



# *Manuale di Istruzioni per sistemi di misura conducibilità per caldaie*

- \_ unità di controllo serie 360*
- \_ sonde TDS caldaia serie 310*
- \_ sonde TDS acqua alimento serie 330*

*v. 1.18*



**MMT srl**  
**[www.mmtitalia.com](http://www.mmtitalia.com)**  
**Capralba(CR) – Italy**  
**[1-2025]**



## *Manuale di Istruzioni serie 360*

### *Indice*

- 1 - Descrizione*
- 2 - Montaggio meccanico della sonda in caldaia*
- 3 - Installazione unità elettronica di controllo*
- 4 - Impiego*
- 5 - Allarmi*
- 6 - Uso del programma di comunicazione MTDS*



\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

## 1 - Descrizione

Vi ringraziamo per aver acquistato un trasmettitore di conducibilità codice della serie 360 e una sonda della serie 310 oppure 330.

I sistemi di misura della conducibilità per caldaie MMT sono dispositivi in grado di misurare in modo continuo la conducibilità dell'acqua all'interno di un generatore di vapore (caldaia), o lungo la tubazione di alimento.

Sono sempre composti da 2 elementi:

- \_ una sonda meccanica in campo (serie 310/330)
- \_ un'unità elettronica di controllo, montata sulla portella del quadro elettrico (serie 360)

Le 2 parti sono codificate come di seguito riportato, per una facile identificazione.

### 1.1 - Sonde meccaniche serie 310/330

310-031-00	sonda misura TDS - attacco 3/8" - L=30 cm
310-051-00	sonda misura TDS - attacco 3/8" - L=50 cm
310-011-00	sonda misura TDS - attacco 3/8" - L=100 cm
310-032-00	sonda misura TDS - attacco 1/2" - L=30 cm
310-052-00	sonda misura TDS - attacco 1/2" - L=50 cm
310-012-00	sonda misura TDS - attacco 1/2" - L=100 cm
330-002-00	sonda misura TDS per acqua alimento attacco 1/2"

Le sonde di misura sono in grado di operare fino alla temperatura massima di 239 °C e alla pressione massima di 32 bar.

La conducibilità (riferita a 25°C)  $\sigma_{25med}$  può essere misurata nell'intervallo 5 ÷ 10000  $\mu\text{S/cm}$ .

Per valori al di fuori di questo intervallo, interpellare il ns. ufficio tecnico per la fornitura di sonde speciali.

Nel corpo della sonda è integrato un rilevatore di temperatura, cosicché il dispositivo dà una misura della conducibilità automaticamente compensata rispetto alle variazioni di temperatura.

Le sonde serie 310 sono adatte per l'inserimento diretto in caldaia.

Le sonde serie 330 sono adatte per l'inserimento in tubazioni per acqua di alimento.

I trasmettitori della serie **360** possono essere impiegati indifferentemente sia con le sonde della serie **310** sia con le sonde della serie **330**.

Al momento dell'installazione sull'impianto, procedere come indicato al §4.2, per il corretto accoppiamento, mediante la procedura di calibrazione.

### 1.2 - Unità elettronica di controllo serie 360

360-000-18	unità controllo conducibilità; alimentazione: 110÷230V ac
360-000-19	unità controllo conducibilità; alimentazione: 24V ac/dc

Il dispositivo 360 è contenuto in una custodia in materiale plastico termoestinguente per un agevole montaggio sulla portella del quadro elettrico di controllo della caldaia.

Il dispositivo può essere fornito con 2 differenti tensioni di alimentazione, a seconda del codice di ordinazione.

Il dispositivo è dotato frontalmente di un miniterminale utente costituito da una tastierina (6 tasti), e da un display LCD retroilluminato (2 righe x 8 colonne), tramite il quale è possibile leggere istantaneamente il valore della conducibilità  $\sigma_{25med}$  ed effettuare tutte le normali operazioni di messa in servizio e calibrazione.



\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

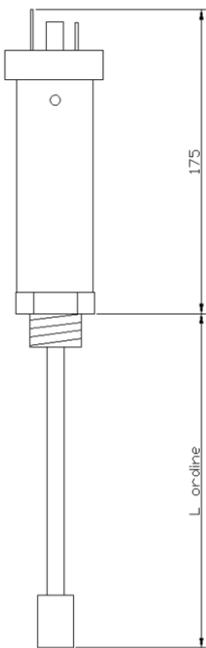
E' altresì disponibile una connessione seriale USB che, tramite un apposito programma software per ambiente Windows (scaricabile gratuitamente dal nostro sito), consente all'utente di effettuare le medesime operazioni di visualizzazione e calibrazione (v. §5).

Il 360 fornisce in uscita un segnale analogico in corrente normalizzato 4÷20 mA, isolato galvanicamente, proporzionale alla conducibilità misurata riferita a 25°C,  $\sigma_{25med}$ .

Sono disponibili 2 contatti in scambio (relè) per il comando di una valvola di spurgo, e per una segnalazione di allarme.

### 2.1 - Montaggio della sonda serie 310

Le dimensioni di ingombro della sonda 310 sono riportate nello schema MMT.DM.21.23.



[MMT.DM.21.23]

La lunghezza dell'elettrodo di misura può essere modificata, accorciata (v. §2.2).

Tutte le fasi di montaggio e smontaggio devono essere effettuate da personale qualificato.

**Attenzione:** la sonda deve essere montata o smontata a caldaia fredda e senza pressione, inoltre l'acqua non deve superare la quota del foro filettato.

**Attenzione:** la sonda, se montata all'esterno, deve avere una protezione aggiuntiva contro gli agenti atmosferici.

La sonda ha un attacco filettato da 3/8", oppure da 1/2", a seconda del codice di ordinazione, per il montaggio sulla caldaia.

Per assicurare la tenuta alla pressione, è necessario utilizzare la guarnizione in rame fornita in dotazione; serrare con coppia di 150 Nm.

Per la tenuta non usare teflon o altri mezzi isolanti, per non creare un isolamento elettrico tra il filetto della sonda e la massa della caldaia.

La posizione di installazione della sonda deve consentire la costante lettura della conducibilità dell'acqua; pertanto la cima dell'elettrodo deve essere almeno ad una distanza di:

- 2 cm dai tubi riscaldanti interni
- 5 cm proiettati all'interno del corpo caldaia
- 10 cm sotto il minimo livello dell'acqua

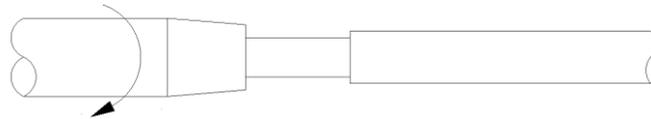


\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

## 2.2 - Accorciamento dell'elettrodo della sonda serie 310

La punta della sonda serie 310 deve essere installata a non meno di 20 mm dalle parti metalliche, della caldaia. Pertanto, se necessario, deve essere accorciata seguendo questi passaggi.

