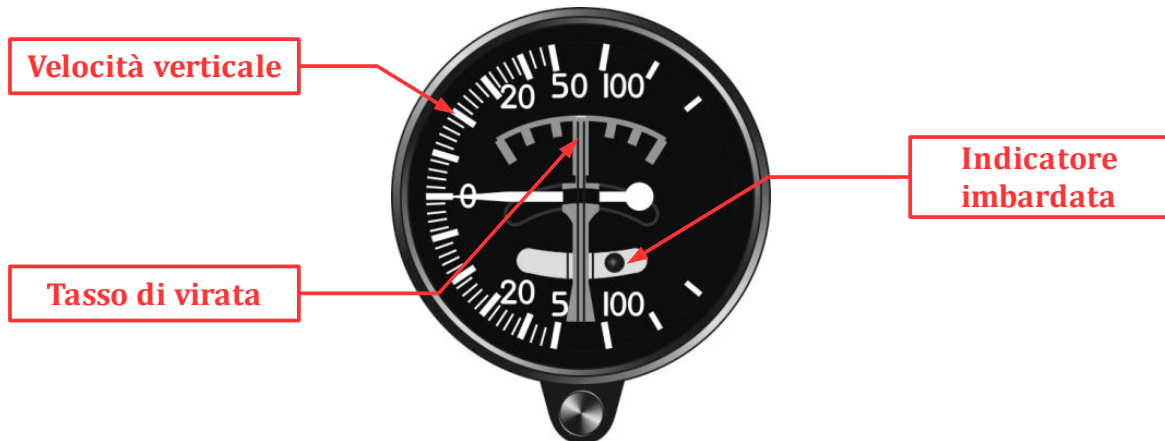
4.5 Indicatore di prua

L'indicatore di prua, o indicatore di situazione orizzontale (HSI, Horizontal Situation Indicator) fornisce una visualizzazione dall'alto in basso del velivolo in relazione al percorso previsto. La bussola ruota in modo che la direzione attuale sia sempre mostrata nella parte superiore. La freccia più stretta mostra l'heading richiesto per raggiungere il prossimo waypoint, mentre la freccia larga indica la prua del tratto di rotta dal WP precedente a quello successivo. La distanza al prossimo waypoint e la prua richiesta dalla rotta sono visualizzati numericamente nella parte superiore. Le barre di guida per gli atterraggi ILS sono al centro e funzionano come sull'ADI.



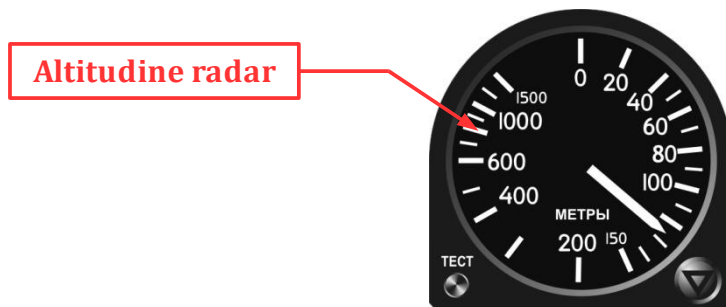
4.6 Variometro

Il variometro, o indicatore di velocità verticale (Vertical Velocity Indicator, VVI), indica la velocità verticale del velivolo, cioè il tasso di salita o di discesa, sul lato sinistro. In basso si trova un indicatore di imbardata, che è un backup di quello sull'ADI. Al centro c'è l'indicatore di virata che mostra la direzione verso cui si vira ed il tasso di virata, anche se quello mostrato è solo approssimativo.



4.7 Altimetro radar

L'altimetro radar indica l'altitudine sopra il terreno, misurata con un radar dedicato. La scala va da 0 a 1500 m sopra i quali compare una bandierina rossa sullo strumento, ad indicare il non funzionamento.



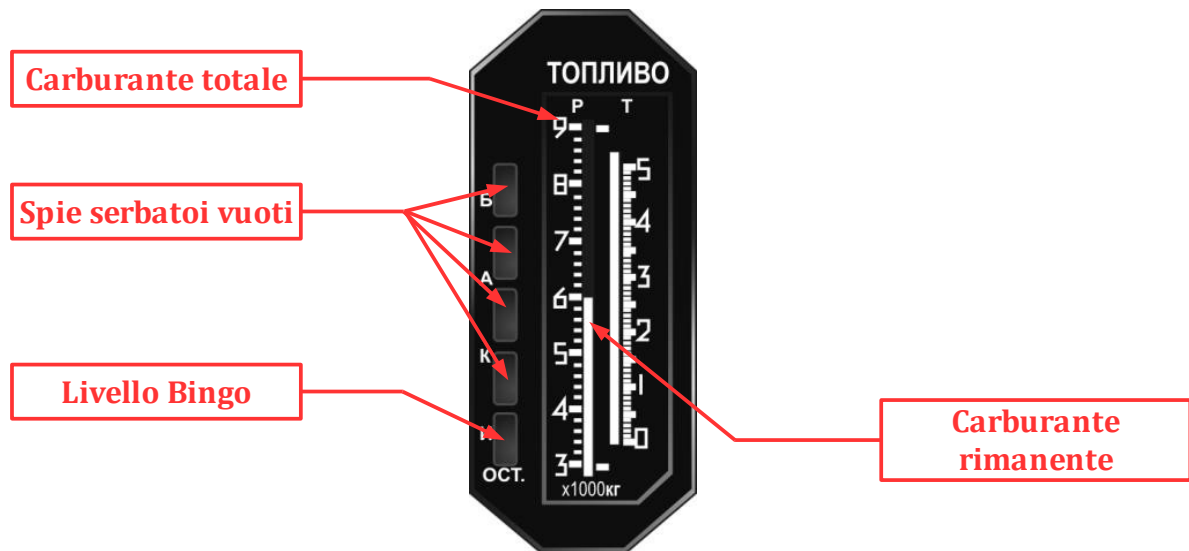
4.8 Indicatore numero di giri

Il tachimetro viene usato per indicare il numero di giri (Ring par minute, RPM) di ogni motore. Gli RPM indicati dalla freccia 1 si riferiscono al motore sinistro, mentre la freccia 2 indica quelli del motore destro. La misurazione è in percentuale rispetto agli RPM massimi del rotore.



4.9 Indicatore livello carburante

L'indicatore del livello del carburante indica la quantità di combustibile rimasto in kg. Sulla colonna di sinistra (P) compare il combustibile totale rimanente da 30000 fino a 10000. Sulla colonna di destra (T) compare il combustibile totale rimanente da 0 fino a 5000. Le spie a sinistra si accendono se i vari serbatoi sono vuoti, quella più in basso corrisponde al livello Bingo. In basso al centro un contatore indica i kg rimanenti da 0 a 9999 con scatti di 1 kg.



4.10 Indicatore temperatura gas di scarico

I due indicatori di temperatura dei gas di scarico delle turbine indicano, in gradi C, le temperature dei gas espulsi dalla turbina. La scala esterna mostra valori in centinaia di gradi, la scala in basso valori in decine di gradi. L'indicatore a sinistra si riferisce al motore sinistro, mentre quello a destra al motore destro.



5 Avvisatore scoperta radar

L'avvisatore di scoperta radar (Radar Warning Receiver, RWR) SPO-15 Berioza è uno strumento che consente di individuare i segnali radar diretti verso il nostro aereo. Tale dispositivo è inoltre in grado di stabilire il tipo di emettitore a cui appartiene il segnale captato e di distinguere tra un segnale di ricerca, tracciamento ed il lancio di un missile a guida radar. Le informazioni circa i segnali captati vengono riportate tramite segnali acustici e indicazioni sul display dedicato.

Il sistema Berioza di cui è dotato il SU-25T ha le seguenti caratteristiche di funzionamento:

- Rilevamento continuo dei segnali con un di azimuth di $\pm 180^\circ$ e un'elevazione di $\pm 30^\circ$
- Numero illimitato di contatti rappresentati contemporaneamente sul display
- I segnali rimangono in memoria per un tempo di 8 secondi

Il dispositivo è inoltre dotato di due modalità di funzionamento:

- All: sull'RWR compiono i segnali di qualsiasi tipo
- Lock: sull'RWR compiono solo i segnali di tracciamento

Si può passare da una modalità all'altra premendo **[RShift+R]**

L'SPO-15 presenta le informazioni circa i segnali captati, oltre che in forma visiva sul display, anche sotto forma di tre tipi di segnali acustici:

- Singolo tono basso: si sta ricevendo un segnale di ricerca
- Tono alto continuo: si sta ricevendo un segnale di tracciamento
- Tono alto intermittente: si sta ricevendo un segnale di un missile lanciato verso di noi
- Il volume del segnale audio può essere aumentato premendo **[Ralt+.]** e diminuito con **[Ralt+.]**.

Nell'immagine della pagina seguente è mostrato il pannello dell'SPO-15. Come si può notare vi è raffigurata l'immagine stilizzata di un aereo visto dall'alto, con diverse spie attorno ad esso. In alto al centro, davanti al muso, vi è una piccola punta che si illumina quando il sistema è funzionante.

Le spie rotonde, di colore giallo e con i numeri 10, 30, 50 e 90, una volta illuminate indicano la direzione di provenienza della minaccia primaria, mentre quelle tonde ma più piccole e di color verde, indicano la direzione di provenienza della minaccia secondaria.

Le due frecce in basso stanno ad indicare che la minaccia primaria sta tra 180° e 90° rispettivamente a sinistra e destra del muso dell'aereo.

La corona di spie gialle e di forma rettangolare posta attorno al nostro aereo indica l'intensità del segnale della minaccia primaria: a intensità maggiori corrispondono più spie accese e distanze minori dalla minaccia. Viceversa meno spie illuminate indicano una potenza minore e quindi una distanza maggiore.

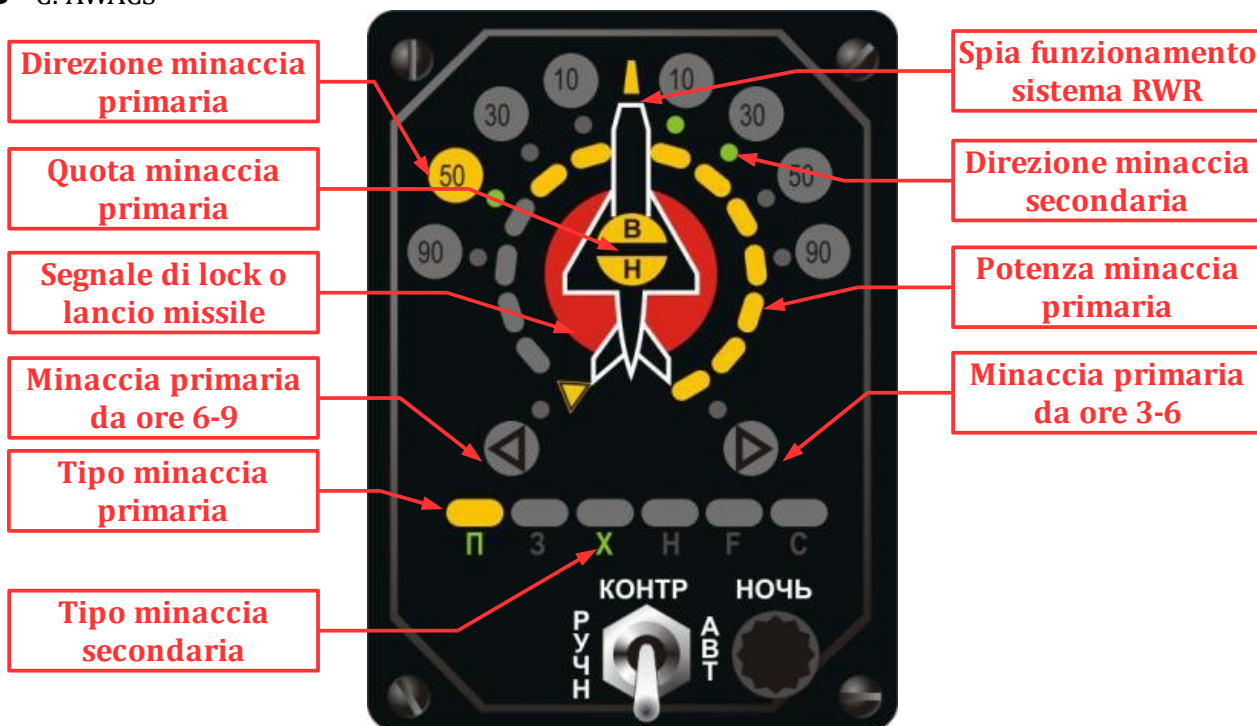
Le spie "B" e "H" al centro del display indicano rispettivamente la provenienza del segnale dall'emisfero superiore e inferiore del nostro aereo. Quando sono accese entrambe significa che la minaccia è posta entro $\pm 15^\circ$ dal piano del nostro stesso velivolo (in pratica più o meno alla nostra stessa quota).

