

PROCEDIMENTI PER LA RISOLUZIONE GRAFICA

DEI PROBLEMI DI NAVIGAZIONE TATTICA:

ROA (Radius of action), PNR (point of no return), PET (Point of equal time).

IL ROA, raggio d'azione, è la massima distanza alla quale l'a/m può spingersi per poi rientrare alla base entro un certo tempo prestabilito, che non sempre deve coincidere con l'autonomia massima di volo T. Quando il tempo di volo coincide con l'autonomia totale, cioè con il carburante inserito nell'a/m il ROA coincide con il PNR, punto di non ritorno.

1. ROA su base fissa in assenza di vento.

L'a/m parte da un aeroporto per fare un volo di perlustrazione lungo la traiettoria di allontanamento prestabilita, e poi fa rientro nello stesso a/d entro un tempo prestabilito in assenza di vento.

La rotta di ritorno è sempre inversa a quella di andata e si trova sommando a TH +/-180°. In assenza di vento TC=TH e anche TAS=GS, la velocità di andata è uguale a quella di ritorno.

$$\text{ROA}=\text{TAS}(\text{T}/2).$$

2. ROA su base fissa in presenza di vento.

1. Fissare la scala oraria.
2. Tracciare la rotta di andata TC e di ritorno TC +/- 180°.
3. Tracciare il vento in direzione e intensità, V indica l'estremità del vento;
4. Con apertura di compasso pari al valore della TAS, puntare il compasso sull'estremità del vento V, e tracciare un arco sulla TC di andata e uno su quella di ritorno. In tal modo si disegnano i 2 triangoli del vento: di andata e di ritorno, partendo dallo stesso punto A.
5. Si traccia adesso la parallela alla THr partendo da A fino a toccare la THa in E, dopo si traccia in E la parallela al vento fino a toccare la la GSa in F.
6. Poichè la scala è oraria il segmento AF rappresenta il ROA a un ora, ROA^{1h}. Qualora il problema preveda una durata del volo diversa da 1h, il ROA si otterrà moltiplicando ROA^{1h} per la durata T del volo espresso in ore e decimali d'ora.

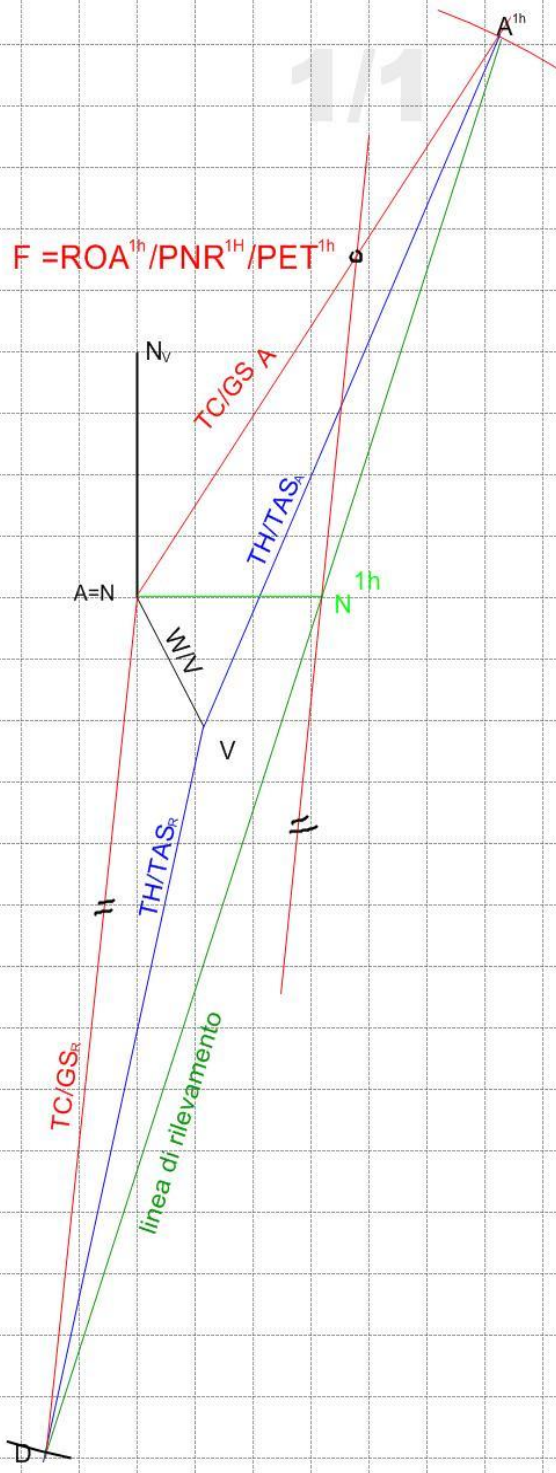
Analiticamente si ha:

$$\text{ROA}^{1h}=(\text{GS}_A * \text{GS}_R)/(\text{GS}_A+\text{GA}_R)$$

3.1. ROA su base mobile con rotta lineare.

Come prima cosa è necessario in questo caso tener conto del movimento della base e dell'eventuale azione del vento.

