

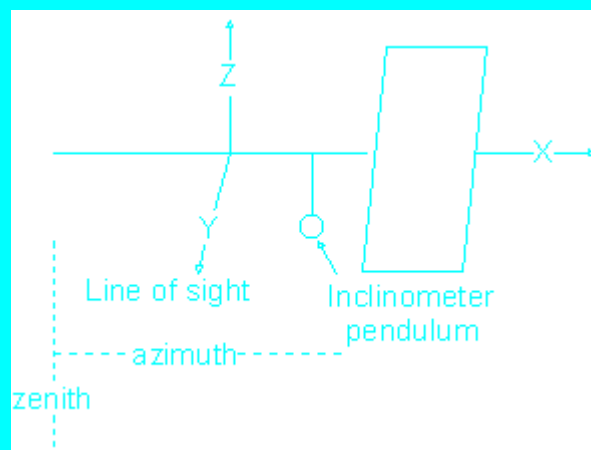
Informazioni sulla SAP

- [Inclinometro](#)
- [LVDT](#)
- [Il motore della SAP](#)
- [Shaft angle encoder](#)
- [Il giroscopio](#)
- [Modi di funzionamento](#)

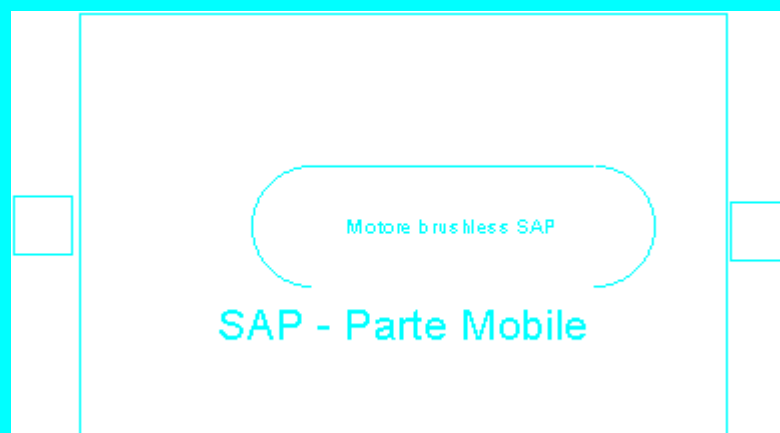
Il giroscopio

Il giroscopio viene utilizzato per mantenere la stabilità della parte mobile della SAP su un piano orizzontale, perpendicolare al vettore gravità. Detto x l'asse di rotazione comune di parte mobile e specchio di limb scan questo deve essere l'asse di input del giroscopio per cui dovremo montarlo con l'asse di inerzia parallelo a z

In modo **iniziale** il giroscopio funziona come rate gyroscope e cioè misura la velocità angolare del corpo mobile della SAP, mentre in modo **normale** funziona come integrated gyro e cioè misura spostamento angolari



Shaft encoder



Questo encoder che deve essere collegato in qualche modo al telescopio, valuta gli angoli con una risoluzione di 20". Nella preparazione del disegno ho commesso un errore per cui la lettura *motore brushless* deve essere letta *encoder*

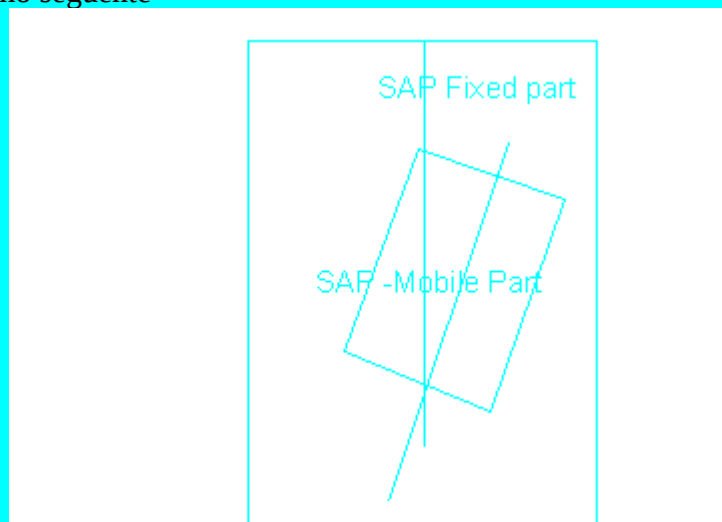
Lo shaft angle encoder è contenuto nella parte mobile della SAP e, secondo il rapporto sul volo 292N *specchio di scansione al lembo, il suo motore e SAE sono coassiali e rigidamente connessi.*
[torna in cima](#)