I due semicerchi rossi attorno alla sagoma stilizzata si accendono in modo fisso quando veniamo agganciati (locckati) da un radar, mentre si accendono ad intermittenza quando viene rilevato il lancio di un missile.

Le spie in basso indicano il tipo di minaccia: l'accensione della spia rettangolare assieme alla lettera indica la minaccia primaria mentre l'accensione della sola lettera una o più minacce secondarie.

Da sinistra a destra le spie indicano:

- П: radar doppler aerotrasportato (caccia/missile attivo)
- 3: SAM a lungo raggio
- X: SAM a medio raggio
- H: SAM a corto raggio
- F: Early Warning Radar
- C: AWACS



La logica utilizzata per la determinazione della minaccia primaria e delle minacce secondarie (in ordine decrescente) è la seguente:

- 1) La minaccia è un missile attivo (Active Radar Homing, ARH) o un emettitore di onda continua per il puntamento di missili semiattivi (Semi-Active Radar Homing, SARH)
- 2) La minaccia sta trasmettendo in modalità tracciamento
- 3) La minaccia è un radar aerotrasportato
- 4) La minaccia è un radar a lungo raggio
- 5) La minaccia è un radar a medio raggio
- 6) La minaccia è un radar a corto raggio
- 7) La minaccia è un radar di scoperta rapida (Early Warning)
- 8) La minaccia è un AWACS
- 9) Il segnale della minaccia è alla massima intensità

I missili ARH, dotati di un trasmettitore radar autonomo, sono facilmente riconoscibili dal comportamento caratteristico del segnale. Solitamente questi missili sono lanciati già in presenza di un segnale di ricerca o tracciamento ad intensità molto elevata: il passaggio da una minaccia primaria con segnale molto intenso ad una minaccia primaria con segnale poco intenso ma che aumenta rapidamente (per via della grande velocità del missile in avvicinamento), è la prova inequivocabile della presenza di un missile ARH puntato contro il nostro velivolo.

Per via del modo in cui sono presentati i dati, l'SPO-15 è un sistema particolarmente efficace, grazie ad un'indicazione dell'intensità del segnale facilmente comprensibile, in situazioni che vedono coinvolti pochi emettitori radar. Al contrario, diventa poco intuitivo in situazioni molto complesse. In

questo caso può essere utile l'abilitazione della modalità Lock, evidenziando i soli segnali di tracciamento.

Per assicurarci che sia ben chiaro il funzionamento del display, prendiamo in esame la figura posta nella pagina precedente e descriviamo la situazione che il display ci indica:

- La minaccia primaria è un caccia ed è a 50° a sinistra del muso del nostro aereo
- Al centro del velivolo, le due spie di elevazione accese indicano che la minaccia primaria è entro $\pm 15^\circ$ dal nostro piano
- La spia rossa accesa attorno al nostro velivolo significa che la minaccia ci sta tracciando
- La minaccia secondaria è invece un SAM a medio raggio, posto tra 10° e 30° a destra del muso del nostro aereo

Riassumendo, l'SPO-15 ci sta dicendo che a ore dieci, un caccia, più o meno alla nostra stessa quota, ci sta tracciando e si sta avvicinando alla posizione di fuoco. A ore una è presente un SAM a medio raggio.

6 Pannello di controllo autopilota

Il pannello di controllo autopilota ACS-8 (Automatic Control System, sistema di controllo automatico) è localizzato sul settore sinistro della strumentazione di bordo. Questo indica la modalità di controllo automatico attualmente utilizzata durante la navigazione. Include sei pulsanti, ad ognuno dei quali è associato un led di colore verde.

Le modalità di controllo automatico includono:

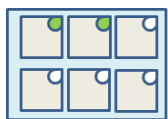
- Mantenimento della rotta
- Atterraggio
- Combattimento guidato
- Mantenimento dell'assetto (mantiene il pitch e il bank correnti)
- Mantenimento della quota barometrica
- Mantenimento della quota barometrica e del bank
- Livellamento di emergenza (Level flight)
- Mantenimento della quota radar e prevenzione dal contatto al suolo
- Disinserimento momentaneo dell'autopilota (Momentary override)



In tutte le modalità, ad esclusione del “Mantenimento rotta e atterraggio” e “Livellamento d'emergenza”, l'ACS è limitato a $\pm 60^\circ$ di bank e $\pm 35^\circ$ di pitch: quando questi limiti vengono superati mentre l'ACS è attivo, questo verrà disinserito automaticamente e si ritornerà al controllo manuale del velivolo. L'ACS è ulteriormente limitato a 15° di angolo di attacco (AOA) e a valori più alti di 3 G. E' importante ricordare che in ogni modalità di ACS il controllo della velocità e della manetta è lasciato al pilota.

Per disinserire ogni modalità di autopilota sarà necessario premere il tasto **[Alt+9]**.

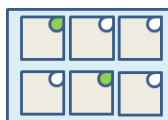
6.1 Modalità mantenimento della rotta



Questa modalità (Route-following mode – *AY-MAPIIP*) è selezionata premendo il tasto **[A]** oppure la combinazione **[LAlt+6]** quando la modalità di navigazione è impostata in ENROUTE (ENR) o RETURN (RTN).

In questa modalità l'autopilota seguirà il percorso assegnato dal piano di volo.

6.2 Modalità atterraggio



Questa modalità (Landing mode – *AY-ΠOCAΠ*) è selezionata premendo il tasto **[A]** oppure la combinazione **[LAlt+6]** quando la modalità di navigazione è impostata in LANDING (LND). Come vedremo nei paragrafi successivi la modalità di navigazione viene impostata automaticamente dal computer di bordo quando, dalla modalità

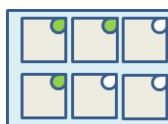
RTN, si entra sul sentiero di discesa per la pista di atterraggio selezionata.

In questa modalità l'autopilota porrà il velivolo sul sentiero di discesa corretto verso l'aeroporto di destinazione. Se l'aereo, per qualsiasi ragione, si discosta dal sentiero di discesa l'ACS passerà in automatico in modalità "Mantenimento assetto".

E' importante ricordare che la modalità "Atterraggio" dovrebbe essere disinserita dal pilota quando la quota da terra (Above Ground Level, AGL) sarà compresa tra i 100 e 200 m; l'autopilota sarà comunque disinserito in automatico quando la quota AGL sarà minore di 50 m. Si consiglia di arrivare con l'ACS a questa quota solo in caso di scarsa visibilità della pista, per esempio quando la pista è nascosta dalla nebbia.

Da tenere a mente che se si effettua un atterraggio con vento che superi i 10 m/s è consigliato mantenere attivo l'ACS fino ad una quota di almeno 100 m.

6.3 Modalità combattimento guidato



Questa modalità (Combat steering mode – *AY-MAPIIP-KB*) è selezionata premendo il tasto **[A]** oppure la combinazione **[LAlt+6]** quando, attraverso il sistema elettronico "Shkval" (vedi paragrafo **NN**), viene puntato un target o un punto al suolo. L'ACS utilizza il bank per allineare il velivolo al bersaglio e il pitch per mantenere la quota.

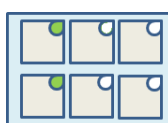
Selezionando la modalità "Momentary override" il pilota potrà controllare momentaneamente esclusivamente il pitch mentre l'ACS continuerà ad avere il controllo del bank. Deselezionando il "Momentary override" l'autopilota ritornerà alla quota iniziale. Se verrà perso il contatto con il bersaglio mentre si è in modalità "Combattimento guidato" l'ACS passerà automaticamente in modalità "Livellamento di emergenza".

6.4 Modalità mantenimento dell'assetto



Questa modalità (Attitude hold mode – *AY*) è selezionata premendo la combinazione **[Lalt+1]**. In questa modalità l'autopilota stabilizzerà il velivolo sul corrente angolo di bank e pitch. Potrebbe essere utile per effettuare una salita a spirale o un sentiero di discesa.

6.5 Modalità mantenimento quota barometrica



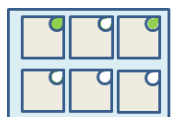
Questa modalità (Barometric altitude hold mode – *AY-KB*) è selezionata premendo il tasto **[H]** oppure la combinazione **[LAlt+4]**. In questa modalità l'autopilota stabilizzerà il velivolo sulla quota relativa alla pressione barometrica (Above Sea Level, ASL) corrente mentre il bank è lasciato al controllo del pilota.

6.6 Modalità mantenimento quota barometrica e bank



Questa modalità (Barometric altitude and bank angle hold mode – *AY-KB*) è selezionata premendo la combinazione **[LAlt+2]**. In questa modalità l'autopilota stabilizzerà il velivolo sulla quota relativa alla pressione barometrica (ASL) corrente e all'angolo di bank impostato. Potrebbe essere utile per mantenere un percorso orbitante su un punto (ad esempio un circuito d'attesa).

6.7 Modalità livellamento di emergenza



Questa modalità (Emergency leveling mode – *AY-III*) è selezionata premendo la combinazione **[LAlt+3]**. In questa modalità l'autopilota stabilizzerà il velivolo su un assetto livellato. Se il bank iniziale supera i $\pm 80^\circ$ l'ACS applicherà prima un variazione sulla virata e poi sul pitch. Quando il bank rientra tra $\pm 7^\circ$ e il pitch rientra tra $\pm 5^\circ$ verrà impostata automaticamente la modalità "Mantenimento della quota barometrica" ed inoltre l'angolo di bank verrà portato a 0° .

6.8 Modalità mantenimento quota radar



Questa modalità (Radar altitude hold mode – *AY-PB*) è selezionata premendo la combinazione **[LAlt+5]**. In questa modalità l'autopilota stabilizzerà il velivolo sulla quota radar corrente (AGL). In questa modalità verrà attivato automaticamente la prevenzione con il contatto al suolo, molto utile se si vola su territori sconosciuti o montani. Va ricordato che la prevenzione con il contatto al suolo si attiverà qualora la misura della quota dell'altimetro radar è la metà (o meno della metà) della quota iniziale relativa alla pressione barometrica, oppure quando il rateo di discesa, misurato dall'altimetro radar, eccede i -50 m/s.

6.9 Modalità disinserimento momentaneo autopilota



La modalità di "Disinserimento momentaneo dell'autopilota" (Momentary override mode – *AY-MAPIIP*) è attivata mantenendo premuto il tasto **[LAlt+V]** ed è possibile utilizzarla in ogni modalità di autopilota. Il Momentary Override viene utilizzato per permettere il controllo manuale temporaneo (fino a quando il tasto verrà mantenuto premuto) del velivolo, in modo da effettuare aggiustamenti sull'assetto e sulla quota.

7 Pannello di controllo armamenti

Il pannello di controllo degli armamenti (Weapon Control System, WCS) è posizionato sul lato sinistro della strumentazione in basso, ed include due switch principali: il selettore per la modalità di impiego dell'armamento, ed il selettore per la quantità di armamento utilizzata.



7.1 Modalità di rilascio

Il selettore della modalità di rilascio permette di controllare il modo con cui le armi aria-terra sono utilizzate, e può essere ruotato con il tasto **[V]**. Le possibili posizioni sono:

- **ЗАЛП (SALVO)**: Tutte le armi selezionate verranno rilasciate simultaneamente
- **0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4**: Le armi selezionate verranno rilasciate individualmente con l'intervallo (in secondi) selezionato
- **СЕРИЯ КМГУ-МБД (SSC-MJM SERIES)**: Particolare modalità di rilascio utilizzata con i dispenser KMGU e con i pod a rilascio multiplo MER. I KMGU sono rilasciati di default con un intervallo di 2 secondi, mentre i MER sono rilasciati con intervalli di 0.3 secondi in modo dipendente dalla quantità di munizioni selezionate
- **0**: Le canne del gunpod sono allineate con l'asse longitudinale del velivolo. Utilizzato per effettuare un ingaggio in picchiata
- **ФИКС (FIX)**: Le canne del gunpod vengono inclinate verso il basso su un valore fisso scelto dal pilota. Utilizzato per effettuare un ingaggio livellato. L'angolo della depressione è selezionato tramite la pressione delle combinazioni **[RCtrl+']** e **[Rctrl+i]**.
- **ПРОГР (PROGR)**: Le canne del gunpod vengono inclinate verso il basso automaticamente dal designatore laser. Utilizzato durante un ingaggio a volo livellato.

