

**RELAZIONE TECNICA SUL
PUNTAMENTO NUMERICO DEL
TELESCOPIO ZEISS DA 60CM DI LOIANO**

RAPPORTO TECNICO 08-2009-01

Versione 1.0

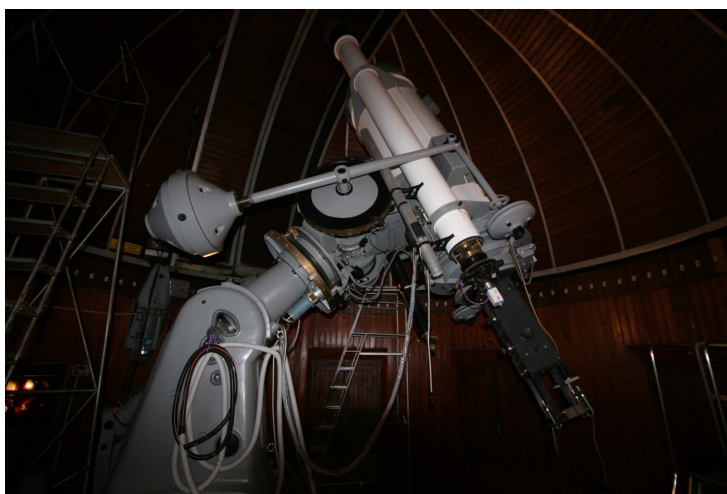
T. Trombetti¹, I. Bruni²

¹ Osservatorio Astronomico Roma - INAF

² Osservatorio Astronomico Bologna - INAF

INTRODUZIONE

Il Telescopio Zeiss da 60cm dell'Università di Bologna venne inaugurato nel novembre 1936. Equipaggiato dapprima al fuoco diretto con un portalastre fotografiche, venne poi rivisto negli anni 70 implementando sia il fotometro fotoelettrico monocanale come strumento principale e sia il sistema di puntamento numerico basato su una progettazione elettronica "ad hoc" utilizzando uno dei primi esemplari di personal computer prodotto dalla Texas Instruments (TMS990). Ad oggi il Telescopio viene utilizzato soprattutto per fini didattici e divulgativi. Per garantirne quindi l'efficienza s'è voluto procedere con una progressiva e poco invasiva opera di rimodernamento su tutte quelle parti elettroniche oggi reperibili facilmente sul mercato. In questo lavoro si espone la realizzazione del nuovo software di puntamento automatico del Telescopio con l'utilizzo di una nuova scheda d'interfaccia hardware che sostituisce parte del sistema precedente.



Il Telescopio Zeiss da 60cm

1. DESCRIZIONE DELL'HARDWARE ESISTENTE.

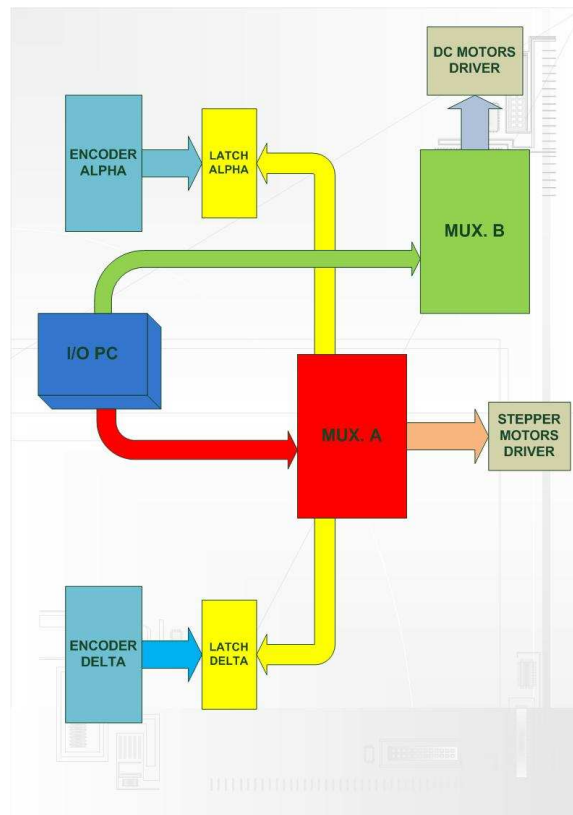
Il posizionamento del Telescopio è rilevato da una coppia di encoder ottici relativi fissati solidalmente sui due grandi cerchi graduati della montatura equatoriale.

Gli encoder incrementali ME90 della ELCIS (in APPENDICE-1 i dettagli tecnici) sono stati "assolutizzati" mediante una batteria tampone da 6.5V che svolge il compito di impedire la perdita degli offset di puntamento in caso di mancanza di corrente elettrica. Il moto del Telescopio su entrambi gli assi è trasportato agli encoder attraverso un sottile cavo in acciaio invar, caratterizzato da un basso coefficiente di dilatazione termica (10^{-6} K^{-1} in lunghezza). I trasduttori di posizione campionano un angolo giro con risoluzione pari a 24 bit, trasferendo il dato in uscita in modo parallelo. La risoluzione angolare teorica in cielo è enorme, molto al di sopra delle precisioni meccaniche del telescopio.

Una scheda di I/O, il cui cuore sono due multiplexer della serie 74LS154 (MUX A e MUX B), prende i segnali provenienti dal calcolatore e dopo averli decodificati comanda i motori del telescopio leggendo allo stesso tempo i valori correnti degli encoder. I multiplexer, con le combinazioni possibili di una parola composta da 4 bit, cambiano gli stati logici delle 16 linee di uscita con cui è possibile gestire la lettura degli encoder e la movimentazione motori.

I 24bit paralleli in uscita degli encoder vanno all'ingresso della scheda di I/O. Qua vengono divisi in 3 blocchi da 8 bit affinché possano diventare gli ingressi di 3 latch (74LS573) che memorizzano il dato corrente. Il MUXA manda il segnale di abilitazione prima e di strobe poi per rispettivamente richiedere e memorizzare il dato presente sul buffer

interno. Il segnale di strobe carica quindi le parole da 8 bit nei 6 latch mentre il MUXB gestisce con l'opportuna codifica i comandi motori (DC e step), Al tempo un software scritto in PBASIC sul TMS990 comunicava con la scheda di I/O e interfacciava l'utente nelle operazioni di puntamento e visualizzazione dei dati correnti (coordinate e tempo siderale).



Schema a blocchi della scheda di I/O.

Nella tabella successiva è elencata la piedinatura ed il peso binario dei 24 cavi in uscita di ogni encoder con la relativa suddivisione in 3 blocchi da 8 bit:

BYTE 1		BYTE 2		BYTE 3	
NUMERO PIN	PESO DEL BIT	NUMERO PIN	PESO DEL BIT	NUMERO PIN	PESO DEL BIT
1	1	10	128	28	8
2	2	11	64	29	4
3	4	12	32	30	2
4	8	13	16	31	1
5	16	14	1	32	16
6	32	15	2	33	32
7	64	16	4	34	64
8	128	17	8	35	128

Per la lettura dell'encoder è necessario: mandare alto l'enable (pin 22), leggere il dato congelato all'uscita del buffer interno all'encoder stesso e infine rimettere a livello logico basso l'enable.

I 3 byte, come sopra definiti, sono presentati rispettivamente in ingresso a 3 latch (74LS573, vedi datasheet in APPENDICE-2) L1, L2, L3 (nello schema a blocchi i 3 latch sono indicativamente nominati come LATCH ALPHA e LATCH DELTA). Il 74LS573 ha 8 bit in ingresso in cui viene presentato il byte relativo ed 8 bit d'uscita in cui viene riproposto il dato in ingresso solo se si porta allo stato logico alto il pin 11 chiamato Latch Enable (LE) e tenendo il pin 1 (OE) a livello basso. Solamente quando il LE viene portato allo stato basso il dato in uscita è "congelato" e non cambia stato al variare delle combinazioni dei bit in ingresso. In base a questo funzionamento, si leggono in sequenza rapida i 3 latch per avere il valore (ricostruito via software) corrente dei 24 bit dell'encoder. Il controllo dei 6 segnali di LE e i 6 di OE è affidato al multiplexer 74LS154 (MUX A) (APPENDICE-2).

Come s'è detto il calcolatore comunica con i 74LS154 mediante un codice binario a 4 bit che sono essenzialmente gli ingressi del multiplexer. Come si nota dalle tabelle di verità del datasheet corrispondente, per ogni combinazione del codice binario a 4 bit in ingresso (pin 20,21,22,23,24) esiste una sola parola binaria di 16 bit in uscita (pin da 1 a 11 e da 13 a 17).

Pertanto, con opportune combinazioni di parole binarie in ingresso, il MUX A controlla il flusso dati dei 6 latch sui segnali degli encoder ed anche l'attivazione dei 2 motori a step (moti lenti e veloci). Con la stessa logica il MUX B gestisce le direzioni dei 4 motori (2 a step e 2 in continua). Un ulteriore latch bufferizza i comandi motori provenienti dal MUX B, per questa ragione ogni comando motore deve essere preceduto dall'abilitazione del latch. In APPENDICE-3 è mostrato nel dettaglio lo schema elettronico della scheda di I/O. Di fondamentale importanza dunque è stato il lavoro di intercettare le sequenze di comandi che il TMS990 usava per leggere gli encoder e muovere i motori mediante la nativa porta di I/O.

2. IL NUOVO SISTEMA DI CONTROLLO.

Affinchè potessimo replicare il preesistente sistema di puntamento numerico su di una piattaforma più attuale, abbiamo dovuto decodificare i codici binari, 2 parole composte da 4 bit che il TMS990 utilizza per comandare i 2 multiplexer MUX A e MUX B. Dopo ciò, abbiamo riscritto il software di gestione in Visual Basic 6 appoggiandoci ad un'ulteriore scheda di interfaccia digitale perché potessimo leggere e scrivere sulla scheda di I/O.

La scheda in questione è la Wellemann K8061. Essa si collega ad un PC attraverso una porta USB ed attraverso una DLL richiamabile in VB6 è possibile dialogare col mondo esterno in input e in output. Brevemente (vedi le specifiche tecniche in APPENDICE-4) la K8061 è fornita di 8 ingressi digitali ed 8 uscite digitali open collector (per un massimo di 50V/100ma). Gli ingressi digitali sono utilizzati per la lettura dei dati in uscita dei latch degli encoders, mentre le uscite sono spese per comandare i 2 multiplexer. La K8061 presenta molte altre caratteristiche che qui non sono state prese in considerazione.



I codici decimali decifrati per i comandi motori e per la lettura degli encoder sono descritti nella tabella seguente:

COMANDI MOTORI

LETTURA LATCH ENCODER

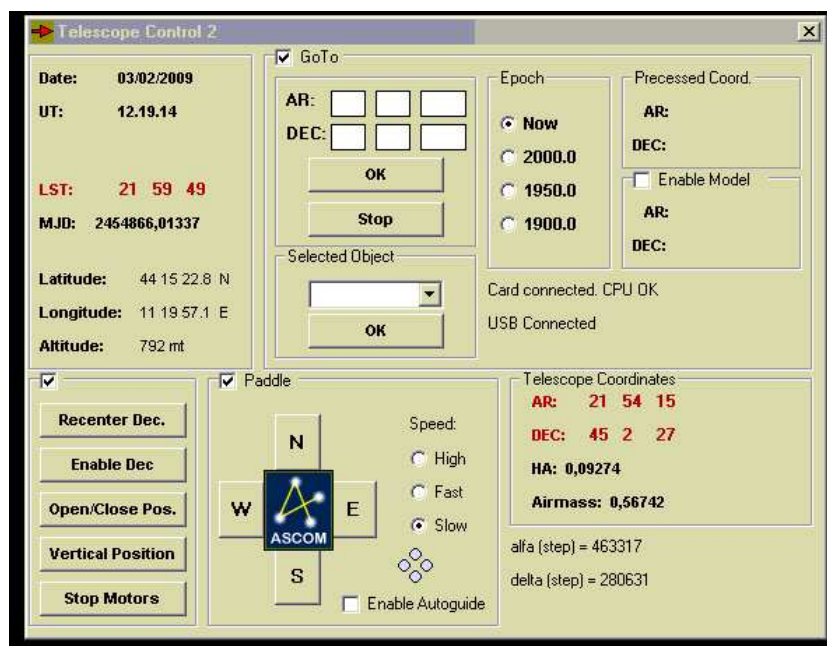
COMANDO	VALORE DECIMALE	COMANDO	VALORE DECIMALE
Nord DC	170 (abilita latch) 171 (muove il motore)	Abilita Latch Delta	241
Sud DC	162	Lettura 1 Byte	113
	163		
Est DC	166	Lettura 2 Byte	177
	167		
Ovest DC	174	Lettura 3 Byte	49
	175		
Nord Step Fast	38	Abilita Latch Alfa	89
	39		
Sud Step Fast	46	Lettura 1 Byte	153
	47		
Est Step Fast	42	Lettura 2 Byte	25
	43		
Ovest Step Fast	34	Lettura 3 Byte	233
	35		
Nord Step Slow	198		
	199		
Sud Step Slow	206		
	207		
Est Step Slow	194		
	195		
Ovest Step Slow	202		
	203		
Stop Motori	244		
	245		
Sblocca Dec	4		
	5		
Ricentra Dec	44		

Il connettore a 40 pin con cui avviene la comunicazione tra scheda di I/O e K8061 è così strutturato:

COMANDI MOTORI	LETTURA ENCODER
40 (rosso)	24 (rosa grigio)
38 (marrone)	22 (bianco)
36 (blu)	20 (nero)
34 (rosa)	18 (verde/bianco)
32 (viola)	16 (verde marrone)
30 (grigio)	14 (rosso blu)
28 (verde)	12 (marrone giallo)
26 (giallo)	10 (bianco giallo)

3. IL SOFTWARE DI GESTIONE.

Il software di gestione, sviluppato in Visual Basic 6.0, è stato concepito per consentire all'utente un uso del telescopio semplice e veloce. Nel progetto sono inclusi 2 moduli: *ASTRO32.BAS* che contiene le chiamate a diverse funzioni per eseguire calcoli specifici di astronomia sferica e *GENERALE.BAS* che include le dichiarazioni delle variabili globali del progetto. La figura sottostante mostra la veste grafica del programma in questione. Tramite un controllo Timer, il frame in alto a sinistra visualizza le informazioni di localizzazione geografica e temporale quali il Tempo Universale, il Tempo Siderale Locale nonché la data Giuliana. Questi ultimi sono calcolati a partire dall'ora di sistema del calcolatore che a sua volta è accuratamente sincronizzata via rete ad un server NTP del centro Galileo Ferraris di Torino.



Il frame sottostante quello dei tempi, contiene i bottoni che consentono di far eseguire al telescopio alcune manovre utili e necessarie per le osservazioni, quali:

- **Recenter Dec** (Ricentraggio dell'equipaggio meccanico di declinazione)
- **Enable Dec** (Inizializzazione hardware dei movimenti lenti della declinazione)
- **Open/Close Pos** (Porta il telescopio ad una posizione facilmente accessibile per l'apertura dei tappi di protezione delle ottiche)
- **Vertical Position** (Posizionamento verticale di riposo del telescopio)
- **Stop Motors** (Ferma il telescopio in qualsiasi istante)

Abilitando il "GoTo" Frame, si possono inserire le coordinate equatoriali (precessate e non) dell'oggetto che si desidera puntare. E' importante ricordare che prima di ogni nuovo puntamento è d'obbligo ricentrare il movimento del delta spingendo il bottone "**Recenter Dec**". Premendo poi il bottone "**OK**" viene eseguito anzitutto un controllo di validità sui valori numerici inseriti dall'utente, dopo di che viene chiamata la funzione *Coordinate()* che:

- Trasforma, in bassa precisione, le coordinate di destinazione del telescopio in valori numerici (step) comprensibili dagli encoder digitali.
- Confronta gli step della posizione corrente con quelli di destinazione per stabilire la direzione da prendere.

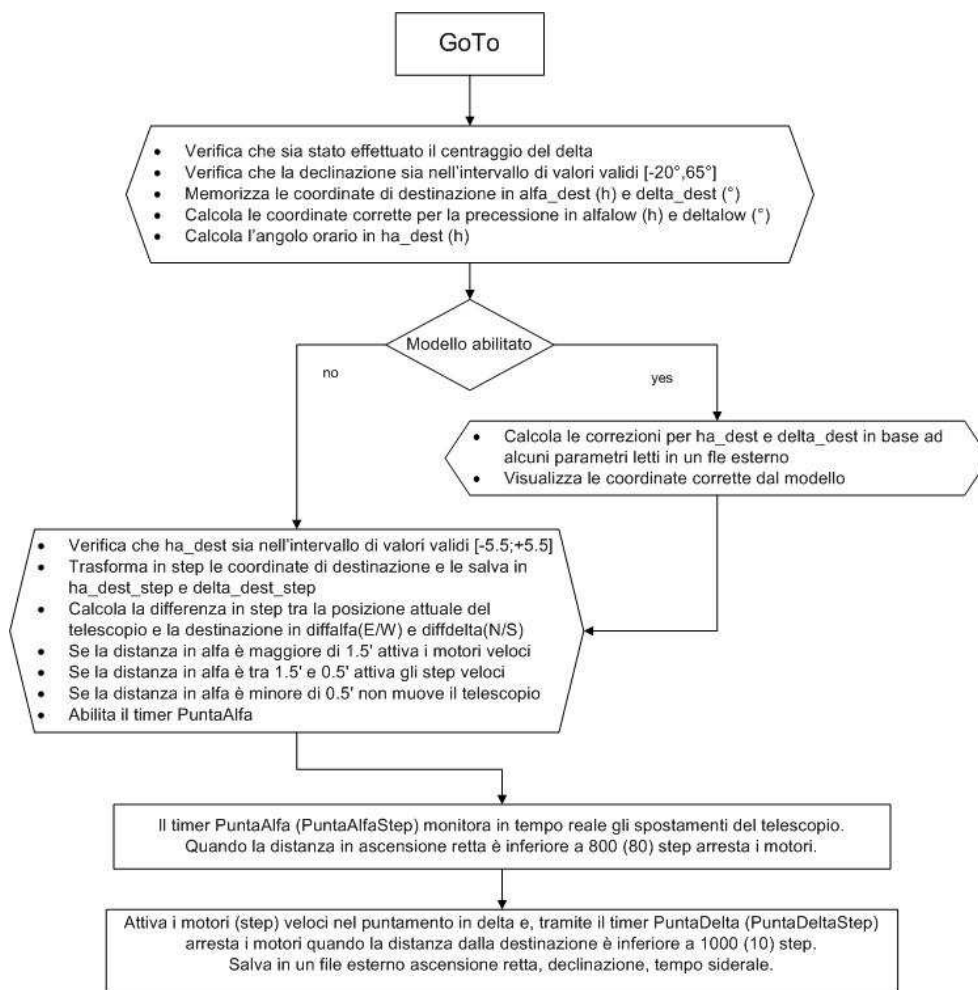
- Se è abilitato il modello analitico del puntamento allora il calcolo della posizione d'arrivo viene implementato diversamente come verrà descritto nella sezione "Frame Enable Model".
- Inizia a muovere il telescopio in ascensione retta con i movimenti veloci e/o lenti attivando rispettivamente i controlli timer *PuntaAlfa* o *PuntaAlfaStep*. Ogni comando di spostamento è implementato in funzioni indipendenti che attraverso specifiche chiamate hardware alla scheda di interfaccia K8061 inviano i segnali opportuni all'elettronica di gestione dei motori.

