



8 BITS MICROCONTROLLERS

HCS08

MACRO'S MANUAL

FUNZIONI UTILIZZO DRIVER DISPOSITIVI



Document Revision : 3.00 26.Aprile.2018

Author : Rech Marzio – *IW3FBA*

marzio.rech@negrelliforcellini.gov.it : *IZ3JCN*

What's New

V 2.60 : 27.Aprile.2017 :

- Aggiunto Driver **WS2812SH8** per il controllo di STRIPLEDS con MCU 9S08SH8

V 2.70 : 14.Maggio.2017 :

- Aggiunto Driver **RGBStripBarMeter** per la creazione di Bar Meter con StripLeds

V 2.80 : 15.Giugno.2017 :

- Aggiunto Driver **PROTO2WASDF** per la connessione con dispositivi di misura spessore

V3.00 : 26.Aprile.2018 :

- Cambiato Informazioni Drivers *MCURTC* e *MXD*

LISTA FUNZIONI DRIVER DISPOSITIVO		
DRIVER	NOME MACRO	FUNZIONE
MCURTC <i>Real Time Clock MCU based</i>	ServiceRTC	Aggiorna l'orologio/calendario
BMP180 <i>Sensore di Pressione BOSCH</i>	InitBMP180 <i>arg1</i>	Inizializza il Sensore
	GetBMP180 <i>arg1,arg2,arg3</i>	Acquisisce Temperatura e Pressione assoluta
DDS EM377 AD9850 <i>Direct Digital Synthesis</i>	InitDDS	Inizializza il Modulo DDS
	SetDDSfreq <i>arg1,arg2</i>	Cambia Frequenza e Fase generata dal modulo
LCD1602 <i>Modulo Display 16 caratteri X 2 righe</i>	InitLCD	Inizializza il Modulo LCD
	FlushLCD <i>arg1</i>	Pulisce le righe del Display
	PrintLCDtext <i>arg1,arg2,arg3,arg4</i>	Stampa il Testo indicato nel Display
	PrintLCDttext <i>arg1,arg2,arg3,arg4, arg5</i>	Stampa Testo prelevato da una tabella
	PrintLCDvalue <i>arg1,arg2,arg3,arg4, arg5,arg6,arg7</i>	Stampa un valore nel Display
	PrintLCDtime <i>arg1,arg2,arg3,arg4, arg5,arg6,arg7,arg8</i>	Stampa Tempo o Data nel Display
	PrintLCDbool <i>arg1,arg2,arg3,arg4, arg5,arg6,arg7</i>	Stampa testo booleano nel Display
	SetLCDcmd <i>arg1</i>	Esegue un comando nel modulo
	SetLCDcpos <i>arg1,arg2,arg3</i>	Imposta posizione del cursore
SHT11 <i>Sensore di Umidità e Temperatura SENSIRION</i>	InitSHT11	Inizializza il sensore
	GetSHT11 <i>arg1,arg2,arg3</i>	Acquisisce Temperatura,Umidità e Stato sensore
DHT11 <i>Sensore di Umidità e Temperatura AOSONG</i>	GetDHT11 <i>arg1,arg2</i>	Acquisisce Temperatura,Umidità

LISTA FUNZIONI DRIVER DISPOSITIVO ... continuazione		
DRIVER	NOME MACRO	FUNZIONE
MXD Multiplexed 7 SEG DISPLAY	InitMXD	Inizializza il Display
	ServiceMXD	Rinfresca il display
	ConfigMXD arg1,arg2,arg3,arg4	Configura il Display
	PrintMXDvalue arg1,arg2,arg3	Scrivo un valore nel display
BUZZER_TPM Trasduttore Sonoro Piezoelettrico Gestito da Timer Module	InitBuzzer arg1,arg2,arg3	Inizializza il Buzzer per una determinata frequenza
	SetBuzzer arg1,arg2,arg3	Attiva o Spegne il Buzzer in modo continuo
	ServiceBuzzer arg1,arg2	Gestisce la Durata ed il numero dei Beeps del Buzzer
	ConfigBuzzer arg1,arg2	Configura il Buzzer per generare dei BEEP
	SendBeep arg1,arg2,arg3,arg4,arg5	Genera N Beep di durata specificata.
	KillBeep arg1,arg2	Spegne la generazione di BEEP continui
MEMORIA FRAM	WriteFramData arg1,arg2,arg3	Scrivo un Blocco Dati nella memoria
	ReadFramData arg1,arg2,arg3	Legge un Blocco Dati nella memoria
	FillFramData arg1,arg2,arg3	Riempe un blocco della FRAM con un DATO
HX711 <i>Modulo per</i> <i>Cella di carico</i>	GetHX711Data arg1,arg2	Legge il valore dello Sforzo della Cella
	SetHX711Tare arg1	Setta la Tara (Azzeramento Sforzo)
WS2812SH8 RGB Strip Leds	RGBstripInit arg1,arg2	Inizializza la striscia di Leds
	RGBstripColor arg1,arg2,arg3,arg4	Setta i colori di default della striscia RGB
	RGBstripWrite arg1,arg2	Pilota la Strip Line con WS2812 aggiornando i Valori RGB dei leds
RGB BAR-METER	InitBarMeter arg1,arg2	Inizializza il Bar Meter
	RGBStriBarMeter arg1,arg2,arg3,arg4,arg5	Attiva il Bar Meter passando le opzioni

LISTA FUNZIONI DRIVER DISPOSITIVO ... continuazione		
DRIVER	NOME MACRO	FUNZIONE
Protocollo 2WASDF 2 WIRE ASYNCHRONOUS SERIAL DATA FRAME	Init2WSDF arg1	Inizializza la ricezione dati dal dispositivo
	ConfigProto2WASDF arg1,arg2,arg3,arg4,arg5,arg6	Configura le linee Dati per l'accesso al dispositivo
	Sync2WASDF arg1	Mantiene sincronizzato il frame
	EvalThickness arg1,arg2	Estrae la misura di spessore dal frame ricevuto

DRIVER: MCURTC	Orologio Calendario MCU based
<p>MCURTC implementa un Orologio/Calendario composto da: anno: YY - mese: MM - giorno settimana: DW - giorno mese: DD - ore: hh - minuti: mm - secondi : ss che si aggiorna automaticamente con gli anni bisestili. E' operativo sia in RUN mode funzionamento normale della MCU che in modalità SLEEP quando la MCU è in risparmio energetico con bassissimo consumo. Per una buona precisione richiede che ai terminal XTAL-EXTAI della MCU sia collegato un Quarzo da 32768 Hz per il clock del modulo RTCM.</p>	

Le seguenti variabili riservate sono accessibili dal programmatore per impostare e leggere i dati del tempo corrente.

MCURTC	Orologio Calendario MCU based		
	Variabili riservate accessibili dal programmatore		
NOME VARIABILE	Type	Valore di default	Descrizione
rtc_sec	U08/BCD	00	Variabile dei Secondi 0..59
rtc_min	U08/BCD	00	Variabile dei Minuti 0..59
rtc_hrs	U08/BCD	00	Variabile delle ore 0..23
rtc_dwk	U08/BCD	01	Variabile giorno settimanale 1..7
rtc_day	U08/BCD	01	Variabile giorno del mese 1..28 1..29 1..30 1..31 ... considera l'anno bisestile
rtc_mth	U08/BCD	01	Variabile del mese 1..12
rtc_yrs	U08/BCD	00	Variabile dell'anno 0..99

MICROCONTROLLORI SUPPORTATI: Tutti i MC che dispongono del Modulo RTCM
escluso quindi il MC9S08QG8

RICHIEDE LE SEGUENTI LIBRERIE:

- MODULO DI LIBRERIA : RTCM : Real Time Clock Module.

PROCEDURE INSERITE NEI MODULI DI PROGRAMMAZIONE

MODULO: **MODULES**

Inserire le seguenti linee per caricare e configurare i Moduli e i Drivers :

```
LoadLibModule RTCM                ; Carica il MODULO di libreria RTCM : Real Time Clock Module
ConfigRTCM ERCLK,1,32768,RTCM.isr ; Configura il Modulo per Clock esterno, prescaler=1
                                   ; frequenza del Quarzo 32768Hz generando un Interrupt ogni secondo
                                   ; che serve la ISR: RTCM.isr
```

```
LoadLibDriver RTC,MCURTC          ; Carica il DRIVER di libreria RTC :MCURTC
```

MODULO: **SETTINGS**

Inserire le seguenti linee per configurare l'oscillatore controllato dal quarzo esterno.

```
Define LP,%1.SHL.3                ; Bit 3 Low Power Select : FLL disabled
Define EREFS,%1.SHL.2             ; Bit 2 External Ref. Select: Oscillator
Define ERCLKEN,%1.SHL.1           ; Bit 1 External Ref.Enable:ICSERCLK ON
Define EREFSTEN,%1.SHL.0          ; Bit 1 External Ref Stop Enable:Enabled
```

MODULO: **BOOT**

Inserire le seguenti linee per inizializzare il Modulo RTCM

```
InitRTCM                        ; Inizializza il Modulo RTCM e l'oscillatore a quarzo con le configurazioni del Settings
```