7.2 Quantità di sgancio

Il selettore della quantità di sgancio permette di impostare quanti ordigni saranno rilasciati ad ogni pressione del grilletto, e può essere ruotato con il tasto **[Lctrl+Spazio]**. Le possibili posizioni sono **ПО 1 - ПО 2 - ПО 4 - ВСЕ** (Singola - In coppia - Quattro alla volta - Tutte) ed indicano la quantità di ordigni rilasciati.

Si noti che se verrà selezionata la modalità Singola (**ПО 1**) saranno rilasciate comunque in coppia gli ordigni sui punti alari più esterni, in modo da non sbilanciare troppo l'aereo. Solo gli ordigni sulle 4 stazioni più interne saranno rilasciati singolarmente.

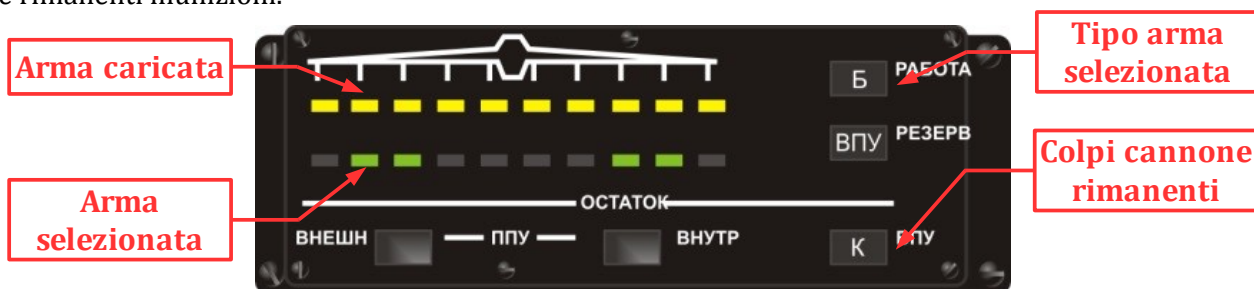
Gli ordigni MER saranno comunque rilasciati tutti simultaneamente, in quanto non è possibile controllare individualmente i MER sul SU-25T.

Da ricordare che quando si usano i cannoni esterni montati su pod (gunpods) la posizione del selettore assume significati diversi:

- **ПО 1 (FOR 1)** : Solo il cannone interno è attivo
- **ПО 2 (FOR 2)** : Solo una coppia di cannoni esterni sarà attiva
- **ПО 4 (FOR 4)** : Tutti i cannoni esterni saranno attivi

8 Pannello stato armamenti

Il pannello di stato degli armamenti (Weapon Status Panel, WSP) si trova nella parte a destra in basso del pannello frontale del cockpit. Sono indicati il tipo, la quantità e l'arma attualmente selezionata con le rimanenti munizioni.



Le spie gialle nella riga superiore indicano che l'arma è presente sul pilone corrispondente. Quando l'ordigno è rilasciato, la corrispondente spia gialla si oscura.

Le spie verdi nella riga inferiore indicano le armi che attualmente sono selezionate e che sono pronte per il lancio o il rilascio. Saranno automaticamente selezionate tutte le armi dello stesso tipo.

In alto a destra nel pannello è indicato il tipo di arma attualmente selezionata:

- **Б** per le bombe
- **УР** per i missili
- **НРС** per i razzi
- **ВПУ** per il cannone incorporato da 30 mm

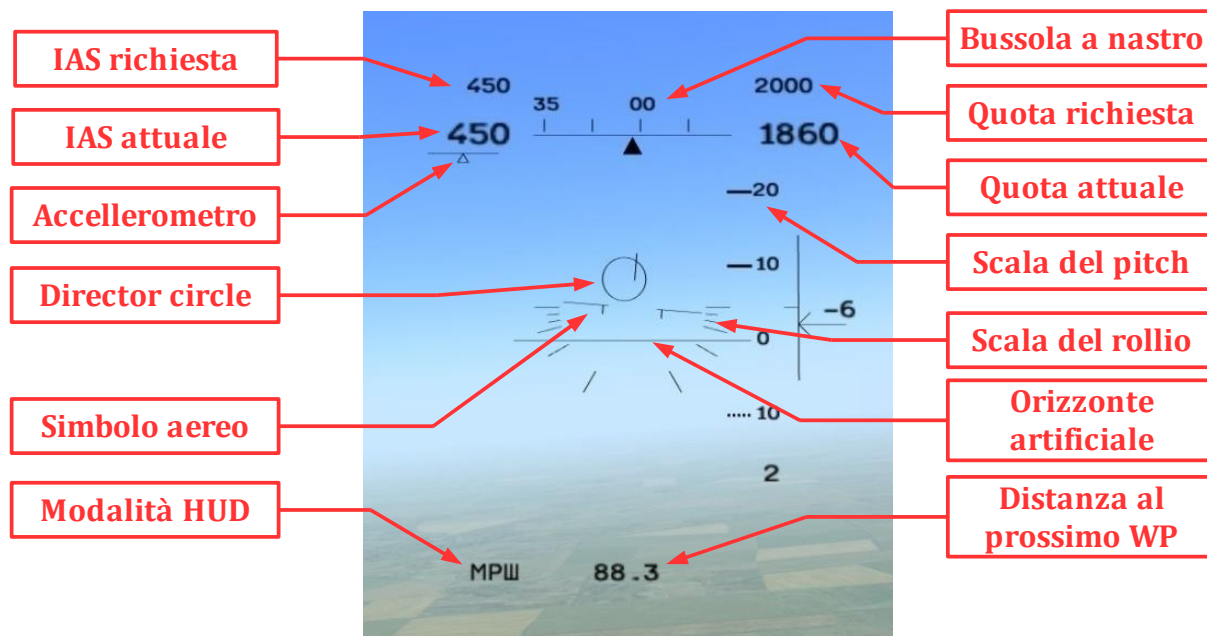
In basso a destra del pannello sono indicati i colpi rimanenti del cannone:

- **К** per pieno
- **1/2** per metà
- **1/4** per un quarto

9 Modalità operative HUD e schermo TV

9.1 Simbologia base dell'HUD

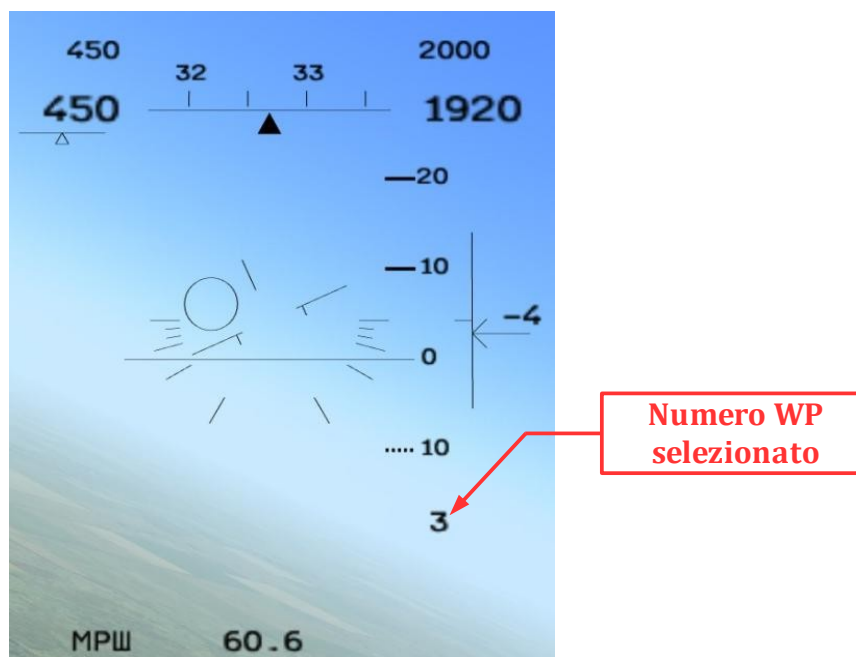
Il SU-25T ha svariate modalità operative. Molti simboli di base sono comuni per la maggior parte delle modalità. Analizziamo quali sono.



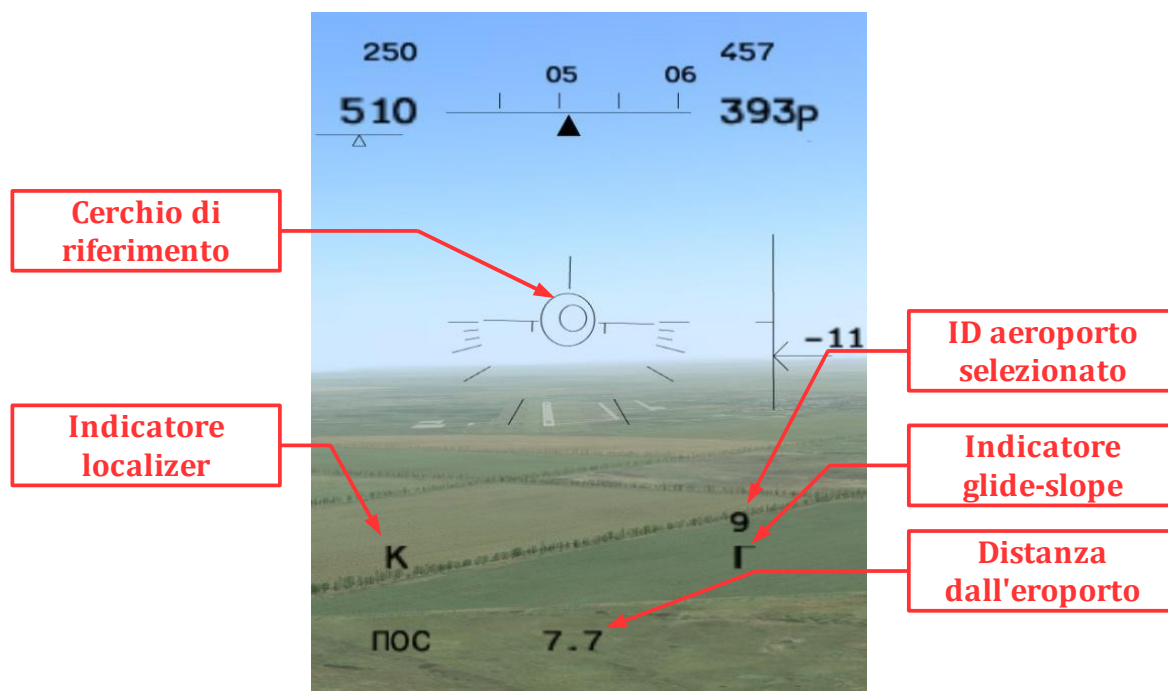
- Il velivolo stilizzato al centro del HUD ruota per indicare il rollio dell'aereo
- Nella parte superiore dell'HUD c'è una bussola a nastro. I segni di graduazione sono etichettati in decine di gradi (per esempio il numero "35" indica una voce di 350 gradi)
- A sinistra della bussola c'è la velocità indicata (IAS). La velocità indicata assegnata per il waypoint selezionato è mostrata direttamente sopra l'IAS (a seconda delle Sub-modalità operative)
- Un accelerometro è visualizzato sotto l'IAS nella forma di una barra con un indicatore triangolare. Il marcatore a destra del centro indica accelerazione, a sinistra del centro decelerazione
- A destra della bussola c'è la quota di volo corrente. A quote inferiori a 1500 m AGL verrà indicata l'altitudine radar con precisione di 1 m. Sopra i 1500 m AGL verrà visualizzata l'altitudine ASL con precisione di 10 m. Sopra l'altitudine di volo corrente viene mostrata la quota assegnata per il prossimo waypoint (a seconda del Sub-modalità operative)
- Quando l'aeromobile è sul percorso di volo assegnato, il director circle (o cerchio direttivo) è allineato con il riferimento del velivolo stilizzato al centro dell'HUD. Quando l'aereo vola lontano dal percorso di volo assegnato, il director circle indica la direzione per tornare su di esso
- La scala scorrevole del pitch è posizionata a destra in verticale, con riferimenti di 10° per tacca sia positiva (linea continua) che negativa (linea tratteggiata). Il beccheggio del velivolo può essere letto da questo nastro scorrevole con riferimento al simbolo dell'aereo stilizzato
- Al centro dell'HUD c'è una linea che mostra l'orizzonte artificiale a 0° di pitch.
- A destra della scala del pitch c'è un indicatore della VVI. Il tasso di salita o discesa del velivolo compreso tra ± 30 m/s, è indicato da una freccia e un valore numerico. La freccia si ferma presso il limite della scala ed il valore numerico lampeggia quando la velocità verticale supera i 30 m/s
- La modalità volo operativo corrente è indicato nell'angolo inferiore sinistro dell'HUD
- La distanza al waypoint selezionato in km è indicata al centro nella parte inferiore dell'HUD.