Con un controllo timer specifico si ottiene, in tempo macchina, la lettura dei due encoder digitali e quindi anche della posizione equatoriale assoluta del telescopio.

Il telescopio arriverà alle coordinate richieste spostandosi sia con i motori in corrente continua (DC) sia con quelli passo-passo (più lenti, per l'arrivo a destinazione). Per cui il software gestisce la strategia di avvicinamento all'arrivo confrontando continuamente posizione corrente e di destinazione. Analogamente, terminata la procedura di puntamento in alfa, il controllo *PuntaDelta* (assieme al *PuntaDeltaStep* per l'attivazione ed il controllo del relativo motore passo-passo) si attiva e riesegue i calcoli per l'avvicinamento alla destinazione in declinazione.

Il riquadro "Epoch" consente di selezionare quattro diverse epoche a cui possono essere riferite le coordinate di un qualsiasi oggetto. In "Precessed Coord" vengono visualizzate le nuove coordinate, riportate all'epoca corrente, alle quali il software farà fede per il puntamento numerico.

Il diagramma seguente descrive in sintesi le operazioni ed i controlli eseguiti dal software in questione:



Il software è stato implementato appositamente a causa della peculiarità della montatura equatoriale del Telescopio di Loiano. Per esempio infatti, nel codice sono state create delle routines di "contraccollo" durante la fase di spostamento

in DC in declinazione così che la presa meccanica possa far muovere il Telescopio anche con i motori a step. In Ascensione retta, tuttavia, questa breve inversione di marcia del motore in DC è gestita completamente via hardware. Il codice sorgente è stampato nella sua completezza in APPENDICE-5.

Una trattazione particolare merita il calcolo del modello analitico del Telescopio, che viene richiamata nel frame “Enable Model”. Questo è uno strumento la cui accuratezza nei movimenti è piuttosto limitata. Si è verificato sperimentalmente che la meccanica di costruzione, per molteplici ragioni (giochi meccanici, usure, etc.), impone un limite inferiore di accuratezza pari a circa 4' d'arco quadrati. Per queste ragioni abbiamo preso in considerazione i parametri più significativi che descrivono un telescopio equatoriale sorretto da una montatura a forcina. Essi sono:

- Punti di zero per angolo orario e declinazione (IH e ID)
- Disallineamento della montatura rispetto all'asse polare celeste (MA e ME)
- Non perpendicolarità tra gli assi definiti dal cerchio orario e da quello di declinazione (NP)
- Flessione meccanica del tubo ottico (TF)
- Flessioni meccaniche della montatura equatoriale (FO)

TPoint è il software che è stato sfruttato per questa analisi. Esso è commercializzato dalla SoftwareBisque ed è nativamente incluso nelle interfacce dei software commerciali di puntamento numerico.

La costruzione del modello analitico per un telescopio consiste in ciò che viene definito “mappatura”, puntando cioè un campione minimo di 20 stelle brillanti, note e distribuite uniformemente sulla volta celeste. Dopo averle centrate nel campo del telescopio, si annotano sia le coordinate di catalogo riferite all'epoca attuale delle stelle in questione e sia quelle attuali del telescopio. Per una maggior precisione e praticità nel centraggio della stelle, è stata usata una camera CCD al fuoco diretto. L'analisi delle differenze (residui) tra i due set di coordinate ottenuti, permette di indagare le caratteristiche del telescopio al fine ultimo di migliorare la precisione di puntamento, ricavando i parametri numerici (espressi in secondi d'arco) che caratterizzano il modello. I punti di zero, sia per l'angolo orario (IH) e sia per il delta (ID), sono semplicemente delle costanti numeriche additive (col rispettivo segno) che indicano di quanto gli zeri degli assi del telescopio sono spostati rispetto all'origine del sistema di riferimento orario.

Il modello analitico in questione caratterizza il telescopio equatoriale a forcina come segue:

- Componenti di disallineamento Polare in Azimuth: $\Delta RA = MA * \cos HA * \tan \delta$ $\Delta Dec = MA * \sin HA$
- Componenti di disallineamento Polare in Altezza: $\Delta RA = ME * \sin HA * \tan \delta$ $\Delta Dec = ME * \cos HA$
- Non Perpendicolarità tra gli assi: $\Delta RA = NP * \tan \delta$
- Flessione del tubo ottico: $\Delta RA = TF * \cos \varphi * \sin HA * \sec \delta$
 $\Delta Dec = TF * (\cos \varphi * \cos HA * \sin \delta - \sin \varphi * \cos \delta)$
- Flessione della forcina: $\Delta Dec = FO * \cos HA$

Esse sono tutte correzioni additive da apportare alle coordinate orarie dove: HA è l'angolo orario, δ è la declinazione e φ è la latitudine del luogo. La trattazione più rigorosa verrà esposta in un successivo lavoro.

Di recente è stato implementato anche il controllo automatico della cupola del Telescopio la cui progettazione e realizzazione è stata ripresa da quella già testata al Telescopio da 152cm di Loiano. Per i dettagli maggiori si rimanda al Rapporto Tecnico 09-12-04. Per questo lavoro sono stati montati 128 codici a barre lungo la circonferenza della cupola, ottenendo una risoluzione di 2.8°/codice. I comandi di rotazione cupola avvengono attraverso la porta di comunicazione LPT1 (&H378) seguendo la decodifica sotto descritta:

PIN LPT1	VALORE DECIMALE	AZIONE	COLORE FILO
2	1	(H) DX	Verde
3	2	(H) SX	Giallo
4	4	(H) Stop	Blu

Il software gestisce anche l'hardware della guida automatica del Telescopio. Infatti un calcolatore dedicato su cui è installato un software commerciale di guida, manda le correzioni di guida ad una scheda che a sua volta genera 4 impulsi TTL su 4 linee separate. Ognuna di esse porta la correzione relativa ad un asse equatoriale. Le 4 linee sono state portate all'ingresso di LPT1 (input di &H379) ed un Timer di VB6 esegue un polling su questo indirizzo in attesa di una transizione di livello logico. Ad ogni transizione, il software rimanda la correzione di guida corrispondente.

La tabella sottostante ne descrive la decodifica usata:

PIN LPT1	VALORE DECIMALE	AZIONE	COLORE FILO
13,12,11,10	63	W	Bianco
13,12,11,10	95	E	Giallo
13,12,11,10	111	N	Marrone
13,12,11,10	255	S	Grigio (invertito)

Nelle successive appendici sono mostrati i datasheets e i manuali tecnici di riferimento.

APPENDICE-1.



elcis®

Via Rosa Luxembourg 12/14 - 10093 COLLEGNO (TO)

Tel. (011) 71.55.77 r.a. - Telex 213287 ELCIS I - Corrispondenza: ELCIS s.a.s. - P.O. Box 90 - 10093 Collegno (Torino)

E N C O D E R M O D E L L O M E 9 0

2 GIUNTI ESC/10/10 2 x £ 26'000 + IVA

ISTRUZIONI

L'abilitazione alla lettura avviene tramite il segnale ENABLE, la transizione positiva di questo segnale ha la funzione di latch dello stato dei contatori e i segnali sono validi 10 microS dopo.

Il conteggio avviene collegando il segnale X con X1 o X2 oppure X4 che permettono di avere la moltiplicazione per 1 per 2 o per 4 del numero di tacche del disco.

Attivando il segnale ZERO contemporaneamente al segnale ENABLE, si ha l'azzeramento dei contatori interni.

Il segnale DIR, collegato a massa, permette di cambiare la direzione del conteggio, questo ingresso deve essere lasciato libero o collegato a massa.

Introducendo degli impulsi sull'ingresso PRESET contemporaneamente al segnale ENABLE, si può variare il valore del contatore.

N.B. I ponticelli X, X1, X2, X4 devono essere fatti direttamente sul connettore.

Gli ingressi DIR, ENABLE, PRESET vanno lasciati liberi o se necessario devono essere sempre a bassa impedenza.

Opzione batteria

La batteria montata all'interno dell'encoder deve essere abilitata tramite l'interruttore posto in prossimità del connettore.

L'interruttore posizionato verso il segno rosso indica batteria inserita.

Sul pin 9 del connettore è accessibile il polo positivo della batteria (6 Volt).

ENCODER ME 90

GENERALITA'

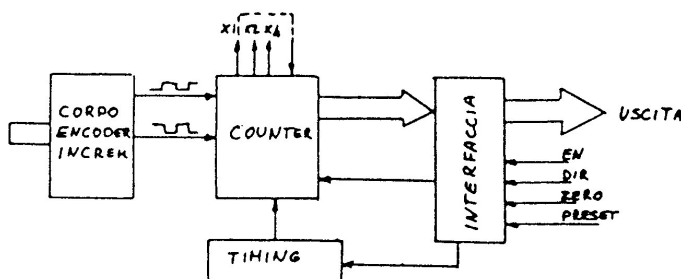
L'unione di una logica di conteggio e di un encoder incrementale all'interno di un unico contenitore, consente all'utilizzatore di avere un trasduttore con le prestazioni di un encoder assoluto multigiro, ma con una maggiore flessibilità per quanto riguarda le combinazioni impulsi-giro/numeri-giri.

L'encoder ME90 aggiunge a queste caratteristiche il suo basso consumo per cui diventa ragionevole l'utilizzo di una batteria tampone per il mantenimento della quota assoluta in mancanza di alimentazione principale, tale batteria può essere montata a bordo dell'encoder, oppure posta all'esterno.

DESCRIZIONE FUNZIONALE

Il trasduttore ME90 è costituito da tre parti essenziali:

- 1) gruppo encoder incrementale
- 2) logica di conteggio
- 3) logica di interfaccia



Il gruppo encoder è costituito da una base di $\varnothing 90$ mm. che supporta il disco e l'elettronica di rilevazione optoelettronica, opportunamente modificata per ridurre i consumi ed aumentare l'immunità alle variazioni della tensione di alimentazione.

Da questi circuiti vengono generati i due segnali in quadratura che alimentano la logica di conteggio. Quest'ultima è costituita da un primo stadio che realizza la discriminazione del senso di rotazione e la moltiplicazione degli impulsi x1, x2, x4; uno di questi tramite un ponticello sul connettore viene collegato ad una serie di contatori (6 decadi) che provvedono all'aggiornamento della quota.

La lettura di questo valore viene comandata da un segnale esterno (ENABLE), che permette di congelare le uscite dei contatori all'interno di un Latch, quindi svincolare il tempo di lettura dalla frequenza di conteggio.

Le uscite di questo latch potenziate con dei driver vengono portate sul connettore esterno.
Sul connettore oltre all'ingresso per l'abilitazione della lettura è previsto un ingresso (DIR) per invertire il senso di conteggio, un ingresso per l'azzeramento del contatore (ZERO) e uno per correggere il suo contenuto (PRESET).

INTERFACCIA

Elettronica

Le uscite dell'encoder ME90 sono costituite da dei darlington NPN (ULN2803) in grado di pilotare una corrente (sink) max di 100 mA a canale.

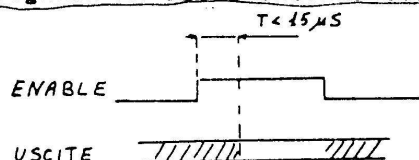
Gli ingressi quando sono portati nello stato attivo assorbono 15 mA.

Temporizzazione

La lettura dell'informazione avviene attivando il segnale EN, dopodichè le uscite sono stabili fino a quando questo segnale è attivo.

Per avere un aggiornamento delle uscite occorre avere una nuova transizione positiva del segnale EN.

Con il segnale EN basso tutti i darlington di uscita sono interdetti.



esponi 15 μs per avere un dato valido!!

L'azzeramento della quota avviene tenendo attivo il segnale EN e attivando per almeno 50 μs il segnale ZERO.

Con EN attivo applicando un treno di impulsi (100 Kz max)

sull'ingresso PRESET è possibile incrementare o decrementare il contatore, a seconda dello stato di DIR, fino al valore desiderato senza spostare l'albero dell'encoder.



elcis®

Via Rosa Luxembourg 12/14 - 10093 COLLEGNO (TO)

Tel. (011) 71.55.77 r.a. - Telex 213287 ELCIS I - Corrispondenza: ELCIS s.a.s. - P.O. Box 90 - 10093 Collegno (Torino)

ENCODER ME90 - Y-B-9000-815-KK-PCD

solito

2002

res B
mista

		EA				EA
+ 1	U1	2°	20	ZERO		2°
+ 2	U2	2¹	21	DIR		2¹
+ 3	U4	2²	22	ENABLE		2²
+ 4	U8	2³	23	PRESET		2³
+ 5	U1	2⁴	24	X1		2⁴
+ 6	U2	2⁵	25	X2		2⁵
+ 7	U4	2⁶	26	X4	to lieve i ponticelli	2⁶
+ 8	U8	2⁷	27	X		2⁷
+ 9	+ v. batterie	-	28	U8		2⁸
+ 10	U8	2¹⁵	29	U4		2¹⁵
+ 11	U4	2¹⁴	30	U2	DEC. 5	2¹⁴
+ 12	U2	2¹³	31	U1		2¹³
+ 13	U1	2¹²	32	U1		2¹²
+ 14	U1	2¹¹	33	U2		2¹¹
+ 15	U2	2¹⁰	34	U4	DEC. 6	2¹⁰
+ 16	U4	2⁹	35	U8		2⁹
+ 17	U8	2⁸	36			2⁸
+ 18	+ 24 V. 8-15		37			

Y encoder con Batterie Nikel Cadmio,
6,5V 1A/h

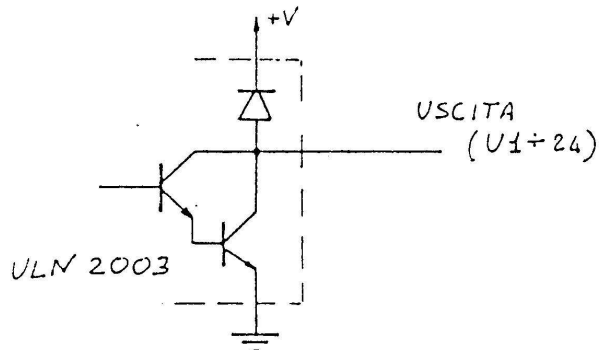
B codice binario

815 8-15 VCC alimentare (conosc anche
le batterie)

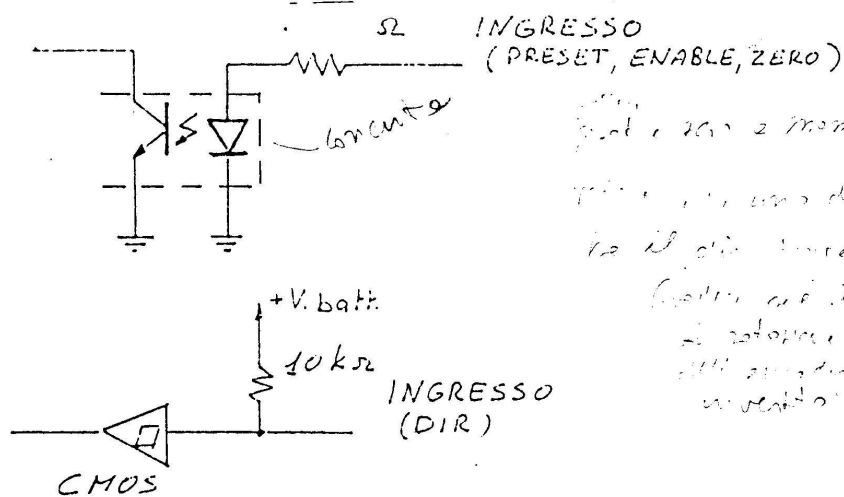
KK usito con Darlington di potenza
100 mA di corrente, max 10PS per data

PCD usate parallele
connette CD

CIRCUITO D'USCITA



CIRCUITO D'INGRESSO



Il diodo bruciato
è stato sostituito
con un diodo
1N4148.

		REV.	REV.
Vietata la riproduzione o comunicazione a terzi di questo disegno in qualunque forma senza nostra autorizzazione scritta.		REV.	REV.
 elcis S.p.A. (TO) - ITALIA	APPARATO	DIS. N° 30182	
	ENCODER ME90	CODICE	
	Circuiti di I/O	DATA	EMISSO
		10/3/82	1/1
		SCALA	



elcis

Sede Ammin. e Stab.: Head Office and Factory:
Via Rosa Luxembourg, 12/14 - 10093 Collegno (Torino) - Italy
Tel. (011) 71.55.77 r.a. - Telex 213287 ELCIS I - Fax (011) 712613
Corrispondenza: Correspondence:
ELCIS - P.O. Box 90 - 10093 Collegno (Torino) - Italy

WM15/93

ENCODER ASSOLUTO MULTIGIRO INTERF. PARAL. - PARALL. INTERF. MULTITURN ABS. ENCODER

COD. ORDINAZ. ENC. ASSOL. MULTIGIRO / MULTITURN ENCODER ORDERING INFORM.