MODULO: *MAIN o in un File dedicato incluso*

Inserire le seguenti linee per aggiornare l'orologio calendario

```
; -----  
; ----- RTCM INTERRUPT SERVICE ROUTINE -----  
; -----  
; ISR chiamata ogni secondo da Interrupt
```

```
RTCM.isr:  
    pshh                ; Salva H  
    ServiceRTC          ; Aggiorna contatori orologio/calendario  
    .....  
    .....              ; Inserire qui eventuali linee di programma gestite ogni secondo  
    .....  
    ClearRTCMirq        ; Resetta il flag di IRQ per riarmare il successivo evento  
    pulh                ; Recupera H  
    rti
```

DRIVER: MCURTC	FINE
----------------	------

DRIVER: MXD	Multiplexed 7 Segment Display
<p>MXD è un Driver per la gestione di Display a 7 segmenti. E' disponibile per un numero di Digit che varia da 2 a 8. Può essere configurato per Luminosità fissa o definita da variabile. Dispone di una decodifica numerica di default oppure può essere caricato un set di tutti i caratteri possibili con il display a 7 segmenti. Può gestire Leds di separazione come i 2 punti (COLON) nel caso di indicatori di orario includendo la gestione di luminosità di questi. Gestisce il Punto decimale tramite apposita variabile. Il Punto del Digit estremo destro può essere collegato allo stato di un bit. Consente inoltre di far lampeggiare (BLINK) uno o più digits.</p>	

MXD	Multiplexed 7 Segment Display		
	Variabili/Costanti riservate accessibili dal programmatore		
NOME VARIABILE	Type	Valore di default	Descrizione
rfsh_time	U08	01	Intervallo di refresh del display in ms.
rfsh_cnt	U08	-	Contatore del tempo di intervallo di refresh (ms)
dyspnt	U08	-	Digit corrente oggetto del Refresh (1...MAX_DIGIT)
disduty	U08	100	Luminosità Display (MXD_MINDUTY...MXD_MINDUTY)
digval...+7	U08	0	Area di 7 bytes per il valore da mandare al display
point	U08	0	Posizione del Punto decimale partendo da destra.
DDBlk_mask	Flags	-	Maschera dei Digits che devono lampeggiare
DDBlk_phase	Flags	-	Maschera dinamica per il Blink
DDBlk_cnt	U08	-	Contatore del tempo di Blink.
MAX_DIGIT	Costante	8	Cifre BCD manipolate dal Modulo di conversione BCD
_HWDIGITS	Costante	-	Numero di Cifre Hardware del Display: 1...8
_DIGVAL_OFS	Costante	-	Posizione della Cifra MSD nel Buffer del display
MXDBLINK_TIME	Costante	-	Tempo di Blink dei Digits in msec/10
MXD_MAXDUTY	Costante	3	Massimo valore di Luminosità
MXD_MINDUTY	Costante	144	Minimo valore di Luminosità

MICROCONTROLLORI SUPPORTATI: Tutti

RICHIEDE LE SEGUENTI LIBRERIE:

- MODULO DI LIBRERIA : TPM: Timer PWM Module

Va caricato solo se si desidera che il display abbia la luminosità variabile.

Non necessario se la luminosità è fissa.

PROCEDURE INSERITE NEI MODULI DI PROGRAMMAZIONE**MODULO: *MODULES***

Inserire le seguenti linee per caricare e configurare i Moduli e i Drivers :

LoadLibModule TPM ; Carica il Modulo Timer del MCU
ConfigTPM T,INT,TWIN,1000 ; Configura il Timer 2 con Clock Interno Modalità Free Running
 ; con Finestre Temporali di 1000µs
 ; Sostituire a T il numero del Timer usato Es. 2

Il Timer Module va caricato solo se si desidera che il display abbia la luminosità controllabile da programma in caso contrario la luminosità è fissa.

LoadLibDriver D7SEG,MXD ; Carica il DRIVER di libreria MXD : Multiplexed 7 Segments display
ConfigMXD DIGIT,MD ; Configura Massimo numero di Digits dichiarato in MD = 2...8
ConfigMXD CHARSET,OPTION ; Configura il set di caratteri da usare:
 ; OPTION=ALPHANUMERIC per Set completo alfanumerico
 ; OPTION=NUMERIC per solo Set numerico 0..9 + segno - e Blank
 ; OPTION= CUSTOM per Decodifica definita in una tabella di programma
 ; chiamata : *decoder.tab*
ConfigMXD BRIGHT,OPTION ; Configura la modalità relativa alla luminosità del display:
 ; OPTION=FIXBRIGHT per luminosità fissa non modificabile.
 ; OPTION=TxCy per definire la luminosità impostabile usando
 ; il Timer x (già caricato) e canale y per variare il DutyCycle: Es. T2C0
 ; La luminosità è definita dalla variabile U08 : disduty.
ConfigMXD DBLINK,TFLASH ; Abilita il Display a far lampeggiare i singoli Digit con un intervallo di tempo
 ; definito in TFLASH in msec. Es. TFLASH= 300 <- 300ms di flash.
 ; I Digits abilitati al lampeggio riflettono i Bits della variabile U08: DDbk_mask
ConfigMXD COLON,CL,CP,F,FR ; Questa linea è presente solo se Vi sono dei Leds di Colon (:) interposti
 ; fra i Digits ad Es per Ore: Min:Sec e questi devo Lampeggiare
 ; ed avere la stessa luminosità variabile dei Digits.
 ; In tal caso: CL=Linea (0..7) del MCU che controlla i Leds - CP=Inirizzo
 ; Registro associato a CL. F: Flag che controlla la Linea CL, F, Variabile
 ; associata a F
ConfigMXD REPLINK,F,FR,X ; Questa linea è presente solo se si vuole gestire il punto decimale del

; Digit all'estremità destra come indicatore. F = Flag0..7 che controlla
 ; il punto, FR=Registro del Flag : X=0 se vero X=1 se invertito.
 ; Se F = 0 e FR=signA , il Led viene linkato al segno del valore da
 ; visualizzare e si accende quando questo è negativo.
 ; Utile nel caso il Led del punto estremo destro sia rimpiazzato
 ; da un Led di Polarità posto a sinistra del Digit MSD.

Per chiudere e rendere operative le varie configurazioni:

CustomizeDriver D7SEG,MXD

; Configura il driver con le opzioni dichiarate nei **ConfigMXD**
 ; Va inserita alla fine del blocco dei **ConfigMXD**.

MODULO: SETTINGS

Definire le linee che controllano gli Anodi o Catodi dei display:

; ----- DISPLAY POWER CONTROL LINES -----

; Es. X=D Y=1 --> PTD1

DefinePin PTXY,DPLY1	; Display 1 Power line
DefinePin PTXY,DPLY2	; Display 2 Power line
DefinePin PTXY,DPLY3	; Display 3 Power line
.....	

... continuare fino al ultimo display n desiderato

DefinePin PTXY,DPLYn	; Display n Power line
-----------------------------	------------------------

Definire le linee che controllano i segmenti dei Digits

; ----- DISPLAY SEGMENTS LINES -----

DefinePin PTXY,SEGa	; Segment 'a'
DefinePin PTXY,SEGb	; Segment 'b'
DefinePin PTXY,SEGc	; Segment 'c'
DefinePin PTXY,SEGd	; Segment 'd'
DefinePin PTXY,SEGe	; Segment 'e'
DefinePin PTXY,SEGf	; Segment 'f'
DefinePin PTXY,SEGg	; Segment 'g'
DefinePin PTXY,SEGH	; Segment 'h' (Punto decimale)

..se presenti i Leds dei COLON (:) definire la linea che controlla i leds.

. esempio

```
DefinePin      PTxy,DCOL          ; Display Colon led Line
```

MODULO: *BOOT*

```
InitMXD          ; Inizializza il Driver del Display
```

..se presenti i Leds dei COLON (:) inizializzare la linea

```
InitPin DCOL,OUT,LOW          ; Init Display Colon Line
```

MODULO: *TIME EVENTS*

Inserire alla base tempi 1 ms :

```
; -----
; ----- TASKS SERVICED EVERY 1 mS -----
; -----
```

TimerSvc.1ms:

```
ServiceMXD          ; Refresh Multiplexed Display
...
...
rts
```

Se è stata configurata l'opzione per il BLINK dei Digits Inserire alla base tempi 10 ms :

```
; -----
; ----- TASKS SERVICED EVERY 10 mS -----
; -----
```

TimerSvc.10ms:

```
ServiceMXDblink      ; Refresh Multiplexed Display
...
...
rts
```

MODULO: MAIN

Nel Main o in qualsiasi altro file incluso, alcuni esempi di come scrivere un valore che sarà visualizzato nel display

Es.1

uso della macro:

PrintMXDvalue U16,myvalue,%01000000.OR.6,2

.. scrive il valore contenuto nella variabile myvalue in un display di 6 Digits con punto decimale alla seconda cifra.
Se myvalue = 1652 visualizza quindi : 16.52 . I 2 Zeri a sinistra non vengono visualizzati.

Es.2

uso della macro:

PrintMXDvalue U16,3820,%01000000.OR.4,0

.. scrive il valore 3820 in un display di 4 Digits senza punto decimale

Es.3

uso della macro:

PrintMXDvalue U16,myvalue,%11000000.OR.3,2

.. scrive il valore 35 in un display di 3 Digits con punto decimale alla seconda cifra .
Se myvalue = 52 visualizza quindi : .52. Tutti gli Zeri a sinistra non vengono visualizzati

Es.4

uso della macro:

PrintMXDvalue U16,myvalue,%01000000.OR.3,2

.. scrive il valore 35 in un display di 3 Digits con punto decimale alla seconda cifra .
Se myvalue = 52 visualizza quindi : 0.52. Viene visualizzato solo lo Zero a sinistra della virgola.