9.2 modalità navigazione

In questa modalità l'HUD fornisce dati sulla navigazione e sulla rotta. Ci sono tre sub-modalità di navigazione: **МРШ** (Enroute, rotta), **ВЗВ** (Return to Base, ritorno alla base), **ПЛО** (Landing, atterraggio). Inoltre esiste una quarta modalità di base dove compaiono solo i simboli fondamentali senza indicazioni sulla rotta. Queste sotto modalità vengono selezionate automaticamente in funzione dei waypoint lungo il percorso di volo assegnato, ma possono anche essere ciclizzate manualmente premendo il tasto [1].

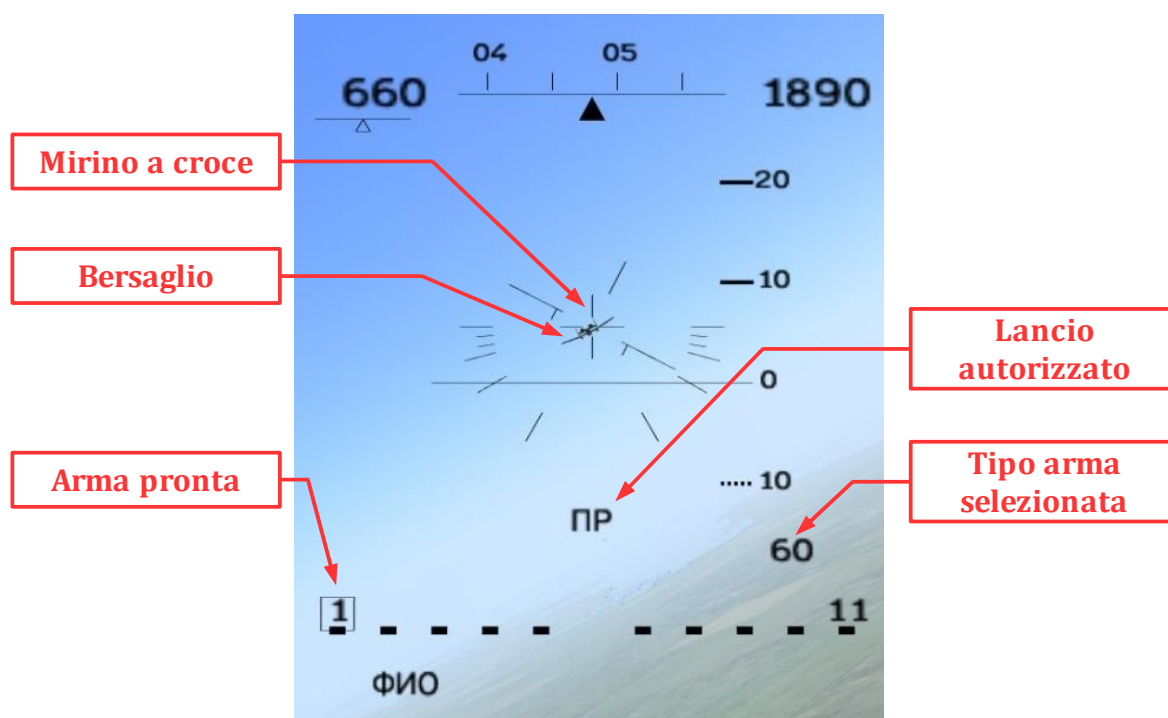


- La sub-modalità МРШ (Enroute) dispone di un director circle visualizzato sull'HUD. Indica la direzione da seguire per il prossimo waypoint selezionato
- La quota e la velocità indicate assegnate relative al waypoint selezionato vengono visualizzate sopra l'altitudine e la velocità indicata corrente
- Il numero del waypoint selezionato è indicato in basso a destra, sotto la scala del pitch. La distanza allo stesso viene visualizzata nella parte inferiore dell'HUD. Quando viene raggiunto il waypoint assegnato, il director circle passa automaticamente a quello seguente, e farà avanzare il numero di waypoint in basso a destra.
- Nella sub-modalità ВЗВ (Return), il director circle guida il pilota per intercettare il glide-slope per l'approccio alla pista. L'HUD passa automaticamente alla modalità Landing quando si passa sopra il punto di inizio discesa
- L'aeroporto di atterraggio può essere cambiato premendo la combinazione [LCtrl+~]. Il numero ID dell'aeroporto è indicato in basso a destra, sotto l'indicatore di velocità verticale. La torre di controllo dell'aeroporto può fornire istruzioni vocali quando l'aereo si avvicina alla pista
- Nella sub modalità ПЛО (Landing), compare sull'HUD un cerchio di riferimento per il glide slope. Il velivolo è sul corretto sentiero di planata per l'approccio quando il director circle e il cerchio di riferimento sono concentrici in riferimento al velivolo stilizzato al centro dell'HUD
- "K" e "I" indicano rispettivamente la presenza del localizzatore e del glide slope beacon



9.3 modalità puntamento longitudinale

Questa modalità (Fi0, Phi-Zero, Longitudinal Aiming Close Air Combat Mode) è l'unica modalità di combattimento Aria-Aria del Su-25T, da utilizzare con missili infrarossi (Infra Red Homing, IRH). Il principio per mirare è molto semplice: all'attivazione di questa modalità con il tasto [4] o [6], i missili R-60 o R-73 disponibili vengono selezionati automaticamente per l'utilizzo e l'HUD appare come mostrato nella figura sottostante.



- "ФИ0" in basso a sinistra indica la modalità di puntamento longitudinale.
- "ПР" indica che il sensore del missile ad infrarossi ha agganciato il bersaglio.

- L'arma selezionata è indicata sotto la scala di pitch in basso a destra: "60" per i missili R-60 (AA-8 "Afid"), "73" per gli R-73 (AA-11 "Archer")
- L'arma selezionata e la sua disponibilità sono indicati lungo la parte inferiore dell'HUD. Nell'immagine soprastante ci sono missili R-60 sui piloni 1 e 11; se il rettangolo attorno al numero del pилone lampeggia indica che il missile ha agganciato il bersaglio ed è pronto per il lancio

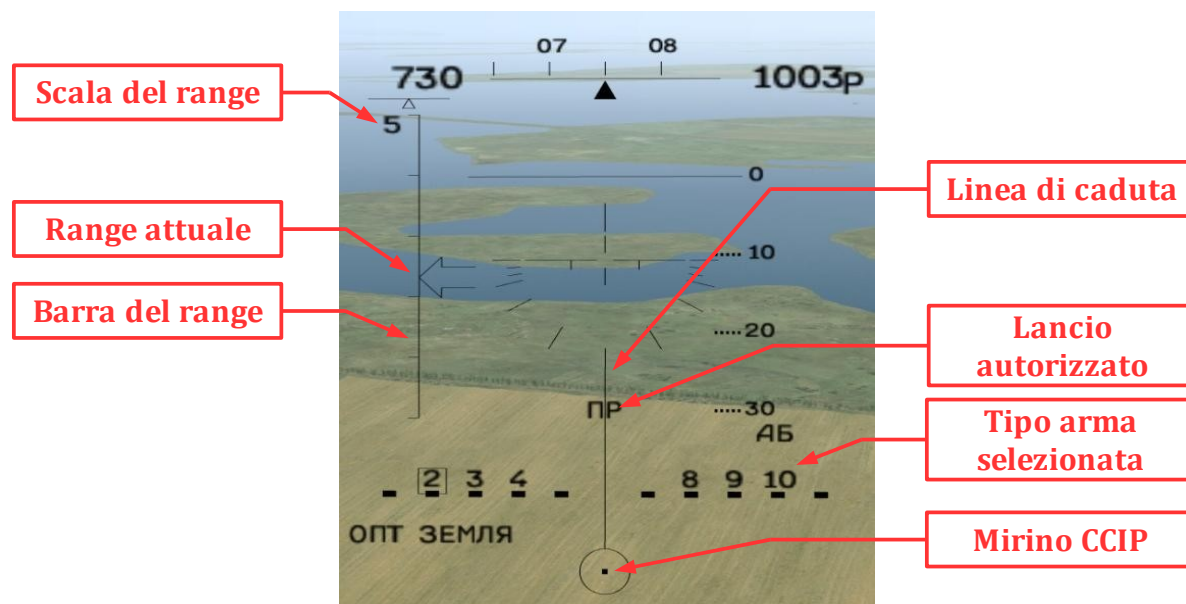
Il sensore del missile rileva i bersagli entro un cono con un'apertura di due gradi, centrato lungo l'asse di allineamento del missile. Il centro del cono di ricerca del missile è indicato dal mirino a croce sull'HUD. Il pilota deve manovrare l'aereo in modo da portare il mirino sopra al bersaglio. Il lancio è autorizzato non appena il sensore del missile acquisisce il bersaglio, a prescindere se è in range o meno. Dal momento che il missile non può misurare la distanza dal bersaglio, il pilota deve stimare il range visivamente prima di lanciare, per assicurarsi che il lancio sia all'interno dei parametri (soprattutto per intercettazioni in inseguimento, dove il missile ha bisogno di energia sufficiente per raggiungere il nemico). In un'intercettazione in inseguimento volando ad una velocità di 700 km/h, l'R-60 può essere lanciato dalla distanza di 1500-2000 metri, l'R-73 da 3000-4000 metri.

9.4 Modalità Aria-Terra

Il Su-25T può impiegare numerosi tipi di armi Aria-Superficie. Questo arsenale comprende iron bombs, cluster bombs (CBUs), bombe guidate (GBUs), distributori di submunizioni, razzi e missili guidati. È uno dei pochi aerei nell'aeronautica russa che può impiegare armi di precisione moderni come i missili anticarro con guida laser "beam-riding" Vikhr, i missili a guida laser e TV Kh-25 ML, Kh-29L, Kh-29T, le bombe a guida TV KAB-500KR, ed i missili antiradar Kh-25MPU e Kh-58.

9.4.1 Bombardamento a caduta balistica

La categoria delle armi a traiettoria balistica (o Free-fall Bombing, a caduta libera) comprende tutte le bombe "Iron", ad esempio le FAB-500, FAB-250, FAB-100 e BetAB-500 o DAB-500, bombe a grappolo RBK e dispenser KMGU, bombe incendiarie ZAB-500, ecc..

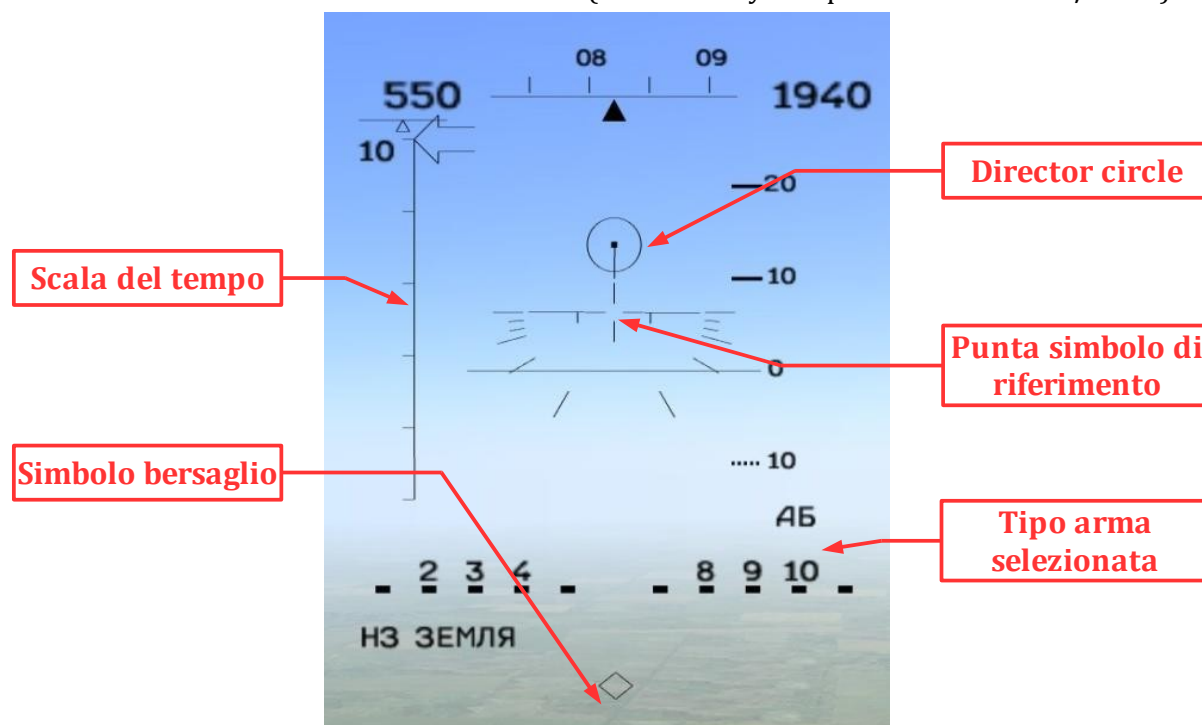


Per impiegare armi a caduta libera contro bersagli a terra, il pilota attiva la modalità "ОПТ-ЗЕМЛЯ" premendo [7] e sceglie tra le bombe a caduta libera, le bombe a grappolo o i contenitori di submunizioni con il tasto [D]. La simbologia per il bombardamento compare sull'HUD, compreso l'indicatore della modalità "ОПТ-ЗЕМЛЯ" in basso a sinistra. L'arma selezionata viene visualizzata in

basso a destra sotto la scala di pitch, con tutte le munizioni a caduta libera indicate come "AB". La procedura d'aggancio ed il rilascio sono effettivamente lo stesso sistema per tutte le armi a caduta libera: il pilota manovra l'aeromobile per posizionare il mirino (piper) del Punto d'impatto calcolato in continuo (Continuously Computed Impact Point, CCIP) sul bersaglio e, quando sono soddisfatti tutti i criteri di rilascio, preme il grilletto in risposta al segnale di "Lancio autorizzato" (PIP) visualizzato nel HUD.