MODELLO MODEL	N° GIRI N° OF REVOL.	CODICE CODE	DIVISIONI GIRO DIVISION x REV.	ALIMENTAZIONE POWER SUPPLY	STADI USCITA OUTPUT STAGES	INTERFACCIA INTERFACE	OPZIONI OPTIONS	CONNESSIONE CONNECTION	USCITA OUTPUT
X	MM 9010 2	B	4096	824	KK	-	L	CDH	
OPTION (1) 10 (BCD) or 16 (Gray or Binary) (2) 100 (BCD) or 256 (Gray or Binary) (3) 1000 (BCD) or 4096 (Gray or Binary) (G) GRAY - GRAY (B) BINARIO - BINARY (D) BCD - BCD (1) BASSA TEMPER. - LOW TEMP. (2) DISCO INFRAN. (MAX 1024 IMP.) - UNBREAK. DISK (MAX 1024 PPR) (3) CUSCIN. STAGNI - SEALED BALL BEAR. (4) Ø ALBERO DIVERSO - DIFFERENT SHAFT Ø (5) VARIANTI SU SPECIFICA - CUSTOM OPTIONS (-) STANDARD OPEN COLL. NPN 70 mA (KK) NPN OPEN COLLECTOR 70 mA LOG. NEG. (KP) NPN OPEN EMITT. 70 mA (B) PUSH-PULL 70 mA SOLO PER INTERFACCIA STD. PARALL. (-) (-) PARALLELA (STANDARD) PARALLEL (STANDARD) (S) SERIALE - RS4 (3) PER INTERF. (S) PER INTERF. PARALL. (-) (F) FASATURA - SETTING LED (L) LATCH (2) (M) MULTIPLEXER (CDH) CONN. DC37P (STANDARD) (CM6) CONN. PTO2A18-32P (SM6) CONN. PTO2E18-32P (CL) CONN. MS3102A18-1P (SL) CONN. MS3102R18-1P (-) ASSIALE (STANDARD) AXIAL (STANDARD) (R) RADIALE - RADIAL									

- ① POSSIBILITÀ DI PIÙ OPZIONI SIMULTANEE - DIFFERENT SIMULT. OPTIONS CHOICE
② PER CODICI BINARIO E BCD MONTATO DI SERIE - FOR BINARY AND BCD CODE ALWAYS MOUNTED
③ SOLO PER CODICE GRAY - ONLY FOR GRAY CODE

CODICE CRESCENTE
INCREASING CODE



ORARIO
CW

il segnale di latch è equivalente a un enable, ha un pull-up interno e deve essere portato basso per cambiare i dati

CONNESSIONI ENCODER ASSOLUTO MULTIGIRO INTERF. PARAL. - PARALL. INTERF. MULTITURN ABS. ENCODER CONNECTIONS

CODICE GRAY - GRAY CODE				CODICE BINARIO NATURALE - NATURAL BINARY CODE				CODICE BCD 8421 - 8421 BCD CODE			
SEGNALE SIGNAL	CONNETTORE CONNECTOR	SEGNALE SIGNAL	CONNETTORE CONNECTOR	SEGNALE SIGNAL	CONNETTORE CONNECTOR	SEGNALE SIGNAL	CONNETTORE CONNECTOR	SEGNALE SIGNAL	CONNETTORE CONNECTOR	SEGNALE SIGNAL	CONNETTORE CONNECTOR
CDH	CM6	CDH	CM6	CDH	CM6	CDH	CM6	CDH	CM6	CDH	CM6
PIN	PIN	PIN	PIN	PIN	PIN	PIN	PIN	PIN	PIN	PIN	PIN
BIT 1 (LSB)	1	A	MSB	20	W	BIT 2	1	A	—	20	W
BIT 2	2	X	LATCH	21	J	BIT 3	2	X	DIR*	21	J
BIT 3	3	B	—	22	L	BIT 4	3	B	LATCH	22	L
BIT 4	4	Y	ENABLE	23	S	BIT 5	4	Y	—	23	S
BIT 5	5	C	—	24	—	BIT 6	5	C	—	24	—
BIT 6	6	Z	—	25	—	BIT 7	6	Z	—	25	—
BIT 7	7	D	—	26	—	BIT 8	7	D	—	26	—
BIT 8	8	a	—	27	—	BIT 9	8	a	—	27	—
—	9	—	BIT 20	28	q	—	9	—	BIT 2	28	q
BIT 16	10	e	BIT 19	29	T	BIT 17	10	e	BIT 3	29	T
BIT 15	11	H	BIT 18	30	I	BIT 18	11	H	BIT 4	30	I
BIT 14	12	d	BIT 17	31	K	BIT 19	12	d	BIT 5	31	K
BIT 13	13	G	BIT 21	32	U	BIT 20	13	G	BIT 6	32	U
BIT 12	14	E	BIT 22	33	h	BIT 21	14	E	BIT 7	33	h
BIT 11	15	b	BIT 23	34	V	BIT 22	15	b	BIT 8	34	V
BIT 10	16	F	BIT 24	35	I	BIT 23	16	F	BIT 9	35	I
BIT 9	17	c	+V	36	R	BIT 24	17	c	+V	36	R
+V	18	P	0V (GROUND)	37	M	+V	18	P	0V (GROUND)	37	M
0V (GROUND)	19	N	—	—	—	0V (GROUND)	19	N	—	—	—

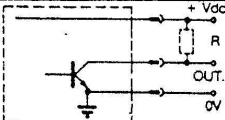
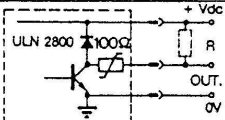
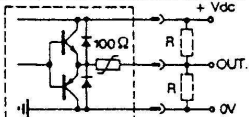
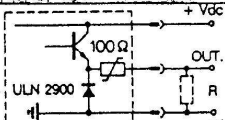
* Aperto: codice crescente con rotazione oraria
0 Volt: codice crescente con rotazione antioraria
** MSB: bit più significativo negato

* Open: increasing code with clockwise rot
0 Volt: increasing code with contrary clockwise rot
** MSB

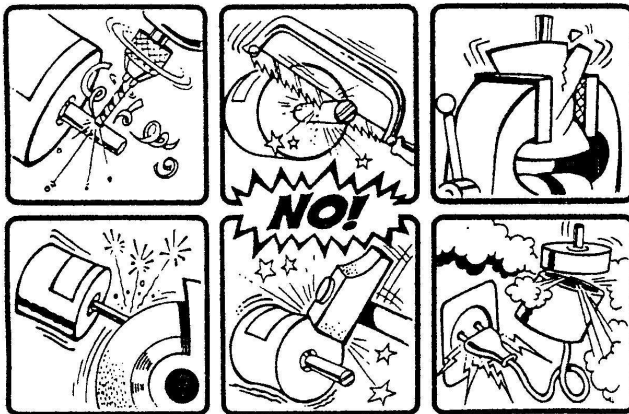
Latch= attivo a 0 VOLT - Latch= active at 0 Volt

Multiplex. En.= attivo a 0 VOLT - Multiplex. En.= active at 0 Volt

STADI DI USCITA — OUTPUT STAGES

CODICE CODE	CIRCUITO CIRCUIT	V	LIVELLI DI USCITA		OUTPUT LEVELS		
			MONOGIRO e MOD. 490 SINGLE TURN and MOD. 490		MULTIGIRO e MOD. ME90 MULTITURN and MOD. ME90		
			STATO LOGICO LOGIC STATE	PARTENZA INIZIALE CODICE (ZERO) INITIAL STARTING CODE "ZERO"	STATO LOGICO LOGIC STATE	PARTENZA INIZIALE CODICE (ZERO) INITIAL STARTING CODE "ZERO"	
			"0"	"1"	"0"	"1"	
—		5 ± 5% 8 + 24 18 + 28	<0,6V Imax 10mA	APERTO OPEN	TUTTE LE USCITE A STATO LOGICO "0" ALL THE OUTPUTS AT "0" LOGIC STATE	<1,1V Imax 70mA	APERTO OPEN
	STANDARD						
KK		5 ± 5% 8 + 24 18 + 28	<1,1V Imax 70mA	APERTO OPEN	TUTTE LE USCITE A STATO LOGICO "0" ALL THE OUTPUTS AT "0" LOGIC STATE	<1,1V Imax 70mA	APERTO OPEN
	OPEN COLLECTOR NPN						
B		5 ± 5% 8 + 24 18 + 28	<1,1V Imax 70mA	+ V	TUTTE LE USCITE A STATO LOGICO "0" ALL THE OUTPUTS AT "0" LOGIC STATE	<1,1V Imax 70mA	+ V
	PUSH-PULL						
KP		5 ± 5% 8 + 24 18 + 28	APERTO OPEN	+V Imax 70mA	TUTTE LE USCITE A STATO LOGICO "0" ALL THE OUTPUTS AT "0" LOGIC STATE	APERTO OPEN	+V Imax 70mA
	OPEN EMITTER NPN						

L'INSTALLAZIONE DELL'ENCODER — THE ENCODER INSTALLATION



L'encoder è a tutti gli effetti uno "strumento di misura", e come tale va trattato. Sono pertanto assolutamente da evitare lavorazioni meccaniche, maltrattamenti ecc. (come illustrato nel disegno accanto) che pregiudicano il buon funzionamento del trasduttore ed escludono ogni forma di garanzia. Eventuali lavorazioni sull'albero o sulla custodia (spianature, forature, torniture ecc.) dovranno essere richieste alla Elcis all'atto dell'ordine. Per un corretto e lungo periodo di funzionamento dell'encoder è indispensabile utilizzare per l'accoppiamento dell'albero dei giunti elastici. La Elcis costruisce a tale scopo una vasta gamma di giunti adatti ai propri trasduttori.

The encoder is, at any effect, a precision "measuring instrument" and must be handled with appropriate care.

All mechanic reworks, mishandling (as shown in aside figure) must be absolutely avoided, as operation of the encoder could result injured and any form of warranty expires.

Special mechanic works on shaft or cover (as flats hole drilling, turning, a.s.o.) shall be requested to Elcis when issuing the order.

For a perfect, long lasting operation of the encoder, elastic joints must be used for coupling encoder shaft with drivingshaft.

For a perfect, long lasting operation of the encoder, elastic joints must be used for coupling encoder shaft with driving shaft.

Elcis produces a large series of coupling joints for this purpose.

CONDIZIONI DI GARANZIA E VENDITA — WARRANTY AND SALE CONDITIONS

- 1) Il trasduttore è garantito per un periodo di dodici mesi dalla data di acquisto. L'invocazione della garanzia non esonera dall'osservanza degli obblighi di pagamento.
- 2) Per garanzia s'intende la riparazione o la sostituzione gratuita delle parti che presentano difetti di costruzione o vizi del materiale riconosciuto difettoso.
- 3) Il trasduttore sarà riparato SOLO PRESSO IL NOSTRO LABORATORIO di Collegno. Le spese ed i rischi di trasporto da e per il nostro laboratorio saranno A CARICO DELL'ACQUIRENTE. Spedizioni in porto assegnato saranno respinte.
- 4) Sono escluse dalla garanzia le parti estetiche, i danni provocati da incuria, uso ed installazione errati od impropri o comunque da fenomeni non dipendenti dal normale funzionamento del trasduttore.
- 5) LA GARANZIA DECADE qualora l'apparecchio sia stato manomesso o riparato da personale non autorizzato.
- 6) È esclusa la sostituzione del trasduttore ed il prolungamento della garanzia a seguito di intervenuto guasto.
- 7) È escluso il risarcimento danni diretti od indiretti di qualsiasi natura a persone o cose per l'uso o la sospensione d'uso del trasduttore.

- 1) The encoder is warranted for twelve months from the purchase date. Warranty claims do not exempt from the payment bounds.
- 2) The warranty covers the replacement or the repair at no charge of the parts showing manufacturing defects or acknowledged material faults.
- 3) The encoder will be repaired ONLY AT OUR LABORATORY IN COLLEGGNO. Shipment expenses and risks will be at BUYER'S CHARGE.
- 4) Warranty does not cover damages due to mishandling, wrong or improper installation and at any rate damages connected to causes independent from the normal encoder operation.
- 5) THE WARRANTY EXPIRES when the encoder is opened or mishandled by unauthorized people.
- 6) Encoder replacement and warranty extension in case of an overcome malfunction are excluded.
- 7) Compensations for direct or indirect damages of any nature, to people and/or things, due to use or use suspension of the encoder are excluded.

APPENDICE-2.



FAIRCHILD
SEMICONDUCTOR

March 1996

DM74LS573

Octal D Latch with 3-STATE Outputs

General Description

The 'LS573 is a high speed octal latch with buffered common Latch Enable (LE) and buffered common Output Enable (OE) inputs.

This device is functionally identical to the 'LS373, but has different pinouts. For truth tables, discussion of operations and AC and DC specifications, please refer to the 'LS373 data sheet.

Features

- Inputs and outputs on opposite sides of package allowing easy interface with microprocessors
- Useful as input or output port for microprocessors
- Functionally identical to 'LS373
- Input clamp diodes limit high speed termination effects
- Fully TTL and CMOS compatible

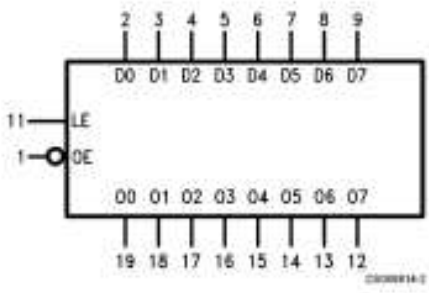
Connection Diagram



Dual-In-Line Package

Order Number DM74LS573WM or DM74LS573N
See Package Number M20B or N20A

Logic Symbol



VCC = Pin 20
GND = Pin 10

Pin Names	Description
D0-D7	Data Inputs
LE	Latch Enable Input (Active HIGH)
$\overline{OE}$	3-STATE Output Enable Input (Active LOW)
Q0-Q7	3-STATE Latch Outputs

Function Table

OUTPUT Enable	Latch Enable	D	Output Q
L	H	H	H
L	H	L	L
L	L	X	Q ₀
H	X	X	Z

L = Low State, H = High State, X = Don't Care
Z = High Impedance State
Q₀ = Previous Condition of Q

DM74LS573 Octal D Latch with 3-STATE Outputs

Absolute Maximum Ratings (Note 1)Supply Voltage
Input Voltage7V
7V

Operating Free Air Temperature Range

DM74LS

0°C to +70°C

Storage Temperature Range

-65°C to +150°C

Recommended Operating Conditions

Symbol	Parameter	DM74LS			Units
		Min	Nom	Max	
V_{CC}	Supply Voltage	4.75	5	5.25	V
V_{IH}	High Level Input Voltage	2			V
V_{IL}	Low Level Input Voltage			0.8	V
I_{OH}	High Level Output Current			-2.6	mA
I_{OL}	Low Level Output Current			24	mA
T_A	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

Note 1: The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the "Electrical Characteristics" table are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

Electrical Characteristics

Over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 2)	Max	Units
V_i	Input Clamp Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_i = -18 \text{ mA}$			-1.5	V
V_{OH}	High Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_{OH} = \text{Max}, V_{IL} = \text{Max}$	2.7	3.4		V
V_{OL}	Low Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_{OL} = \text{Max}, V_{IH} = \text{Min}$		0.35	0.5	V
		$I_{OL} = 4 \text{ mA}, V_{CC} = \text{Min}$		0.25	0.4	
I_i	Input Current @ Max Input Voltage	$V_{CC} = \text{Max}, V_i = 7 \text{ V}$			1	mA
I_{IH}	High Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}, V_i = 2.7 \text{ V}$			20	μA
I_{IL}	Low Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}, V_i = 0.4 \text{ V}$			-0.4	mA
I_{OS}	Short Circuit Output Current	$V_{CC} = \text{Max}$ (Note 3)	-30		-130	mA
I_{CC}	Supply Current	$V_{CC} = \text{Max}$			50	mA
I_{OZH}	3-STATE Output off Current High	$V_{CC} = V_{CCH}, V_{OZH} = 2.7 \text{ V}$			20	μA
I_{OZL}	3-STATE Output off Current Low	$V_{CC} = V_{CCH}, V_{OZL} = 0.4 \text{ V}$			-20	μA

Note 2: All typicals are at $V_{CC} = 5 \text{ V}, T_A = 25^\circ\text{C}$.

Note 3: Not more than one output should be shorted at a time, and the duration should not exceed one second.

Switching Characteristics

at $V_{CC} = 5V$ and $T_A = 25^\circ C$ (see Section 1 for Test Waveforms and output loading)

Symbol	Parameter	$R_L = 2\text{ k}\Omega$ $C_L = 50\text{ pF}$		Units
		Min	Max	
t_{PLH} t_{PHL}	Propagation Delay Data to Q		27 18	ns
t_{OLH} t_{OLL}	Propagation Delay LE to Q		36 25	ns
t_{QZH} t_{QZL}	3-STATE Enable Time $\overline{OE}$ to Q		20 25	ns
t_{OHZ} t_{OLZ}	3-STATE Enable Time $\overline{OE}$ to Q		20 25	ns
$t_s(H)$ $t_s(L)$	Setup Time (High/Low) Data to LE	3 7		ns
$t_h(H)$ $t_h(L)$	Hold Time (High/Low) Data to LE	10 10		ns
$t_w(H)$	Pulse Width (High) Data to LE	15		ns

DM54LS154/DM74LS154 4-Line to 16-Line Decoders/Demultiplexers

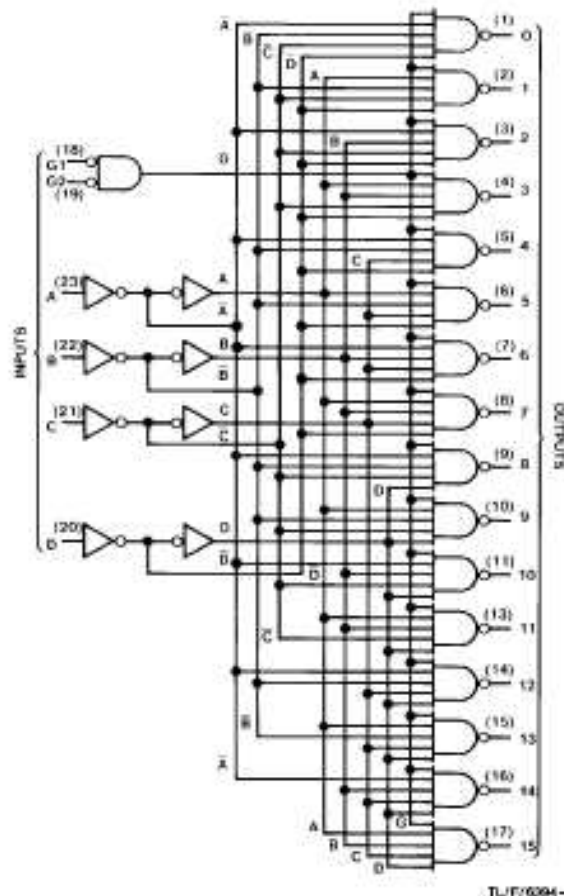
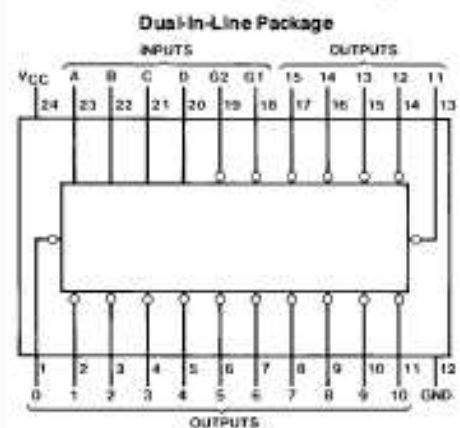
General Description

Each of these 4-line-to-16-line decoders utilizes TTL circuitry to decode four binary-coded inputs into one of sixteen mutually exclusive outputs when both the strobe inputs, G1 and G2, are low. The demultiplexing function is performed by using the 4 input lines to address the output line, passing data from one of the strobe inputs with the other strobe input low. When either strobe input is high, all outputs are high. These demultiplexers are ideally suited for implementing high-performance memory decoders. All inputs are buffered and input clamping diodes are provided to minimize transmission-line effects and thereby simplify system design.