Es.1

uso della macro:

PrintMXDvalue U16,myvalue,%00000000.OR.6,0

.. scrive il valore contenuto nella variabile myvalue in un display di 6 Digits senza punto decimale.
Se myvalue = 1652 visualizza quindi : 001652, lasciando tutti gli 2 Zeri a sinistra.

Es.4

Uso delle microistruzioni per accedere direttamente al buffer del display : digval...+7.

Queste linee in assembly faranno visualizzare il numero: 53.70 sul display

```

lda    #5
sta    digval+0
lda    #3
sta    digval+1
lda    #7
sta    digval+2
lda    #0
sta    digval3
lda    #2                      ; Valore con 2 decimali
sta    point

```

.. luminosita' ..

```

lda    #30                      ; Imposta la luminosità a 30
sta    disduty

```

.. Digits Blink

```

lda    #%00001010              ; I Digit 2 e 4 lampeggiano
sta    DDbk_mask

```

PROJECTS ESEMPI

Esempi di uso di questo Driver sono contenuti nei PROJECTS ESEMPI : **DISPLAY_7SEGMENT**

- **MuxDis6** : Esempio di gestione di un display composto da 6 Digits con controllo luminosità Punto decimale e Leds di Colon

DRIVER: MXD

FINE

BMP180 : Sensore di Pressione BOSCH				
InitBMP180 <i>arg1</i>				
Inizializza il Sensore di Pressione				
ProtoType		InitBMP180 RefQuota		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	RefQuota	U16	Opzionale. Quota di Riferimento in metri per il calcolo della pressione atmosferica riferita al livello del mare
	RITORNA	-	-	-
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		Necessita dei moduli di Libreria: .include ..\Lib08\MODULES\IIC\IIC.ilf ; Modulo IIC Bus .include ..\Lib08\DRIVERS\BMP180\BMP180.ilf ; Driver Sensore BMP180 <i>Vedi Manuale Modulo IIC Bus per dettagli</i>		
ESEMPI		InitBMP180 365 ; Inizializza il sensore con quota di rif. di 365 metri		

BMP180 : Sensore di Pressione BOSCH				
GetBMP180 <i>arg1,arg2,arg3</i>				
Acquisisce Dati dal sensore				
ProtoType		GetBMP180 Temp,AbsPress,Type		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Temp	S16 Float	Nome della variabile dove sarà depositato il valore Della Temperatura .
		AbsPress	U32 Float	Nome della variabile dove sarà depositato il valore Della Pressione atmosferica assoluta.
		Type	Label	Se Label = FLOAT, Le variabili restituite saranno del tipo Float. Se Type è omesso le variabili saranno Integer.
	RITORNA	C (CCR)	Flag	0:Acquisizione dati OK 1: Error
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		Necessita del modulo di Libreria: Vedi <i>InitBMP180</i>		
ESEMPI		GetBMP180 Temp,Pabs ← Variabili definite in cui sono depositati I dati		

DDS AD9850 : Modulo DDS EM377				
InitDDS				
Inizializza il Modulo DDS				
ProtoType		InitDDS		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Void	-	Nessun parametro richiesto
	RITORNA	-	-	-
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		<p><i>Necessita del modulo di Libreria:</i></p> <p><i>.include ..\Lib08\DRIVER\DDS-EM377\EM377.ilf</i></p> <p><i>Devono essere definiti nel SETTINGS i 4 PINS relativi a 4 linee per il collegamento con il modulo:</i></p> <p><i>DefinePin PTxx,WCLK</i></p> <p><i>DefinePin PTxx,FQUD</i></p> <p><i>DefinePin PTxx,SDATA</i></p> <p><i>DefinePin PTx,RESET</i></p> <p><i>.. dove al posto di xx deve essere inserita la lettera ed il numero del Pin. Es. PTA5,PTB6</i></p>		
ESEMPI		InitDDS		

DDS AD9850 : Modulo DDS EM377				
SetDDSfreq <i>arg1,arg2</i>				
Imposta Frequenza e Fase del segnale Sinusoidale				
ProtoType		SetDDSfreq Frequency,Phase		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Frequency	U32	Frequenza Generata : 0...40.000.000 Hz
		Phase	U8	Fase. 0..31 in step di angolo giro
	RITORNA	-	-	-
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		Necessita del modulo di Libreria: Vedi <i>InitDDS</i>		
ESEMPI		SetDDSfreq frequenza,fase ← Variabili definite o costanti		

LCD 1602: Modulo LCD a 16 caratteri x 1 o 2 righe																												
InitLCD																												
Inizializza il Modulo LCD																												
ProtoType		InitLCD																										
		Argomento	Type	Descrizione																								
ARGOMENTI	ENTRATA	-		Nessun argomento																								
	RITORNA	-	-	-																								
		A,H,X	l8	Invariati																								
NOTE		<p>Necessita del modulo di Libreria: LCD1602 caricato con le linee :</p> <p style="text-align: center;"><i>LoadLibDriver LCD,LCD1602</i></p> <p><i>oppure .. .include ..\Lib08\DRIVER\LCD1602\LCD1602.ilf</i></p> <p>Deve essere definito nel Foglio SETTINGS il tipo di Modulo</p> <p>Setting LCD_TYPE,DM1601 ← per il modello ad una riga</p> <p>Setting LCD_TYPE,DM1602 ← per il modello a due righe</p> <p>Devono essere definiti i seguenti PINS relativi alle linee di collegamento con il modulo :</p> <table><tr><th colspan="2">Linee Controlli</th><th colspan="2">Lineee Dati</th></tr><tr><td><i>DefinePin</i></td><td><i>PTxx,BF</i></td><td><i>DefinePin</i></td><td><i>PTxx,DB4</i></td></tr><tr><td><i>DefinePin</i></td><td><i>PTxx,RS</i></td><td><i>DefinePin</i></td><td><i>PTxx,DB5</i></td></tr><tr><td><i>DefinePin</i></td><td><i>PTxx,DLIGHT</i></td><td><i>DefinePin</i></td><td><i>PTxx,DB6</i></td></tr><tr><td><i>DefinePin</i></td><td><i>PTx,RW</i></td><td><i>DefinePin</i></td><td><i>PTxx,DB7</i></td></tr><tr><td><i>DefinePin</i></td><td><i>PTxx,E</i></td><td></td><td></td></tr></table> <p>.. dove al posto di xx deve essere inserita la lettera ed il numero del Pin. Es. PTA5,PTB6</p>			Linee Controlli		Lineee Dati		<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,BF</i>	<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,DB4</i>	<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,RS</i>	<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,DB5</i>	<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,DLIGHT</i>	<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,DB6</i>	<i>DefinePin</i>	<i>PTx,RW</i>	<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,DB7</i>	<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,E</i>		
Linee Controlli		Lineee Dati																										
<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,BF</i>	<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,DB4</i>																									
<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,RS</i>	<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,DB5</i>																									
<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,DLIGHT</i>	<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,DB6</i>																									
<i>DefinePin</i>	<i>PTx,RW</i>	<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,DB7</i>																									
<i>DefinePin</i>	<i>PTxx,E</i>																											
ESEMPI		InitLCD ← Inizializza il modulo LCD																										

LCD 1602: Modulo LCD a 16 caratteri x 1 o 2 righe				
FlushLCD				
Pulisce le righe del Display				
ProtoType		FlushLCD Riga		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Riga	U08	0 ← Pulisce la riga in alto 1 ← Pulisce la riga in basso ALL ← Pulisce entrambe le righe
	RITORNA	-	-	-
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		Necessita del modulo di Libreria: Vedi InitLCD		
ESEMPI		FlushLCD 0 ← Pulisce la Riga in alto FlushLCD ALL ← Pulisce l'intero schermo		

LCD 1602: Modulo LCD a 16 caratteri x 1 o 2 righe				
PrintLCDtext <i>arg1,arg2,arg3,arg4</i>				
Stampa un testo nel display				
ProtoType		PrintLCDtext <i>Row,Col,Mode,Text</i>		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Row	U08	Riga dove stampare : 0 - 1
		Col	U08	Colonna dove stampare : 0 – 15 Inserire A se valore nel accumulatore del MCU
		Mode	Label	A: Il valore della colonna è assoluto R: Il valore della colonna è relativo all'ultima posizione La stampa avviene alla pos. Corrente + Col In questo caso Row non viene considerato.
		Text	char	Testo da stampare racchiuso da doppi apici. - Se manca setta solo posizione di scrittura - A : stampa il carattere ASCII nell'accumulatore
	RITORNA	-	-	-
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		Necessita del modulo di Libreria: Vedi InitLCD		
ESEMPI		PrintLCDtext 0,2,A,"Temperatura" : Scrive Temperatura a partire dalla col 2 Riga 0 PrintLCDtext 0,1,R,"HI" : Scrive HI partendo dalla pos. corrente + 1 PrintLCDtext 1,3,A : Setta posizione di stampa alla riga 1 Colonna 3 PrintLCDtext 0,0,A,A : Stampa il carattere ASCII contenuto nell'accumulatore		