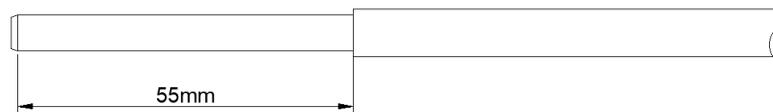
1 - Rimuovere la protezione dell'elettrodo in PTFE-vetro contenente la molla, facendola ruotare a mano in senso orario ed estraendola dolcemente come da disegno:



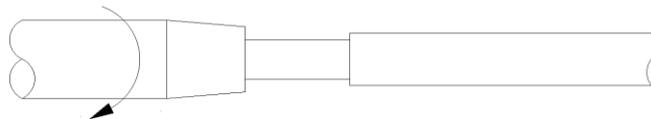
2 - Tagliare l'elettrodo alla lunghezza desiderata, e smussare la punta:



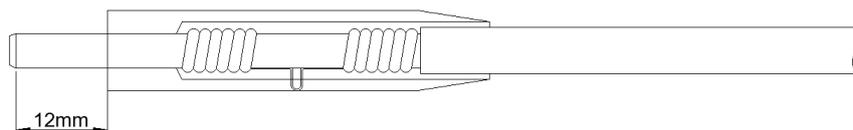
3 - Tagliare il rivestimento in teflon lasciando scoperto 55mm di elettrodo metallico:



4 - Infilare la protezione dell'elettrodo riavvitandolo dolcemente sempre in senso orario fino a lasciare scoperto 12 mm di elettrodo:



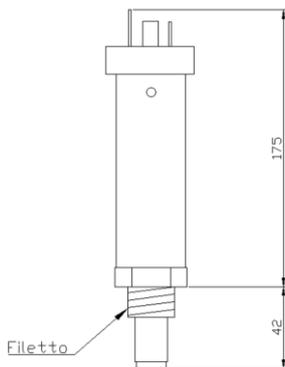
5 - A composizione ultimata, la sonda si deve presentare come nella immagine seguente:



\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

### 2.3 - Montaggio della sonda serie 330

Le dimensioni di ingombro della sonda 330 sono riportate nello schema MMT.DM.21.27.



[MMT.DM.21.27]

Tutte le fasi di montaggio e smontaggio devono essere effettuate da personale qualificato.

La sonda deve essere montata o smontata a caldaia fredda e senza pressione.

Se la sonda viene montata all'esterno, deve avere una protezione aggiuntiva contro gli agenti atmosferici.

La sonda serie 330 è progettata per l'installazione in tubazioni, o in tronchetti flangiati (v. schemi seguenti).

La sonda può essere installata sia orizzontalmente, sia con inclinazione verticale.

Il tip terminale deve essere permanentemente immerso nell'acqua.

Garantire un ricambio costante dell'acqua che lambisce il tip della sonda, per scongiurare la formazione di depositi di materiale.

Verificare che la sede di montaggio sia filettata correttamente da 1/2".

Non isolare il filetto con nastro di teflon o altri materiali isolanti.

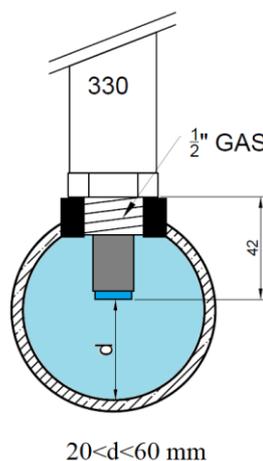
Non applicare pasta o grasso conduttivo sulla filettatura.

Per assicurare la tenuta alla pressione, è necessario utilizzare la guarnizione in rame fornita in dotazione; serrare con coppia di 150 Nm.

Lasciare una distanza di almeno 20 mm tra il tip terminale della sonda e la parete della tubazione che gli sta di fronte.

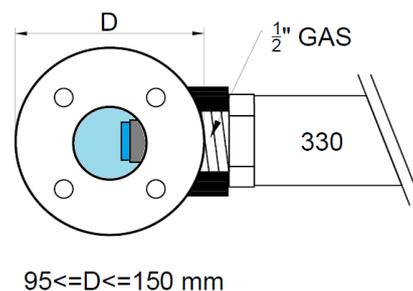
Non accorciare il tip della sonda.

#### Montaggio sonda 330 [schema MMT.DM.23.06]



$20 < d < 60$  mm

In tubazioni con attacco filettato saldato



$95 \leq D \leq 150$  mm

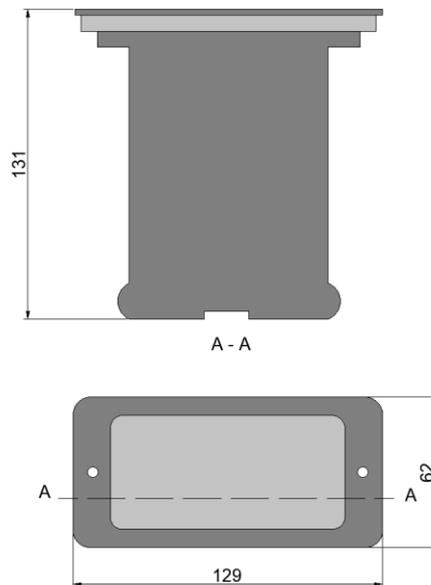
In tubazioni con flangia



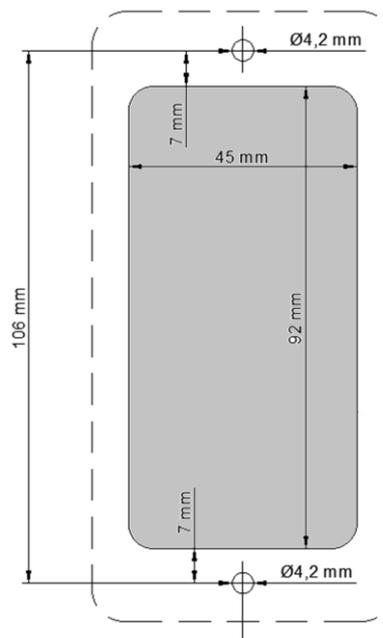
\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

### 3 - Installazione unità elettronica di controllo serie 360

Il dispositivo serie 360 ha dimensioni come da schema seguente:



Il trasmettitore può essere montato sulla portella del quadro elettrico di controllo della caldaia, usando il kit di accessori in dotazione comprendente una guarnizione in gomma, una cornice e 2 viti di fissaggio. Viene fornita altresì una molletta in plastica, per un eventuale montaggio a retro quadro, per barra DIN. Per il montaggio sulla portella del quadro elettrico, usare la seguente dima di foratura.