Il motore della SAP

La funzione di questo motore é di fornire la coppia necessaria a muovere il corpo mobile della SAP rispetto al corpo fisso. **Di questo motore non abbiamo lo spare, o almeno non lo ho trovato** Alla accensione, SAP in **initial** mode, il motore é comandato dal segnale della LVDT in un loop a segnale nullo; il motore cioé agisce in modo da mantenere corpo mobile e corpo fisso agganciati tra loro.
[torna in cima](#)

LVDT

Si tratta di un sensore di spostamento che (mediante metodi che non sono descritti) produce un segnale proporzionale alla differenza nella posizione angolare tra la parte mobile e la parte fissa della SAP come schematizzato nel disegno seguente

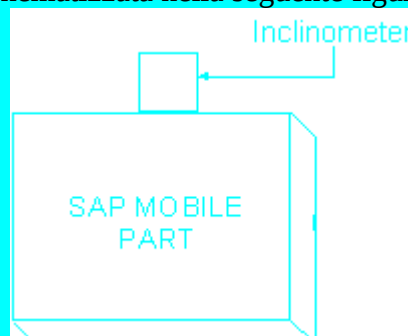


La misura avviene su un piano perpendicolare all'asse di rotazione; l'angolo é quello tra il piano orizzontale assoluto definito dal sistema ed una retta normale all'asse di rotazione solidale con la parte sottoposta ad oscillazione *almeno cosí é scritto al par. 2 del rapporto su volo 292N, ma la cosa non mi risulta chiara*. Nella fase iniziale, quando il sistema é in **initial** la LVDT genera il segnale che viene utilizzato dal motore SAP per posizionare il corpo mobile. Il loop di controllo tenta di minimizzare il segnale della LVDT e di conseguenza il corpo mobile della SAP segue rigidamente quello fisso. E' quanto osserviamo immediatamente dopo aver acceso il sistema **della LVDT non abbiamo spare (o almeno non lo trovo)**

La LVDT é montata all'esterno del corpo mobile sul retro
[torna in cima](#)

Inclinometro

L'inclinometro (*a stato solido*) della Shaevitz viene alimentato tra +15 e -15 V. La sua uscita nominale é tra -5 e +5 V per angoli tra -3 e +3 gradi rispetto alla orizzontale e la sua risposta arriva a circa 3 hz. Il fattore di scala e il bias come indicati nel data sheet non sono facilmente interpretabili. La sua posizione meccanica all'interno della SAP é schematizzata nella seguente figura:



con l'asse di riferimento perpendicolare al piano della immagine.
Da un fit fatto localmente risulta

Linear Fit: $y=a+bx$

$a = 0.01171896 \text{ } ^\circ$

$b = 0.59679887 \text{ } ^\circ/\text{Volt}$

abbastanza diversi da quanto riportato nel manuale d'uso. Questa mancanza di chiarezza suggerisce anche che non possano essere utilizzate (e probabilmente non ne vale la pena) le correzioni per la temperatura che vengono suggerite, sempre da manuale, in

correzione per il bias: .017% del fondo scala per $^\circ\text{C}$

fattore di scala: .025% della lettura per $^\circ\text{C}$

Volendo fare una stima dell'errore introdotto nella stima della verticale da parte dell'inclinometro possiamo assumere che, attorno allo zero dove pesa soprattutto l'errore di bias l'errore è dello 0.017% del fondo scala (3°) pari a $3 * 3600 * 1.7 * 10^{-4} = 2''/^\circ$ valore che per una variazione di $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ comporta un errore di $40''$ pari a circa il doppio della risoluzione dell'encoder ($360^\circ * 3600 / 2^{16}$). Più difficile è la valutazione dell'errore che risulta quando si usa la modalità **fast** e cioè si stima la verticale sulla base di una oscillazione (valori estremi della uscita dell'inclinometro).[dell'inclinometro abbiamo uno spare](#)
Dal manuale

Montato su un pallone sente una componente della forza di gravità oltre alle accelerazioni laterali. Non risente degli effetti di pendolo semplice in quanto il tilt (savo quello statico. par. 3.1) viene cancellato dalla accelerazione se il corpo mobile è agganciato alla parte fissa. Quando è in corso la stabilizzazione il pendolo sente una oscillazione della gondola come accelerazione ed il segnale di correzione deve essere filtrato.