Features

- Decodes 4 binary-coded inputs into one of 16 mutually exclusive outputs
- Performs the demultiplexing function by distributing data from one input line to any one of 16 outputs
- Input clamping diodes simplify system design
- High fan-out, low-impedance, totem-pole outputs
- Typical propagation delay
3 levels of logic 23 ns
Strobe 19 ns
- Typical power dissipation 45 mW

Connection and Logic Diagrams



Absolute Maximum Ratings (Note)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.

Supply Voltage 7V

Input Voltage 7V

Operating Free Air Temperature Range

DM54LS -55°C to +125°C

DM74LS 0°C to +70°C

Storage Temperature Range -65°C to +150°C

Note: The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the "Electrical Characteristics" table are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

Recommended Operating Conditions

Symbol	Parameter	DM54LS154			DM74LS154			Units
		Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	
V _{CC}	Supply Voltage	4.5	5	5.5	4.75	5	5.25	V
V _{IH}	High Level Input Voltage	2			2			V
V _{IL}	Low Level Input Voltage			0.7			0.8	V
I _{OH}	High Level Output Current			-0.4			-0.4	mA
I _{OL}	Low Level Output Current			4			8	mA
T _A	Free Air Operating Temperature	-55		125	0		70	°C

Electrical Characteristics over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 1)	Max	Units
V _I	Input Clamp Voltage	V _{CC} = Min, I _I = -18 mA			-1.5	V
V _{OH}	High Level Output Voltage	V _{CC} = Min, I _{OH} = Max	DM54	2.5	3.4	V
		V _{IL} = Max, V _{IH} = Min	DM74	2.7	3.4	
V _{OL}	Low Level Output Voltage	V _{CC} = Min, I _{OL} = Max	DM54		0.25	V
		V _{IL} = Max, V _{IH} = Min	DM74		0.35	
		I _{OL} = 4 mA, V _{CC} = Min	DM74		0.25	
I _I	Input Current @ Max Input Voltage	V _{CC} = Max, V _I = 7V			0.1	mA
I _{IH}	High Level Input Current	V _{CC} = Max, V _I = 2.7V			20	μA
I _{IL}	Low Level Input Current	V _{CC} = Max, V _I = 0.4V			-0.4	mA
I _{OS}	Short Circuit Output Current	V _{CC} = Max (Note 2)	DM54	-20	-100	mA
			DM74	-20	-100	
I _{CC}	Supply Current	V _{CC} = Max (Note 3)		9	14	mA

Note 1: All typicals are at V_{CC} = 5V, T_A = 25°C.

Note 2: Not more than one output should be shorted at a time, and the duration should not exceed one second.

Note 3: I_{CC} is measured with all outputs open and all inputs grounded.

Switching Characteristics at V_{CC} = 5V and T_A = 25°C (See Section 1 for Test Waveforms and Output Load)

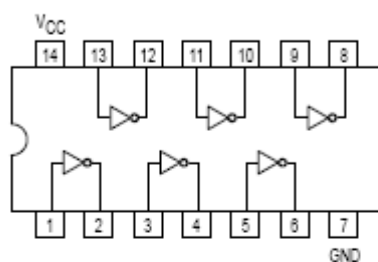
Symbol	Parameter	From (Input) To (Output)	$R_L = 2\text{ k}\Omega$				Units
			$C_L = 15\text{ pF}$		$C_L = 50\text{ pF}$		
			Min	Max	Min	Max	
t_{PLH}	Propagation Delay Time Low to High Level Output	Data to Output		30		35	ns
t_{PHL}	Propagation Delay Time High to Low Level Output	Data to Output		30		35	ns
t_{PLH}	Propagation Delay Time Low to High Level Output	Strobe to Output		20		25	ns
t_{PHL}	Propagation Delay Time High to Low Level Output	Strobe to Output		25		35	ns

Function Table																					
Inputs						Outputs															
G1	G2	D	C	B	A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H
L	L	H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
L	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
L	H	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

H = High Level, L = Low Level, X = Don't Care



HEX INVERTER

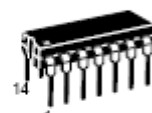


SN54/74LS04

**HEX INVERTER
LOW POWER SCHOTTKY**



**J SUFFIX
CERAMIC
CASE 632-08**



**N SUFFIX
PLASTIC
CASE 646-06**



**D SUFFIX
SOIC
CASE 751A-02**

ORDERING INFORMATION

SN54LSXXJ Ceramic
SN74LSXXN Plastic
SN74LSXXD SOIC

GUARANTEED OPERATING RANGES

Symbol	Parameter		Min	Typ	Max	Unit
V _{CC}	Supply Voltage	54 74	4.5 4.75	5.0 5.0	5.5 5.25	V
T _A	Operating Ambient Temperature Range	54 74	-55 0	25 25	125 70	°C
I _{OH}	Output Current — High	54, 74			-0.4	mA
I _{OL}	Output Current — Low	54 74			4.0 8.0	mA

FAST AND LS TTL DATA

5-1

SN54/74LS04

DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE (unless otherwise specified)

Symbol	Parameter		Limits			Unit	Test Conditions
			Min	Typ	Max		
V_{IH}	Input HIGH Voltage		2.0			V	Guaranteed Input HIGH Voltage for All Inputs
V_{IL}	Input LOW Voltage	54			0.7	V	Guaranteed Input LOW Voltage for All Inputs
		74			0.8		
V_{IK}	Input Clamp Diode Voltage			-0.65	-1.5	V	$V_{CC} = \text{MIN}$, $I_{IN} = -18 \text{ mA}$
V_{OH}	Output HIGH Voltage	54	2.5	3.5		V	$V_{CC} = \text{MIN}$, $I_{OH} = \text{MAX}$, $V_{IN} = V_{IH}$ or V_{IL} per Truth Table
		74	2.7	3.5		V	
V_{OL}	Output LOW Voltage	54, 74		0.25	0.4	V	$I_{OL} = 4.0 \text{ mA}$, $V_{CC} = V_{CC \text{ MIN}}$, $V_{IN} = V_{IL}$ or V_{IH} per Truth Table
		74		0.35	0.5	V	$I_{OL} = 8.0 \text{ mA}$
I_{IH}	Input HIGH Current				20	μA	$V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = 2.7 \text{ V}$
					0.1	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = 7.0 \text{ V}$
I_{IL}	Input LOW Current				-0.4	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = 0.4 \text{ V}$
I_{OS}	Short Circuit Current (Note 1)		-20		-100	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$
I_{CC}	Power Supply Current Total, Output HIGH Total, Output LOW				2.4	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$
					6.6		

Note 1: Not more than one output should be shorted at a time, nor for more than 1 second.

AC CHARACTERISTICS ($T_A = 25^\circ\text{C}$)

Symbol	Parameter		Limits			Unit	Test Conditions
			Min	Typ	Max		
t_{PLH}	Turn-Off Delay, Input to Output			9.0	15	ns	$V_{CC} = 5.0 \text{ V}$ $C_L = 15 \text{ pF}$
t_{PHL}	Turn-On Delay, Input to Output			10	15	ns	

APPENDICE-4.

Features:

- ☒ 8 analogue 10 bit resolution inputs: 0...5 or 10VDC / 20kohm
- ☒ 8 analogue 8 bit resolution outputs: 0...5V or 10VDC / 47ohm
- ☒ 8 digital inputs: open collector compatible (connection to GND=0) with on board LED indication
- ☒ 8 digital open collector outputs (max. 50V/100mA) with on board LED indication
- ☒ one 10 bit PWM output: 0 to 100% open collector output (max 100mA / 40V) with on board LED indication.
- ☒ general response time: 4ms per command
- ☒ USB Port: 2.0 and 1.1 compatible (USB cable included)

Specifications:

- power consumption through USB port : approx. 60mA
- up to 8 cards can be connected to PC
- power supply through adaptor : 12Vdc / 300 mA ([PS1205](#))
- PCB Dimensions : 195 x 142 x 20mm (2.7 " x 5.6" x 0.8")

APPENDICE-5.

Option Explicit

Dim CardAddress As Long

Dim d1, d2, d3, a1, a2, a3 As Long

Dim ad1, ad2, ad3, ad4, ad5, ad6, ad7, ad8 As Long

Dim direzAlfa, direzDelta As String

Private Declare Sub Sleep Lib "kernel32" (ByVal dwMilliseconds As Long)

Private Declare Function OpenDevice Lib "k8061.dll" () As Long

Private Declare Sub CloseDevices Lib "k8061.dll" ()

Private Declare Function ReadAnalogChannel Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long, ByVal Channel As Long) As Long

Private Declare Function PowerGood Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long) As Boolean

Private Declare Function Connected Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long) As Boolean

Private Declare Sub ReadVersion Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long, Buffer As Long)

Private Declare Sub ReadAllAnalog Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long, Buffer As Long)

Private Declare Sub OutputAnalogChannel Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long, ByVal Channel As Long, ByVal Data As Long)

Private Declare Sub OutputAllAnalog Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long, Buffer As Long)

Private Declare Sub ClearAnalogChannel Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long, ByVal Channel As Long)

Private Declare Sub SetAllAnalog Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long)

Private Declare Sub ClearAllAnalog Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long)

Private Declare Sub SetAnalogChannel Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long, ByVal Channel As Long)

Private Declare Sub OutputAllDigital Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long, ByVal Data As Long)

Private Declare Sub ClearDigitalChannel Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long, ByVal Channel As Long)

Private Declare Sub ClearAllDigital Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long)

Private Declare Sub SetDigitalChannel Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long, ByVal Channel As Long)

Private Declare Sub SetAllDigital Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long)

Private Declare Function ReadDigitalChannel Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long, ByVal Channel As Long) As Boolean

Private Declare Function ReadAllDigital Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long) As Long

Private Declare Sub OutputPWM Lib "k8061.dll" (ByVal CardAddress As Long, ByVal Data As Long)

```

Private Declare Sub Anjan Lib "vbio.dll" ()

Private Declare Function Inp Lib "vbio.dll" (ByVal portaddr&) As Integer

Private Declare Function Inpw Lib "vbio.dll" (ByVal portaddr&) As Long

Private Declare Sub Out Lib "vbio.dll" (ByVal port&, ByVal byt%)

Private Declare Sub Outw Lib "vbio.dll" (ByVal port&, ByVal wrd&)

Private Declare Function Peek Lib "vbio.dll" (ByVal memaddr&) As Integer

Private Declare Function Peekw Lib "vbio.dll" (ByVal memaddr&) As Long

Private Declare Function Poke Lib "vbio.dll" (ByVal memaddr&, ByVal byt%) As Integer

Private Declare Function Pokew Lib "vbio.dll" (ByVal memaddr&, ByVal wrd&) As Integer

Private Declare Function GetLptBaseAddr Lib "vbio.dll" (ByVal lpt&) As Integer

Private Declare Function GetComBaseAddr Lib "vbio.dll" (ByVal com&) As Integer

Private Declare Sub Enable Lib "vbio.dll" ()

Private Declare Sub Disable Lib "vbio.dll" ()

Private Declare Sub Delay Lib "vbio.dll" (ByVal count&)

Private Declare Sub AboutVBIO Lib "vbio.dll" ()

```

```

Private Sub ar1_GotFocus()

ar1.SelStart = 0

ar1.SelLength = Len(ar1.Text)

End Sub

```

```

Private Sub ar2_GotFocus()

ar2.SelStart = 0

ar2.SelLength = Len(ar2.Text)

End Sub

```

```

Private Sub ar3_GotFocus()

ar3.SelStart = 0

ar3.SelLength = Len(ar3.Text)

End Sub

```

```

Private Sub Check5_Click()

```

End Sub

Private Sub ChkCupl_Click()

If ChkCupl.Value = vbChecked Then

StartDome.Enabled = True

Out IndKupola, 1 'muove kupola a dx x kapire posiz inizl

TmrBiankoniglio.Enabled = True

DomeInizlPos = True

Else

StartDome.Enabled = False

lblCalcCode.Caption = ""

lblFitNumber.Caption = ""

TmrBiankoniglio.Enabled = False

Out IndKupola, 4

AutoOnOff.Caption = "OFF"

AutoOnOff.BackColor = &HFF&

DomeInizlPos = False

CupOk = False

End If

End Sub

Private Sub ChkManualDome_Click()

If ChkManualDome.Value = vbChecked Then

Sx.Enabled = True

Dx.Enabled = True

Out IndKupola, 1 'muove kupola a dx x kapire posiz inizl

DomeInizlPos = True

Else

Sx.Enabled = False

Dx.Enabled = False

lblCalcCode.Caption = ""

lblFitNumber.Caption = ""

TmrBiankoniglio.Enabled = False

```

Out IndKupola, 4

AutoOnOff.Caption = "OFF"

AutoOnOff.BackColor = &HFF&

DomeInizlPos = False

End If

End Sub

```

```

Private Sub cmdEndVisit_Click()

'RicentraDelta

Resetta

ChkCupl.Value = 0

ChkManualDome.Value = 0

CheckGoto.Value = 0

paddle.Value = 0

EnableModel.Value = 0

Check2.Value = 0

EnableAuto.Value = 0

RicentraDelta

ar1.Text = ""

ar2.Text = ""

ar3.Text = ""

dec1.Text = ""

dec2.Text = ""

dec3.Text = ""

Combo1.Enabled = False

Recent.Enabled = True

End Sub

```

```

Private Sub dec1_GotFocus()

dec1.SelStart = 0

dec1.SelLength = Len(dec1.Text)

End Sub

```

```

Private Sub dec2_GotFocus()

```

```

dec2.SelStart = 0

dec2.SelLength = Len(dec2.Text)

End Sub


Private Sub dec3_GotFocus()

dec3.SelStart = 0

dec3.SelLength = Len(dec3.Text)

End Sub


Private Sub AutoGuida_Timer()

'autoguida

Shape1.FillColor = &HE0E0E0

Shape2.FillColor = &HE0E0E0

Shape3.FillColor = &HE0E0E0

Shape4.FillColor = &HE0E0E0


guida = Inp(PortaGuida)


Select Case guida

    Case 127 'no correction

        StopGuida

    Case 111 'corregge nord

        If chkN.Value = 1 Then

            NordStepLento

            Shape1.FillColor = &HFF00&

        Else

            StopGuida

        End If

    Case 255 'corregge sud

        If chkS.Value = 1 Then

            SudStepLento

            Shape4.FillColor = &HFF00&

        Else

```

```

        StopGuida
    End If

Case 63 'corregge ovest
    If chkW.Value = 1 Then
        OvestStepLento
        Shape2.FillColor = &HFF00&
    Else
        StopGuida
    End If

Case 95 'corregge est
    If chkE.Value = 1 Then
        EstStepLento
        Shape3.FillColor = &HFF00&
    Else
        StopGuida
    End If

End Select

End Sub

```

```

Private Sub Check2_Click()

If Check2.Value = 1 Then
    Sblocca.Enabled = True
    VerticalPos.Enabled = True
    Recent.Enabled = True
    Openclose.Enabled = True
Else
    Sblocca.Enabled = False
    VerticalPos.Enabled = False
    Recent.Enabled = False
    Openclose.Enabled = False
End If

End Sub

```

```
Private Sub DomeOpenClose_Click()
```

```
DomeOpCl = True
```

```
If val(lblCurrntCode) > 64 Then
```

```
    Out IndKupola, 2 'vai a sx
```

```
    TmrBiankoniglio.Enabled = True
```

```
    TmrBiankoniglio.Interval = 10
```

```
Else
```

```
    Out IndKupola, 1 'vai a dx
```

```
    TmrBiankoniglio.Enabled = True
```

```
    TmrBiankoniglio.Interval = 10
```

```
End If
```

```
lblCalcCode.Caption = 127
```

```
lblStatus.Caption = "MOVING"
```

```
lblStatus.BackColor = &HFF00&
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Dx_MouseDown(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)
```

```
Out IndKupola, 1
```

```
lblStatus.Caption = "MOVING"
```

```
lblStatus.BackColor = &HFF00&
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Dx_MouseUp(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)
```

```
Out IndKupola, 4
```

```
lblStatus.Caption = "STOP"
```

```
lblStatus.BackColor = &HFF&
```

```
End Sub
```

```
Private Sub E_MouseDown(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)
```

```
TmrBiankoniglio.Enabled = False
```

```
If Option1(0).Value = True Then
```

```
    'stop lettura encoder
```

```
    Timer2.Enabled = False
```

```

EstVeloce

TelControl.Caption = "Moving Est High..."

Timer2.Enabled = True

End If

If Option1(1).Value = True Then

    Timer2.Enabled = False

    EstStepVeloce

    TelControl.Caption = "Moving Est Fast..."

    Timer2.Enabled = True

End If

If Option1(2).Value = True Then

    Timer2.Enabled = False

    EstStepLento

    TelControl.Caption = "Moving Est Slow..."

    Timer2.Enabled = True

End If

End Sub


Private Sub E_MouseUp(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

'stop lettura encoder

Timer2.Enabled = False

TelControl.Caption = "Stop moving..."

'stop motori

Arresta

'abilita lettura encoder

If ChkCupl.Value = vbChecked Then

    TmrBiankoniglio.Enabled = True

Else

    TmrBiankoniglio.Enabled = False

End If

Timer2.Enabled = True

SbloccaDec

TelControl.Caption = ""

End Sub

```

```

Private Sub EnableAuto_Click()

If EnableAuto.Value = vbChecked Then

    AutoGuida.Enabled = True

    TelControl.Caption = "Autoguide Enabled..."

Else:

    AutoGuida.Enabled = False

    TelControl.Caption = "Autoguide Disabled..."

End If

End Sub