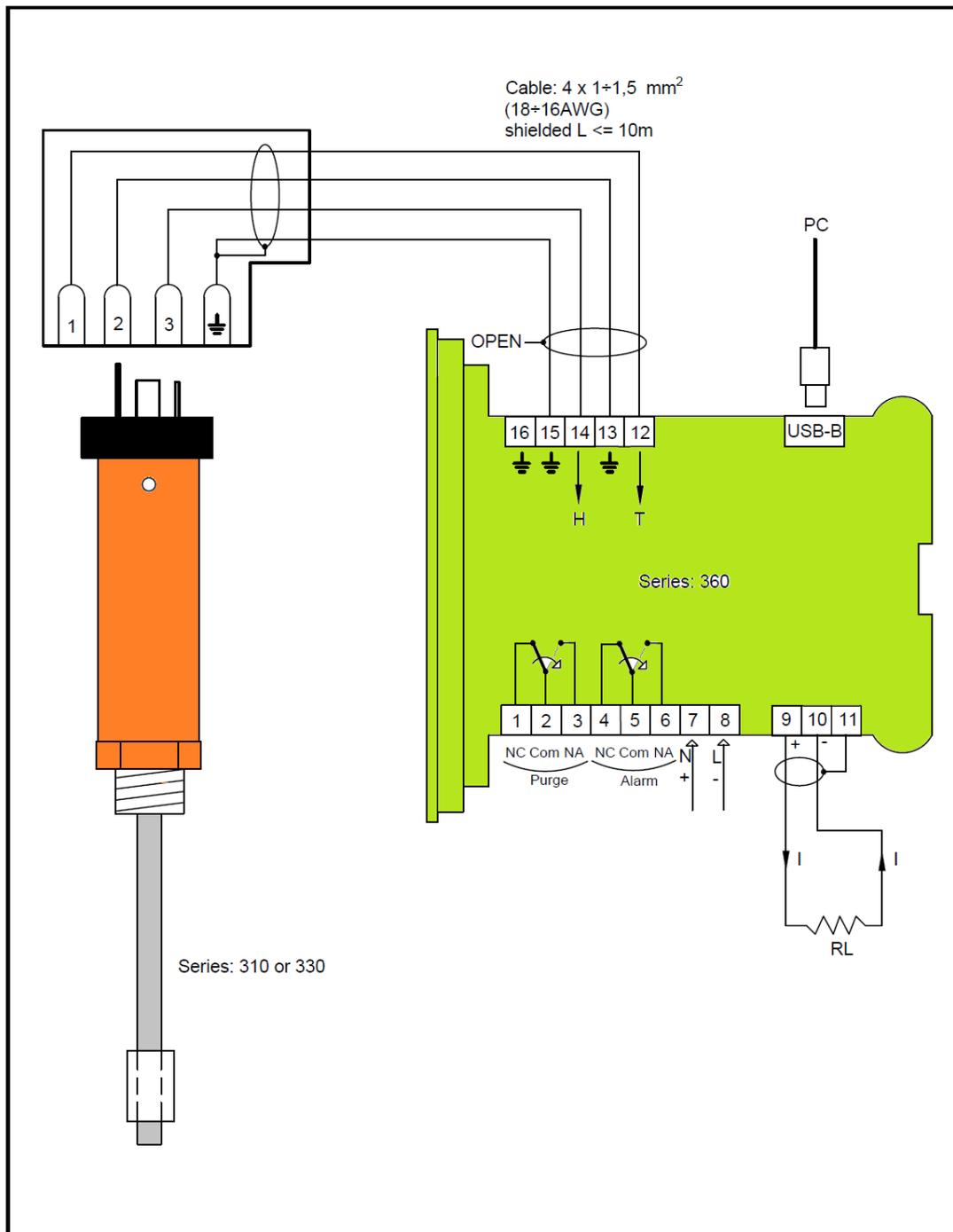


Le linee tratteggiate indicano il contorno del dispositivo.  
 Le linee continue indicano la dimensione della cava.

\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

### 3.01 - Alimentazione 230V-AC

Per i collegamenti elettrici, riferirsi allo schema seguente (MMT.SA.23.01).



#### [MMT.SA.23.01]

Morsettiera di potenza per la tensione di alimentazione, i contatti in scambio del relè di spurgo e i contatti in scambio del relè di allarme: morsetti #1÷#8 di cui: #7=Neutro #8=Fase

Morsettiera per il collegamento alla sonda posta in caldaia: morsetti #12÷#16.

Morsettiera per il collegamento della  $I_{OUT}$  isolata galvanicamente, con  $R_L < 500 \Omega$ : morsetti #9÷#11.

$R_L$  rappresenta l'impedenza di ingresso dello stadio ricevitore del current loop.

Normalmente il dispositivo viene fornito con un cortocircuito sul current loop al posto di  $R_L$ .

Per poter utilizzare il current loop, rimuovere il corto circuito e collegare i morsetti #9 e #10 al dispositivo che deve leggere la corrente generata dal 360.



\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

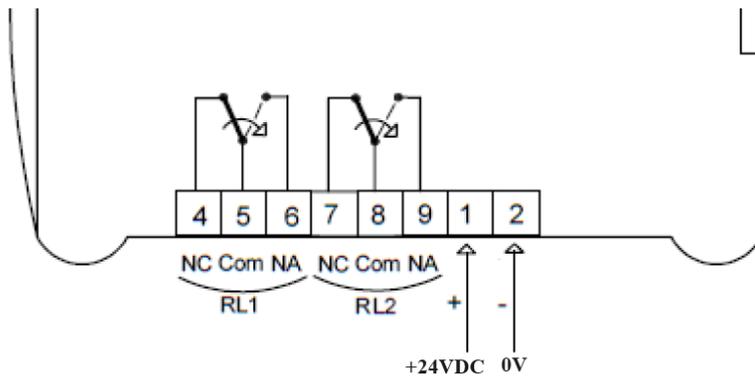
### 3.02 - Alimentazione 24V

Nei conducimetri della serie 360, per il regolare funzionamento, lo 0V dello stadio di alimentazione risulta connesso elettricamente alla massa della caldaia.

Pertanto è necessario osservare alcune indicazioni sull'eventuale collegamento a massa dell'alimentatore esterno.

#### 3.02.1 - Alimentazione 24V-DC

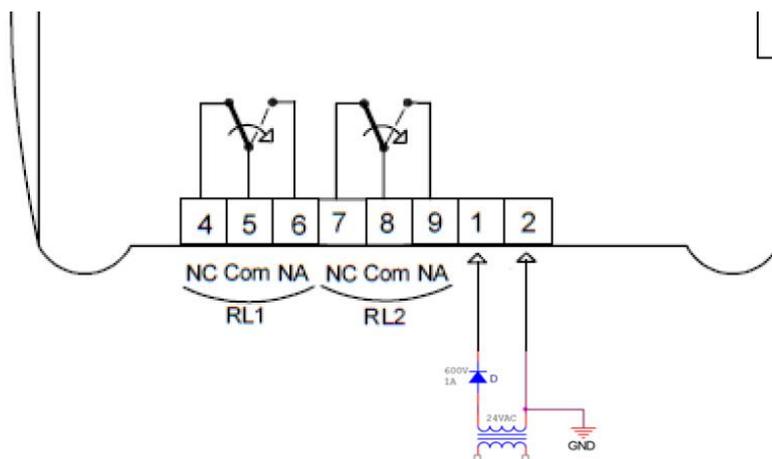
Nel caso di alimentazione 24V-DC, solo il terminale 0V dell'alimentatore esterno può essere collegato, se richiesto, a massa.