[torna in cima](#)

Modi di funzionamento

[torna in cima](#)

Il puntamento della orizzontale

Il puntamento del telescopio avviene utilizzando un encoder. Per assicurarsi che l'angolo richiesto concida con quello dell'encoder si deve valutare l'offset tra i due riferimenti e per questo si opera ponendo lo specchio in orizzontale (angolo 0°) e definendo offset la lettura dell'encoder in quella posizione; l'offset viene memorizzato tramite [interruttori](#) sulla scheda DOI.

Procedura

1. Disporre il laser di allineamento nella posizione che sarà occupata dal rivelatore ed allinearli usando le procedure descritte per l'allineamento dell'interferometro
2. Mettere in bolla il teodolite in corrispondenza dello specchio di limb scan
3. Verificare che la scheda DOI sia in posizione accessibile (montata su extender board)
4. Verificare che sia montato il beam splitter di mylar
5. Registare la posizione degli switch che indicano l'offset angolare sulla scheda DOI
6. Accendere lo strumento
7. Con lo strumento in STANDBY mandare il comando da LCU # 5 ENTER e verificare che la direzione del fascio sia sostanzialmente orizzontale. In caso negativo riaggiustare lo accoppiamento tra shaft encoder e telescopio in modo che sia recuperata una sostanziale orizzontalità
8. Fare partire lo strumento mandandolo in [ACTIVE](#) (comando FFFF) con scansioni abbastanza brevi (pochi secondi, quanti occorrono per una osservazione col teodolite).
9. Posizionare lo specchio di limb scan sulla 'orizzontale' (comando 0000).
10. Quando lo specchio punta su orizzontale (verifica da display [LCU](#), current configuration) centrare col teodolite il fascio laser e osservare la sua posizione. Il teodolite ha una scala in gradi centesimali per cui se il fascio laser è orizzontale dovremmo leggere sulla scala l'angolo 100.
11. Poiché lo strumento segue la sua scansione angolare di default, se vogliamo mantenere fisso l'angolo ripetere il comando 0000 ad ogni scansione e verificare che sia stato accettato controllando il display della LCU (next configuration)
12. Se non si legge l'angolo 100 cambiare il setting degli switches sulla scheda DOI; ricordare che i più significativi sono in SW1 (sulla destra, nel dubbio comunque sono serigrafati sulla scheda) e ripartire dal punto 8

Quando si è soddisfatti del risultato suggeriamo di lasciar correre lo strumento e ripetere il controllo ogni 10 minuti per circa 1 ora al fine di verificare se esistono derive ed oscillazioni lente della SAP. Secondo il diario del 19.03.93 ci sono oscillazioni lente (20-40 minuti) della SAP con ampiezza circa 3 bits
Dal diario del 21.04.92

Nel giornale di bordo del '90 fatto da Sandro si trova citato come errore di puntamento della SAP una cifra di 2' (guarda caso il ballonzolio che troviamo noi)

Dal diario del 22.04.92

Paola ha ritrovato sui manuali SAP che in effetti la specifica di stabilità è entro 1' (ci tranquillizza sulle osservazioni fatte)

Valori degli interruttori

1. Il 19.03.93 da un valore 48FA gli interruttori sono stati passati a 48F2
2. Il 25.05.94 gli interruttori sono posti a 48E8
3. per il volo Trapani siamo a 5408 (rilettura fatta sulla scheda il 19/10/1999)

Interruttori

Gli interruttori sulla scheda sono ordinati con MSB verso destra (cioé verso i connettori del backplane); comunque sono serigrafati sulla scheda anche se difficilmente visibili.