```

```

Private Sub EnableModel_Click()

If EnableModel.Value = 1 Then

    ModelOk = True

    'legge file modello

    Open "C:\tmp\model.txt" For Input As #1

    Do While Not EOF(1)

        Input #1, ih, id, ch, np, ma, mee, tf, fo, daf, hces, hcec, dces, dces

        Loop

    Close #1

    CorrectModel

Else

    ih = 0

    id = 0

    ch = 0

    np = 0

    ma = 0

    mee = 0

    tf = 0

    fo = 0

    daf = 0

    hces = 0

    hcec = 0

    dces = 0

```

```

dces = 0

ARCorrectH.Caption = ""
ARCorrectMin.Caption = ""
ARCorrectSec.Caption = ""
DecCorrectH.Caption = ""
DecCorrectMin.Caption = ""
DecCorrectSec.Caption = ""

ModelOk = False

End If

End Sub

Private Sub Form_load()

CardAddress = 0

Dim i

Dim h As Long

Open "C:\tmp\enc.txt" For Input As #2

Do While Not EOF(2)

    Input #2, sens_alfa, sens_delta, zero_alfa, zero_delta, PortaGuida, IndKupola, PortaCom

Loop

Close #2


h = OpenDevice

Timer1.Enabled = True

direzDelta = ""

direzAlfa = ""

Anjan 'unlok dll per lpt

MSComm1.CommPort = PortaCom

MSComm1.PortOpen = True

Out IndKupola, 4 'stop kupola

DomeInizlPos = False


'controlla connessione skeda usb

Select Case h

```

Case 0

If PowerGood(0) Then

Label18.Caption = "Card connected. CPU OK"

Else

Label2.Caption = "Card connected. CPU FAIL"

End If

Case -2

Label18.Caption = "Card not found"

End Select

If Connected(0) Then

Label19.Caption = "USB Connected"

Else

Label19.Caption = "USB Disconnected"

Label18.Caption = "Card disconnected"

End If

Resetta

'list objects

Combo1.AddItem "Albireo"

Combo1.AddItem "Arturo"

Combo1.AddItem "Vega"

Combo1.AddItem "M13"

Combo1.AddItem "M15"

Combo1.AddItem "M27"

Combo1.AddItem "M42"

Combo1.AddItem "M57"

Combo1.AddItem "M81"

Combo1.AddItem "M97"

Combo1.AddItem "M66"

Combo1.AddItem "M53"

Combo1.AddItem "M5"

Combo1.AddItem "M3"

Combo1.AddItem "Epsilon Lyr"

Combo1.AddItem "M2"

Combo1.AddItem "ngc7662"

End Sub

Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)

ClearAllDigital 0

CloseDevices

End Sub

Private Sub GotoOk_Click()

'puntamento

'kontrollo sulla validità dei valori inseriti x il puntamento

If ar1.Text = "" And dec1.Text = "" Then MsgBox "Inserire Coordinate", 0, "Telescope Control 2"

If val(ar1.Text) < 0 Or val(ar1.Text) >= 24 Or val(ar2.Text) < 0 Or val(ar2.Text) >= 60 Or val(ar3.Text) < 0 Or val(ar3.Text) >= 60 Then

MsgBox "Valori inesistenti", 0, "Telescope Control 2"

GoTo 1

End If

If val(dec1.Text) < -20 Or val(dec1.Text) > 65 Then

MsgBox "Declinazione non valida", 0, "Telescope Control 2"

GoTo 1

End If

If val(dec2.Text) <= -60 Or val(dec2.Text) >= 60 Or val(dec3.Text) <= -60 Or val(dec3.Text) >= 60 Then

MsgBox "Valori inesistenti 2", 0, "Telescope Control 2"

GoTo 1

End If

direzAlfa = ""

direzDelta = ""

```

alfa_temp2 = val(ar1.Text) + (val(ar2.Text) / 60) + (val(ar3.Text) / 3600) 'ore
dec_temp2 = val(dec1.Text) + (val(dec2.Text) / 60) + (val(dec3.Text) / 3600) 'o

If DeltaRecenter = True Or alfa_temp = alfa_temp2 And dec_temp = dec_temp2 Then

    Timer2.Enabled = False

    Coordinate

    alfa_temp = alfa_hh + (alfa_mm / 60) + (alfa_ss / 3600) 'ore
    dec_temp = delta_dd + (delta_mm / 60) + (delta_ss / 3600)

    alfa_temp2 = 0
    dec_temp2 = 0

    DeltaRecenter = False

'ElseIf alfa_temp = alfa_temp2 And dec_temp = dec_temp2 Then

'    Timer2.Enabled = False

'    Coordinate

'    alfa_temp = alfa_hh + (alfa_mm / 60) + (alfa_ss / 3600) 'ore
'    dec_temp = delta_dd + (delta_mm / 60) + (delta_ss / 3600)

'    DeltaRecenter = False

Else

    MsgBox "Recenter delta before any tracking!", 0, "Telescope Control 2"

    GoTo 1

End If

TmrBiankoniglio.Enabled = False

1

End Sub

```

```

Private Sub GotoStop_Click()

    PuntaAlfa.Enabled = False

    PuntaAlfaStep.Enabled = False

    PuntaDelta.Enabled = False

    PuntaDeltaStep.Enabled = False

    TelControl.Caption = "Stop moving..."

    Arresta

    'wait 4

```

```

    TelControl.Caption = ""

End Sub

Private Sub N_MouseDown(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

TmrBiankoniglio.Enabled = False

If Option1(0).Value = True Then

    Timer2.Enabled = False

    tmrKontrkklpPaddle.Enabled = False

    NordVeloce

    TelControl.Caption = "Moving North High..."

    Timer2.Enabled = True

End If

If Option1(1).Value = True Then

    Timer2.Enabled = False

    NordStepVeloce

    TelControl.Caption = "Moving North Fast..."

    Timer2.Enabled = True

End If

If Option1(2).Value = True Then

    Timer2.Enabled = False

    NordStepLento

    TelControl.Caption = "Moving North Slow..."

    Timer2.Enabled = True

End If

End Sub


Private Sub N_MouseUp(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

'disabilita lettura encoder

Timer2.Enabled = False

TelControl.Caption = "Stop moving..."

Arresta

'contraccolpo sud nei movimenti veloci

If Option1(0).Value = True Then

    TelControl.Caption = "Stop moving..."

```

```

    kontrkklp = 1

    konta = 0

    Timer2.Enabled = False

    tmrKontrkklpPaddle.Enabled = True

End If

'abilita lettura encoder

If ChkCupl.Value = vbChecked Then

    TmrBiankoniglio.Enabled = True

Else

    TmrBiankoniglio.Enabled = False

End If

TelControl.Caption = ""

End Sub

Private Sub ObjOk_Click()

'lista oggetti

Epoch2000.Value = True 'equinozio al 2000

Select Case Combo1.ListIndex

    Case 0 'albireo

        ar1.Text = 19

        ar2.Text = 30

        ar3.Text = 45

        dec1.Text = 27

        dec2.Text = 57

        dec3.Text = 40

    Case 1 'arturo

        ar1.Text = 14

        ar2.Text = 15

        ar3.Text = 40

        dec1.Text = 19

        dec2.Text = 10

        dec3.Text = 47

```

Case 2 'vega

ar1.Text = 18
ar2.Text = 36
ar3.Text = 57
dec1.Text = 38
dec2.Text = 47
dec3.Text = 0

Case 3 'm13

ar1.Text = 16
ar2.Text = 41
ar3.Text = 54
dec1.Text = 36
dec2.Text = 28
dec3.Text = 0

Case 4 'm15

ar1.Text = 21
ar2.Text = 30
ar3.Text = 15
dec1.Text = 12
dec2.Text = 10
dec3.Text = 0

Case 5 'm27

ar1.Text = 19
ar2.Text = 59
ar3.Text = 51
dec1.Text = 22
dec2.Text = 44
dec3.Text = 14

Case 6 'm42

ar1.Text = 5
ar2.Text = 35
ar3.Text = 34
dec1.Text = -5
dec2.Text = -23

dec3.Text = -13

Case 7 'm57

ar1.Text = 18

ar2.Text = 53

ar3.Text = 48

dec1.Text = 33

dec2.Text = 2

dec3.Text = 13

Case 8 'm81

ar1.Text = 9

ar2.Text = 55

ar3.Text = 36

dec1.Text = 69

dec2.Text = 4

dec3.Text = 0

Case 9 'm97

ar1.Text = 11

ar2.Text = 14

ar3.Text = 49

dec1.Text = 55

dec2.Text = 1

dec3.Text = 0

Case 10 'm66

ar1.Text = 11

ar2.Text = 20

ar3.Text = 16

dec1.Text = 12

dec2.Text = 59

dec3.Text = 18

Case 11 'm53

ar1.Text = 13

ar2.Text = 13

ar3.Text = 0

dec1.Text = 18

dec2.Text = 10

dec3.Text = 0

Case 12 'm5

ar1.Text = 15

ar2.Text = 18

ar3.Text = 34

dec1.Text = 2

dec2.Text = 5

dec3.Text = 0

Case 13 'm3

ar1.Text = 13

ar2.Text = 42

ar3.Text = 0

dec1.Text = 28

dec2.Text = 22

dec3.Text = 30

Case 14 'eps lyr

ar1.Text = 18

ar2.Text = 44

ar3.Text = 0

dec1.Text = 39

dec2.Text = 40

dec3.Text = 0

Case 15 'm2

ar1.Text = 21

ar2.Text = 24

ar3.Text = 0

dec1.Text = -0

dec2.Text = -49

dec3.Text = -0

Case 16 'ngc7662

ar1.Text = 23

ar2.Text = 26

ar3.Text = 0

```

        dec1.Text = 42

        dec2.Text = 33

        dec3.Text = 0

End Select

End Sub

Private Sub Openclose_Click()

    OpenClosePos = True

    TelControl.Caption = "Going Open/Close Position..."

    ar1.Text = lstH.Caption - 5
    ar2.Text = lstMin.Caption
    ar3.Text = lstSec.Caption

    dec1.Text = 0
    dec2.Text = 0
    dec3.Text = 0

    Coordinate

    ar1.Text = ""
    ar2.Text = ""
    ar3.Text = ""

    dec1.Text = ""
    dec2.Text = ""
    dec3.Text = ""

End Sub

Private Sub paddle_Click()

    Dim i

    If paddle.Value = 1 Then

```

```

For i = 0 To 2

    Option1(i).Enabled = True

Next i

Option1(2).Value = True

EnableAuto.Enabled = True

N.Enabled = True

S.Enabled = True

E.Enabled = True

W.Enabled = True

Else

    N.Enabled = False

    S.Enabled = False

    E.Enabled = False

    W.Enabled = False

    For i = 0 To 2

        Option1(i).Enabled = False

    Next i

    EnableAuto.Enabled = False

End If

End Sub

```

```

Private Sub CheckGoto_Click()

If CheckGoto.Value = 1 Then

    GotoOk.Enabled = True

    GotoStop.Enabled = True

    ObjOk.Enabled = True

    Combo1.Enabled = True

Else

    GotoOk.Enabled = False

    GotoStop.Enabled = False

    ObjOk.Enabled = False

    Combo1.Enabled = False

End If

End Sub

```

```

Private Sub PuntaAlfa_Timer()

Timer2.Enabled = True

diffalfaE = ha_dest_step - alfa

diffalfaW = alfa - ha_dest_step

If OpenClosePos = True Then

    If direzAlfa = "E" Then

        Select Case Int(diffalfaE)

            Case Is < 50 'stop motori veloci

                'disabilita lettura encoder

                Timer2.Enabled = False

                TelControl.Caption = "Stop moving..."

                Arresta

                Wait 4

                'TelControl.Caption = ""

                PuntaAlfa.Enabled = False

                'parte il kontrollo su delta

                DeltaGo

                PuntaDelta.Enabled = True

                'abilita lettura encoder

                Timer2.Enabled = True

            End Select

        Else

            Select Case Int(diffalfaW)

                Case Is < -50 'stop motori veloci

                    'disabilita lettura encoder

                    Timer2.Enabled = False

                    TelControl.Caption = "Stop moving..."

                    Arresta

                    Wait 4

                    'TelControl.Caption = ""

                    'parte il kontrollo su delta

```

```

DeltaGo

PuntaAlfa.Enabled = False

PuntaDelta.Enabled = True

'abilita lettura encoder

Timer2.Enabled = True

End Select

End If

Else

If direzAlfa = "E" Then

Select Case Int(diffalfaE)

Case Is < 800 'stop motori veloci

'disabilita lettura encoder

Timer2.Enabled = False

TelControl.Caption = "Stop moving..."

Arresta

Wait 4

'TelControl.Caption = ""

PuntaAlfa.Enabled = False

TelControl.Caption = "Moving East Fast..."

EstStepVeloce

PuntaAlfaStep.Enabled = True

'abilita lettura encoder

Timer2.Enabled = True

End Select

Else

Select Case Int(diffalfaW)

Case Is < -500 'stop motori veloci

'disabilita lettura encoder

Timer2.Enabled = False

TelControl.Caption = "Stop moving..."

Arresta

Wait 4

'TelControl.Caption = ""

TelControl.Caption = "Moving East Fast..."

```

```

        EstStepVeloce

        'abilita lettura encoder

        Timer2.Enabled = True

        PuntaAlfa.Enabled = False

        PuntaAlfaStep.Enabled = True

    End Select

End If

End If

```

```

If direzAlfa = "" Then

    PuntaAlfa.Enabled = False

    DeltaGo

    PuntaDelta.Enabled = True

End If

End Sub

```

```

Private Sub PuntaAlfaStep_Timer()

diffalfaE = ha_dest_step - alfa
diffalfaW = alfa - ha_dest_step

If diffalfaE < 80 Then 'ei fu 50

    'disabilita lettura encoder

    Timer2.Enabled = False

    TelControl.Caption = "Stop moving..."

    Arresta 'stop motori lenti

    'abilita lettura encoder

    Timer2.Enabled = True

    PuntaAlfaStep.Enabled = False

    Wait 4

    DeltaGo

    'TelControl.Caption = ""

    PuntaDelta.Enabled = True

End If

```

End Sub

Private Sub PuntaDelta_Timer()

Timer2.Enabled = True

diffdeltaN = delta - delta_dest_step

diffdeltaS = -diffdeltaN

If OpenClosePos = True Then

 Select Case direzDelta

 Case "NV"

 If Int(diffdeltaN) < 500 Then 'stop motori veloci

 'disabilita lettura encoder

 Timer2.Enabled = False

 TelControl.Caption = "Stop moving..."

 Arresta

 PuntaDelta.Enabled = False

 kontrkkkp = 1

 tmrKontrkkkpPaddle.Enabled = True

 OpenClosePos = False

 'abilita lettura encoder

 Timer2.Enabled = True

 End If

 Case "SV"

 If Int(diffdeltaS) < -50 Then 'stop motori veloci

 'disabilita lettura encoder

 Timer2.Enabled = False

 TelControl.Caption = "Stop moving..."

 Arresta

 PuntaDelta.Enabled = False

 kontrkkkp = 2

 tmrKontrkkkpPaddle.Enabled = True

 OpenClosePos = False

 'abilita lettura encoder

 Timer2.Enabled = True

```

        End If
    End Select
Else
    Select Case direzDelta
        Case "NV"
            If Int(diffdeltaN) < 800 Then 'stop motori veloci '1000
                'disabilita lettura encoder
                Timer2.Enabled = False
                TelControl.Caption = "Stop moving..."
                Arresta
                PuntaDelta.Enabled = False
                kontrkkkp = 1
                tmrKontrkkkpGoto.Enabled = True
                TelControl.Caption = "Moving North Fast..."
            End If
        Case "N"
            If diffdeltaN < 10 Then
                'disabilita lettura encoder
                Timer2.Enabled = False
                TelControl.Caption = "Stop moving..."
                Arresta 'stop motori lenti
                PuntaDelta.Enabled = False
                'abilita lettura encoder
                Timer2.Enabled = True
            End If
        Case "SV"
            If Int(diffdeltaS) < 100 Then 'stop motori veloci -50
                'disabilita lettura encoder
                Timer2.Enabled = False
                TelControl.Caption = "Stop moving..."
                Arresta
                PuntaDelta.Enabled = False
                kontrkkkp = 2
                tmrKontrkkkpGoto.Enabled = True
            End If
        End Select
    End If
End If

```

```

        TelControl.Caption = "Moving North Fast..."

    End If

    Case "S"

        If diffdeltaS < 10 Then

            'disabilita lettura encoder

            Timer2.Enabled = False

            TelControl.Caption = "Stop moving..."

            Arresta 'stop motori lenti

            PuntaDelta.Enabled = False

            'abilita lettura encoder

            Timer2.Enabled = True

        End If

    End Select

End If

End Sub

```

```

Private Sub PuntaDeltaStep_Timer()

diffdeltaN = delta - delta_dest_step

diffdeltaS = -diffdeltaN

If Int(diffdeltaN) < 10 Then 'ei fu 50

    'disabilita lettura encoder

    Timer2.Enabled = False

    TelControl.Caption = "Stop moving..."

    Arresta 'stop motori lenti

    'TelControl.Caption = ""

    PuntaDeltaStep.Enabled = False

    SbloccaDec

    NewPunt = True

    'abilita lettura encoder

    Timer2.Enabled = True

    If CupOk = True Then

        TmrBiankoniglio.Enabled = True

        CalcDiffDest
    
```

```

        CupolaAuto

    End If

End If

End Sub

Private Sub Recent_Click()

TmrBiankoniglio.Enabled = False

RicentraDelta

End Sub

Private Sub S_MouseDown(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

TmrBiankoniglio.Enabled = False

    If Option1(0).Value = True Then

        Timer2.Enabled = False

        SudVeloce

        TelControl.Caption = "Moving South High..."

        Timer2.Enabled = True

    End If

    If Option1(1).Value = True Then

        Timer2.Enabled = False

        SudStepVeloce

        TelControl.Caption = "Moving South Fast..."

        Timer2.Enabled = True

    End If

    If Option1(2).Value = True Then

        Timer2.Enabled = False

        SudStepLento

        TelControl.Caption = "Moving South Slow..."

        Timer2.Enabled = True

    End If

End Sub

Private Sub S_MouseUp(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

'disabilita lettura enkoder

```

```

Timer2.Enabled = False

'stop movimento sud

TelControl.Caption = "Stop moving..."

Arresta

'contrakkolpo nord

If Option1(0).Value = True Then

    kontrkklp = 2

    tmrKontrkklpPaddle.Enabled = True

    konta = 0

End If

If ChkCupl.Value = vbChecked Then

    TmrBiankoniglio.Enabled = True

Else

    TmrBiankoniglio.Enabled = False

End If

Timer2.Enabled = True

SbloccaDec

End Sub

```

```

Private Sub Sblocca_Click()

SbloccaDec

End Sub

```

```

Private Sub StartDome_Click()

CupOk = True

TmrBiankoniglio.Enabled = True

CalcDiffDest

AutoOnOff.Caption = "ON"

AutoOnOff.BackColor = &HFF00&

CupolaAuto

End Sub

```

```

Private Sub Stop_Click()

TelControl.Caption = "Stop moving..."