#### 3.02.2 - Alimentazione 24V-AC

Nel caso di alimentazione 24V-AC, nessuno dei 2 capi del secondario del trasformatore di alimentazione esterno dovrebbe essere collegato a massa, in generale.

Qualora fosse richiesta comunque la connessione a massa di uno dei 2 capi, è necessario interporre un diodo (600V/1A) in serie all'altro capo, come da schema di allacciamento seguente:



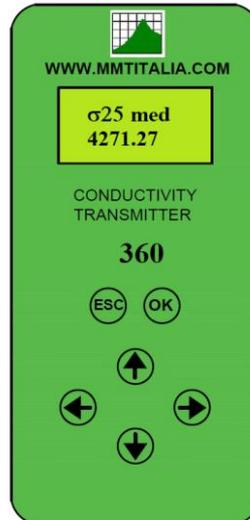


\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

## 4 - Impiego

### 4.1 - Visualizzazione standard

Il conducimetro 360 si presenta frontalmente come un miniterminale, dotato di 6 tasti operatore e di un display LCD retroilluminato da 2 righe x 8 caratteri, come nella immagine seguente.



Mediante questo miniterminale è possibile controllare il funzionamento del dispositivo, visualizzare le informazioni di interesse, settare le opzioni ai valori desiderati e calibrare il dispositivo.

Il 360 esce dalla fabbrica già programmato con valori di default ragionevoli per tutti i parametri, cosicché non dovrebbe essere necessaria alcuna operazione da parte dell'operatore.

Una volta che il 360 è stato montato sulla portella del quadro elettrico, collegato ad una sonda MMT serie 310/330 ed alimentato (alla corretta tensione di alimentazione come da targhetta laterale), mostrerà sul display frontale per 4" la versione del software installato.

Si tratta di un'informazione utile per il service e la manutenzione.

Trascorsi 4", il 360 inizierà a mostrare il valore della conducibilità riferita a 25°C, chiamata  $\sigma_{25med}$ , in [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ].



Genererà altresì in uscita un segnale in corrente  $I_{OUT}$  (isolato galvanicamente dall'alimentazione) proporzionale alla  $\sigma_{25med}$ , che può essere collegato direttamente all'ingresso analogico di un PLC (la resistenza massima caricabile è pari a 500  $\Omega$ ).

Il 360 sta già funzionando, in particolare:

- la corrente di uscita  $I_{OUT}$  ha il valore che corrisponde alla  $\sigma_{25med}$
- il relè di spurgo è OFF se la  $\sigma_{25med}$  è inferiore alla soglia di spurgo
- il relè di allarme è ON se la  $\sigma_{25med}$  è inferiore alla soglia di allarme

Il display alterna ogni 5" la visualizzazione della conducibilità  $\sigma_{25med}$  con la schermata degli allarmi. Viene visualizzato lo stato del conducimetro, dove '0' indica non allarme. Riferirsi al §5.



\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

Qualora si volesse leggere il valore di un parametro o di una variabile, oppure modificare il valore di un parametro oppure effettuare alcune operazioni di calibrazione o taratura, per personalizzare il funzionamento del 360, è possibile usare i 6 tasti e il display LCD nel seguente modo.

Le informazioni sono organizzate in 28 menu sequenziali, circolari.

Il tasto OK serve per convalidare.

Il tasto ESC serve per annullare.

I tasti  $\uparrow$  e  $\downarrow$  servono per passare da un menu al successivo o al precedente, oppure, in fase di impostazione dei parametri, per incrementare/decrementare ciascuna cifra.

I tasti  $\rightarrow$  e  $\leftarrow$  servono per spostarsi all'interno delle cifre di un parametro da modificare.

I 28 menù sono riportati nella seguente tabella:

#m	variabile/parametro	descrizione	unità misura	lettura	scrittura	comando
1	$\sigma_{25med}$	cond. media riferita a 25°C	$\mu\text{S/cm}$	sì	no	no
2	$\sigma_{25ist}$	cond. istantanea riferita a 25°C	$\mu\text{S/cm}$	sì	no	no
3	Ch0	canale analogico $V_{TEMP}$ (service)	mV	sì	no	no
4	Ch1	canale analogico $V_{REF}$ (service)	mV	sì	no	no
5	Ch2	canale analogico $V_{MIS}$ (service)	mV	sì	no	no
6	H	resistenza dell'acqua	$\Omega$	sì	no	no
7	T	temperatura	°C	sì	no	no
8	$I_{OUT}$	corrente erogata	mA	sì	no	no
9	$\sigma_{Tist}$	conducibilità istantanea riferita a T	$\mu\text{S/cm}$	sì	no	no
10	$\sigma_{MIN}$	conducibilità minima (4mA)	$\mu\text{S/cm}$	sì	sì	no
11	$\sigma_{MAX}$	conducibilità massima (20mA)	$\mu\text{S/cm}$	sì	sì	no
12	$k_{CELLA}$	costante di cella della sonda 310/330	$\text{cm}^{-1}$	sì	sì	no
13	n-medie	numero di medie software	N.A.	sì	sì	no
14	soglia_spurgo	conducibilità per attivare lo spurgo	$\mu\text{S/cm}$	sì	sì	no
15	isteresi_spurgo	isteresi sulla soglia di spurgo	%	sì	sì	no
16	soglia_allarme	conducibilità per attivare l'allarme	$\mu\text{S/cm}$	sì	sì	no
17	isteresi_allarme	isteresi sulla soglia di allarme	%	sì	sì	no
18	tempo_ON	tempo con valvola di spurgo ON	secondi	sì	sì	no
19	tempo_OFF	tempo con valvola di spurgo OFF	secondi	sì	sì	no
20	I allarme	setting I di allarme (2 oppure 3) mA	mA	sì	sì	no
21	$\alpha_T$	coefficiente di comp. termica	$\%/^{\circ}\text{C}$	sì	sì	no
22	set_purge	ON/OFF manuale relè spurgo	N.A.			sì
23	set_alarm	ON/OFF manuale relè allarme	N.A.			sì
24	set_I <sub>OUT</sub>	setting della $I_{OUT}$	N.A.			sì
25	calibrazione	calibrazione della sonda in caldaia	N.A.			sì
26	save	salvataggio parametri	N.A.			sì
27	recovery	recupero parametri default	N.A.			sì
28	sw_version	versione software in vigore	N.A.			sì

## 4.2 - Calibrazione

Al momento della prima messa in servizio e comunque almeno una volta ogni 6 mesi, è consigliabile effettuare la calibrazione del conducimetro.