[torna indietro](#)

Status

In realtà le prove possono essere fatte con lo strumento in **STANDBY** in quanto dai manuali sembra che i comandi SAP possano essere mandati anche in questa condizione. Da verificare sul diario di bordo non appena Pascale lo avrà recuperato.

[torna indietro](#)

LCU

Le configurazioni attuale e successiva sono leggibili in esadecimale nella riga inferiore del display, secondo e terzo dato. Nel dat figura anche lo status delle maschere.

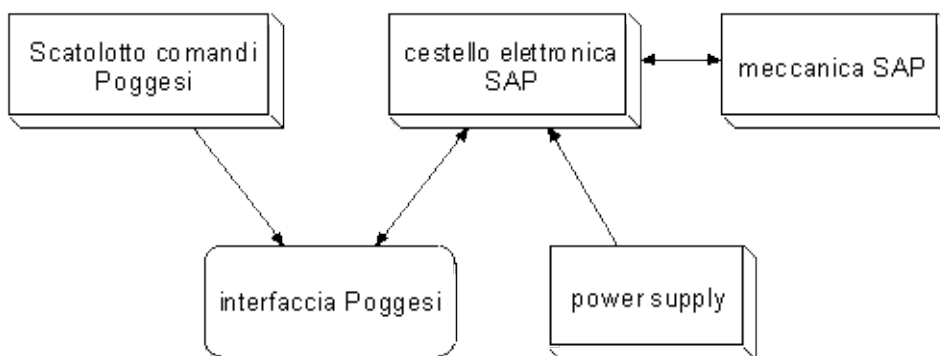
[torna indietro](#)



Titolo	Controllo della SAP - elettronica Poggesi
documento scritto da	Francesco Mencaraglia
Data	20/11/01
Riassunto	
Viene brevemente descritto come (credo) funziona il controllo della SAP in assenza della elettronica CEU utilizzando l'elettronica sviluppata da Marco Poggesi.	
Simbolo da usare per smarcare	

Il sottosistema SAP-2 quando arriva richiede un minimo di interfaccia per essere provato (cfr il § 7 a pag 15 del **libretto di istruzioni**) e cioè necessita di una interfaccia che trasmetta i comandi a 16 bits, i complementi della parte meno (più ?) significativa dei comandi stessi, ed uno strobe di comando. Si possono anche inviare indirizzi di telemetria che immetteranno sul bus informazioni relative a particolari dati.

Sempre dal **libretto istruzioni** (pag 24) risulta che il connettore 2 (quello in basso) é quello destinato a ricevere comandi e indirizzi.