```

```

Arresta

PuntaAlfa.Enabled = False

PuntaAlfaStep.Enabled = False

PuntaDelta.Enabled = False

PuntaDeltaStep.Enabled = False

End Sub


Private Sub StopDome_Click()

TmrBiankoniglio.Enabled = False

Out IndKupola, 4

DomeInizlPos = False

AutoOnOff.Caption = "OFF"

AutoOnOff.BackColor = &HFF&

lblStatus.Caption = "STOP"

lblStatus.BackColor = &HFF&

CupOk = False

End Sub


Private Sub Sx_MouseDown(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

Out IndKupola, 2

CalcCode.Caption = val(buffcode1)

lblStatus.Caption = "MOVING"

lblStatus.BackColor = &HFF00&

End Sub


Private Sub Sx_MouseUp(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

Out IndKupola, 4

lblStatus.Caption = "STOP"

lblStatus.BackColor = &HFF&

CalcCode.Caption = val(buffcode1)

End Sub


Private Sub Timer1_Timer()

'tempo

```

Latitude = 44.2563333 'in gradi

latrad = degrad(Round(Latitude, 17))

anno = Year(Date)

mese = Month(Date)

giorno = Day(Date)

Mjd = 2415020# + now_mjd

Label5.Caption = Time

Label14.Caption = Date

Mjd.Caption = Round(Mjd, 5)

'controllo codice a barre

buffcode1 = MSComm1.Input

If val(buffcode1) <> 0 Then lblCurmtCode.Caption = val(buffcode1)

If OptTel.Value = True Then

 lblCalcCode.Caption = Int(PolFit(ha_fit))

Else

 lblCalcCode.Caption = Int(PolFitfoto(ha_fit))

End If

cur_cup = val(lblCurmtCode.Caption) 'step

AzRound = Int(azimut) 'azimut in ° dl teleskp

If cur_cup > 84 Then

 Azdome = 360 - (Int((cur_cup - 84) / 0.36)) 'azimut cupola in gradi

Else

 Azdome = Int((84 - cur_cup) / 0.36) 'azimut cupola in gradi

End If

lblFitNumber.Caption = Round(azimut, 2)

lblDomeAzmt.Caption = Azdome

If DomeInizlPos = True Then

 If val(buffcode1) <> 0 Then 'serve x kapire in ke posiz s trova la kupola

 Out IndKupola, 4 'stop kupl

```

DomeInizlPos = False

lblCurrntCode.Caption = val(buffcode1)

End If

End If

End Sub

Private Sub Timer2_Timer()

longitude = 11.3325277 ' in gradi

longrad = degrad(longitude) 'in radianti

lst = now_lst(longrad)

lstH.Caption = Int(lst)

lstMin.Caption = Int((lst - Int(lst)) * 60)

lstSec.Caption = Int((((lst - Int(lst)) * 60) - Int((lst - Int(lst)) * 60)) * 60)

'delta

'ablt latch

'OutputAllDigital 0, 14

OutputAllDigital 0, 241

'1'byte

OutputAllDigital 0, 113

d1 = ReadAllDigital(0)

'2'byte

OutputAllDigital 0, 177

d2 = ReadAllDigital(0)

'3'byte

OutputAllDigital 0, 49

d3 = ReadAllDigital(0)

'alfa

'ablt latch

'OutputAllDigital 0, 166

OutputAllDigital 0, 89

'1'byte

```

```

OutputAllDigital 0, 153

a1 = ReadAllDigital(0)

'2'byte

OutputAllDigital 0, 25

a2 = ReadAllDigital(0)

'3'byte

OutputAllDigital 0, 233

a3 = ReadAllDigital(0)


delta = (255 - d1) + (255 - d2) * 256 + (255 - d3) * 256 ^ 2

alfa = (255 - a1) + (255 - a2) * 256 + (255 - a3) * 256 ^ 2


ha_corrnt = -(alfa - zero_alfa) / sens_alfa 'h
dec_corrnt = -(delta - zero_delta) / sens_delta '°

ha_fit = ha_corrnt

If ha_corrnt < 0 Then ha_corrnt = ha_corrnt + 24


ra_corrnt = lst - ha_corrnt 'h


AlfaStep.Caption = "alfa (step) = " & alfa
DeclinazStep.Caption = "delta (step) = " & delta
TelControl.Caption = ""


ra_corrnt_hr = Int(ra_corrnt)

ra_corrnt_min = Int((ra_corrnt - Int(ra_corrnt)) * 60)

ra_corrnt_sec = Int((((ra_corrnt - Int(ra_corrnt)) * 60) - Int((ra_corrnt - Int(ra_corrnt)) * 60)) * 60)


If ra_corrnt_hr < 0 Then ra_corrnt_hr = ra_corrnt_hr + 24


ARCorrntH.Caption = ra_corrnt_hr
ARCorrntMin.Caption = ra_corrnt_min
ARCorrntSec.Caption = ra_corrnt_sec


If dec_corrnt >= 0 Then

```

```

DecCorrntH.Caption = Int(dec_corrnt)

DecCorrntMin.Caption = Int((dec_corrnt - Int(dec_corrnt)) * 60)

DecCorrntSec.Caption = Int((((dec_corrnt - Int(dec_corrnt)) * 60) - Int((dec_corrnt - Int(dec_corrnt)) * 60)) * 60)

Else

DecCorrntH.Caption = Fix(dec_corrnt)

DecCorrntMin.Caption = Fix((dec_corrnt - Fix(dec_corrnt)) * 60)

DecCorrntSec.Caption = Fix((((dec_corrnt - Fix(dec_corrnt)) * 60) - Fix((dec_corrnt - Fix(dec_corrnt)) * 60)) * 60)

End If

AngoloOrario.Caption = Round(ha_corrnt, 5)

'calcolo massa d'aria con formula di bemporad

latrad = degrad(44.2563333)

decrad = degrad(dec_corrnt)

harad = degrad(ha_corrnt * 15)

hadec_aa latrad, harad, decrad, Alt, Az

altezza = raddeg(Round(Alt, 15))

azimut = raddeg(Round(Az, 15))

zenitdist = degrad(90 - altezza) 'dist zen in radianti

secz = 1 / Cos(zenitdist)

secz = 1 / (Sin(longrad) + Sin(decrad) + Cos(longrad) * Cos(decrad) * Cos(harad))

airmas = secz - 0.0018167 * (secz - 1) - 0.002875 * (secz - 1) ^ 2 - 0.0008083 * (secz - 1) ^ 3

AirMass.Caption = Round(airmas, 5)

AltTel.Caption = Round(altezza, 2)

End Sub

Private Sub TmrBiankoniglio_Timer()

If DomeOpCl = True Then

If val(lblCurmntCode) = 127 Then

Out IndKupola, 4 'arresta kupl

```

```

DomeOpCl = False

lblStatus.Caption = "STOP"

lblStatus.BackColor = &HFF&

TmrBiankoniglio.Enabled = False

End If

Else

If NewPunt = True Then

    CalcDiffDest

    Select Case Sgn(DomeDiffDest)

        Case 1 'muovi kupola a dx

            If Abs(DomeDiffDest) > 64 Then

                Out IndKupola, 2 'muovi kup a dx

            Else

                Out IndKupola, 1

            End If

            TmrBiankoniglio.Interval = 10

            lblStatus.Caption = "MOVING"

            lblStatus.BackColor = &HFF00&

        Case -1 'muovi kupola a sx

            If Abs(DomeDiffDest) > 64 Then

                Out IndKupola, 1 'muovi kup a dx

            Else

                Out IndKupola, 2

            End If

            TmrBiankoniglio.Interval = 10

            lblStatus.Caption = "MOVING"

            lblStatus.BackColor = &HFF00&

        Case 0 'ferma tt

            Out IndKupola, 4

            TmrBiankoniglio.Interval = 60000

            lblStatus.Caption = "STOP"

            lblStatus.BackColor = &HFF&

    End Select

NewPunt = False

```

Else

CalcDiffDest

Select Case DomeDiffDest

Case -1 To 1

TmrBiankoniglio.Interval = 2000

Out IndKupola, 4

lblStatus.Caption = "STOP"

lblStatus.BackColor = &HFF&

Case Is < -1

If Abs(DomeDiffDest) > 64 Then

Out IndKupola, 1 'muovi kup a dx

Else

Out IndKupola, 2

End If

TmrBiankoniglio.Interval = 10

lblStatus.Caption = "MOVING"

lblStatus.BackColor = &HFF00&

Case Is > 1

If Abs(DomeDiffDest) > 64 Then

Out IndKupola, 2 'muovi kup a dx

Else

Out IndKupola, 1

End If

TmrBiankoniglio.Interval = 10

lblStatus.Caption = "MOVING"

lblStatus.BackColor = &HFF00&

End Select

End If

End If

End Sub

Private Sub tmrKontrkklpGoto_Timer()

Timer2.Enabled = False

Select Case kontrkklp

```

Case 1

    SudVeloce

Case 2

    NordVeloce

End Select

konta = konta + 1

kontrkkkp = 0

If konta = 2 Then

    tmrKontrkkkpGoto.Enabled = False

    Arresta

    konta = 0

    Wait 1

    NordStepVeloce

    PuntaDeltaStep.Enabled = True

End If

Timer2.Enabled = True

End Sub


Private Sub tmrKontrkkkpPaddle_Timer()

Timer2.Enabled = False

Select Case kontrkkkp

    Case 1

        SudVeloce

    Case 2

        NordVeloce

End Select

konta = konta + 1

kontrkkkp = 0

If konta = 2 Then

    tmrKontrkkkpPaddle.Enabled = False

    Arresta

    konta = 0

End If

Timer2.Enabled = True

```

End Sub

Private Sub Vertical_Click() 'qst bottone è nascosto sotto il bottone VerticalPos

ar1.Text = lstH.Caption

ar2.Text = lstMin.Caption

ar3.Text = lstSec.Caption

dec1.Text = "45"

dec2.Text = "00"

dec3.Text = "00"

GotoStop.Enabled = True

Coordinate

ar1.Text = ""

ar2.Text = ""

ar3.Text = ""

dec1.Text = ""

dec2.Text = ""

dec3.Text = ""

End Sub

Private Sub VerticalPos_Click()

TelControl.Caption = "Moving in vertical position..."

OpenClosePos = True

ar1.Text = lstH.Caption

ar2.Text = lstMin.Caption

ar3.Text = lstSec.Caption

dec1.Text = 45

dec2.Text = 0

dec3.Text = 0

Coordinate

ar1.Text = ""

ar2.Text = ""

ar3.Text = ""

dec1.Text = ""

dec2.Text = ""

dec3.Text = ""

End Sub

Private Sub W_MouseDown(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

TmrBiankoniglio.Enabled = False

If Option1(0).Value = True Then

Timer2.Enabled = False

OvestVeloce

TelControl.Caption = "Moving West High..."

Timer2.Enabled = True

End If

If Option1(1).Value = True Then

Timer2.Enabled = False

OvestStepVeloce

TelControl.Caption = "Moving West Fast..."

Timer2.Enabled = True

End If

If Option1(2).Value = True Then

Timer2.Enabled = False

OvestStepLento

TelControl.Caption = "Moving West Slow..."

Timer2.Enabled = True

End If

End Sub

Private Sub W_MouseUp(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

'disabilita lettura enkoder

```

Timer2.Enabled = False

TelControl.Caption = "Stop moving..."

Arresta

'abilita lettura enkoder

If ChkCupl.Value = vbChecked Then

    TmrBiankoniglio.Enabled = True

Else

    TmrBiankoniglio.Enabled = False

End If

Timer2.Enabled = True

SbloccaDec

TelControl.Caption = ""

End Sub

```

```

Private Sub Arresta()

'stop motori

OutputAllDigital 0, 244

OutputAllDigital 0, 245

End Sub

```

```

Private Sub NordVeloce()

'abilita latch movim veloci

OutputAllDigital 0, 170

'abilita movimento veloce

OutputAllDigital 0, 171

End Sub

```

```

Private Sub NordStepVeloce()

'abilita latch step veloci

OutputAllDigital 0, 38

'abilita step veloce

OutputAllDigital 0, 39

End Sub

```

```
Private Sub NordStepLento()  
  
'abilita latch step lenti  
  
OutputAllDigital 0, 198  
  
'abilita step lenti  
  
OutputAllDigital 0, 199  
  
End Sub
```

```
Private Sub SudVeloce()  
  
'abilita latch movim veloci  
  
OutputAllDigital 0, 162  
  
'abilita movimento veloce  
  
OutputAllDigital 0, 163  
  
End Sub
```

```
Private Sub SudStepVeloce()  
  
'abilita latch step veloci  
  
OutputAllDigital 0, 46  
  
'abilita step veloce  
  
OutputAllDigital 0, 47  
  
End Sub
```

```
Private Sub SudStepLento()  
  
'abilita latch step lenti  
  
OutputAllDigital 0, 206  
  
'abilita step lenti  
  
OutputAllDigital 0, 207  
  
End Sub
```

```
Private Sub EstVeloce()  
  
'abilita latch movim veloci  
  
OutputAllDigital 0, 166  
  
'abilita movimento veloce  
  
OutputAllDigital 0, 167  
  
End Sub
```

Private Sub EstStepVeloce()

'abilita latch step veloci

OutputAllDigital 0, 42

'abilita step veloce

OutputAllDigital 0, 43

End Sub

Private Sub EstStepLento()

'abilita latch step lenti

OutputAllDigital 0, 194

'abilita step lenti

OutputAllDigital 0, 195

End Sub

Private Sub OvestVeloce()

'abilita latch movim veloci

OutputAllDigital 0, 174

'abilita movimento veloce

OutputAllDigital 0, 175

End Sub

Private Sub OvestStepVeloce()

'abilita latch step veloci

OutputAllDigital 0, 34

'abilita step veloce

OutputAllDigital 0, 35

End Sub

Private Sub OvestStepLento()

'abilita latch step lenti

OutputAllDigital 0, 202

'abilita step lenti

OutputAllDigital 0, 203

End Sub

Private Sub DeltaGo()

'disabilita lettura encoder

Timer2.Enabled = False

If OpenClosePos = True Then

 Select Case direzDelta

 Case "NV"

 TelControl.Caption = "Moving North High..."

 NordVeloce

 Case "SV"

 TelControl.Caption = "Moving South High..."

 SudVeloce

 End Select

Else

 Select Case direzDelta

 Case "NV"

 TelControl.Caption = "Moving North High..."

 NordVeloce

 Case "SV"

 TelControl.Caption = "Moving South High..."

 SudVeloce

 Case "N"

 TelControl.Caption = "Moving North Fast..."

 NordStepVeloce

 Case "S"

 TelControl.Caption = "Moving South Fast..."

 SudStepVeloce

 End Select

End If

'abilita lettura encoder

Timer2.Enabled = True

End Sub

```
Private Sub ContraccolpoSud()
```

```
Dim i As Integer
```

```
For i = 0 To 80 '100
```

```
    SudVeloce
```

```
Next i
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ContraccolpoNord()
```

```
NordVeloce
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Coordinate()
```

```
alfa_hh = val(ar1.Text)
```

```
alfa_mm = val(ar2.Text)
```

```
alfa_ss = val(ar3.Text)
```

```
alfa_dest = alfa_hh + (alfa_mm / 60) + (alfa_ss / 3600) 'ore
```

```
alfa_rad = hrrad(Round(alfa_dest, 15)) 'in rad
```

```
delta_dd = val(dec1.Text)
```

```
delta_mm = val(dec2.Text)
```

```
delta_ss = val(dec3.Text)
```

```
delta_dest = delta_dd + (delta_mm / 60) + (delta_ss / 3600) '°
```

```
delta_dest_sec = delta_dest * 3600 'in sec
```

```
delrad = degrad((delta_dest / 3600)) 'in rad
```

```
If Epoch2000.Value = True Then
```

```
    yearstarteq = 2000
```

```
    gg = 2451545 '2000
```

```
End If
```

```
If Epoch1950.Value = True Then
```

```
    yearstarteq = 1950
```

```
    gg = 2433282.4235 '1950
```

```

End If

If Epoch1900.Value = True Then

    yearstarteq = 1900

    gg = 2415020.3135 '1900

End If

If EpochNow.Value = True Then

    yearstarteq = Year(Date) + (Month(Date) / 12) 'now

    gg = jdnnow

End If

'low accuracy

tt = (gg - 2451545) / 36525

mp = 3.07496 + 0.00186 * tt 'secondi tempo

ntar = 1.33621 - 0.00057 * tt

ntdec = 20.0431 - 0.0085 * tt 'in secondi arco

deltatime = (Year(Date) + (Month(Date) / 12)) - yearstarteq 'in anni

dalfa = (mp + ntar * Sin(alfa_rad) * Tan(delrad)) * deltatime

ddelta = (ntdec * Cos(alfa_rad)) * deltatime

alfalow = alfa_dest + (dalfa / 3600) 'alfa korrtt x la precexn in h

alfalowrad = hrrad(Round(alfalow, 17))

hl = Fix(alfalow)

ml = Fix((alfalow - hl) * 60)

sl = Fix((((alfalow - hl) * 60) - Fix((alfalow - hl) * 60)) * 60)

ARprecH.Caption = hl

ARPrecMin.Caption = ml

ARPrecSec.Caption = sl

deltalow = delta_dest + (ddelta / 3600) 'delta korrtt x la precexn in °

deltalowrad = degrad(Round(deltalow, 17))

```

If deltalow >= 0 Then

ddl = Int(detalow)

dml = Int((detalow - ddl) * 60)

dsl = Int((((detalow - ddl) * 60) - Int((detalow - ddl) * 60)) * 60)

DecPrecDeg.Caption = ddl

DecPrecMin.Caption = dml

DecPrecSec.Caption = dsl

Else

'detalow# = deldec# + (ddelta# / 3600#)

ddl = Fix(detalow)

dml = Fix((detalow - ddl) * 60)

dsl = Fix((((detalow - ddl) * 60) - Fix((detalow - ddl) * 60)) * 60)