Per calibrare correttamente il conducimetro è necessario conoscere la conducibilità dell'acqua su cui si sta lavorando, procedendo come segue.

Quando si è sicuri che la caldaia stia lavorando a regime, e che anche il conducimetro sia montato da alcune ore di funzionamento continuativo, prelevare un campione di acqua dalla caldaia, portarlo alla temperatura di riferimento di 25°C e misurarne la conducibilità tramite un affidabile strumento di laboratorio (conducibilità di riferimento), in  $\mu\text{S/cm}$ .

Questo è il valore da immettere nel menù di calibrazione.

A seguito della conferma del valore, tramite il pulsante OK, il 360 si calibra automaticamente, calcolando un nuova  $k_{CELLA}$ .

La calibrazione termina con la comparsa sul display del messaggio "CaLibok!".



\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_1\_360\_310\_330.doc

Nell'apposito menu è possibile visualizzare il nuovo valore che è stato calcolato come costante di cella.

Pur essendo accettati valori compresi nell'intervallo  $0.001 \div 4.999 \text{ cm}^{-1}$ , valori ragionevoli sono tra  $0.1 \div 0.5 \text{ cm}^{-1}$ .

Attenzione: il valore della costante di cella  $k_{\text{CELLA}}$  dipende dal posizionamento definitivo del dispositivo stesso all'interno della caldaia e potrebbe risultare anche molto differente da quello di fabbrica (MMT).

In caso di problemi viene visualizzato il messaggio "kcnonok!", ad indicare che il 360 non è stato in grado di calcolare una costante di cella adeguata per completare la procedura di calibrazione.

In questo caso, è probabile che la sonda sia sporca oppure abbia incrostazioni, non permettendo al conducimetro di effettuare misure corrette.

E' necessario togliere, con le dovute precauzioni, la sonda dalla caldaia e pulirla accuratamente prima di ripetere la procedura di calibrazione.

Qualora non si riuscisse comunque ad ottenere la calibrazione, inviare la sonda in MMT per una verifica.

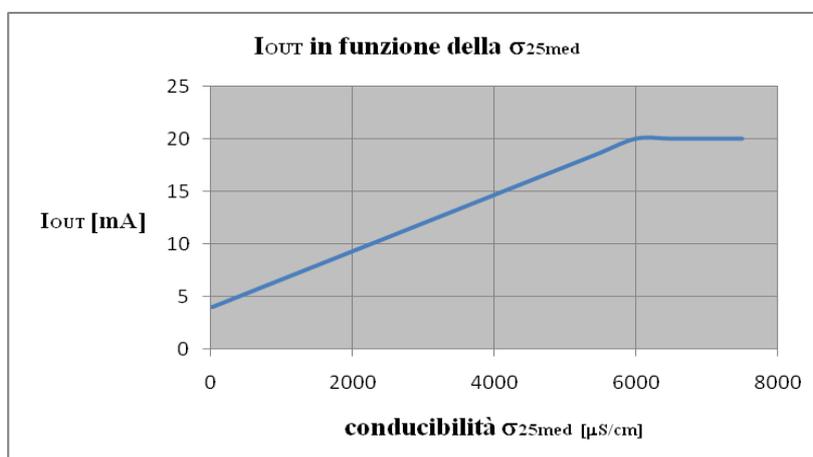
#### 4.3 - Impostazione $\sigma_{\text{MIN}}$ e $\sigma_{\text{MAX}}$

La corrente in uscita  $I_{\text{OUT}}$  è legata al valore della  $\sigma_{25\text{med}}$  tramite un'interpolazione lineare con i valori dei 2 parametri, impostabili,  $\sigma_{\text{MIN}}$  e  $\sigma_{\text{MAX}}$ .

$\sigma_{\text{MIN}}$  è il valore della conducibilità  $\sigma_{25\text{med}}$  per il quale il 360 erogherà una  $I_{\text{OUT}}$  pari a 4mA.

$\sigma_{\text{MAX}}$  è il valore della conducibilità  $\sigma_{25\text{med}}$  per il quale il 360 erogherà una  $I_{\text{OUT}}$  pari a 20mA.

Per esempio se  $\sigma_{\text{MIN}} = 20 \mu\text{S/cm}$  e  $\sigma_{\text{MAX}} = 6000 \mu\text{S/cm}$ , allora la corrente  $I_{\text{OUT}}$  in funzione della  $\sigma_{25\text{med}}$  avrà l'andamento come nel seguente grafico:



In particolare

\_ per  $\sigma_{25\text{med}} = 20 \mu\text{S/cm}$  sarà  $I_{\text{OUT}} = 4\text{mA}$

\_ per  $\sigma_{25\text{med}} = 6000 \mu\text{S/cm}$  sarà  $I_{\text{OUT}} = 20\text{mA}$

\_ per  $\sigma_{25\text{med}} = 3010 \mu\text{S/cm}$  sarà  $I_{\text{OUT}} = 12\text{mA}$

Potrebbe essere necessario modificare i valori dei 2 parametri  $\sigma_{\text{MIN}}$  e  $\sigma_{\text{MAX}}$ , per adattarli alle proprie esigenze.

E' sufficiente scorrere i menu fino ad individuarli, impostarne i nuovi valori e poi confermarli.

Questi parametri hanno propri limiti di accettazione in particolare deve sempre essere:

$\sigma_{\text{MAX}} - \sigma_{\text{MIN}} > 100 \mu\text{S/cm}$ .



\\Mmt\commerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

#### 4.4 - Relè di spurgo

Il conducimetro 360 è dotato di un primo relè interno per il comando di una valvola di spurgo, elettrica o pneumatica, per attivare l'ingresso in caldaia di acqua fresca e pura, quando la conducibilità  $\sigma_{25med}$  fosse superiore ad una certa soglia.

Tramite la tastierina frontale del 360 è possibile impostare 4 parametri:

***purge\_set***    ***purge\_hysteresis***     ***$\tau_{ON}$***      ***$\tau_{OFF}$***

##### ***purge\_set***

Si tratta del valore della soglia di spurgo della conducibilità riferita alla temperatura di 25°C,  $\sigma_{25med}$ , impostabile da 1 $\mu$ S/cm a 60000 $\mu$ S/cm: per esempio  $\sigma_{25}=2500\mu$ S/cm.

##### ***purge\_hysteresis***

Si tratta del valore dell'isteresi di spurgo, in percentuale della soglia di spurgo della conducibilità, impostabile da 1% a 30%; per esempio 10%.