- Il CCIP indica il punto di impatto della prossima bomba vicino al fondo dell'HUD
- La linea di caduta della bomba che si estende dal punto di impatto indica l'asse verticale dall'origine del piper a terra
- Le munizioni a caduta libera sono indicate dalle lettere "AB" sotto la scala di pitch
- Il segnale di "Lancio autorizzato" indica che sono soddisfatte tutte le condizioni di rilascio come gittata, altitudine e velocità, in modo da rilasciare l'arma in modo sicuro
- La scritta "ОПТ ЗЕМЛЯ" in basso a sinistra indica la modalità di bombardamento visiva (Visual mode)
- L'arma selezionata e la sua disponibilità sono indicati lungo la parte inferiore del HUD. La figura illustra il display quando le bombe aeree sono agganciate al pilone 2, 3, 4, 8, 9 e 10. Il pilone lampeggiante nel riquadro 2 indica l'arma pronta

Munizioni ad alta resistenza aereodinamica e alcune sub-munizioni cluster possono seguire una traiettoria fortemente curva che mette il loro punto di impatto sotto il bordo inferiore dell'HUD visibile, così che il mirino CCIP non può essere posizionato a vista sul bersaglio. In questo caso viene utilizzato il Punto di rilascio calcolato in continuo (Continuously Computed Release Point, CCRP).



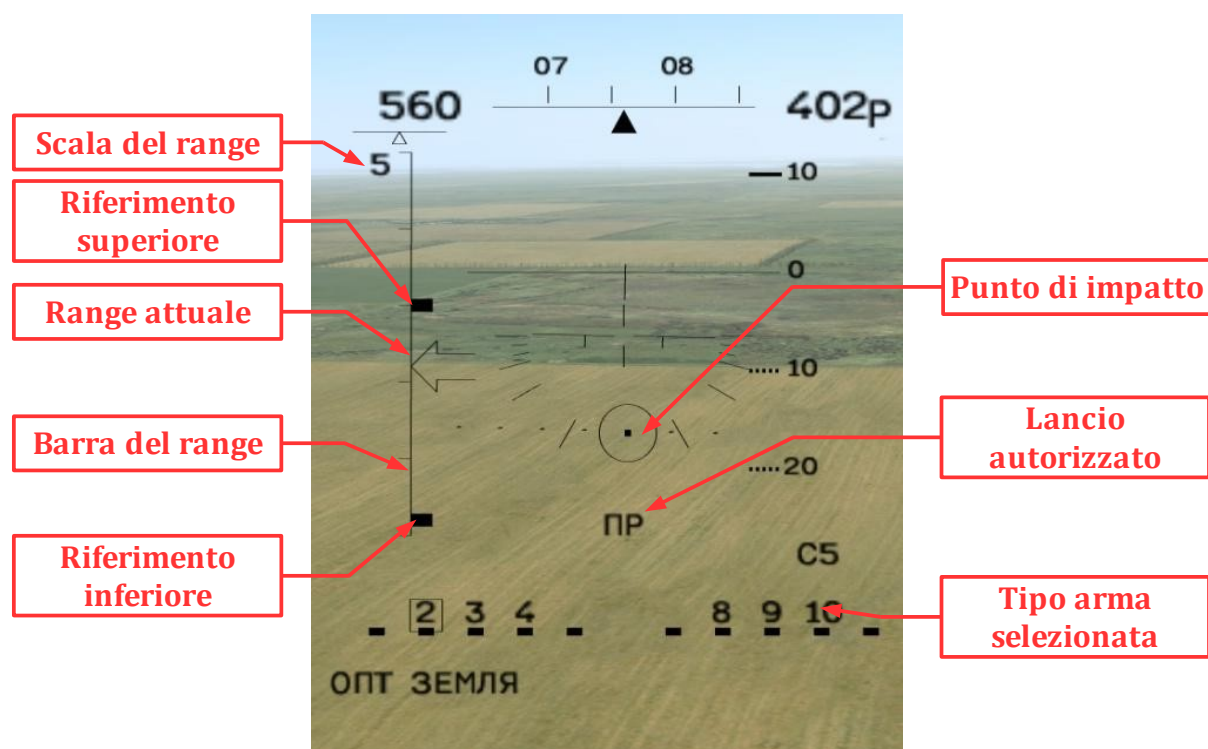
Nella modalità CCRP, il piper è visibile al bordo estremo inferiore dell'HUD. Il pilota manovra l'aeromobile per posizionare il piper sopra il bersaglio, preme e tiene premuto il grilletto. Il mirino diventa un diamante fisso per marcare il bersaglio ed un director circle compare nella metà superiore dell'HUD per aiutare il pilota a volare fino al punto di rilascio. La punta del simbolo di riferimento dell'aereo stilizzato dovrebbe essere mantenuta allineata con il centro del cerchio direttivo. Il pilota porterà l'aereo con il grilletto premuto fino a quando le bombe vengono rilasciate automaticamente.

La barra del range sul lato sinistro dell'HUD diventa una scala temporale, che indica il numero di secondi rimanenti prima del rilascio automatico della bomba. La freccia che indica il tempo rimanente prima del rilascio non inizia a muoversi fino a 10 secondi prima del rilascio. Il successo del rilascio automatico dipende rigorosamente dalla correttezza del percorso di volo assegnato con il corretto carico di G, la punta in alto del simbolo stilizzato deve essere tenuto presso il centro del cerchio direttivo. Quando il tempo residuo scende a zero, vengono rilasciate le bombe e il pilota può lasciar andare il grilletto.

9.4.2 Modalità mitragliamento

La modalità di mitragliamento (o Strafing mode) è utilizzata per i cannoni o per quelli che vengono definiti "Aerial rocket", cioè qualsiasi razzo e missile non guidati con la mancanza di sensori e incontrollati dopo il lancio. Questi includono i razzi S-5 trasportati dentro il lanciatore UB-32, gli S-8 nel lanciatore B-8, i razzi S-13 nel lanciatore UB-13, ed i razzi pesanti S-24 e S-25. Sul Su-25T vi è anche integrato il cannone a doppia canna da 30 mm GSh-20 con una capacità di 200 proiettili.

Si possono impiegare i razzi ed il cannone attivando la modalità "ЗЕМЛЯ" con il tasto [7] e selezionando il razzo desiderato con il tasto [D].

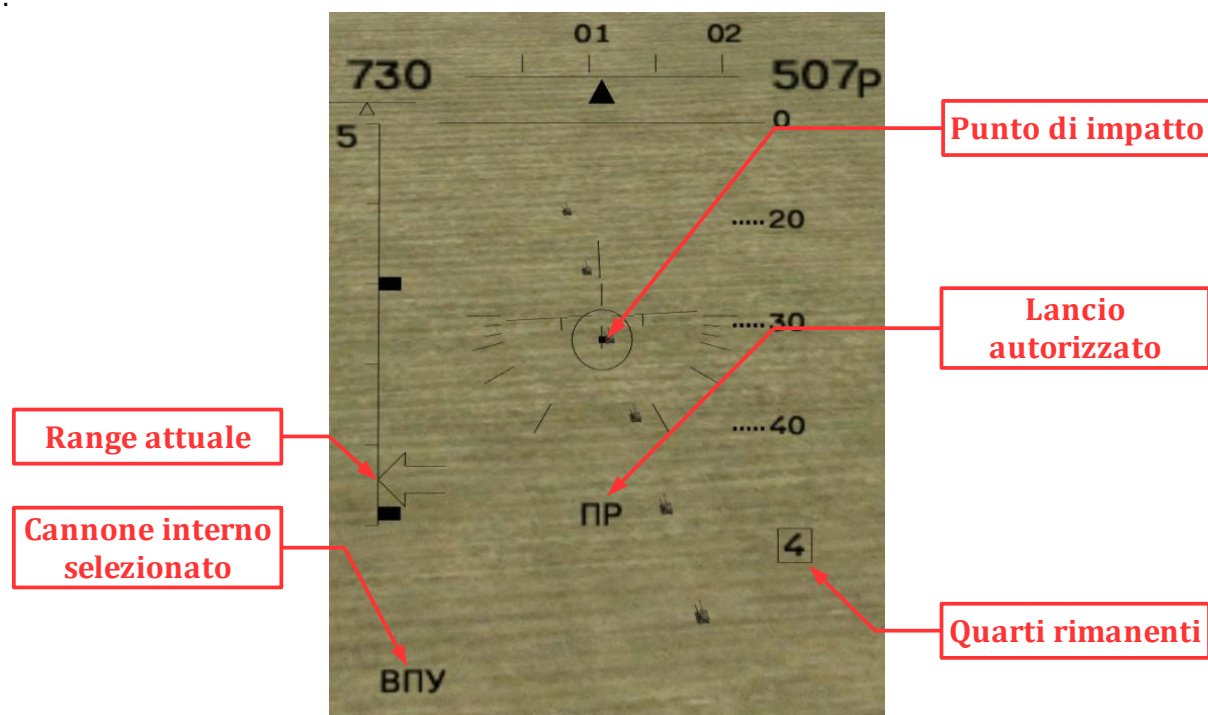


- Il tipo di razzo selezionato verrà visualizzato sotto la scala di pitch. La figura sopra illustra il simbolo "C5" per il razzo S-5
- Le armi disponibili del tipo selezionato sono indicati lungo la parte inferiore del HUD
- ОПТ ЗЕМЛЯ mostra la modalità utilizzata, e viene visualizzato nell'angolo inferiore sinistro

Per impiegare i razzi, il pilota rileva i bersagli visivamente e manovra l'aereo in una picchiata poco accentuata, ponendo il mirino sul bersaglio. La distanza di lancio massima viene raggiunta quando la freccia nella barra del range raggiunge il segno di riferimento superiore (il range massimo per l'arma), e la scritta "Lancio autorizzato" viene visualizzata sull'HUD.

Lo strafing con cannone interno è condotto praticamente con la stessa procedura. L'armamento viene selezionato attivando la modalità "ОПТ ЗЕМЛЯ" con il tasto [7] e poi scegliendo il cannone con il tasto

[C].



- Il mirino dello strafing indica il punto di impatto dei proiettili, e appare sotto il riferimento stilizzato
- La quantità rimanente di munizioni, espressa in quarti, è visualizzata sotto la scala del pitch. Il caricatore pieno è indicato con 4, a 3/4 con 3, a metà con 2, e ad 1/4 con 1.
- La modalità cannone interno "ВПУ" è visualizzata nell'angolo inferiore sinistro.

Per utilizzare il cannone interno, il pilota rileva il bersaglio visivamente e manovra l'aereo in una picchiata poco accentuata, ponendo il pipper sul bersaglio. La distanza di lancio massima viene raggiunta quando la freccia nella barra del range raggiunge il segno di riferimento superiore (il range massimo per l'arma), e la scritta "Lancio autorizzato" viene visualizzata sull'HUD.