DecPrecDeg.Caption = ddl

DecPrecMin.Caption = dml

DecPrecSec.Caption = dsl

End If

ha_dest = lst - alfalow 'h

If ModelOk = True Then

'modello - parametri in arcsec

ih = ih / 3600 'GRADI

id = id / 3600

ch = ch / 3600

np = np / 3600

ma = ma / 3600

mee = mee / 3600

tf = tf / 3600

fo = fo / 3600

daf = daf / 3600

hces = hces / 3600

hcec = hcec / 3600

dcres = dcres / 3600

dcec = dcec / 3600

ha_dest1 = hrrad(Round(ha_dest, 17)) 'rad

ihterm = ih / 15 'ore (il segno + sottrae in AR

idterm = id 'il segno + aggiunge in delta

chterm = (ch * (1 / Cos(deltalowrad))) / 15 'ore

npterm = (np * Tan(deltalowrad)) / 15 'ore

materm1 = (-ma * Cos(ha_dest1) * Tan(deltalowrad)) / 15 'ore

materm2 = ma * Sin(ha_dest1)

meterm1 = (mee * Sin(ha_dest1) * Tan(deltalowrad)) / 15 'gradi

meterm2 = mee * Cos(ha_dest1)

tfterm1 = (tf * Cos(latrad) * Sin(ha_dest1) * (1 / Cos(deltalowrad))) / 15 ' ore

tfterm2 = tf * (Cos(latrad) * Cos(ha_dest1) * Sin(deltalowrad) - Sin(latrad)) * Cos(deltalowrad)

foterm = fo * Cos(ha_dest1)

dafterm = (-daf * (Cos(latrad) * Cos(ha_dest1) + Sin(latrad) * Tan(deltalowrad))) / 15

hcesterm = hces * Sin(ha_dest1) / 15

hcecterm = hcec * Cos(ha_dest1) / 15

dcesterm = dces * Sin(deltalowrad)

dcecterm = dcec * Cos(deltalowrad)

'correzioni

ha_dest = ha_dest + ihterm + chterm + npterm + materm1 + meterm1 + tfterm1 + dafterm + hcesterm + hcecterm

delta_dest = deltalow + idterm + materm2 + meterm2 + tfterm2 + foterm + dcesterm + dcecterm

End If

'serve per avere l'angolo orario sempre kompreso tra -6 e +6

Select Case ha_dest

Case -23 To -18

ha_dest = 24 + ha_dest 'h

Case 18 To 23

ha_dest = ha_dest - 24

End Select

ha_dest_step = -(ha_dest * sens_alfa) + zero_alfa 'step

delta_dest_step = -delta_dest * sens_delta + zero_delta 'step

```

CorrectAlfa = lst - ha_dest

If EnableModel.Value = 1 Then CorrectModel

If ha_dest_step < 417836 Or ha_dest_step > 510357 Then

    MsgBox "Out of Range..Insert new coordinates!", 0, "Telescope Control 2"

    GoTo 2

End If


diffalfaE = ha_dest_step - alfa
diffalfaW = alfa - ha_dest_step


If Sgn(diffalfaE) = 1 Then

    Select Case diffalfaE

        Case Is > 140 'muovt veloce est se distnz > 1.5'

            TelControl.Caption = "Moving East High..."

            EstVeloce

            direzAlfa = "E"

        Case 30 To 139 'muovt step velc est se dstnz tra 1.5' e 0.5'

            TelControl.Caption = "Moving East Fast..."

            EstStepVeloce

    End Select

Else

    Select Case diffalfaW

        Case Is > 140 'muovt veloce ovest se distnz > 1'

            TelControl.Caption = "Moving West High..."

            OvestVeloce

            direzAlfa = "O"

        Case 30 To 139 'muovt step velc ovest se dstnz

            TelControl.Caption = "Moving West Fast..."

            OvestStepVeloce

    End Select

End If

```

PuntaAlfa.Enabled = True

diffdeltaN = delta - delta_dest_step

diffdeltaS = -diffdeltaN

If OpenClosePos = True Then

 Select Case Sgn(diffdeltaN)

 Case 1

 direzDelta = "NV"

 Case -1

 direzDelta = "SV"

 End Select

Else

 Select Case Sgn(diffdeltaN)

 Case 1

 direzDelta = "N"

 If diffdeltaN > 250 Then direzDelta = "NV"

 Case -1

 direzDelta = "S"

 If diffdeltaS > 250 Then direzDelta = "SV"

 End Select

End If

2

End Sub

Private Sub CorrectModel()

'visualizza le koordinate corrette dal modello

If CorrectAlfa >= 24 Then CorrectAlfa = CorrectAlfa - 24

 ARCorrectH.Caption = Int(CorrectAlfa)

 ARCorrectMin.Caption = Int(((CorrectAlfa - Int(CorrectAlfa)) * 60)

 ARCorrectSec.Caption = Int((((CorrectAlfa - Int(CorrectAlfa)) * 60) - Int((CorrectAlfa - Int(CorrectAlfa)) * 60)) * 60)

 If delta_dest >= 0 Then

 DecCorrectH.Caption = Int(delta_dest)

 DecCorrectMin.Caption = Int((delta_dest - Int(delta_dest)) * 60)

```

    DecCorrectSec.Caption = Int((((delta_dest - Int(delta_dest)) * 60) - Int((delta_dest - Int(delta_dest)) * 60)) * 60)

Else

    DecCorrectH.Caption = Fix(delta_dest)

    DecCorrectMin.Caption = Fix((delta_dest - Fix(delta_dest)) * 60)

    DecCorrectSec.Caption = Fix((((delta_dest - Fix(delta_dest)) * 60) - Fix((delta_dest - Fix(delta_dest)) * 60)) * 60)

End If

End Sub

```

```

Private Sub SbloccaDec()

TelControl.Caption = "Delta Enabled..."

'abilita latch

OutputAllDigital 0, 4

'abilita movimento

OutputAllDigital 0, 5

'Wait 2

TelControl.Caption = ""

End Sub

```

```

Function Arcsin(X As Double) As Double

    Arcsin = Atn(X / Sqr(-X * X + 1))

End Function

```

```

Function PolFitfoto(X As Double) As Double

'X è HA e polfitfoto è Azdome...dec=deccormnth

Select Case Int(dec_corrnt)

    Case -20 To -18

        Afoto = 25

        B1foto = -6

        B2foto = 1.25

        B3foto = 1.63839E-15

        B4foto = -0.25

        B5foto = 0

        B6foto = 0

        B7foto = 0

```

Case -17 To -15

Afoto = 26

B1foto = -7

B2foto = 7.41338E-15

B3foto = 5.87541E-16

B4foto = -1.56462E-15

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -14 To -12

Afoto = 26

B1foto = -8

B2foto = 1.41667

B3foto = 1.91145E-15

B4foto = -0.41667

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -11 To -9

Afoto = 26

B1foto = -7.75

B2foto = -0.625

B3foto = 0.25

B4foto = 0.125

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -8 To -6

Afoto = 27.06494

B1foto = -6.94444

B2foto = -0.64773

B3foto = 0.02778

B4foto = 0.03409

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -5 To -3

Afoto = 27.4329

B1foto = -7.1746

B2foto = -0.81818

B3foto = 0.05556

B4foto = 0.06061

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -2 To 0

Afoto = 26.50216

B1foto = -7.90476

B2foto = -0.11742

B3foto = 0.08333

B4foto = -0.01136

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 1 To 3

Afoto = 26.91841

B1foto = -7.72054

B2foto = -0.31206

B3foto = 0.0766

B4foto = 0.01195

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 4 To 5

Afoto = 25.22145

B1foto = -8.53199

B2foto = -0.38024

B3foto = 0.10017

B4foto = 0.01952

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 6 To 7

Afoto = 26.04662

B1foto = -9.26515

B2foto = -0.30274

B3foto = 0.14394

B4foto = 0.0067

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 8 To 9

Afoto = 25.68531

B1foto = -9.82912

B2foto = -0.63549

B3foto = 0.17761

B4foto = 0.03526

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 10 To 11

Afoto = 25.13986

B1foto = -9.29125

B2foto = -0.1014

B3foto = 0.10943

B4foto = 0.00117

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 12 To 13

Afoto = 25.94172

B1foto = -10.08081

B2foto = -0.31002

B3foto = 0.15657

B4foto = 0.00583

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 14 To 15

Afoto = 26.18026

B1foto = -10.02168

B2foto = -0.70066

B3foto = 0.18094

B4foto = 0.07877

B5foto = -0.00192

B6foto = -0.00259

B7foto = 0

Case 16 To 17

Afoto = 25.72933

B1foto = -11.78077

B2foto = -0.00763

B3foto = 0.38636

B4foto = -0.01957

B5foto = -0.00769

B6foto = 0.000588235

B7foto = 0

Case 18 To 19

Afoto = 28.02098

B1foto = -12.1053

B2foto = -1.08892

B3foto = 0.39256

B4foto = 0.07366

B5foto = -0.00753

B6foto = -0.00153

B7foto = 0

Case 20 To 21

Afoto = 27.40683
B1foto = -12.21235
B2foto = -0.89905
B3foto = 0.37675
B4foto = 0.06029
B5foto = -0.00705
B6foto = -0.00126
B7foto = 0

Case 22 To 23

Afoto = 28.85232
B1foto = -13.25058
B2foto = -1.15686
B3foto = 0.47348
B4foto = 0.08306
B5foto = -0.00962
B6foto = -0.00185
B7foto = 0

Case 24 To 25

Afoto = 28.645
B1foto = -15.36873
B2foto = -1.30824
B3foto = 0.83587
B4foto = 0.10027
B5foto = -0.03133
B6foto = -0.00228
B7foto = 0.000426004

Case 26 To 27

Afoto = 31.42616
B1foto = -16.61749
B2foto = -2.48914
B3foto = 1.1024
B4foto = 0.19089
B5foto = -0.05053
B6foto = -0.00426

B7foto = 0.0008345

Case 28 To 29

Select Case Int(ha_fit)

Case 2 To 5

Afoto = 158

B1foto = -29.83333

B2foto = 7.5

B3foto = -0.66667

B4foto = 0 '

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -5 To 1

Afoto = 34.98052

B1foto = -15.15

B2foto = -4.92045

B3foto = -0.87689

B4foto = -0.03409 '

B5foto = 0.00417

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 1 To 2

Afoto = -95

B1foto = 109

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0 '

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

End Select

Case 30 To 31

Select Case Int(ha_fit)

Case 2 To 5

```

Afoto = 117

B1foto = 10.66667

B2foto = -4

B3foto = 0.33333

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -5 To 1

Afoto = 38.1039

B1foto = -17.18333

B2foto = -8.21591

B3foto = -1.71212

B4foto = -0.02652

B5foto = 0.01667

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 1 To 2

Afoto = -103

B1foto = 114

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0 '

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

End Select

Case 32 To 33

Select Case Int(ha_fit)

Case 2 To 5

Afoto = 40

B1foto = -36.41667

B2foto = 9.45833

B3foto = -1.08333

```

B4foto = 0.04167

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -5 To 1

Afoto = 43.87662

B1foto = -14.48333

B2foto = -11.16288

B3foto = -5.08144

B4foto = -1.04924

B5foto = -0.07917

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 1 To 2

Afoto = 27

B1foto = 15

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

End Select

Case 34 To 35

Select Case Int(ha_fit)

Case 4 To 5

Afoto = 112

B1foto = 0

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 2 To 4

Afoto = 92

B1foto = 35.66667

B2foto = -13

B3foto = 1.33333

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -5 To 1

Afoto = 47.12338

B1foto = -13.11667

B2foto = -12.83712

B3foto = -6.62689

B4foto = -1.45076

B5foto = -0.1125

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 1 To 2

Afoto = -96

B1foto = 109

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0 '

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

End Select

Case 36 To 37

Select Case Int(ha_fit)

Case 4 To 5

Afoto = 111

B1foto = 0

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 1 To 4

Afoto = 136

B1foto = -32.08333

B2foto = 18.125

B3foto = -4.41667

B4foto = 0.375

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -5 To 0

Afoto = 12

B1foto = -88.71667

B2foto = -71.625

B3foto = -27.45833

B4foto = -4.875

B5foto = -0.325

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 0 To 1

Afoto = 12

B1foto = 106

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

End Select

Case 38 To 39

Select Case Int(ha_fit)

Case 0 To 5

Afoto = 60

B1foto = 97.93333

B2foto = -70.16667

B3foto = 23.83333

B4foto = -3.83333

B5foto = 0.23333

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -2 To 0

Afoto = 60

B1foto = 0

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -5 To -2

Afoto = 45

B1foto = -13.16667

B2foto = -3.5

B3foto = -0.33333

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

End Select

Case 40 To 41

Select Case Int(ha_fit)

Case 1 To 2

Afoto = 15

B1foto = 47

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 2 To 5

Afoto = 109

B1foto = 0

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -5 To -3

Afoto = 62

B1foto = 1.5

B2foto = 0.5

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -3 To 1

Afoto = 62

B1foto = 0

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

End Select

Case 42 To 43

Select Case Int(ha_fit)

Case 0 To 5

Afoto = 108

B1foto = 0

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -5 To -4

Afoto = 67

B1foto = 0

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -4 To 0

Afoto = 108

B1foto = 90.08333

B2foto = 63.625

B3foto = 18.41667

B4foto = 1.875

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

End Select

Case 44 To 45

Select Case Int(ha_fit)

Case -5 To -1

Afoto = 66

```

B1foto = 0

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 1 To 5

  Afoto = 31

  B1foto = 80.83333

  B2foto = -33.58333

  B3foto = 6.16667

  B4foto = -0.41667

  B5foto = 0

  B6foto = 0

  B7foto = 0

Case -1 To 1

  Afoto = 67

  B1foto = 9

  B2foto = 8

  B3foto = 0

  B4foto = 0

  B5foto = 0

  B6foto = 0

  B7foto = 0

End Select

Case 46 To 47

Select Case Int(ha_fit)

  Case 1 To 5

    Afoto = 40

    B1foto = 66.75

    B2foto = -27.625

    B3foto = 5.25

    B4foto = -0.375

```

```

        B5foto = 0

        B6foto = 0

        B7foto = 0

    Case -5 To 1

        Afoto = 74.03247

        B1foto = 7.31667

        B2foto = 2.45076

        B3foto = 0.22538

        B4foto = -0.02652

        B5foto = -0.00417

        B6foto = 0

        B7foto = 0

    End Select

Case 48 To 49

Select Case Int(ha_fit)

    Case -5 To -2

        Afoto = 68

        B1foto = 0

        B2foto = 0

        B3foto = 0

        B4foto = 0

        B5foto = 0

        B6foto = 0

        B7foto = 0

    Case -2 To 1

        Afoto = 78

        B1foto = 9.33333

        B2foto = -1.5

        B3foto = -1.83333

        B4foto = 0

        B5foto = 0

        B6foto = 0

        B7foto = 0

    Case 1 To 5

```

```
Afoto = 28  
B1foto = 86.25  
B2foto = -36.54167  
B3foto = 6.75  
B4foto = -0.45833  
B5foto = 0  
B6foto = 0  
B7foto = 0
```

End Select

Case 50 To 51

Select Case Int(ha_fit)

Case -5 To 0

```
Afoto = 82  
B1foto = 19.25  
B2foto = 13.875  
B3foto = 5.66667  
B4foto = 1.125  
B5foto = 0.08333  
B6foto = 0  
B7foto = 0
```

Case 1 To 4

```
Afoto = 82  
B1foto = -11  
B2foto = 14.66667  
B3foto = -4  
B4foto = 0.33333  
B5foto = 0  
B6foto = 0  
B7foto = 0
```

Case 0 To 1

```
Afoto = 82  
B1foto = 0  
B2foto = 0  
B3foto = 0
```

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 4 To 5

Afoto = 102

B1foto = 0

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

End Select

Case 52 To 53

Select Case Int(ha_fit)

Case -5 To -4

Afoto = 60

B1foto = -2

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -4 To 0

Afoto = 68

B1foto = 0

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case 0 To 5

Afoto = 68

B1foto = -4.88333

B2foto = 32.20833

B3foto = -17.83333

B4foto = 3.79167

B5foto = -0.28333

B6foto = 0

B7foto = 0

End Select

Case 54 To 55

Select Case Int(ha_fit)

Case -5 To -1

Afoto = 71

B1foto = 0

B2foto = 0

B3foto = 0

B4foto = 0

B5foto = 0

B6foto = 0

B7foto = 0

Case -1 To 5

Afoto = 76.22727

B1foto = 3.18333

B2foto = 0.82197

B3foto = 1.96402

B4foto = -0.85227

B5foto = 0.0875

B6foto = 0

B7foto = 0

End Select

Case 56 To 57

Select Case Int(ha_fit)

Case -5 To 0

```

    Afoto = 76

    B1foto = -0.25

    B2foto = -0.45833

    B3foto = -0.25

    B4foto = -0.04167

    B5foto = -4.57129E-16

    B6foto = 0

    B7foto = 0

Case 0 To 5

    Afoto = 76.05556

    B1foto = 6.59392

    B2foto = 0.10317

    B3foto = -0.10185

    B4foto = 0

    B5foto = 0

    B6foto = 0

    B7foto = 0

End Select

Case Is > 58

Select Case Int(ha_fit)

    Case -5 To -2

        Afoto = 73

        B1foto = 0

        B2foto = 0

        B3foto = 0

        B4foto = 0

        B5foto = 0

        B6foto = 0

        B7foto = 0

    Case -2 To 5

        Afoto = 79.58566

        B1foto = 5.71066

        B2foto = 0.46955

        B3foto = -0.38024

```

B4foto = 0.01064

B5foto = 0.00641

B6foto = 0

B7foto = 0

End Select

End Select

PolFitfoto = Afoto + B1foto * X + B2foto * X ^ 2 + B3foto * X ^ 3 + B4foto * X ^ 4 + B5foto * X ^ 5 + B6foto * X ^ 6 + B7foto * X ^ 7

Select Case PolFitfoto

Case Is < 0

PolFitfoto = PolFitfoto + 128

Case Is > 128

PolFitfoto = PolFitfoto - 128

End Select

End Function

Function PolFit(X As Double) As Double

'X è HA e polfit è Azdome...dec=deccormth

Select Case Int(dec_corrnt)

Case -20 To -18

A = 22 '

B1 = -4.58333 '

B2 = 1.29167 '

B3 = 1.29167 '

B4 = -0.29167 '

B5 = 0 '

B6 = 0 '

B7 = 0

Case -17 To -15

A = 21 '

B1 = -7.16667 '

B2 = 7.47867E-15 '

B3 = 0.16667 '

B4 = -2.01257E-15 '