##### ***$\tau_{ON}$*** (tempo di apertura della valvola di spurgo)

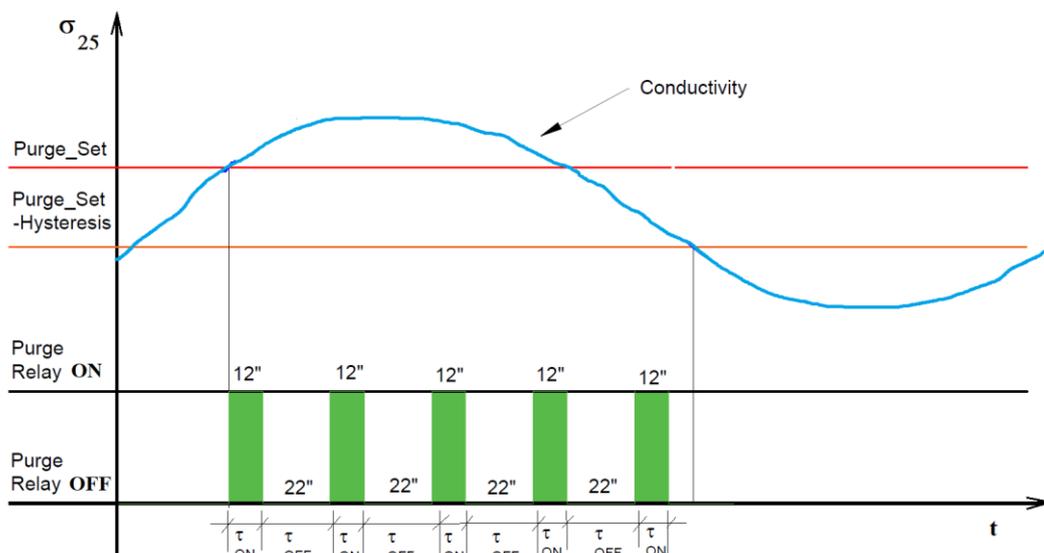
Si tratta di un tempo, impostabile da 1" a 99", durante in quale il relè di spurgo (e quindi la valvola di spurgo) viene comandati ON.

##### ***$\tau_{OFF}$*** (tempo di chiusura della valvola di spurgo)

Si tratta di un tempo, impostabile da 1" a 99", durante in quale il relè di spurgo (e quindi la valvola di spurgo) viene comandati OFF.

#### **Funzionamento**

Il funzionamento è come dal seguente diagramma di esempio.



Fintantoché la conducibilità misurata è inferiore al valore impostato per la soglia di spurgo, nel nostro caso pari a 2500 $\mu$ S/cm, il relè di spurgo è diseccitato, OFF.

Quando la  $\sigma_{25med}$  supera il valore impostato per la soglia di spurgo, il relè di spurgo viene eccitato, ON, per un tempo pari al valore del parametro  $\tau_{ON}$ .

Trascorso tale tempo, si comanda il relè OFF per un tempo pari al valore del parametro  $\tau_{OFF}$ .

Trascorso anche questo tempo, si controlla il valore della conducibilità: se è scesa sotto il valore della soglia di spurgo diminuito dell'isteresi, impostabile tra l'1% e il 30% della soglia di spurgo, allora il relè di spurgo viene comandato OFF.

\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

Nel nostro esempio essendo stata scelta un'isteresi pari al 10%; ciò significa che il relè di spurgo cadrà, OFF, solo quando la  $\sigma_{25med}$  scenderà sotto il valore di  $2250\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Se, al contrario, la conducibilità risultasse ancora superiore alla soglia di spurgo diminuita dell'isteresi associata, il ciclo riprenderebbe con un nuovo  $\tau_{ON}$  ( relè ON) seguito da un nuovo  $\tau_{OFF}$  (relè OFF) finché la conducibilità non si sia portata sotto al valore della soglia di spurgo diminuita dell'isteresi.

#### 4.5 - Relè di allarme

Il 360 ha al suo interno un secondo relè che può essere convenientemente usato per dare un segnale di allarme quando la conducibilità  $\sigma_{25med}$  fosse superiore ad una certa soglia, superata nonostante l'azione della valvola di spurgo.

Tramite la tastierina frontale è possibile impostare 2 parametri:

**alarm\_set alarm\_hysteresis**

##### alarm\_set

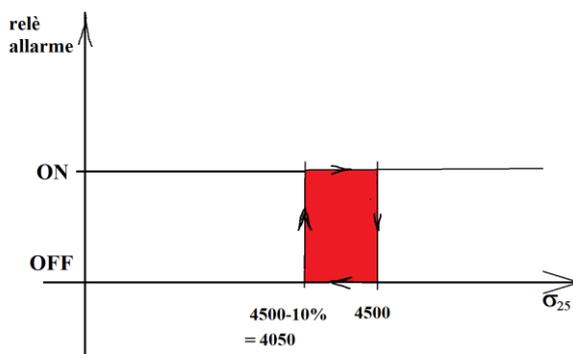
Si tratta del valore della soglia di allarme per la conducibilità riferita alla temperatura di  $25^{\circ}\text{C}$ ,  $\sigma_{25med}$ , da  $10\mu\text{S}/\text{cm}$  a  $9999\mu\text{S}/\text{cm}$ : per esempio  $\sigma_{25}=4500\mu\text{S}/\text{cm}$ .

##### alarm\_hysteresis

Si tratta del valore dell'isteresi, in percentuale della soglia di allarme per la conducibilità, da 1% a 30%; per esempio 10%.

#### Funzionamento

Il funzionamento del relè di allarme è come dal seguente diagramma di esempio.



Fintantoché la conducibilità misurata  $\sigma_{25med}$  è inferiore al valore impostato per la soglia di allarme, il relè di allarme è eccitato, ON.

Quando la  $\sigma_{25med}$  supera il valore impostato per la soglia di allarme, nel nostro caso pari a  $4500\mu\text{S}/\text{cm}$ , il relè di allarme viene diseccitato, OFF.

Il relè permane in questo stato finché la  $\sigma_{25med}$  non scende sotto il valore di soglia di allarme diminuito di una certa percentuale, isteresi, impostabile tra 1% e 30% della soglia di allarme.

Nel nostro esempio è stata scelta un'isteresi pari al 10%; ciò significa che il relè di allarme cadrà, OFF, solo quando la  $\sigma_{25med}$  scenderà sotto il valore di  $4050\mu\text{S}/\text{cm}$ .

La soglia di allarme deve sempre essere impostata superiore alla soglia di spurgo.

In caso di impostazione errata, il valore non viene accettato.

Come si vede è previsto un reset automatico dell'uscita di allarme; un eventuale reset manuale dovrà essere affidato ad organi esterni (per esempio catena delle sicurezze).