9.4.3 Bombardamento di precisione

Le armi "intelligenti" o di precisione includono i missili anticarro Vikhr a guida laser, i a guida laser Kh-25ML, Kh-29L, i missili a guida TV Kh-29T, e bombe a guida TV KAB-500KR. Bombe e missili che impiegano la guida TV sono considerati "Lancia e dimentica" (Fire and forget), dal momento che seguono autonomamente l'obiettivo e non richiedono il supporto del lanciatore dopo il rilascio. Le armi a guida laser invece richiedono che il pilota illumini il bersaglio con il laser di bordo durante tutto il tempo di volo (Time of Flight, TOF) dell'arma.

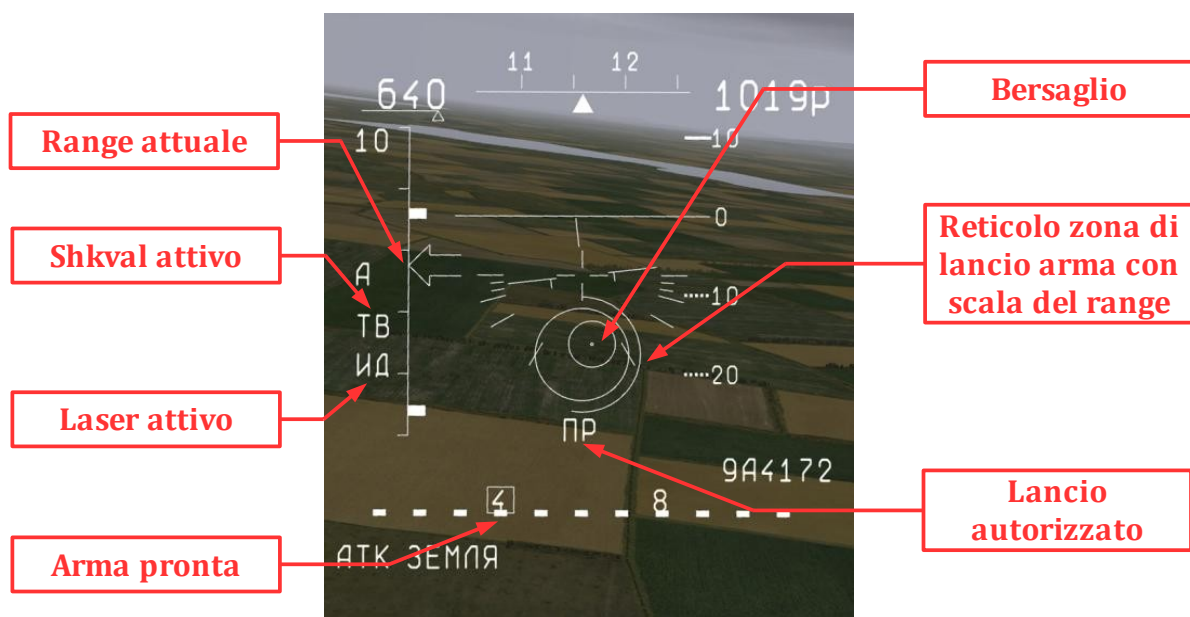
L'uso di armi di precisione è reso possibile dal I-251 "Shkval" (TV per uso diurno) montato internamente, o dal sistema pod di targeting "Mercury" (Low Light TV, LLTV, TV per operazioni a bassa luminosità). Le immagini dei due sistemi vengono visualizzate sul display TV IT-23M in alto a destra del pannello frontale del Su-25T.

Selezionando la modalità "ЗЕМЛЯ" premendo il tasto [7] e attivando lo "Shkval" con il tasto [O], o il sistema pod "Mercury" con [Rctrl+O], si possono usare le armi di precisione. L'HUD quindi apparirà come mostrato nella figura riportata di seguito:

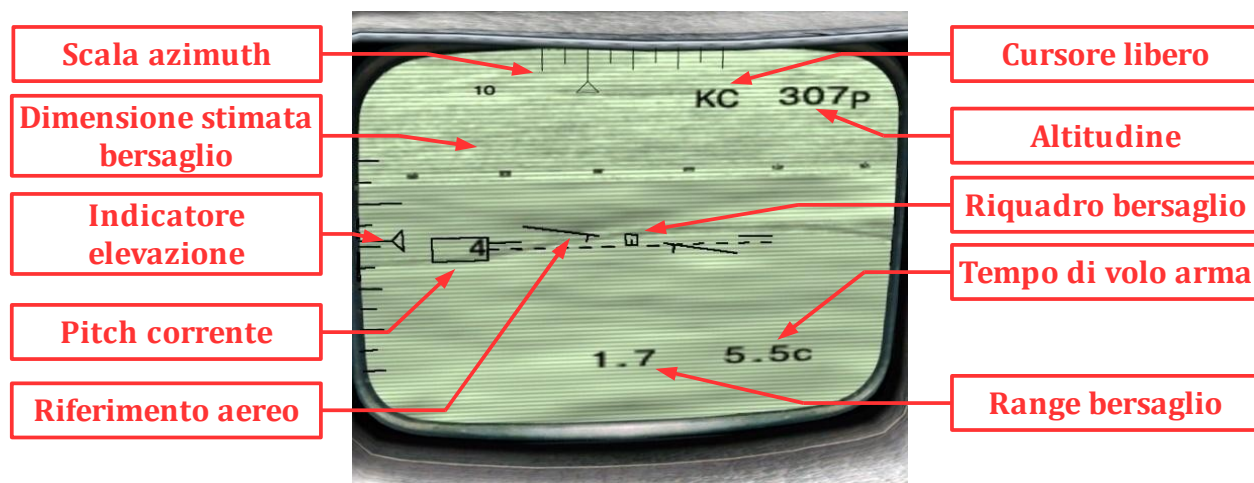


- Il cursore circolare al centro dell'HUD indica il centro del campo visivo riportato sul display TV, e può essere spostato in ogni direzione con i tasti **[J]**, **[K]**, **[I]** e **[L]**
- **TB** (TV) appare a sinistra della barra del range, ed indica che il sistema di targeting "Shkval" è attivo. Invece **HTB** (LLTV) indica che il sistema "Mercury" è attivo
- L'arma selezionata è indicata sotto la scala di pitch. La figura sopra illustra il missile anticarro 9A4172 "Vikhr". I missili KH-25ML (AS-10 "Karen") sono indicati come 25MЛ, i Kh-29L (AS-14 "Kedge") come 29Л, i Kh-29T (AS-14 "Kedge") come 29Т e le bombe KAB-500KR come 500Kp
- L'arma selezionata e la sua disponibilità sono indicati lungo la parte inferiore del HUD
- La modalità **ЗЕМЛЯ** viene visualizzata nell'angolo inferiore sinistro

Dopo aver attivato il sistema di puntamento, l'acquisizione del bersaglio è compiuta dallo spostamento del sensore ottico all'interno del campo visivo (FOV). L'immagine viene visualizzata sul display TV del cockpit. Insieme al sensore ottico si sposta anche il cursore laser sull'HUD.

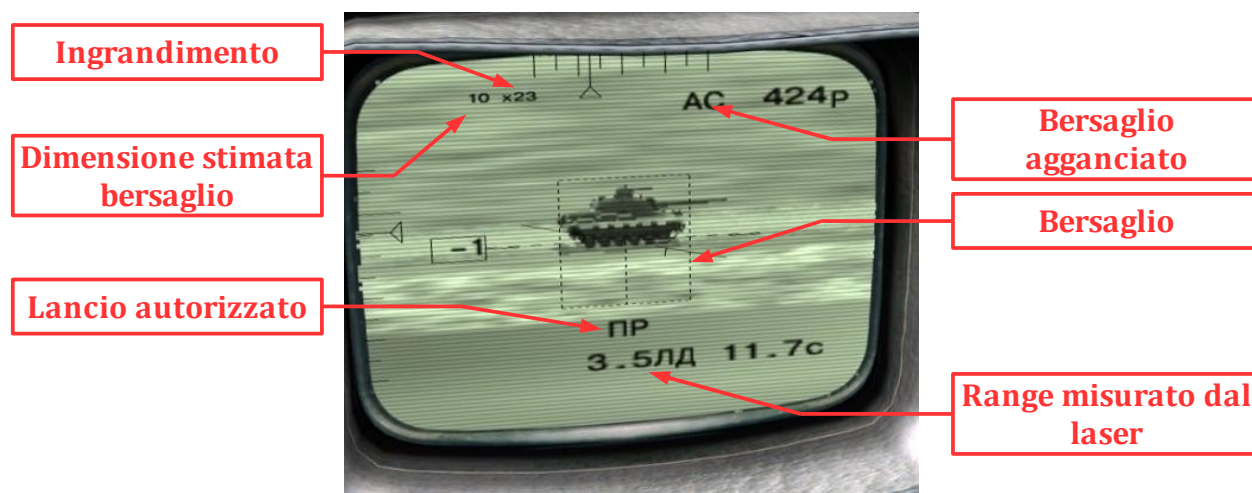


All'attivazione del sistema di puntamento, lo schermo TV visualizza l'immagine dello Shkval, unitamente alle informazioni di targeting e di volo:



- Il riquadro del bersaglio, le cui dimensioni dipendono dalle dimensioni tri previste per il bersaglio, appare al centro del display
- La dimensione del riquadro del bersaglio è visualizzata nell'angolo superiore sinistro. Nella figura precedente le dimensioni corrispondono a 10 m, poichè questa è la dimensione media dei veicoli corazzati. I velivoli possono essere da 10 a 60 metri e le navi e gli edifici di solito richiedono l'impostazione massima, cioè 60 metri. Il target è automaticamente bloccato solo se il bersaglio è all'interno di 5 metri dalla dimensione prevista, fatta eccezione per gli obiettivi più grandi di 60 metri che ancora possono essere bloccati con l'impostazione massima. Le dimensioni del target previsto è regolata con i tasti **[RCtrl++]** e **[RCtrl+-]**
- Lungo la parte superiore e l'estrema sinistra del display ci sono rispettivamente le scale per la prua e l'elevazione. La direzione di puntamento dell'immagine attualmente visualizzata è indicata dal marcatore triangolare. La scala dell'azimut è graduata con marcature da -40 a +40 gradi dalla prua dell'aereo. La scala di elevazione a sinistra del display TV si estende da +20 a -90 gradi dal piano di volo dell'aereo
- Il pitch del velivolo è visualizzato a destra della scala di elevazione
- Un simbolo di riferimento stilizzato simile a quello visualizzato sull'HUD è duplicato al centro dello schermo TV. Esso informa il pilota circa il bank del velivolo durante l'attività di targeting
- L'altitudine del velivolo sopra il livello del suolo (AGL) in m è indicata dall'altimetro radar nell'angolo superiore destro del display
- La scritta KC nella parte superiore del display, a sinistra dell'altitudine radar, indica che il cursore dello steering è sotto il controllo manuale, e nessun bersaglio ancora è stato agganciato
- Il tempo stimato all'impatto del missile (TOF) viene visualizzato nell'angolo inferiore destro
- Il range dal bersaglio, misurato in chilometri con il telemetro laser, è visualizzato nella parte inferiore del display

Una volta individuato il bersaglio, il pilota sposta il cursore sopra di esso, ed il sistema di targeting tenta di agganciarlo in automatico. Per aiutare nell'identificazione del bersaglio, il FOV della camera TV può essere ingrandito fino a 23x (0,73x0,97 gradi) o ad un valore medio di 8x. L'ingrandimento è controllato con i tasti **[+]** e **[-]** in tre gradi.



Dopo aver individuato il bersaglio da attaccare, il pilota seleziona l'arma necessaria e osserva il riferimento massimo sulla scala del range sull'HUD. Quando tutti i criteri di lancio sono soddisfatti, il pilota preme semplicemente il grilletto per le armi a guida TV (es. bombe KAB-500Kr e missili Kh-29T), o attiva prima l'illuminatore laser sul bersaglio per le armi a guida laser (ad es. Kh-25ML, Kh-29L e missili "Vikhr") premendo **[Rshift-0]**.