LCD 1602: Modulo LCD a 16 caratteri x 1 o 2 righe				
PrintLCDttext arg1,arg2,arg3,arg4,arg5				
Stampa un testo prelevato da una tabella di elementi terminati				
ProtoType		PrintLCDttext Row,Col,Mode,Table,elem		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Row	U08	Riga dove stampare : 0 - 1
		Col	U08	Colonna dove stampare : 0 – 15 Inserire A se valore nel accumulatore del MCU
		Mode	Label	A: Il valore della colonna è assoluto R: Il valore della colonna è relativo all'ultima posizione La stampa avviene alla pos. Corrente + Col In questo caso Row non viene considerato.
		Table	U16	Nome o indirizzo della Tabella dei testi stampabili
		elem	U08	Elemento all'interno della tabella da stampare: 0...Nmax-1
	RITORNA	-	-	-
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		Necessita del modulo di Libreria: Vedi InitLCD		
ESEMPI		PrintLCDttext 0,2,A,text.tab,5 : Stampa l'elemento 5 della tabella 'text.tab' PrintLCDttext 0,1,R,testo1,0 : Stampa il testo all'etichetta 'testo1'		

LCD 1602: Modulo LCD a 16 caratteri x 1 o 2 righe				
PrintLCDvalue <i>arg1,arg2,arg3,arg4,arg5,arg6,arg7</i>				
Stampa un valore nel display				
ProtoType		PrintLCDvalue Row,Col,Mode,Type,Value,Digits,Decimals		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Row	U08	Riga dove stampare : 0 - 1
		Col	U08	Colonna dove stampare : 0 – 15 Inserire A se valore nel accumulatore del MCU
		Mode	Label	A: Il valore della colonna è assoluto R: Il valore della colonna è relativo all'ultima posizione La stampa avviene alla pos. Corrente + Col In questo caso Row non viene considerato.
		Type	Label	Data Type del valore : U08 S08 U16 S16 U32 S32 FLOAT ANA
		Value	-	Variabile o costante contenente il valore da stampare
		Digits	B08	I Bits B3...B0 indicano il numero delle cifre desiderate Compresi l'eventuale segno del valore ed il punto decimale se esiste. B4 : 1 ← Non recupera decimali nel caso di FLOAT B5 : 1 ← abilita la stampa del punto decimale B6 : 1 ← Toglie gli zeri piu' significativi: B7 : 1 ← Elimina lo Zero prima del punto decimale.
		Decimals	U08	Numero di decimali desiderati : 0...3 Se Decimals manca, viene inserito il punto in base al valore corrente della variabile 'point'
	RITORNA	-	-	-
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		Necessita del modulo di Libreria: Vedi InitLCD		
ESEMPI		<p>PrintLCDvalue 0,2,A,S16,temp,%01100101,1 Stampa il valore di temp a 5 cifre con un decimale e segno sopprimendo gli zeri più sign.</p> <p>PrintLCDvalue 0,2,A,U32,count,6,0 Stampa il valore di count a 6 cifre senza decimali lasciando gli zeri significativi.</p> <p>PrintLCDvalue 0,2,A,FLOAT,frequenza,%01110000^8,3 Stampa il valore contenuto nella variabile frequenza senza recuperare alcun decimale del valore float. Viene però piazzato il punto decimale alla terza cifra partendo da destra. <i>? Questa formattazione è utile nel caso dell'esempio se la frequenza è in Hz ma si vuole esprimerla in KHz.</i></p> <p>PrintLCDvalue 0,2,A,FLOAT,pressione,%01100000^6,2 Stampa il valore contenuto nella variabile Float pressione, recuperando 2 decimali e piazzando quindi il punto sulla seconda cifra a partire da destra</p>		

LCD 1602: Modulo LCD a 16 caratteri x 1 o 2 righe				
PrintLCDtime arg1,arg2,arg3,arg4,arg5,arg6,arg7,arg8				
Scrive nel display ora o data				
ProtoType		PrintLCDtime Row,Col,Mode,Time1,sep1,Time2,sep2,Time3		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Row	U08	Riga dove stampare : 0 - 1
		Col	U08	Colonna dove stampare : 0 – 15 Inserire A se valore nel accumulatore del MCU
		Mode	Label	A: Il valore della colonna è assoluto R: Il valore della colonna è relativo all'ultima posizione La stampa avviene alla pos. Corrente + Col In questo caso Row non viene considerato.
		Time1	U08	Variabile contenente l'elemento tempo/data 1 Se questa si vuole omettere, inserire "" al posto del valore
		Sep1	char	Carattere ASCII separatore 1 racchiuso fra apici ""
		Time2	U08	Variabile contenente l'elemento tempo/data 2 Se questa si vuole omettere, inserire "" al posto del valore
		Sep2	char	Carattere ASCII separatore 2 racchiuso fra apici ""
		Time3	U08	Variabile contenente l'elemento tempo/data 3 Se questa si vuole omettere, inserire "" al posto del valore
	RITORNA	-	-	-
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		Necessita del modulo di Libreria: Vedi InitLCD		
ESEMPI		PrintLCDtime 0,2,A,ore,":",minuti,":",secondi ← Stampa hh:mm:ss PrintLCDtime 0,0,A,ore,":",minuti,"", ← Stampa solo hh:mm PrintLCDtime 0,1,R,secondi,"",",", ← Stampa solo i secondi PrintLCDtime 0,1,R,giorno,"-",mese,"-",anno ← Stampa gg-mm-aa PrintLCDtime 0,1,R,giorno,"",",",",", ← Stampa solo il giorno PrintLCDtime 1,12,A,"","2","","0",rtc_yrs ← Stampa anno con il secolo		

LCD 1602: Modulo LCD a 16 caratteri x 1 o 2 righe				
PrintLCDbool arg1,arg2,arg3,arg4,arg5,arg6,arg7				
Stampa un testo a seconda dello stato di un Bit				
ProtoType		PrintLCDbool Row,Col,Mode,Bit,Location,Tfalse,Ttrue		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Row	U08	Riga dove stampare : 0 - 1
		Col	U08	Colonna dove stampare : 0 – 15 Inserire A se valore nel accumulatore del MCU
		Mode	Label	A: Il valore della colonna è assoluto R: Il valore della colonna è relativo all'ultima posizione La stampa avviene alla pos. Corrente + Col In questo caso Row non viene considerato.
		Bit	U08	Bit da testare : 0..7 . Puo' essere una costante o variabile
		Location	U16	Locazione/registro contenente il bit
		Tfalse	Char	Testo fra doppi apici da stampare nel caso il Bit sia falso
		Ttrue	Char	Testo fra doppi apici da stampare nel caso il Bit sia vero
	RITORNA	-	-	-
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		Necessita del modulo di Libreria: Vedi InitLCD		
ESEMPI		PrintLCDbool 0,2,A,4,ptbd,"OFF"," ON" ← Scrive OFF/ON a seconda bit4(ptbd)		

LCD 1602: Modulo LCD a 16 caratteri x 1 o 2 righe				
SetLCDcmd				
Invia comandi al Modulo				
ProtoType		SetLCDcmd command		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Command	B08	Comando da inviare al Modulo (Vedi Data Sheet)
	RITORNA	-	-	-
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		Necessita del modulo di Libreria: Vedi InitLCD		
ESEMPI		SetLCDcmd %00001111 Visualizza il cursore in modalità Blinking SetLCDcmd %00000001 Clear del display Cursor home		

LCD 1602: Modulo LCD a 16 caratteri x 1 o 2 righe				
SetLCDcpos <i>arg1,arg2,arg3</i>				
Imposta la posizione del cursore				
ProtoType		SetLCDcpos Row,Col,Mode		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Row	U08	Riga dove stampare : 0 - 1
		Col	U08	Colonna dove stampare : 0 – 15 Inserire A se valore nel accumulatore del MCU
		Mode	Label	A: Il valore della colonna è assoluto R: Il valore della colonna è relativo all'ultima posizione La stampa avviene alla pos. Corrente + Col In questo caso Row non viene considerato.
	RITORNA	-	-	-
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		Necessita del modulo di Libreria: Vedi InitLCD		
ESEMPI		SetLCDcpos 0,A,A : Imposta la posizione del cursore sulla riga 0 alla colonna corrispondente al valore contenuto nel accumulatore A SetLCDcpos 1,3,R : Imposta la posizione del cursore sulla linea 1 spostandosi di di 3 posizioni rispetto alla posizione corrente. SetLCDcpos 1,3,A : Imposta la posizione del cursore sulla linea 1 colonna 3		

SHT11 : Sensore di Umidità e Temperatura SENSIRION				
InitSHT11				
Inizializza il Sensore di Pressione				
ProtoType		InitSHT11		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Void	-	Nessun parametro richiesto
	RITORNA	-	-	-
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		Necessita dei moduli di Libreria: .include ..\Lib08\DRIVERS\SHT11\SHT11.ilf ; Driver Sensore SHT11 Va inserita nel Modulo Boot		
ESEMPI		InitSHT11		

SHT11 : Sensore di Umidità e Temperatura SENSIRION				
GetSHT11 arg1,arg2,arg3				
Acquisisce Dati dal sensore				
ProtoType		GetSHT11 Temp,Humidity,Status		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Temp	Float	Temperatura Sensore
		Humidity	Float	Umidità relativa
		Status	U08	Stato attuale del sensore
	RITORNA	C (CCR)	Flag	0:Acquisizione dati OK 1: Error
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		Necessita del modulo di Libreria: Vedi InitSHT11		
ESEMPI		GetSHT11 Temp,Humid,Status ← Variabili definite in cui sono depositati I dati		