\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_1\_360\_310\_330.doc

#### 4.6 - Interdipendenza tra soglia spurgo e soglia allarme

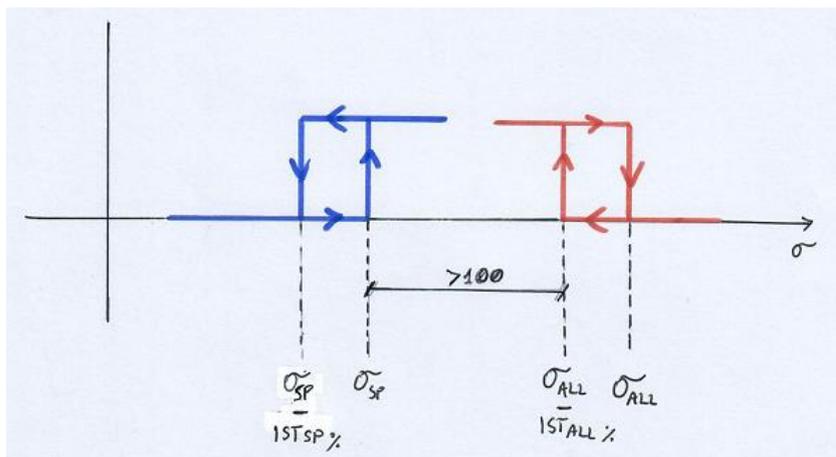
Nel grafico seguente sono riportate le posizioni reciproche delle due soglie con relative isteresi.

Quando la soglia di spurgo viene superata (grafico blu), inizia la procedura di spurgo con apertura a chiusura dell'apposita valvola secondo gli intervalli specificati nei parametri  $\tau_{ON}$  e  $\tau_{OFF}$ .

La soglia di allarme è invece gestita con un relè che cade al superamento della soglia di allarme (sicurezza positiva).

Le soglie devono rispettare la seguente condizione:

$$[\text{soglia\_all} - \text{ist\_all}\%] - [\text{soglia\_spurgo}] > 100\mu\text{S/cm}$$



#### 4.7 - Memorizzazione dei parametri

Una volta che ai parametri siano stati assegnati i valori desiderati, questi non vengono subito memorizzati in modo permanente, ma solo temporaneo, per consentire all'utente di verificarne l'effetto.

Una volta che si è certi dei nuovi valori, è possibile una loro memorizzazione permanente (che permane anche in caso di mancanza e ritorno della tensione di alimentazione) mediante il menù *save*.

In questo modo i valori verranno mantenuti in memoria dal conducimetro anche qualora il dispositivo venisse spento e riacceso.

I parametri che vengono salvati sono i seguenti (12 parametri).

parametro	unità di misura	minimo	massimo	default
$\sigma_{MIN}$	$\mu\text{S/cm}$	5	200	20
$\sigma_{MAX}$	$\mu\text{S/cm}$	201	10000	6000
$k_{CELLA}$	$\text{cm}^{-1}$	0.000	4.999	0.200
n-medie	N.A.	1	200	200
soglia-spurgo	$\mu\text{S/cm}$	1	60000	3500
isteresi-spurgo	%	1	30	10
soglia-allarme	$\mu\text{S/cm}$	1	60000	4500
isteresi-allarme	%	1	30	10
T-spurgo-ON	secondi	1	99	10
T-spurgo-OFF	secondi	1	99	20
I allarme	mA	2	3	2
$\alpha_T$	$1/^\circ\text{C}$	0.00	0.05	0.02

Qualora si volessero ripristinare tutti i parametri ai rispettivi valori di fabbrica (MMT), utilizzare il menù *recovery*.



\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

Utilizzare quindi nuovamente il menù *save* per fare in modo che i parametri di default vengano mantenuti anche dopo aver spento e riacceso il dispositivo.

#### **4.8 - Service**

E' possibile forzare il valore della corrente di uscita  $I_{OUT}$ , per motivi di manutenzione o test.

Scorrendo i menù si perviene al menù della  $I_{OUT}$ .

La  $I_{OUT}$  può essere forzata a 6 valori:

normal/4/8/12/16/20 mA.

Normal significa che la  $I_{OUT}$  è asservita al valore della  $\sigma_{25med}$ .

Trascorsi 5', la  $I_{OUT}$  viene automaticamente riasservita alla  $\sigma_{25med}$ .

E' possibile forzare lo stato del relè di spurgo.

Scorrendo i menù si perviene al menù dello spurgo.

Il relè di spurgo può essere forzato in 3 stati:

normal/ON-fisso/OFF-fisso.

Normal significa che il relè di spurgo è asservito al valore della  $\sigma_{25med}$ .

Trascorsi 5', il relè di spurgo viene automaticamente riasservito alla  $\sigma_{25med}$ .

E' possibile forzare lo stato del relè di allarme.

Scorrendo i menù si perviene al menù dell'allarme.

Il relè di allarme può essere forzato in 3 stati:

normal/ON-fisso/OFF-fisso.

Normal significa che il relè di allarme è asservito al valore della  $\sigma_{25med}$ .

Trascorsi 5', il relè di allarme viene automaticamente riasservito alla  $\sigma_{25med}$ .

#### **4.9 - Menù #12 $k_{CELLA}$**

E' il valore della costante di cella della sonda 310/330 posta in caldaia/tubazione.

Dipende molto dalla posizione della sonda all'interno della caldaia, e va reimpostato ogni volta che per motivi di service o manutenzione la sonda dovesse essere smontata e rimontata in caldaia.

Il valore può essere sia letto sia impostato.

E' consigliabile usare questo menù solo per visualizzare il valore della  $k_{CELLA}$ , lasciando invece al menù #22 (= calibrazione) il compito di calcolarlo automaticamente.

#### **4.10 - Menù #13 $n$ -medie**

E' il parametro che stabilisce la dimensione del filtro digitale (array media mobile) sulla conducibilità istantanea, per calcolare la conducibilità media riferita a 25°C, la  $\sigma_{25med}$ .

La media mobile viene aggiornata ogni secondo circa; pertanto per  $n$ -medie = 60, una brusca variazione della conducibilità istantanea, viene rilevata nella conducibilità media solo dopo 60"; e così via per  $n=100$  in 100"; per  $n=200$  in 200".

Si consiglia di porre  $n$ -medie a valori bassi, anche =1, solo nelle fasi di messa a punto del dispositivo, per non dover attendere tempi troppo lunghi per gli adeguamenti.

Poi, una volta trovato l'assetto desiderato, si consiglia di porre possibile porre questo parametro a valori non inferiori a 50.

Pur essendo sconsigliabile, potrebbe essere richiesto di ridurre questo tempo, con conseguente aumento della fluttuazione della misura.

La conducibilità  $\sigma_{25med}$  è soggetta a questa media, e conseguentemente anche la corrente d'uscita  $I_{OUT}$ .



\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

#### 4.11 - Menù #21 $\alpha_T$

E' il coefficiente di temperatura.

Dato che le sonde 310/330 connesse al dispositivo 360 sono tutte dotate di sensore di temperatura integrato, il dispositivo provvede alla compensazione automatica della temperatura nella misura della conducibilità.