- Il livello di ingrandimento corrente è indicato nell'angolo superiore sinistro, accanto alle dimensioni previste per il bersaglio
- "AC" nella parte superiore del display, accanto all'altitudine radar, indica che un bersaglio è stato agganciato. Il sistema di puntamento corregge automaticamente la direzione entro i limiti del gimbal, che sono $\pm 35^\circ$ di azimuth e da $+15$ a -85° di elevazione, per mantenere puntato il bersaglio. L'allineamento parallelo all'asse longitudinale del velivolo è indicato da una linea più spessa al centro della scala dell'elevazione e della scala dell'azimut
- Con il telemetro laser attivo, indicato da ЛД, il range è mostrato nella parte inferiore del display
- "Lancio autorizzato" viene visualizzato sopra al range, vicino alla parte inferiore del display

Dopo che i missili a guida laser hanno colpito il bersaglio, è necessario disattivare il laser per il raffreddamento. Il laser genera alta potenza in modalità di illuminazione del bersaglio e può funzionare per un tempo limitato. Il tempo di raffreddamento richiesto è approssimativamente uguale al tempo in cui il laser ha lavorato. Il laser si spegne automaticamente dopo aver raggiunto la sua massima temperatura ammissibile. Non è consigliabile utilizzare il laser per più di 20 minuti totali per volo, superare questo limite può danneggiarlo. Mentre il laser è ancora in raffreddamento il simbolo ЛД lampeggia.

I missili "Vikhr" possono essere lanciati in coppia con un breve ritardo tra ogni missile, aumentando la probabilità di colpire il bersaglio. La velocità supersonica dei missili "Vikhr" può anche permettere di attaccare bersagli multipli in un unico passaggio. I missili "Vikhr" possono essere utilizzati anche contro aerei non in manovra come aeroplani ed elicotteri durante le procedure di decollo ed atterraggio. La procedura di acquisizione di bersagli aerei è la stessa degli obiettivi al suolo, tenendo conto che la probabilità di colpirli è molto inferiore.

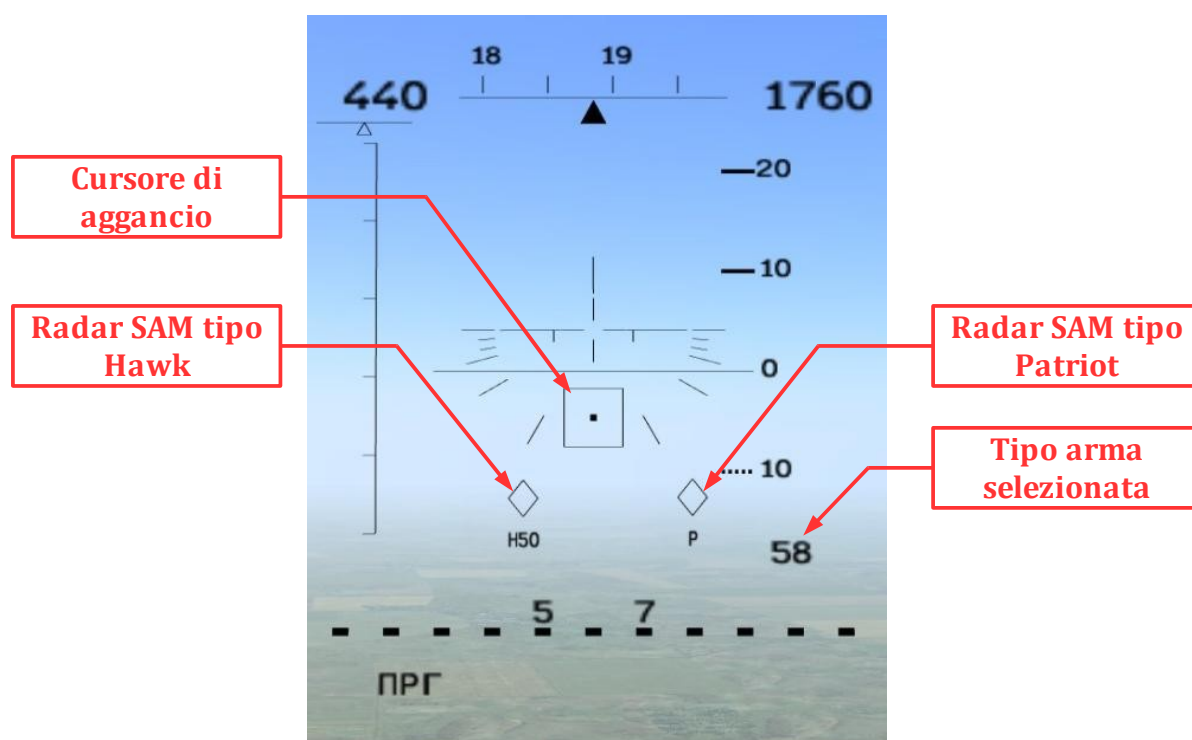
9.5 Soppressione delle difese aeree nemiche

Il velivolo Su-25T può eseguire missioni di tipo SEAD (Suppression of Enemy Air Defence) impiegando i Kh-25MPU e i missili antiradiazioni Kh-58 (ARMs) contro una varietà di obiettivi trasmettitori, comprese le postazioni SAM a ricerca e rilevamento radar. Poiché i trasmettitori radio funzionano su una larga banda di frequenze, non tutti i trasmettitori possono essere agganciati da tutte le armi. Ad esempio, la maggior parte dei missili antiradiazioni non sono progettati per uso contro artiglieria

contraerea mobile (Anti Aircraft Artillery, AAA) che utilizzano radar ad alta frequenza con portata ridotta.

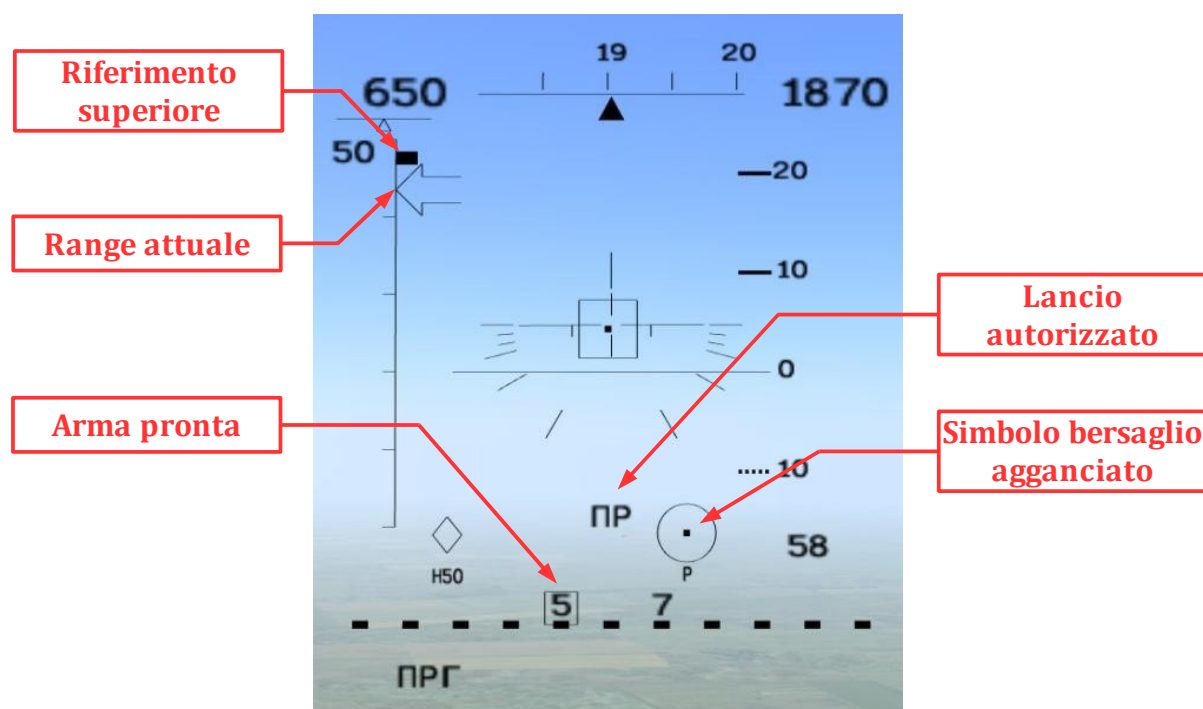
Per poter utilizzare i missili antiradar sul Su-25T, è richiesto il trasporto del pod L-081 "Fantasmagoria" sul pilone numero 6.

Per impiegare i missili antiradiazione bisogna selezionare la modalità 3ЕМЛІЯ con il tasto [7] e attivare il rilevatore radar passivo con il tasto [I]. Il pilota deve seguire le indicazioni sull'RWR SPO-15 "Beryoza" per dirigere l'aereo verso il bersaglio emettitore. Quando il target entra nella zona di scansione di ± 30 gradi, un marcatore a forma di diamante appare sull'HUD. Se l'arma attualmente selezionata è in grado di agganciare e attaccare il bersaglio rilevato, appare un indicatore sotto il diamante del bersaglio. L'HUD appare come mostrato nella figura riportata di seguito:



- Il cursore a forma di quadrato sotto il riferimento del velivolo stilizzato può essere spostato sul bersaglio desiderato con i tasti di controllo [L], [R], [I] e [J].
- L'arma selezionata (58 significa Kh-58) è indicato sotto la scala di pitch
- La modalità SEAD (ПРГ per "cercatore antiradar") è indicato in basso a sinistra
- Gli obiettivi sono indicati come simboli a forma di diamanti sull'HUD. Gli obiettivi che possono essere lokkati e attaccati dall'arma attualmente selezionata vengono visualizzati con un indicatore che ne identifica la tipologia: P per Patriot, H50 per HAWK, ecc.

Quando il pilota seleziona il bersaglio spostandoci sopra il cursore, l'obiettivo è agganciato premendo [Enter]. Il simbolo a forma di diamante selezionato diventa quindi un indicatore circolare. Nella barra del range viene visualizzata una freccia che indica l'attuale distanza dal bersaglio e un segno sul lato destro della barra stessa che indica la distanza massima di lancio.



- La distanza massima di lancio è indicata con un segno sul lato destro della barra del range
- Una freccia che indica l'attuale distanza dal bersaglio si muove lungo la barra del range al lato destro del display
- Quando è stato selezionato un target che emette radiazioni radar, il simbolo sul bersaglio passa dalla forma a diamante ad un cerchio
- Quando tutti i criteri per il lancio sono stati soddisfatti, è visualizzato il simbolo di "Lancio autorizzato"
- Quando il rettangolo intorno alla stazione d'arma (in questo caso la numero 5) lampeggia, indica che quel missile è pronto per il lancio

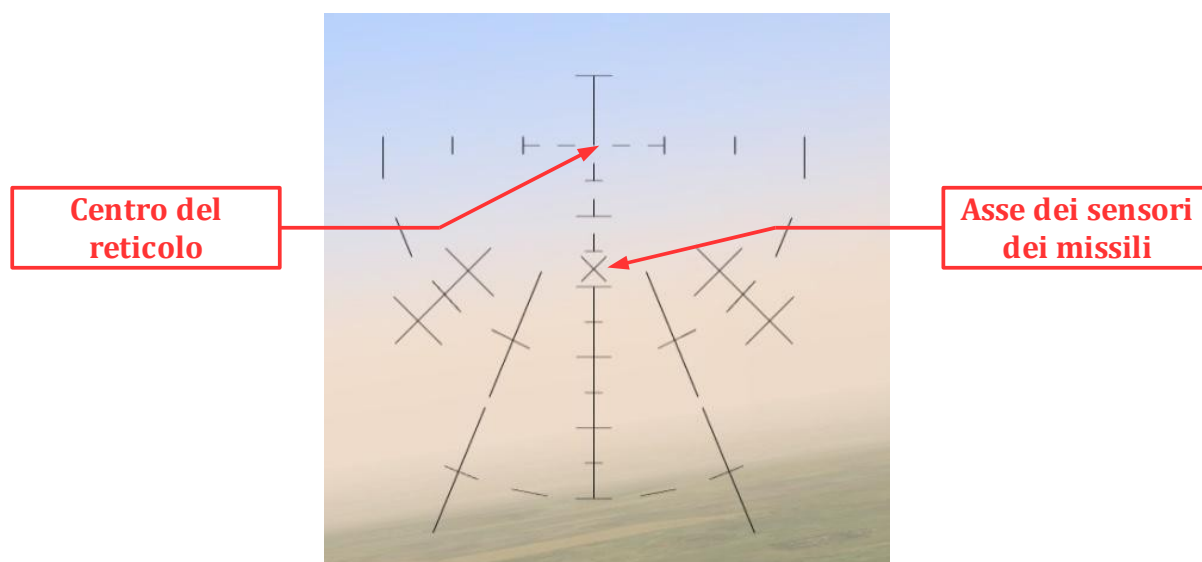
Quando tutti i criteri di lancio sono stati soddisfatti ed appare il simbolo "Lancio autorizzato", il pilota preme il grilletto per lanciare l'arma.