DHT11 : Sensore di Umidità e Temperatura AOSONG				
GetDHT11 <i>arg1,arg2</i>				
Acquisisce Dati dal sensore				
ProtoType		GetSHT11 Temp,Humidity		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Temp	Float	Temperatura Sensore Se H:X : Deposita Temperatura in: H : Unità X : Decimali
		Humidity	Float	Umidità relativa Se A : Deposita Umidità in Accumulatore:
	RITORNA	A	U08	Umidità
		H	U08	Unità di temperatura
		X	U08	Decimi di Temperatura
	NOTE		<i>.include ..\Lib08\DRIVERS\DHT11\DHT11.ilf ; Driver Sensore DHT11</i>	
ESEMPI		GetDHT11 Temp,Humid ← Variabili definite in cui sono depositati I dati		

MXD: DISPLAY MULTIPLEXATO A 7SEG				
InitMXD				
Inizializza il Display				
ProtoType		InitMXD		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	-		Nessun argomento
	RITORNA	-	-	-
		A,H,X	l8	Invariati
NOTE		<p>Necessita dei moduli di Libreria:</p> <p><i>LoadLibDriver DnSEG,MXDn ; Modulo a n Display 7 Segments</i> <i>Es. MXD2,MXD3,MXD4,MXD5,MXD6</i> <i>Sostituire ad 'n' il numero di display</i></p> <p>Devono essere definiti nel Foglio SETTINGS i seguenti DATI:</p> <p><i>Define MAX_DIGIT,N ; N Massimo numero di Digit compreso segno</i></p> <p><i>... Vedi CONFIGMXD per altri dettagli.</i></p> <p>Devono essere definite i seguenti PINS relativi alle linee di collegamento con i segmenti e alimentazione Anodi o Catodi:</p> <p><i>; ----- DISPLAY POWER CONTROL LINES -----</i> <i>DefinePin PTxx,DPLY1 ; Display 1 Power line</i> <i>DefinePin PTxx,DPLY2 ; Display 2 Power line</i> <i>DefinePin PTxx,DPLY3 ; Display 3 Power line</i> <i>.....</i> <i>DefinePin PTxx,DPLYn ; Display n Power line</i> <i>; ----- DISPLAY SEGMENTS LINES -----</i> <i>DefinePin PTBx,SEGa ; Segment 'a'</i> <i>DefinePin PTxx,SEGb ; Segment 'b'</i> <i>DefinePin PTxx,SEGc ; Segment 'c'</i> <i>DefinePin PTxx,SEGd ; Segment 'd'</i> <i>DefinePin PTxx,SEGe ; Segment 'e'</i> <i>DefinePin PTxx,SEGf ; Segment 'f'</i> <i>DefinePin PTx,SEGg ; Segment 'g'</i> <i>DefinePin PTxx,SEGh ; Segment 'h'</i></p> <p><i>.. dove al posto di xx deve essere inserita la lettera ed il numero del Pin. Es. PTA5,PTB6</i></p>		
ESEMPI		InitMXD ← Inizializza il DISPLAY		

Configura il Display				
ProtoType		ConfigMXD Property,Option1,Option2,....option(n)		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Property	Label	Proprietà da configurare : BRIGHT : Controllo luminosità del display REPLINK : Controllo del Led del Display più a destra. Right End Point ← REP COLON : Definisce il controllo di eventuali leds di separazione Es 12:45:30 CHARSET: Definisce il set di caratteri del display DBLINK : Definisce se i Digit devono lampeggiare
		Option1..	-	Vedi dettagli per ogni tipo di proprietà nelle seguenti tabelle
	RITORNA	-		
NOTE		<i>Necessita dei moduli di Libreria: Vedi InitMXD</i> <i>Al termine delle Proprieta' va inserita la linea:</i> CustomizeDriver D7SEG,MXDn dove n è il numero di display		
Dove si inserisce..		Modulo ' Modules '		
ESEMPI		Specifici esempi a seconda della proprietà		

Multiplexed Display : Configura la proprietà : REPLINK

Consente di gestire il Led del Punto decimale del display estremo destro collegandolo allo stato di un bit

ProtoType		ConfigMXD REPLINK,DRP_BIT,DRP_REG,DRP_XOR		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	REPLINK	LABEL	Controllo del Punto del Display più a destra. chiamato REP : Right End Point
		DRP_BIT	Flag 0..7	Bit che controlla l'accensione del punto
		DRP_REG	U08 U16	Registro o variabile che contiene il Bit DRP_BIT
		DRP_XOR	Bit	0: DRP_BIT controlla direttamente il punto 1:DRP_BIT viene invertito DRP_BIT=0 > Punto acceso
	RITORNA	-		
NOTE		Necessita dei moduli di Libreria: Vedi InitMXD		
Dove si inserisce..		Modulo ' Modules '		
ESEMPI		ConfigMXD REPLINK,ALEN,OP_mode,0 ; Collega l'accensione del REP al Bit ALEN della variabile OP_mode senza inversione		

Multiplexed Display : Configura la proprietà : CHARSET

Carica un set di caratteri specifico in alternativa a quello numerico di default

ProtoType		ConfigMXD CHARSET,TYPE		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	CHARSET	LABEL	Decodifica del display alternativa
		TYPE	LABEL	Nome del set di caratteri alternativo: ALPHANUMERIC: Set completo di caratteri alfanumerici CUSTOM: Set specifico definito da programma in tabella chiamata : decoder.tab
	RITORNA	-		
NOTE		Necessita dei moduli di Libreria: Vedi InitMXD		
Dove si inserisce..		Modulo ' Modules '		
ESEMPI		ConfigMXD CHARSET,CUSTOM ; Carica la tabella di caratteri custom : decoder.tab		

Multiplexed Display : Configura la proprietà : BRIGHT				
Usa un timer per controllare il Duty Cycle di alimentazione del Display Se non invocata usa per default la modalità a luminosità fissa				
ProtoType		ConfigMXD BRIGHT,Mode		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	BRIGHT	LABEL	Controllo luminosità del Display
		Mode	Label	TxCy : TPM module (x) channel (y) usato per il controllo del duty cycle FIXBRIGHT ; Luminosità fissa e massima del display (Default)
	RITORNA	-		
NOTE		Necessita dei moduli di Libreria: Vedi InitMXD LoadLibModule TPM Il Timer va configurato : ConfigTPM 2,INT,TCOC,\$FFFF,%110 ; TPM for Display Bright.		
Dove si inserisce..		Modulo ' Modules '		
ESEMPI		ConfigMXD BRIGHT,T2C0 ; Controllo della luminosità usando il Timer TPM2 Canale 0 ConfigMXD BRIGHT,FIXBRIGHT ; Luminosità fissa.		

Multiplexed Display : Configura la proprietà : DBLINK				
Consente di far lampeggiare i singoli Digit del Display				
ProtoType		ConfigMXD DBLINK,Time		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	DBLINK	LABEL	Gestione del Blink dei Digit
		Time	U16	Tempo di lampeggio del Digit in ms
	RITORNA	-		
NOTE		<i>Necessita dei moduli di Libreria: Vedi InitMXD</i> La variabile riservata ad 8 bit DDBlk_mask fa lampeggiare il relativo DIGIT associato al suo bit: B0 = LSD		
Dove si inserisce..		Modulo ' Modules '		
ESEMPI		ConfigMXD DBLINK ,350 ; I Digit del display se attivati lampeggiano con 350ms ON e 350 ms ON		

Multiplexed Display : Configura la proprietà : COLON				
Consente di gestire eventuali Leds di separazione dei Digits come i Leds dei 2 punti del tempo : hh:mm:ss.				
ProtoType		ConfigMXD COLON,DCL_LINE,DCL_PORT,DCL_FLAG,DCL_REG		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	COLON	LABEL	Proprietà di controllo dei Leds di COLON (:)
		DCL_LINE	Flag 0..7	Linea di uscita digitale che controlla i leds di colon
		DCL_PORT	U08 U16	Porta associata a DCL_LINE Es ptbd
		DCL_FLAG	Flag 0..7	Flag associato al controllo dei Leds Colon
		DCL_REG	var	Variabile in cui è contenuto DCL_FLAG
	RITORNA	-		
NOTE		Necessita dei moduli di Libreria: Vedi InitMXD		
Dove si inserisce..		Modulo 'Modules'		
ESEMPI		ConfigMXD COLON,DCOL,DCOL_port,CLB,sysflg ; Controllo dei Leds del Colon tramite la linea DCOL della porta DCOL_port associata al Flag CLB di sysflg.		