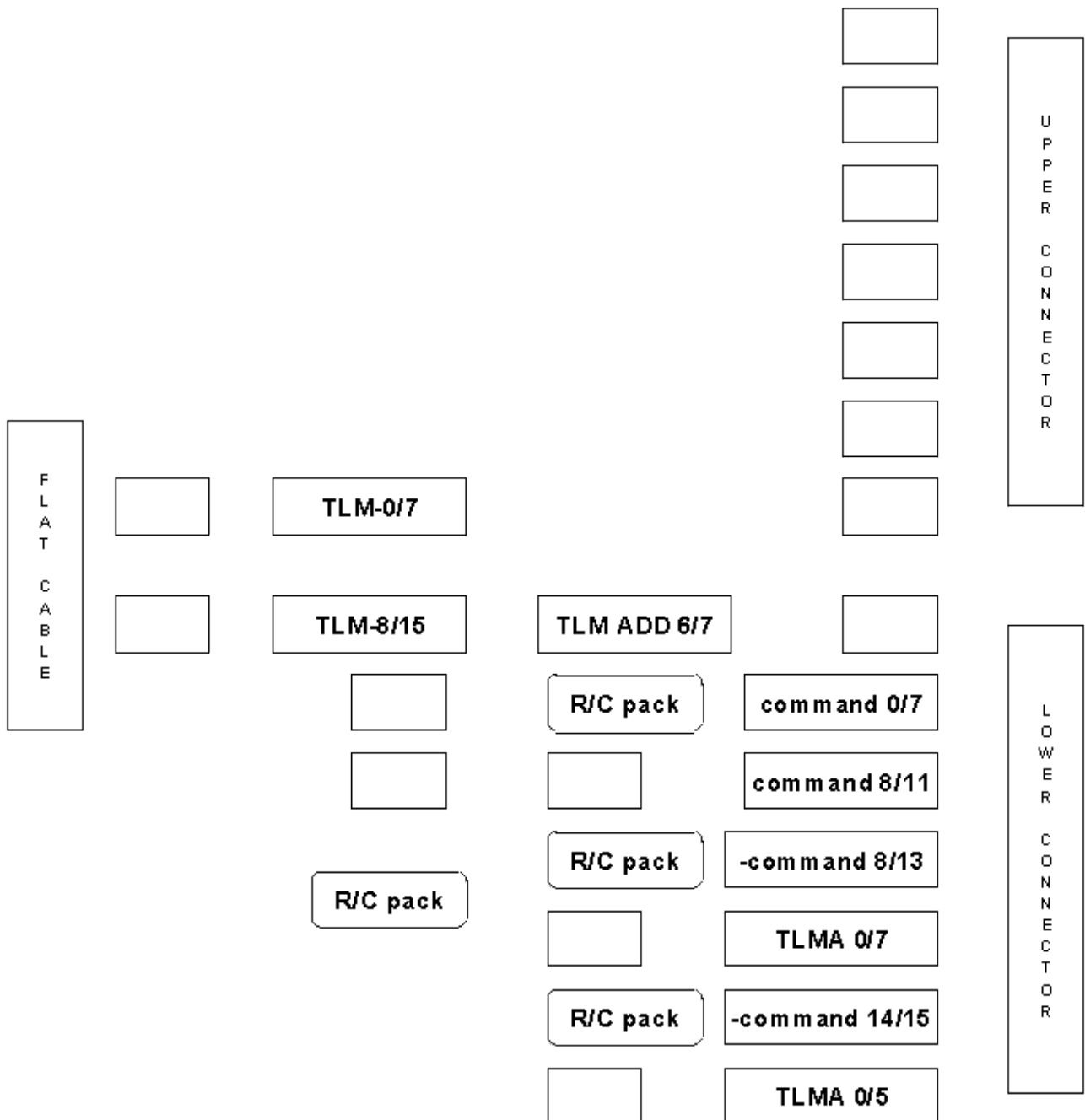


Per le prove iniziali fu realizzato un sistema che permetteva di fare le prove su SAP indipendentemente dalla disponibilità della elettronica CEU. Il sistema consiste in una scatola con una serie di interruttori che permettono di impostare una parola di comando e con un

pulsante che genera lo strobe di caricamento della parola. L'insieme dei dati viene inviato tramite due piattine ad una scheda di interfaccia attraverso un connettore frontale a pettine su tre file. Del connettore si usano solo due file X e Z come indicato sulle piattine. Tramite un interruttore a due posizioni possiamo determinare se il dato inviato deve essere considerato un comando o un indirizzo.

Ovviamente la elettronica della SAP deve essere alimentata con due alimentazioni (+28 e +5).

La scheda di interfaccia Poggesi usa apparentemente solo il bus (connettore inferiore).



Qui di sopra riporto lo schema 'geografico' della scheda visto dall'alto dalla parte dei componenti.

Non ho al momento ritrovato nulla che ne descriva la logica interna (componenti et al), né ho trovato alcuna indicazione se e come sia possibile leggere i dati richiesti impostando dati indirizzi di telemetria sul bus.

Fatta prova stabilita' della SAP mandando un laser orizzontale e perpendicolare allo specchietto incollato all'interno della piattaforma inerziale. Il test e' stato effettuato perturbando il sistema con un'oscillazione di 3 gradi picco-picco con diversi periodi. Lo spot e' misurato a 4.7 metri di distanza dalla piattaforma. In tabella e' riportata la frequenza fornita all'elettronica di controllo del piatto basculante, il periodo equivalente, l'errore picco-picco in mm e gradi:

f (hz) T (sec) E (mm) E (primi)

50	4	4	3
200	10	2.5	2
100	20	1	.75
50	40	< = 1	-

NOTA: mentre da 500 a 100 Hz l'errore e' visibile come residuo dell'oscillazione perturbante, a 50 Hz si vede soltanto il rumore della SAP e nessuna oscillazione residua.