9.6 Reticolo fisso

Il reticolo fisso (o Fixed Reticle Sight) è una modalità di backup, solitamente utilizzata per il bombardamento quando il sistema di puntamento principale è danneggiato, o dati accurati sulla distanza non sono disponibili. Il reticolo è una scala calibrata lungo due assi. È usato per mirare con armi a caduta libera o per il mitragliamento di cui si conoscono bene i parametri di sgancio.

Il reticolo fisso può essere richiamato da qualsiasi modalità di combattimento premendo il tasto [8]. La modalità corrente sarà mantenuta, ma l'HUD sarà sostituito dal reticolo statico. Il pilota può attivare e disattivare il reticolo, e tornare alla modalità precedente, premendo il tasto [8].

Le correzioni necesasrie per allinearsi al bersaglio sono fatte dal pilota, che posiziona l'aereo sul punto d'impatto. Il mirino dovrà essere posizionato sopra il bersaglio con l'angolo desiderato. L'uso dei razzi o del cannone sono impiegati a distanza di circa 200-400 metri.



- Il centro del reticolo corrisponde all'asse longitudinale dell'aereo
- Il simbolo a forma di X sotto il centro del reticolo corrisponde all'asse dei sensori dei missili
- Le linee inclinate più interne sono ruotate a ± 30 gradi
- Le linee inclinate più esterne sono ruotate a ± 45 gradi

10 Appendice A: Armamenti disponibili per il Su-25T

Arma	Tipo	Sistema di guida	Range	Peso	Testata	Descrizione
R-60	A2A	IR	4 Km medio	44 Kg	3 Kg	Aerei ed elicotteri
R-73	A2A	IR	20 Km	105 Kg	7,4 Kg	Aerei ed elicotteri
SPPU-22-1	Gun Pod	Nessuno	2 Km	320 Kg		3400 Colpi al minuto con 260 colpi a disposizione contro aerei, elicotteri, bersagli di terra semplici o leggermente corazzati.
S-5KO	Razzo	Nessuno	3 Km	264 Kg	1,36 Kg	32 razzi con testata a frammentazione contro bersagli di fanteria.
S-8KOM	Razzo	Nessuno	2 Km	386 Kg	3,6 Kg	20 razzi di tipo HEAT (capacità perforante di 400 mm RHA) per mezzi leggermente corazzati e formazioni di fanteria.
S-80FP2	Razzo	Nessuno	3 Km	402 Kg (Pod)	4,3 Kg	20 razzi di tipo esplosivo e a frammentazione per formazioni di fanteria e mezzi non blindati.
S-8TsM	Razzo	Nessuno	2 Km	382 Kg	2,6 Kg	20 razzi fumogeni.
S-130F	Razzo	Nessuno	3 Km	505 Kg	33 Kg	Veicoli leggermente corazzati come gli APC e IFV.
S-24B	Razzo	Nessuno	3 Km	235 Kg	123 Kg	Razzo di tipo esplosivo e a frammentazione per larghe aree con formazioni di fanteria.
S-25OFM	Razzo	Nessuno	3 Km	480 Kg	190 Kg	Razzo per bersagli leggeri e strutture concrete.
S-25L	Razzo	SAL	7 Km	480 Kg	150 Kg	Razzo per bersagli leggeri e strutture concrete.
Kh-25ML	Missile	SAL	2-10 Km	299 Kg	90 Kg	Fortificazioni, strutture dure, ponti, centri di comando e di controllo, insediamenti di artiglieria e missilistici.
Kh-25MPU	Missile	Antiradar passivo	20-40 Km	315 Kg	90 Kg	Radar dei Sam, indispensabile montare anche il pod fantasmagoria.
Kh-29L	Missile	SAL	8-10 Km	660 Kg	317 Kg	Fortificazioni, strutture dure, ponti, centri di comando e di controllo, insediamenti di artiglieria e missilistici, navi.
Kh-29T	Missile	TV	20-30 Km	685 Kg	320 Kg	Fortificazioni, strutture dure, ponti, centri di comando e di controllo, insediamenti di artiglieria e missilistici, navi.
Kh-58U	Missile	Antiradar	100 Km	650 Kg	149 Kg	Radar dei Sam, indispensabile montare

		passivo				anche il pod fantasmagoria
Fab-100	Bomba	Caduta libera		100 Kg		Siti militari e industriali, ferrovie, strutture aereoportuali, veicoli e caminon leggermente corazzati
Fab-250	Bomba	Caduta libera		250 Kg		Siti militari e industriali, ferrovie, strutture aereoportuali, veicoli e caminon leggermente corazzati
Fab-500 M62	Bomba	Caduta libera		497 Kg	207 Kg	Siti militari e industriali, ferrovie, strutture aereoportuali, veicoli e caminon leggermente corazzati
BetAB-500	Bomba	Caduta libera		500 Kg		Bunkers
BetAB-500ShP	Bomba	Nessuno		500 Kg		Bunkers e piste
SAB-100	Bomba	Nessuno		100 Kg		Bengala paracadutato per l'illuminazione dall'alto
KAB-500KR	Bomba	TV	17 Km	560 Kg	380 Kg	Ponti della ferrovia, rifugi di cemento e piste aereoportuali, ha una capacità di penetrazione di 1,5 m di calcestruzzo
KMGU-2 96 AO 2,5RT	Dispencer	Nessuno	50-150 m media	525 Kg	2,5 Kg	Frammentazione contro mezzi leggeri e fanteria.
KMGU-2 96 PTAB 2,5KO	Dispencer	Nessuno	50-150 m media	525 Kg	2,5 Kg	Frammentazione contro carri armati, BMP, IFV etc
RBK-250 PTAB 2,5M	Bomba	Caduta libera		273 Kg	2,5 Kg	30 Proiettili da 2,5 Kg contro formazioni di carri armati e APC.
RBK-500 PTAB 10,5	Bomba	Caduta libera		500 Kg	10,5 Kg	30 Proiettili da 10,5 Kg contro formazioni di carri armati e APC.
RBK-500U PTAB 1M	Bomba	Caduta libera		504 Kg	1 Kg	352 Proiettili da 1 Kg contro formazioni di carri armati e APC.
9A4172 Vikhr	Missile	Laser	8 Km	360 Kg (Rak)	8 Kg	Veicoli corazzati, aerei o elicotteri a bassa velocità. Composto da 6 missili
MPS-410	POD ECM	Nessuno				Sistema Jammer anti rilevamento radar e contro i missili a ricerca radar
Mercury LLTV	Targhetting pod	Nessuno				Telecamera per situazioni a bassa illuminazione
L-081 Fantasmagoria	ELINT Pod	Nessuno				Pod per la ricezione passiva delle emissioni radar da parte dei mezzi di terra

11 Appendice B: Lista comandi di default per il Su-25T

Le descrizioni sono in inglese per farle3 corrispondere a quelle che si trovano nella pagina dei controlli del simulatore. Inoltre sono state eliminate le parti comuni agli altri aerei come le viste, le etichette, ecc.

Comando default	Descrizione
Generale	
Esc	End mission
Pause	Pause
Z - LCtrl	Time accelerate
Z - LAlt	Time decelerate
Z - LShift	Time normal
'	Score window
`	Multiplayer chat - mode All
` - RCtrl	Multiplayer chat - mode Allies
Y - LCtrl	Info bar view toggle
Tab - RCtrl - RShift	Get new plane - respawn
J - RAlt	Jump into other aircraft
SysRQ	Screenshot
Pause - RCtrl	Frame rate counter - Service info
Y - LAlt	Coordinates units change
C - LAlt	Mouse cursor cockpit mode
S - LCtrl	Sound On/Off
Flight control	
Up	Aircraft Down
Down	Aircraft Up
Left	Aircraft Bank Left
Right	Aircraft Bank Right
Z	Aircraft Rudder Left
X	Aircraft Rudder Right
. - RCtrl	Trim Up
; - RCtrl	Trim Down
, - RCtrl	Trim Left
/ - RCtrl	Trim Right
Z - RCtrl	Trim Left Rudder
X - RCtrl	Trim Right Rudder
Num+	Power Up
Num-	Power Down

PageUp	Thrust Up
PageDown	Thrust Down
Num+ - RAlt	Power Up Left
Num- - RAlt	Power Down Left
PageUp - RAlt	Thrust Up Left
PageDown - RAlt	Thrust Down Left
Num+ - RShift	Power Up Right
Num- - RShift	Power Down Right
PageUp - RShift	Thrust Up Right
PageDown - RShift	Thrust Down Right
Autopilot	
A	Autopilot
H	Autopilot - Barometric Altitude Hold 'H'
` - LAlt	Autopilot override (Su-25T)
1 - LAlt	Autopilot - Attitude Hold
2 - LAlt	Autopilot - Altitude And Roll Hold
3 - LAlt	Autopilot - Transition To Level Flight Control
4 - LAlt	Autopilot - Barometric Altitude Hold
5 - LAlt	Autopilot - Radar Altitude Hold
6 - LAlt	Autopilot - 'Route following'
9 - LAlt	Autopilot Disengage
System	
B	Airbrake
B - LShift	Airbrake On
B - LCtrl	Airbrake Off
R	Fuel Dump
R - LAlt	Jettison Fuel Tanks
T	Smoke
L - RShift	Electric Power Switch
L	Illumination Cockpit
L - RCtrl	Navigation lights
L - RAlt	Gear Light Near/Far/Off
F	Flaps Up/Down
F - LShift	Flaps Landing Position
F - LCtrl	Flaps Up
G	Landing Gear Up/Down
G - LCtrl	Landing Gear Up
G - LShift	Landing Gear Down
W	Wheel Brake On

C - LCtrl	Canopy Open/Close
P	Dragging Chute
N - RShift	Audible Warning Reset
W - LCtrl	Weapons Jettison
E - LCtrl	Eject
C - RShift	Flight Clock Start/Stop/Reset
= - RShift	Altimeter Pressure Increase Su-25T
- - RShift	Altimeter Pressure Decrease Su-25T
Home - RShift	Engines Start
End - RShift	Engines Stop
Home - RAlt	Engine Left Start
End - RAlt	Engine Left Stop
Home - RCtrl	Engine Right Start
End - RCtrl	Engine Right Stop
H - RCtrl	HUD Color
Modes	
` - LCtrl	(`) Next Waypoint, Airfield Or Target
1	(1) Navigation Modes
6	(6) Longitudinal Missile Aiming Mode
7	(7) Air-To-Ground Mode
8	(8) Gunsight Reticle Switch
Sensors	
Enter	Target Lock
Back	Target Unlock
I	ELINT Pod On/Off
I - RCtrl	Target Designator To Center
O	Electro-Optical System On/Off
O - RShift	Laser Ranger On/Off
O - RCtrl	Night Vision (FLIR or LLTV) On/Off
;	Target Designator Up
.	Target Designator Down
,	Target Designator Left
/	Target Designator Right
=	Display Zoom In
-	Display Zoom Out
W - LAlt	Launch Permission Override
- - RCtrl	Target Size / Gunpod Elevation Decrease Stepping
= - RCtrl	Target Size / Gunpod Elevation Increase Stepping
= - RAlt	Target Size / Gunpod Elevation Increase

- - RAlt	Target Size / Gunpod Elevation Decrease
R - RShift	RWR/SPO Mode Select
, - RAlt	RWR/SPO Sound Signals Volume Down
. - RAlt	RWR/SPO Sound Signals Volume Up
Weapons	
Space	Weapon Fire
D	Weapon Change
C	Cannon
V - LCtrl	Salvo Mode
C - LShift	Cut Of Burst select
Space - LCtrl	Ripple Quantity Select/SPPU select
V	Ripple Interval Increase
V - LShift	Ripple Interval Decrease
Countermeasures	
Q - LShift	Countermeasures Continuously Dispense
Q	Countermeasures Release
Delete	Countermeasures Flares Dispense
Insert	Countermeasures Chaff Dispense
E	ECM
E - LShift	IR Jamming
E - LWin	Order Mission and RTB
R - LWin	Order Complete mission and rejoin
T - LWin	Order Formation Change
Y - LWin	Order Join Up Formation
Q - LWin	Order Attack My Target
W - LWin	Order Cover Me
U - LWin	Order Request AWACS Home Airbase
I - LWin	Order Request AWACS Available Tanker
G - LWin	Order Attack Ground Targets
D - LWin	Order Attack Air Defenses
\	Communication menu

Ringraziamenti

36STV Format Designer: =36=Pigon

Revisione e Adattamento: =36=Pigon

Autori: =36=Gaanalma, =36=Sparrow