MXD: DISPLAY MULTIPLEXATO A 7SEG				
ServiceMXD				
Rinfresca il Display				
ProtoType		ServiceMXD		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Void	-	Nessun parametro richiesto
	RITORNA	-		
NOTE		<i>Necessita dei moduli di Libreria: Vedi InitMXD</i> <i>La funzione deve essere chiamata ogni millisecondo da Evento di tempo del Micro</i>		
Dove si inserisce..		Modulo ' TimeEvent '		
ESEMPI		ServiceMXD ← Rinfresca il display		

MXD: DISPLAY MULTIPLEXATO A 7SEG				
PrintMXDvalue <i>arg1,arg2,arg3,arg4</i>				
Stampa un valore nel display				
ProtoType		PrintMXDvalue <i>Type,Value,Digits,Decimals</i>		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Type	Label	Data Type del valore : U08 S08 U16 S16 U32 S32 FLOAT ANA
		Value	-	Variabile o costante contenente il valore da stampare A : se valore in Accumulatore H:X : se valore nei registri H:X
		Digits	B08	I Bits B3...B0 indicano il numero delle cifre desiderate compresi l'eventuale segno del valore. Es. per 3 Digit digitare 4 : 3+1 per segno B4 : 1 ← Non recupera decimali nel caso di FLOAT B5 : 1 ← abilita la stampa del punto decimale B6 : 1 ← Toglie gli zeri piu' significativi: B7 : 1 ← Elimina lo Zero prima del punto decimale.
		Decimals	U08	Numero di decimali desiderati : 0...3
	RITORNA	-	-	-
		A,H,X	I8	Invariati
NOTE		Necessita del modulo di Libreria: Vedi <i>InitLCD</i>		
ESEMPI		<p>PrintLMXDvalue S16,temp,%01000100,1 Stampa il valore di temp a 4 cifre con un decimale e segno sopprimendo gli zeri più sign.</p> <p>PrintMXDvalue U32,count,5,0 Stampa il valore di <i>count</i> a 5 cifre senza decimali lasciando gli zeri significativi.</p> <p>PrintMXDvalue FLOAT,frequenza,%01110000^8 Stampa il valore contenuto nella variabile frequenza senza recuperare alcun decimale del valore float. Viene però piazzato il punto decimale come specificato nella var. 'point' <i>? Questa formattazione è utile nel caso dell'esempio se la frequenza è in Hz ma si vuole esprimerla in KHz.</i></p> <p>PrintMXDvalue FLOAT,pressione,%01000000^6,2 Stampa il valore contenuto nella variabile Float pressione, recuperando 2 decimali e piazzando quindi il punto sulla seconda cifra a partire da destra</p>		

BUZZER_TPM : Trasduttore Sonoro Piezoelettrico gestito da Timer Module				
InitBuzzer <i>arg1,arg2,arg3</i>				
Inizializza il Buzzer per una determinata frequenza				
ProtoType		InitBuzzer <i>T,C,Frequency</i>		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	T	U08	Timer TPM associato al Buzzer
		C	U08	Canale del Timer TPM associato al Buzzer
		Frequency	U32	Frequenza generata dal Buzzer in Hz
	RITORNA	-		
NOTE		Necessita dei driver di Libreria: LoadLibDriver BUZZER,TPMbuzzer con la Configurazione ConfigBuzzer T,C (Solo se vengono usati i Beep a tempo)		
Dove si inserisce..		Modulo 'Boot'		
ESEMPI		InitBuzzer 2,3,4000 ← Inizializza il Buzzer associato al Timer TPM2 Canale 3 per Generare una frequenza di 4000 Hz sul Pin TPM2CH3		

BUZZER_TPM : Trasduttore Sonoro Piezoelettrico gestito da Timer Module				
SetBuzzer <i>arg1,arg2,arg3</i>				
Attiva o Spegne il Buzzer				
ProtoType		SeteBuzzer <i>T,C,Mode</i>		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	T	U08	Timer TPM associato al Buzzer
		C	U08	Canale del Timer TPM associato al Buzzer
		Mode	Label	ON : attiva il Buzzer OFF : Spegne il Buzzer
	RITORNA	-		
NOTE		Necessita dei driver di Libreria: Vedi InitBuzzer		
Dove si inserisce..		Moduli : Boot, Main, Time Event		

ESEMPI		SetBuzzer 2,3,ON ← Attiva il Buzzer collegato sul Pin TPM2CH3 SetBuzzer 2,3,OFF ← Spegne il Buzzer collegato sul Pin TPM2CH3		
BUZZER_TPM : Trasduttore Sonoro Piezoelettrico gestito da Timer Module				
ConfigBuzzer arg1,arg2				
Configura il Buzzer per generare dei BEEPS				
ProtoType		BuzzerConfig T,C		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	T	U08	Timer TPM associato al Buzzer
		C	U08	Canale del Timer TPM associato al Buzzer
	RITORNA	-		
NOTE		Necessita dei driver di Libreria: Vedi InitBuzzer		
Dove si inserisce..		Modulo 'Modules' Dopo aver caricato il Driver		
ESEMPI		ConfigBuzzer 2,3 ← Configura il Buzzer collegato al Pin TPM2CH3 per generare dei BEEPS di durata e numero prestabilito		

BUZZER_TPM : Trasduttore Sonoro Piezoelettrico gestito da Timer Module				
ServiceBuzzer arg1,arg2				
Gestisce la durata ed il numero dei Beeps del Buzzer				
ProtoType		ServiceBuzzer T,C		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	T	U08	Timer TPM associato al Buzzer
		C	U08	Canale del Timer TPM associato al Buzzer
	RITORNA	-		
NOTE		Necessita dei driver di Libreria: Vedi InitBuzzer ServiceBuzzer consente la gestione della durata e del numero dei BEEP senza necessità di intervento del Firmware a livello del Main.		
Dove si inserisce..		Modulo 'Time Event' La posizione in cui è inserito all'interno di TimeEvent determina la base dei tempi per la durata del BEEP. Es se inserito in : TimerSvc.100ms la base dei tempi del BEEP è di 0.1 sec.		
ESEMPI		ServiceBuzzer 2,3 ← Gestisce la durata ed il numero dei Beeps del Buzzer		

BUZZER_TPM : Trasduttore Sonoro Piezoelettrico gestito da Timer Module				
SendBeep arg1,arg2,arg3,arg4,arg5				
Genera N Beep di durata specifica				
ProtoType		SendBeep T,C,Durata,Numero,Frequenza		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	T	U08	Timer TPM associato al Buzzer
		C	U08	Canale del Timer TPM associato al Buzzer
		Durata	U08	Indica la durata del BEEP nel modo seguente: Durata x (Base Time) Dove BaseTime dipende dalla Posizione in cui è inserita la Funzione : ServiceBuzzer Es se ServiceBuzzer viene gestito nel TimeEvent alla ISR : TimerSvc.100ms la base dei tempi sarà di 0.1 sec.
		Numero	U08 Label	Numero dei BEEP da generare : 0..15 NOSTOP : I BEEP sono continui
		Frequenza	U16	Opzionale : Frequenza del BEEP Se Frequenza manca viene presa quella dichiarata nella funzione InitBuzzer
	RITORNA	-		
NOTE		Necessita dei driver di Libreria: Vedi InitBuzzer		
Dove si inserisce..		Moduli : Boot – Main - TimeEvent		
ESEMPI		<p>SendBeep 2,3,3,2 ← Genera 2 Beep di durata (3x0.1) sec nel Buzzer collegato al Pin : TPM2CH3 della MCU *** assunto che ServiceBuzzer sia inserito nel TimeEvent di 100ms</p> <p>SendBeep 2,3,3,NOSTOP,4000 ← Genera Beep continui di durata (3x0.1) sec e frequenza di 4KHz nel Buzzer collegato al Pin : TPM2CH3 della MCU *** assunto che ServiceBuzzer sia inserito nel TimeEvent di 100ms</p>		

BUZZER_TPM : Trasduttore Sonoro Piezoelettrico gestito da Timer Module				
KillBeep <i>arg1,arg2</i>				
Spegne la Generazione di Beep Continui con Metodo NOSTOP				
ProtoType		KillBeep T,C		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	T	U08	Timer TPM associato al Buzzer
		C	U08	Canale del Timer TPM associato al Buzzer
	RITORNA	-		
NOTE		Necessita dei driver di Libreria: Vedi <i>InitBuzzer</i>		
Dove si inserisce..		Moduli : <i>Boot – Main - TimeEvent</i>		
ESEMPI		KillBeep 2,3 ← Arresta la generazione di BEEP nel Pin TPM2CH		

MEMORY FRAM : Memoria FRAM esterna				
WriteFramData <i>arg1,arg2,arg3</i>				
Scrive un blocco dati nella memoria				
ProtoType		WriteFramData Source, Destination, Volume		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Source	U16	Indirizzo MCU dove inizia il blocco dati da trasferire
		Destination	U16	Indirizzo FRAM dove depositare il blocco dati
		Volume	U16	Volume in Bytes del blocco
	RITORNA	-		
NOTE		<i>Necessita dei driver di Libreria:</i> <i>Es. Se la Fram è FM24CL64B</i> LoadLibDriver FM24CL64B		
ESEMPI		WriteFramData \$0370,\$0120,350 WriteFramData mcuadr,framadr,48		

MEMORY FRAM : Memoria FRAM esterna				
ReadFramData <i>arg1,arg2,arg3</i>				
Legge un blocco dati nella memoria				
ProtoType		WriteFramData Source, Destination, Volume		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Source	U16	Indirizzo FRAM dove inizia il blocco dati da trasferire
		Destination	U16	Indirizzo MCU dove depositare il blocco dati
		Volume	U16	Volume in Bytes del blocco
	RITORNA	-		
NOTE		<i>Necessita dei driver di Libreria:</i> <i>Es. Se la Fram è FM24CL64B</i> LoadLibDriver FM24CL64B		
ESEMPI		ReadFramData \$0120,\$0370,350 ReadFramData framadr,mcuadr,48		