B5 = 0 '

$$B6 = 0'$$

$$B7 = 0$$

Case -14 To -12

$$A = 21'$$

$$B1 = -7.58333'$$

$$B2 = -0.625'$$

$$B3 = 0.08333'$$

$$B4 = 0.125'$$

$$B5 = 0'$$

$$B6 = 0'$$

$$B7 = 0$$

Case -11 To -9

$$A = 20'$$

$$B1 = -8.16667'$$

$$B2 = -0.08333'$$

$$B3 = 0.16667'$$

$$B4 = 0.08333'$$

$$B5 = 0'$$

$$B6 = 0'$$

$$B7 = 0$$

Case -8 To -6

$$A = 20.97835'$$

$$B1 = -8.07937'$$

$$B2 = 0.04924'$$

$$B3 = 0.13889'$$

$$B4 = -0.01136'$$

$$B5 = 0'$$

$$B6 = 0'$$

$$B7 = 0$$

Case -5 To -3

$$A = 19.69264'$$

$$B1 = -8.40079'$$

$$B2 = 0.29924'$$

$$B3 = 0.13889'$$

$$B4 = -0.01136 \text{ '}$$

$$B5 = 0 \text{ '}$$

$$B6 = 0 \text{ '}$$

$$B7 = 0$$

Case -2 To 0

$$A = 20.80519 \text{ '}$$

$$B1 = -9.30556 \text{ '}$$

$$B2 = -0.18182 \text{ '}$$

$$B3 = 0.22222 \text{ '}$$

$$B4 = 0.02273 \text{ '}$$

$$B5 = 0 \text{ '}$$

$$B6 = 0 \text{ '}$$

$$B7 = 0$$

Case 1 To 3

$$A = 20.67366 \text{ '}$$

$$B1 = -9.00842 \text{ '}$$

$$B2 = -0.13462 \text{ '}$$

$$B3 = 0.14478 \text{ '}$$

$$B4 = 0.00991 \text{ '}$$

$$B5 = 0 \text{ '}$$

$$B6 = 0 \text{ '}$$

$$B7 = 0$$

Case 4 To 5

$$A = 21.02098 \text{ '}$$

$$B1 = -9.87879 \text{ '}$$

$$B2 = -0.169 \text{ '}$$

$$B3 = 0.18182 \text{ '}$$

$$B4 = 0.00699 \text{ '}$$

$$B5 = 0 \text{ '}$$

$$B6 = 0 \text{ '}$$

$$B7 = 0$$

Case 6 To 7

$$A = 18.69697 \text{ '}$$

$$B1 = -10.54125 \text{ '}$$

$$B2 = 0.32955 \text{ '}$$

$$B3 = 0.19276 \text{ '}$$

$$B4 = -0.01136 \text{ '}$$

$$B5 = 0 \text{ '}$$

$$B6 = 0 \text{ '}$$

$$B7 = 0$$

Case 8 To 9

$$A = 18.03497 \text{ '}$$

$$B1 = -10.26347 \text{ '}$$

$$B2 = 0.42541 \text{ '}$$

$$B3 = 0.16498 \text{ '}$$

$$B4 = -0.01107 \text{ '}$$

$$B5 = 0 \text{ '}$$

$$B6 = 0 \text{ '}$$

$$B7 = 0$$

Case 10 To 11

$$A = 19.40793 \text{ '}$$

$$B1 = -11.58502 \text{ '}$$

$$B2 = 0.32925 \text{ '}$$

$$B3 = 0.22896 \text{ '}$$

$$B4 = -0.01049 \text{ '}$$

$$B5 = 0 \text{ '}$$

$$B6 = 0 \text{ '}$$

$$B7 = 0$$

Case 12 To 13

$$A = 19.45221 \text{ '}$$

$$B1 = -12.41077 \text{ '}$$

$$B2 = 0.24563 \text{ '}$$

$$B3 = 0.28199 \text{ '}$$

$$B4 = -0.00962 \text{ '}$$

$$B5 = 0 \text{ '}$$

$$B6 = 0 \text{ '}$$

$$B7 = 0$$

Case 14 To 15

$$A = 19.21057 \text{ '}$$

$$B1 = -14.70466 \text{ '}$$

$$B2 = -0.40187 \text{ '}$$

$$B3 = 0.83596 \text{ '}$$

$$B4 = 0.12877 \text{ '}$$

$$B5 = -0.02756 \text{ '}$$

$$B6 = -0.00593 \text{ '}$$

$$B7 = 0$$

Case 16 To 17

$$A = 17.30317 \text{ '}$$

$$B1 = -14.45635 \text{ '}$$

$$B2 = 0.7962 \text{ '}$$

$$B3 = 0.60919 \text{ '}$$

$$B4 = -0.05063 \text{ '}$$

$$B5 = -0.01298 \text{ '}$$

$$B6 = 0.000955882 \text{ '}$$

$$B7 = 0$$

Case 18 To 19

$$A = 18.56602 \text{ '}$$

$$B1 = -14.81503 \text{ '}$$

$$B2 = 0.40436 \text{ '}$$

$$B3 = 0.64001 \text{ '}$$

$$B4 = -0.02049 \text{ '}$$

$$B5 = -0.01378 \text{ '}$$

$$B6 = 0.000326797 \text{ '}$$

$$B7 = 0$$

Case 20 To 21

$$A = 17.31839 \text{ '}$$

$$B1 = -15.42104 \text{ '}$$

$$B2 = 0.84151 \text{ '}$$

$$B3 = 0.69151 \text{ '}$$

$$B4 = -0.05498 \text{ '}$$

$$B5 = -0.01522 \text{ '}$$

$$B6 = 0.00109 \text{ '}$$

$$B7 = 0$$

Case 22 To 23

$$A = 18.74002 \text{ '}$$

$$B1 = -15.70221 \text{ '}$$

$$B2 = 0.81164 \text{ '}$$

$$B3 = 0.67468 \text{ '}$$

$$B4 = -0.06029 \text{ '}$$

$$B5 = -0.01442 \text{ '}$$

$$B6 = 0.00126 \text{ '}$$

$$B7 = 0$$

Case 24 To 25

$$A = 19.39243 \text{ '}$$

$$B1 = -19.91546 \text{ '}$$

$$B2 = 0.06662 \text{ '}$$

$$B3 = 1.5498 \text{ '}$$

$$B4 = 0.0101 \text{ '}$$

$$B5 = -0.0741 \text{ '}$$

$$B6 = -0.000375817 \text{ '}$$

$$B7 = 0.00127$$

Case 26 To 27

Select Case Int(ha_fit)

Case 1 To 5

$$A = 18.94841$$

$$B1 = -34.47751$$

$$B2 = 15.99306$$

$$B3 = -3.47685 \text{ '}$$

$$B4 = 0.27083 \text{ '}$$

$$B5 = 0$$

$$B6 = 0$$

$$B7 = 0$$

Case -5 To 0

$$A = 19.00397$$

$$B1 = -40.23545 \text{ '}$$

$$B2 = -20.70139$$

B3 = -4.83796

B4 = -0.39583

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

Case 0 To 1

A = 19

B1 = -22

B2 = 0

B3 = 0

B4 = 0

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

End Select

Case 28 To 29

Select Case Int(ha_fit)

Case 1 To 5

A = 140

B1 = -26.41667

B2 = 11.79167

B3 = -2.58333

B4 = 0.20833 '

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

Case -5 To 0

A = 18

B1 = -53.16667

B2 = -35.5

B3 = -12.20833

B4 = -2

B5 = -0.125

B6 = 0

```

        B7 = 0

Case 0 To 1

    A = 18

    B1 = 105

    B2 = 0

    B3 = 0

    B4 = 0

    B5 = 0

    B6 = 0

    B7 = 0

End Select

Case 30 To 31

Select Case Int(ha_fit)

    Case -5 To 0

        A = 17

        B1 = -69.4

        B2 = -54.5

        B3 = -20.375

        B4 = -3.5

        B5 = -0.225

        B6 = 0

        B7 = 0

    Case 1 To 5

        A = 122.2

        B1 = -4.64286

        B2 = 0.35714

        B3 = -1.34582E-15

        B4 = 0

        B5 = 0

        B6 = 0

        B7 = 0

    Case 0 To 1

        A = 17

        B1 = 101

```

B2 = 0

B3 = 0

B4 = 0

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

End Select

Case 32 To 33

Select Case Int(ha_fit)

Case 1 To 5

A = 108

B1 = 8.75

B2 = -4.45833

B3 = 0.75

B4 = -0.04167

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

Case -5 To 0

A = 44

B1 = -9.41667

B2 = -2.95833

B3 = -0.58333

B4 = -0.04167

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

Case 0 To 1

A = 44

B1 = 69

B2 = 0

B3 = 0

B4 = 0

B5 = 0

```

        B6 = 0

        B7 = 0

    End Select

Case 34 To 35

    Select Case Int(ha_fit)

        Case 1 To 5

            A = 102

            B1 = 21.83333

            B2 = -13.75

            B3 = 3.16667

            B4 = -0.25

            B5 = 0

            B6 = 0

            B7 = 0

        Case -5 To 0

            A = 47.09127

            B1 = -7.49868

            B2 = -2.67361

            B3 = -0.68981

            B4 = -0.0625

            B5 = 0

            B6 = 0

            B7 = 0

        Case 0 To 1

            A = 47

            B1 = 66

            B2 = 0

            B3 = 0

            B4 = 0

            B5 = 0

            B6 = 0

            B7 = 0

    End Select

Case 36 To 37

```

Select Case Int(ha_fit)

Case -5 To -1

A = 51

B1 = 0.33333

B2 = 1.5

B3 = 0.16667

B4 = -5.8055E-16

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

Case -1 To 0

A = 111

B1 = 59

B2 = 0

B3 = 0

B4 = 0

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

Case 0 To 3

A = 111

B1 = -2.83333

B2 = 1

B3 = -0.16667

B4 = 0

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

Case 3 To 5

A = 107

B1 = 0

B2 = 0

B3 = 0

B4 = 0

```

        B5 = 0

        B6 = 0

        B7 = 0

    End Select

Case 38 To 39

    Select Case Int(ha_fit)

        Case 0 To 5

            A = 60

            B1 = 107.31667

            B2 = -85.625

            B3 = 31.33333

            B4 = -5.375

            B5 = 0.35

            B6 = 0

            B7 = 0

        Case -5 To 0

            A = 60

            B1 = 1.08333

            B2 = 1.45833

            B3 = 0.41667

            B4 = 0.04167

            B5 = -2.22139E-16

            B6 = 0

            B7 = 0

        End Select

Case 40 To 41

    Select Case Int(ha_fit)

        Case 1 To 5

            A = 62

            B1 = 106.71667

            B2 = -86.875

            B3 = 32.41667

            B4 = -5.625

            B5 = 0.36667

```

B6 = 0

B7 = 0

Case -5 To -3

A = 62

B1 = 1.5

B2 = 0.5

B3 = 0

B4 = 0

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

Case -2 To 0

A = 62

B1 = 0

B2 = 0

B3 = 0

B4 = 0

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

End Select

Case 42 To 43

Select Case Int(ha_fit)

Case 0 To 5

A = 108

B1 = 0

B2 = 0

B3 = 0

B4 = 0

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

Case -5 To -4

A = 67

B1 = 0

B2 = 0

B3 = 0

B4 = 0

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

Case -4 To 0

A = 108

B1 = 90.08333

B2 = 63.625

B3 = 18.41667

B4 = 1.875

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

End Select

Case 44 To 45

Select Case Int(ha_fit)

Case -5 To -4

A = 70

B1 = 0

B2 = 0

B3 = 0

B4 = 0

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

Case -4 To 0

A = 84

B1 = 40.3

B2 = 35.83333

B3 = 15.45833

B4 = 3.16667

```

        B5 = 0.24167

        B6 = 0

        B7 = 0

Case 0 To 5

    A = 84

    B1 = 30.66667

    B2 = -18.25

    B3 = 5.29167

    B4 = -0.75

    B5 = 0.04167

    B6 = 0

    B7 = 0

End Select

Case 46 To 47

Select Case Int(ha_fit)

    Case -5 To 0

        A = 84

        B1 = 6.96667

        B2 = -8.33333

        B3 = -6.83333

        B4 = -1.66667

        B5 = -0.13333

        B6 = 0

        B7 = 0

    Case 0 To 5

        A = 84

        B1 = 21.28333

        B2 = -15.70833

        B3 = 6.625

        B4 = -1.29167

        B5 = 0.09167

        B6 = 0

        B7 = 0

End Select

```

Case 48 To 49

Select Case Int(ha_fit)

Case -5 To -2

A = 71

B1 = 0

B2 = 0

B3 = 0

B4 = 0

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

Case -2 To 2

A = 84

B1 = 5.73333

B2 = 0.5

B3 = 0.875

B4 = 1.66451E-15

B5 = -0.10833

B6 = 0

B7 = 0

Case 2 To 5

A = 83

B1 = 15.66667

B2 = -4

B3 = 0.33333

B4 = 0

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

End Select

Case 50 To 51

Select Case Int(ha_fit)

Case -5 To -1

A = 103

B1 = 36.83333

B2 = 15.33333

B3 = 2.66667

B4 = 0.16667

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

Case 0 To 5

A = 81.72078

B1 = 10.46667

B2 = 3.26515

B3 = -3.57008

B4 = 0.88636

B5 = -0.07083

B6 = 0

B7 = 0

Case -1 To 0

A = 82

B1 = 3

B2 = 0

B3 = 0

B4 = 0

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

End Select

Case 52 To 53

Select Case Int(ha_fit)

Case -5 To -4

A = 72

B1 = 0

B2 = 0

B3 = 0

B4 = 0

```

        B5 = 0

        B6 = 0

        B7 = 0
Case -4 To -1

        A = 99

        B1 = 28.5

        B2 = 9.5

        B3 = 1

        B4 = 0

        B5 = 0

        B6 = 0

        B7 = 0
Case -1 To 4

        A = 82

        B1 = 7.6

        B2 = 3.91667

        B3 = -1.20833

        B4 = -0.41667

        B5 = 0.10833

        B6 = 0

        B7 = 0
Case 4 To 5

        A = 100

        B1 = 0

        B2 = 0

        B3 = 0

        B4 = 0

        B5 = 0

        B6 = 0

        B7 = 0

End Select
Case 54 To 55

Select Case Int(ha_fit)

        Case -5 To -2

```

A = 74

B1 = 0

B2 = 0

B3 = 0

B4 = 0

B5 = 0

B6 = 0

B7 = 0

Case -2 To 5

A = 82.68357

B1 = 5.79645

B2 = 0.7551

B3 = -0.19712

B4 = -0.07678

B5 = 0.01314

B6 = 0

B7 = 0

End Select

Case 56 To 57

Select Case Int(ha_fit)

Case -5 To 0

A = 83

B1 = 14.93333

B2 = 11

B3 = 3.54167

B4 = 0.5

B5 = 0.025

B6 = 0

B7 = 0

Case 0 To 5

A = 82.9246

B1 = 3.69312

B2 = 2.74306

B3 = -1.08796

```

        B4 = 0.10417

        B5 = 0

        B6 = 0

        B7 = 0

    End Select

Case Is > 58

    Select Case Int(ha_fit)

        Case -5 To -2

            A = 75

            B1 = 0

            B2 = 0

            B3 = 0

            B4 = 0

            B5 = 0

            B6 = 0

            B7 = 0

        Case -2 To 5

            A = 85.5472

            B1 = 6.02523

            B2 = -0.79414

            B3 = -0.37893

            B4 = 0.09368

            B5 = -0.00353

            B6 = 0

            B7 = 0

        End Select

    End Select

End Select

PolFit = A + B1 * X + B2 * X ^ 2 + B3 * X ^ 3 + B4 * X ^ 4 + B5 * X ^ 5 + B6 * X ^ 6 + B7 * X ^ 7 'step

Select Case PolFit

    Case Is < 0

        PolFit = PolFit + 128

    Case Is > 128

        PolFit = PolFit - 128

    End Select

```

End Function

Private Sub CalcDiffDest()

If OptTel.Value = True Then

 lblCalcCode.Caption = Int(PolFit(ha_fit))

 DomeDiffDest = cur_cup - Int(PolFit(ha_fit)) 'step

Else

 lblCalcCode.Caption = Int(PolFitfoto(ha_fit))

 DomeDiffDest = cur_cup - Int(PolFitfoto(ha_fit)) 'step

End If

End Sub

Private Sub CupolaAuto()

Select Case Sgn(DomeDiffDest)

 Case 1 'muovi kupola a dx ma solo se il abs(domediffdest)

 If Abs(DomeDiffDest) > 64 Then

 Out IndKupola, 2 'muovi kup a dx

 Else

 Out IndKupola, 1

 End If

 TmrBiankoniglio.Interval = 10

 lblStatus.Caption = "MOVING"

 lblStatus.BackColor = &HFF00&

 Case -1 'muovi kupola a sx

 If Abs(DomeDiffDest) > 64 Then

 Out IndKupola, 1 'muovi kup a dx

 Else

 Out IndKupola, 2

 End If

 TmrBiankoniglio.Interval = 10

 lblStatus.Caption = "MOVING"

 lblStatus.BackColor = &HFF00&

 Case 0 'ferma tt

 Out IndKupola, 4

```

TmrBiankoniglio.Interval = 60000

lblStatus.Caption = "STOP"

lblStatus.BackColor = &HFF&

End Select

End Sub

```

```

Private Sub StopGuida()

    Arresta

    Shape1.FillColor = &HE0E0E0

    Shape2.FillColor = &HE0E0E0

    Shape3.FillColor = &HE0E0E0

    Shape4.FillColor = &HE0E0E0

End Sub

```

```

Private Sub Resetta()

Dim i As Integer

N.Enabled = False

S.Enabled = False

E.Enabled = False

W.Enabled = False

For i = 0 To 2

Option1(i).Enabled = False

Next i

Sblocca.Enabled = False

VerticalPos.Enabled = False

EnableAuto.Enabled = False

Openclose.Enabled = False

GotoOk.Enabled = False

GotoStop.Enabled = False

ObjOk.Enabled = False

Combo1.Enabled = False

Timer2.Enabled = True

ClearAllDigital 0

Arresta

```

End Sub

Private Sub RicentraDelta()

DeltaRecenter = True

TelControl.Caption = "Recentering Delta..."

'invertiamo tt i numeri xk la skeda legge 1 qnd il valore è 0 (è invertita)

OutputAllDigital 0, 44

End Sub

BIBLIOGRAFIA.

- “Introduction to the DLL for the USB Interface Board K8061
- Fairchild Semiconductor Documentations
- “TPoint for Windows”, A Telescope Pointing Analysis System, User’s Guide
- Meus, J. 1999. Astronomical Algorithms. 2nd Ed. Wibbell-Bell, Inc.
- ASCOM Astronomy Library, <http://ascom-standards.org/>
- Visual Basic 6.0, User’s Guide