1. Fissare la scala oraria.
2. Posizionare il punto A di decollo dell'a/m. Se questo parte da una portaerei N, la posizione di decollo coincide con la posizione della nave all'inizio della missione (A=N);
3. Tracciare il vento in direzione e intensità, V indica l'estremità del vento;
4. Disegnare la direzione della TC;
5. Con apertura di compasso pari al valore della TAS, puntare il compasso sull'estremità del vento V, e tracciare un arco sulla TC (si individua la posizione dell'a/m a un'ora dal decollo, A^{1h});
6. Unire l'estremità del vento, V, con A^{1h} (si traccia in tal modo il vettore THa);
7. Unire il punto A=N con A^{1h} (il vettore trovato è la GSa);
8. Dal punto A=N tracciare in direzione e intensità il vettore che indica la posizione della nave dopo un'ora, N^{1h} ;
9. Tracciare la retta di rilevamento passante per i punti A^{1h} e N^{1h} ;
10. Con apertura di compasso pari sempre alla TAS dall'estremità del vento V disegnare un arco che intercetti la retta di rilevamento, D;
11. L'unione di V con D da la THr;
12. Unendo l'origine del vento, A, con il punto D si ottiene la GSr;
13. Si traccia adesso la parallela alla TC/GS di rientro partendo dalla posizione N^{1h} fino a intersecare la TC/GS di allontanamento, in F;
14. Il segmento AF rappresenta il ROA a un'ora, ROA^{1h} . Qualora il problema preveda una durata del volo diversa da 1 ora il ROA si otterrà moltiplicando ROA^{1h} per la durata T del volo espresso in ore e decimali d'ora.



3.2. ROA su base mobile con rotta spezzata.

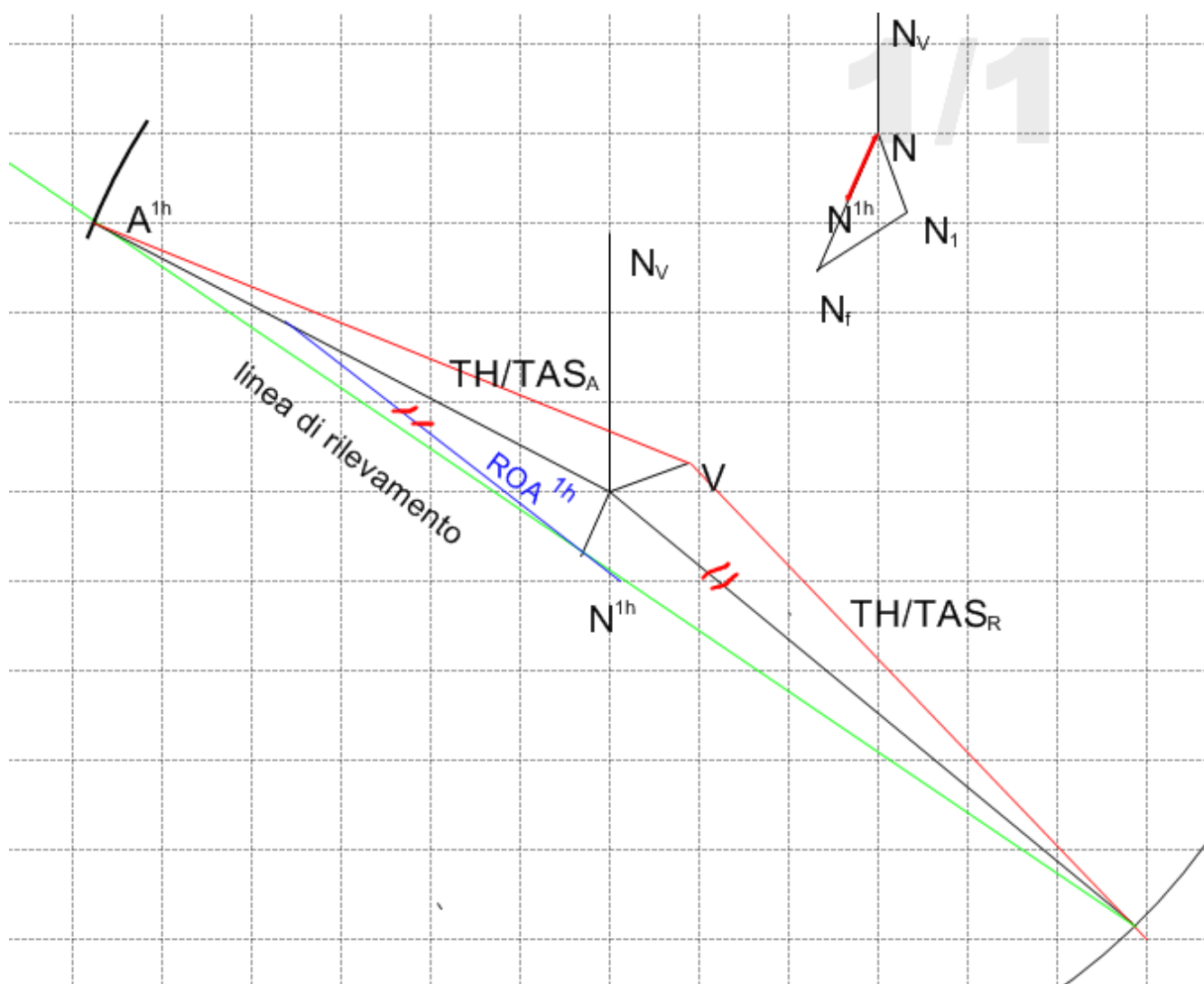
In questo caso l'a/m si allontana da una base mobile che non segue una rotta lineare, ma spezzata, per la risoluzione si ricondurrà la rotta spezzata ad una rotta lineare, e la risoluzione del problema sarà uguale a quella del caso precedente.