MEMORY FRAM : Memoria FRAM esterna				
FillFramData <i>arg1,arg2,arg3</i>				
Riempie un blocco dati della memoria con un byte				
ProtoType		FillFramData Source, Destination, Volume		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Source	U16	Indirizzo FRAM dove inizia il riempimento
		Destination	U16	Indirizzo FRAM dove finisce il riempimento
		Volume	U08	Data Byte/Carattere da scrivere
	RITORNA	-		
NOTE		<i>Necessita dei driver di Libreria:</i> <i>Es. Se la Fram è FM24CL64B</i> LoadLibDriver FM24CL64B		
ESEMPI		FillFramData \$0000,\$05FF,0 ; Scrive 0 nel blocco ReadFramData \$0200,\$1FFF,'H' ; Scrive il carattere H nel blocco		

HX711 : Modulo Cella di carico				
GetHX711Data <i>arg1,arg2</i>				
Legge il dato dello forza esercitata sulla cella di carico				
ProtoType		GetHX711Data Strenght,Nint		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Strenght	I32	Variabile in cui sarà depositato il valore in grammi
		Nint	U08	Numero di campioni da mediare (se manca: 1 solo valore) Valori possibili . 1,2,4,8,16,32,64
	RITORNA	opera..+3	I32	Valore in grammi della Forza
NOTE		<i>Necessita del driver di Libreria:</i> LoadLibDriver <i>SENSOR,HX711</i> ; <i>Driver for Load cell</i>		
ESEMPI		GetHX711Data <i>weight</i> ; Acquisisce il valore e lo deposita in Weight GetHX711Data <i>weight,8</i> ; Acquisisce 8 valori e deposita la media in Weight		

HX711 : Modulo Cella di carico				
SetHX711Tare <i>arg1</i>				
Azzera lo sforzo di default (Imposta la Tara)				
ProtoType		SetHX711Tare NInt		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	NInt	U08	Numero di campioni da mediare (se manca: 1 solo valore) Valori possibili . 1,2,4,8,16,32,64
	RITORNA	HX711_tare	I32	Valore che azzera l'ADC (TARA)
NOTE		<i>Necessita del driver di Libreria:</i> LoadLibDriver <i>SENSOR,HX711</i> ; <i>Driver for Load cell</i>		
ESEMPI		SetHX711Tare <i>16</i> ; Imposta la TARA mediando 16 valori.		

WS2812SH8 : RGB STRIP LEDS				
RGBstriplnit <i>arg1,arg2</i>				
Inizializza la striscia di Leds				
ProtoType		RGBstriplnit <i>Leds, Mode</i>		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Leds	U08	Numero massimo di Leds della striscia (1..60)
		Mode	Labels	UNIFORM : Tutti i leds hanno lo stesso colore COMPOSITE or none : I Leds possono avere colori diversi
	RITORNA	A,X,H		Invariati
NOTE		<p>Possano essere usati solo i microcontrollori 9S08SH08 e 9S08QE32 !!</p> <p>Necessita del driver di Libreria: LoadLibDriver LEDS,WS2812SH8 ; Driver for Strip Leds</p> <p>Nel modulo : Settings devono esserci le seguenti linee:</p> <p>Define <i>fbus,21504000</i> ; Definisce la frequenza di Bus. Define <i>TRIMICS,\$XX</i> ; Definisce la correzione per ICS <i>XX</i> è il byte di calibrazione alla locazione \$4A Vedi Procedure di Calibrazione ICS nel Manuale ModuleMacros DefinePin <i>PTxy,WSPIN</i> ; Definisce il Pin di uscita Dati verso la StripLeds <i>X</i> Lettera Porta : A,B,C,E .. <i>y</i> : Numero Porta 0...7</p>		
ESEMPI		<p>RGBstriplnit 30, COMPOSITE ; Inizializza la StripLeds per 30 Leds ; con colori RGB diversi dei leds</p> <p>RGBstriplnit 10, UNIFORM ; Inizializza la StripLeds per 10 Leds ; con colore RGB uniforme per tutti 10</p>		

WS2812SH8 : RGB STRIP LEDS				
RGBstripColor <i>arg1,arg2,arg3,arg4</i>				
Definisce i colori della striscia di Leds				
ProtoType		RGBstripColor <i>Leds, R,G,B</i>		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Led	U08 LABELS	Numero del Led da Colorare : 0 ...(LedsMax-1) ALL: Tutti i Leds nel caso di UNIFORM
		R,G,B	U08	Terna Cromatica RGB. Se tutti a 0 led spento. Se tutti dello stesso valore : Colore Bianco.
	RITORNA	A,X,H		Invariati
NOTE		Vedi <i>RGBstriplnit</i> per Dettagli !!		
ESEMPI		RGBstripColor 06, \$40,\$80,\$AA ; Imposta il colore del Led 7 (6+1)		
		RGBstripColor ALL, \$20,\$20,\$20 ; Imposta il colore bianco per tutti i Leds (Luminosità bassa)		
		RGBstripColor ALL, \$FF,\$FF,\$FF ; Imposta il colore bianco per tutti i Leds (Luminosità alta)		

WS2812SH8 : RGB STRIP LEDS				
RGBstripWrite				
Aggiorna i colori della striscia di Leds				
ProtoType		RGBstripWrite		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	-		Nessun argomento
		-		
	RITORNA	A,X,H		Invariati
NOTE		Vedi <i>RGBstriplnit</i> per Dettagli !! <i>RGBstripWrite è una procedura a tempo critico che impiega circa : 30µs x NumeroLeds. In questo tempo gli interrupt sono tutti disabilitati.</i>		
ESEMPI		RGBstripWrite ; Scrittura nuovi colori		

WS2812SH8	RGB STRIP LEDS		
	Variabili riservate accessibili dal programmatore		
NOME VARIABILE	Type	Valore di default	Descrizione
_LedBase	Address	-	Indirizzo Base area RAM delle Terne RGB dei colori dei Led Si estende fino a (LedMax x 3) - 1 Nel caso di modalità UNIFORM, solo 3 locazioni sono impiegate
_MAXLEDS	Costante	-	Numero massimo dei Leds controllati
STRIP_COLOR	LABELS	-	UNIFORM : Leds con stesso colore COMPOSITE : Leds con colore diverso

RGB BAR-METER				
InitBarMeter arg1,arg2				
Inizializza il BAR Meter				
ProtoType		InitBarMeter Leds, Scale		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Leds	U08	Numero massimo di Leds del Bar Meter (1..60 SH8) (1..100 QE32)
		Mode	Labels	LIN : Bar Meter con scala Lineare LOG : Bar Meter con scala Logaritmica
	RITORNA	A,X,H		Unknown
NOTE		<p>Necessita dei driver di Libreria:</p> <p>LoadLibDriver LEDS,WS2812SH8 ; Driver for Strip Leds</p> <p>LoadLibDriver LEDS,RGB_BarMeter ; Driver for Bar Meter</p> <p>Vedi Driver WS2812SH8 per dettagli.</p> <p>Inserire nel modulo STRUCTURES la tabella che configura i colori di ogni Led del BAR Meter</p> <p>Ad esempio la seguente struttura di Bytes configura per 10 Leds. I primi 5 sono verdi, seguono 3 Gialli e poi 2 Rossi.</p> <p>BARcolor.tab</p> <pre> .byte 0,30,0 .byte 0,30,0 .byte 0,30,0 .byte 0,30,0 .byte 0,30,0 .byte 30,30,0 .byte 30,30,0 .byte 30,30,0 .byte 30,0,0 .byte 30,0,0 </pre>		
ESEMPI		<p>InitBarMeter 10, LOG ; Inizializza il Bar Meter per scala Logaritmica ; con 10 Leds RGB</p> <p>InitBarMeter 50, LIN ; Inizializzail BarMeter con 50 Leds scala Lin.</p>		

RGB BAR-METER				
RGBStripBarMeter <i>arg1,arg2,arg3,arg4,arg5</i>				
Controlla il Bar Meter				
ProtoType		RGBStripBarMeter <i>offset,Scale,BarVal,Mode,Var</i>		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	Offset	U08	Trasla il Barmeter nella Strip Leds di Offset Leds. E' utile per creare più Bar meter con la stessa Strip.
		Scale	LABEL U08	NORMAL : scala normale sale verso l'alto FLIP : Scala Invertita scende verso il basso. La modalità puo' essere inserita anche in una variabile. In tal caso se il valore è 0 = scala normale se >0 Flipped
		BarVal	U08	Valore dell'intensità del Bar Meter
		Mode	LABEL U08	DOT : Il Bar Meter ha un solo Led che si sposta BAR : Il barmeter allunga o accorcia la Barra PIN : La modalità viene decisa dallo stato logico di un Pin La modalità puo' essere inserita anche in una variabile. In tal caso Mode assume l'etichetta del Bit della variabile se il bit della variabile è 0 = BAR se 1= DOT
		Var	U08	Se è presente, si assume che Mode sia una variabile e Var è il nome della variabile mentre Mode il Bit della var.
	RITORNA	A,X,H		Invariati
NOTE		Vedi InitBarMeter per Dettagli !!		
ESEMPI		RGBStripBarMeter 0, NORMAL,barval,BAR ; Controlla il Bar Meter in modalità BARRA . Il valore è contenuto in barval . RGBStripBarMeter 0, FLIP,barval,PIN,Bmode ; Controlla il Bar Meter in modalità DOT/BAR decisa dal Pin Bmode definito nel settings La scala è invertita. RGBStripBarMeter 10, FLIP,barval,PIN,MODE,option ; Controlla il Bar Meter in modalità DOT/BAR decisa dal bit MODE della variabile option. La scala è invertita e spostata di 10 leds verso l'alto.		

RGB BAR-METER	RGB BAR-METER		
	Variabili riservate accessibili dal programmatore		
NOME VARIABILE	Type	Valore di default	Descrizione
_MAXLEDBAR	Costante	-	Numero massimo dei Leds del Bar Meter
_LED_BAR_SCALE	LABELS	-	LIN : Scala del Bar Meter Lineare LOG : Scala del Bar Meter Logaritmica

2WASDF: Protocollo seriale Asincrono per Dispositivi di Misura

PROTOCOLLO

Con la sigla **2WASDF** (2 Wire Asynchronous Serial Data Frame) si intende un protocollo di invio dati ad una singola direzione da un dispositivo di misura verso un Microcontrollore.

E' costituito dall'invio di bits attraverso una linea seriale SDATA. I bits di dati sono validati da un impulso di clock attraverso una seconda linea SCLOCK controllata dal dispositivo di misura.

Il protocollo di fatto è asincrono in quanto l'inizio della trasmissione del BURST dati è segnalata dal fronte di discesa del CLOCK che normalmente è allo stato logico alto e quindi decisa dal dispositivo e non dal MCU. I Bits di dati del frame sono però sincroni con i successivi fronti di salita del clock.

DRIVER PROTOCOLLO

Essendo quindi essenzialmente i fronti (edges) che decidono sia l'inizio del burst dati sia la validazione del singolo bits, Il Driver caricato nel MCU sfrutta gli ingressi nei quali la variazione dello stato logico possa generare un INTERRUPT.

Per l'implementazione serve quindi riservare :

- Una normale linea di INPUT digitale : **SDATA**
- Una linea di INPUT digitale con generazione di Interrupt : **SCLOCK**

La linea di SCLOCK può essere quindi :

- un PIN del Timer: TPMxCy Es. TPM1CH0, TPM2CH3 ...
- una linea Keyboard: KBIPx Es. KBIP3, KBI1P0, KBI2P1 (Famiglie QG - QE - AC)
- una linea digitale : PI (Port Interrupt) Es. PIA1,PIA5,PIB2 (Famiglia SH8)

Molto spesso queste due linee richiedono di interfacciarsi al dispositivo tramite un traslatore di livello in quanto i livelli logici di tensione possono essere diversi.

Per l'installazione del Software Driver inserire nei seguenti fogli :

- Modules

Se si intende utilizzare un Canale del Timer TPM come ingresso di SCLOCK, caricare:

LoadLibDriver TPM e configurarlo in un modo qualsiasi, ad es.

ConfigTPM (T),INT,DEF dove (T) è il Timer usato

LoadLibDriver PROTO,2WASD

ConfigProto2WASDF DevName,McuPh,Id1,Id2,SCKpin,SDApin (Vedi Esempi)

- Boots

InitTPM (T) dove (T) è il Timer usato. *Solo se si è utilizzato un canale del Timer come Pin di clock*

Init2WSDF DevName (DevName : Nome arbitrario assegnato al dispositivo)

- TimeEvent

Sync2WASDF DevName

- Main

- Inserire la linea di acquisizione del valore. Ad es. per lo spessimetro:

EvalThickness DevName, var (Var : Nome variabile dove depositare il valore)

PARTICOLARITA'

Il driver consente l'accesso a più dispositivi con lo stesso protocollo. E' sufficiente inserire :

altre linee **ConfigProto2WASDF** DevName,McuPh,Id1,Id2,SCKpin,SDApin

cambiando il nome dispositivo ed ovviamente i PINS di SDATA e SCLOCK.

2WASDF: Protocollo seriale Asincrono per Dispositivi di Misura				
ConfigProto2WASDF <i>arg1,arg2,arg3,arg4,arg5,arg6</i>				
Configura le linee del dispositivo seriale 2WASDF				
ProtoType	ConfigProto2WASDF <i>DevName,McuPh,Id1,Id2,SCKpin,SDApin</i>			
	Argomento	Type	Descrizione	
ARGOMENTI	ENTRATA	DevName	LABEL	Nome arbitrario come riferimento di dispositivo Es. TGS
		McuPhp	LABEL	Nome della periferica di I/O del MCU usata per SCLOCK TPM : per Pin TPMxCHy del Timer KBI : per Pin KeyBoard (Famiglie QG - QE - AC) PI : per Pin Interrupt (famiglia SH)
		Id1	U08	N. del Timer Es 1,2,3.. nel caso McuPhp sia TPM N. del KBI Es 0,1,2,3 .. nel caso McuPhp sia KBI Per MCU serie QG inserire 0
		Id2	U08	N. del Canale Timer Es 0,1,2.. nel caso McuPhp sia TPM N.Pin KBI Es 0,1,2 .. nel caso McuPhp sia KBI Es Pin KBI1P2 (QE32) : Id1=1 Id2=2
		SCKpin	LABEL	Nome del Pin linea digitale riservata per SCLOCK Es. PTA0, PTB5 stesso nome indicato nel data sheet
		SDApin	LABEL	Nome del Pin linea digitale riservata per SDATA Es. PTA3, PTB5 stesso nome indicato nel data sheet
	RITORNA	A,X,H		Sconosciuti
NOTE				
ESEMPI		ConfigProto2WASDF TGS,TPM,1,0,PTA0,PTA3 Configura il protocollo 2WASDF per il dispositivo chiamato TGS usando il Pin del Timer TPM1CH0 relativo alla linea digitale PTA0 ed il Pin PTA3 per la linea SDATA		
		ConfigProto2WASDF TGK,KBI,0,3,PTA3,PTA0 Configura il protocollo 2WASDF per il dispositivo chiamato TGK usando il Pin del Keyboard KBIP3 relativo alla linea digitale PTA3 ed il Pin PTA0 per la linea SDATA		
		ConfigProto2WASDF TGK,PI,A,3,PTA3,PTA0 Configura il protocollo 2WASDF per il dispositivo chiamato Pin Interrupt usando il Pin PIA3 relativo alla linea digitale PTA3 ed il Pin PTA0 per la linea SDATA		

2WASDF: Protocollo seriale Asincrono per Dispositivi di Misura				
Init2WASDF <i>arg1</i>				
Inizializza le linee seriali 2WASDF				
ProtoType		Init2WASDF <i>DevName</i>		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	DevName	LABEL	Nome arbitrario come riferimento di dispositivo Es. TGS
	RITORNA	A,X,H		Sconosciuti
NOTE		Va inserito nel Modulo Boot dopo Init TPM se presente.		
ESEMPI		Boot: Init2WASDF TGS		

2WASDF: Protocollo seriale Asincrono per Dispositivi di Misura				
Sync2WASDF <i>arg1</i>				
Mantieni Sincronizzato il dispositivo seriale 2WASDF				
ProtoType		Sync2WASDF <i>DevName</i>		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	DevName	LABEL	Nome arbitrario come riferimento di dispositivo Es. TGS
	RITORNA	A,X,H		Sconosciuti
NOTE		Va inserito nel Modulo TimeEvent alla base di 10ms: TimerSvc.10ms Serve per evitare che vi sia perdita di sincronismo nel BURST dati.		
ESEMPI		TimerSvc.10ms: Sync2WASDF TGS rts		

2WASDF: Protocollo seriale Asincrono per Dispositivi di Misura				
EvalThickness arg1,arg2				
Manipola il Frame del dispositivo seriale 2WASDF e fornisce il valore dello spessore				
ProtoType		EvalThickness DevName,var		
		Argomento	Type	Descrizione
ARGOMENTI	ENTRATA	DevName	LABEL	Nome arbitrario come riferimento di dispositivo Es. TGS
		Var	S32	Nome della variabile dichiarata in MyData dove sarà depositato il valore dello spessore.
	RITORNA	A,X,H		Sconosciuti
point		U08	Cifre decimali del valore : 2 per mm 4 per inches	
NOTE		Se il dispositivo è predisposto per la misura in mm. Il valore ottenuto è moltiplicato per 100 e fornisce la precisione alle decine di µm Se il dispositivo è predisposto per la misura in inches. Il valore ottenuto è moltiplicato per 10000 e fornisce la precisione di 0.0005 inches		
ESEMPI		Main: EvalThickness TGS ,spessore		

2WASDF	Protocollo seriale Asincrono per Dispositivi di Misura		
	Variabili riservate accessibili dal programmatore		
NOME VARIABILE	Type	Valore di default	Descrizione
DevName_shif	B24	0	Bits acquisiti dal dispositivo DevName è il nome dato al dispositivo con attaccata La coda : _shift
DevName_stat	B08	0	Flags di stato dei dati inviati dal dispositivo
_BURST(DevName_stat)	Flag	-	0: Dispositivo in IDLE 1: Invio Dati in corso.
_DVALID(DevName_stat)	Flag	-	0: Nuovo dato non ancora disponibile 1: Nuovo dato pronto.
_UMEAS(DevName_stat)	Flag	-	0: Unità di misura in mm 1: Unità di misura in Inches