Disegnare a parte il percorso della nave, e renderlo lineare congiungendo il punto di arrivo con quello di partenza. Trovare N^{1h} e riportare la direzione e la posizione della nave per trovare il ROA. Per la risoluzione si procede come nel caso precedente.

$$m_{NN1} = V_N * \Delta t_1 \quad \text{con} \quad \Delta t_1 = t_0 - t_1$$

$$m_{N1Nf} = V_{N1} * \Delta t_2 \quad \text{con} \quad \Delta t_2 = T - \Delta t_1$$

$$m_{NNf} = \text{si misura dal disegno} \quad V_{Nf} = m_{NNf} / T \quad \rightarrow \quad N^{1h}$$



4. ROA su base alternata.

Nel caso in cui l'a/m non possa ritornare alla base di partenza deve rientrare su una base alternata. Sarà allora necessario conoscere la posizione dell'aeroporto alternato, TB, rispetto a quello di partenza e la distanza tra i due aeroporti m_{BA} . La risoluzione di tale tipologia di problema si riconduce a quella di ROA su base mobile, in quanto si può ipotizzare che invece di due aa/dd differenti si abbia una nave che si trova inizialmente nella posizione dell'a/d di partenza e si sposta verso l'a/d alternato nel tempo T. La rotta della nave, $R_N=TB$, mentre la velocità di spostamento si otterrà dividendo la distanza tra i due aeroporti, m_{BA} , per il tempo di volo dell'a/m, T,

$$V = m_{BA}/T$$

Punto critico PET.

Il punto critico o di equal tempo è un particolare punto situato all'interno del percorso seguito dall'a/m, raggiunto il quale, mantenendo la TAS costante durante tutto il percorso, il tempo necessario per raggiungere la base di destinazione è uguale a quello occorrente per il rientro alla base di partenza. In assenza di vento il PET è esattamente a metà percorso tra le due basi. I casi che si possono verificare sono uguali a quelli del ROA, con la differenza che nel PET il pilota è diretto verso un punto prestabilito, mentre nel ROA segue una direzione senza avere una meta ben definita; inoltre nel PET non viene stabilito un tempo di volo, T, perchè questo dipende dal punto che si deve raggiungere, mentre nel ROA è fornito il tempo entro il quale bisogna far ritorno alla base. Per cui per ottenere il PET è necessario conoscere il FT, tempo di volo, che sarà assunto come tempo di volo, T.

$$FT = m_{BA}/GS_A$$

CALCOLO DEL TTT

Per tutti i problemi visti, il calcolo del TTT, Time To Turn, avviene allo stesso modo:

$$TTT = t_0 + (ROA/GS_A)$$

t_0 , tempo di inizio della missione, il ROA può essere sostituito dal PNR o dal PET a seconda dei casi.