Il valore della temperatura dell'acqua in caldaia, in prossimità della sonda viene continuamente misurato e visualizzato. Tale valore viene impiegato per correggere il valore della conducibilità che viene sempre espresso relativamente alla temperatura di riferimento di 25°C,  $\sigma_{25med}$ .

Potrebbe essere necessario, in taluni rari casi, modificare tale coefficiente.

Per non avere alcuna correzione, il parametro  $\alpha_T$  deve essere posto a 0.

Normalmente è impostato a 0.02 °C<sup>-1</sup>.

#### 5 - Allarmi

Qualora il 360 diagnosticasse un problema alla termosonda (Pt100) integrata nella sonda 310/330, forzerebbe la IOUT al valore fisso di 2[3]mA\*, per dare un segnale analogico di allarme.

In questo caso in relè di allarme cadrebbe, indipendentemente dalla misura della  $\sigma_{25med}$ , per dare anche un segnale digitale di allarme.

La seguente tabella riepiloga le varie situazioni.

Alarm Code	guasto/fault	IOUT	relè alarm
0	No Alarm	dipende da $\sigma_{25med}$	dipende da $\sigma_{25med}$
1	Pt100 in corto circuito	2[3] mA*	OFF
2	Pt100 open	2[3] mA*	OFF
8	$\sigma_{25med} > \sigma_{soglia-alarm}$	20 mA	OFF

\*[Dipende dal valore del parametro #20]

#### 6 - Uso del programma di comunicazione MTDS

Collegare tramite un comune cavo USB la porta USB del conducimetro ad una porta USB di un pc.

Copiare nel pc il software MTDS10\_0 per ambiente Windows, scaricabile gratuitamente dal nostro sito.

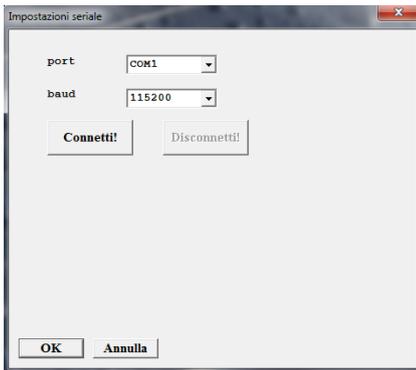
All'avvio del programma si presenta a video la schermata seguente:





\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_1\_360\_310\_330.doc

### 6.1 - Connessione alla porta seriale attraverso il menu *Set\_com\_e\_baud*:

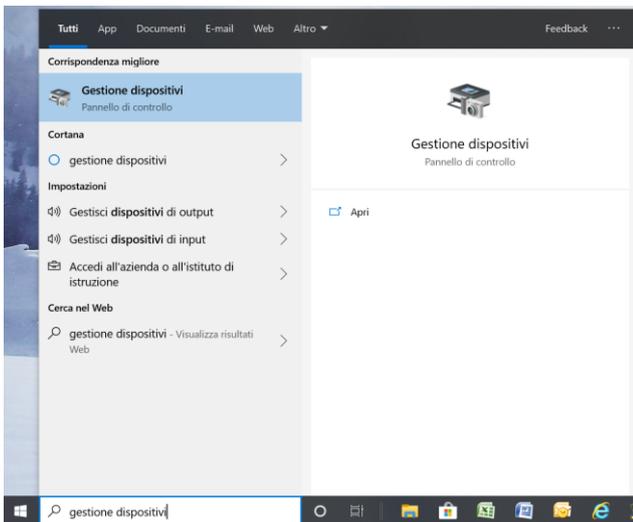


Individuare la porta seriale cui è connesso il conducimetro.

Per fare ciò, se per esempio il sistema operativo è Windows 10, procedere come segue.

Aprire Gestione Dispositivi.

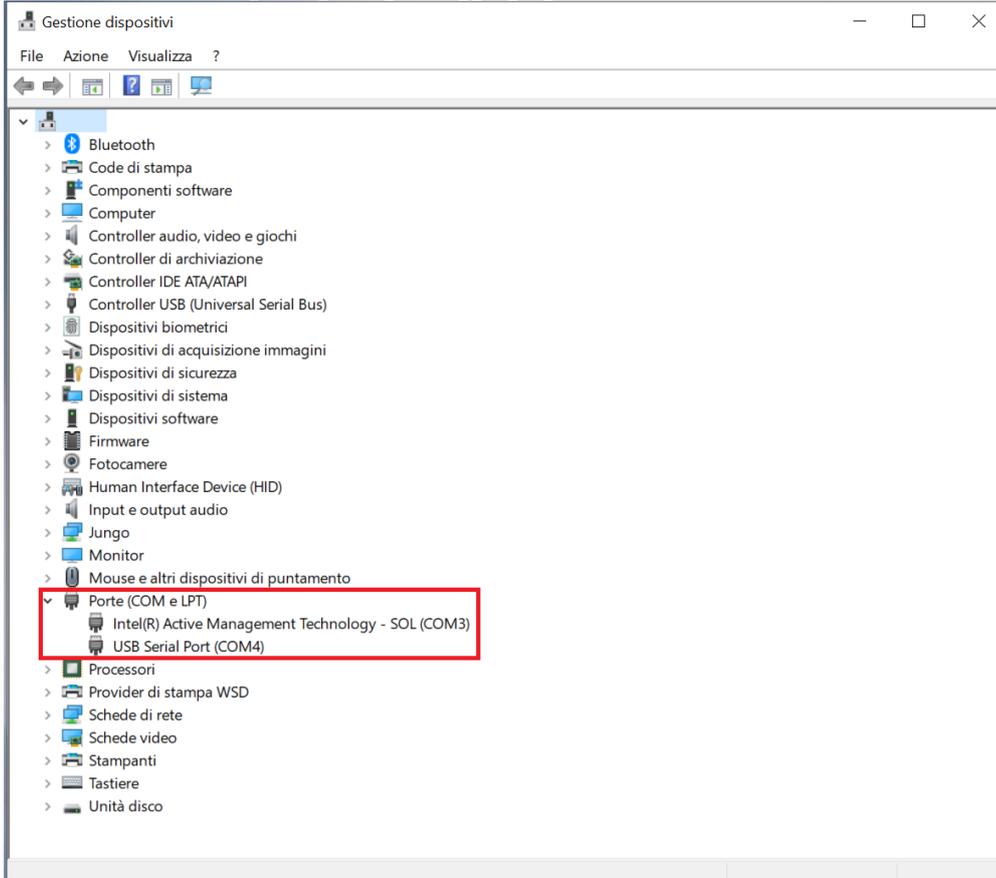
E' possibile raggiungere questa sezione anche digitando nella riga di comando "Gestione Dispositivi".



Apparirà una schermata come la seguente:



\\Mmt\commerciale\MANUALI\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

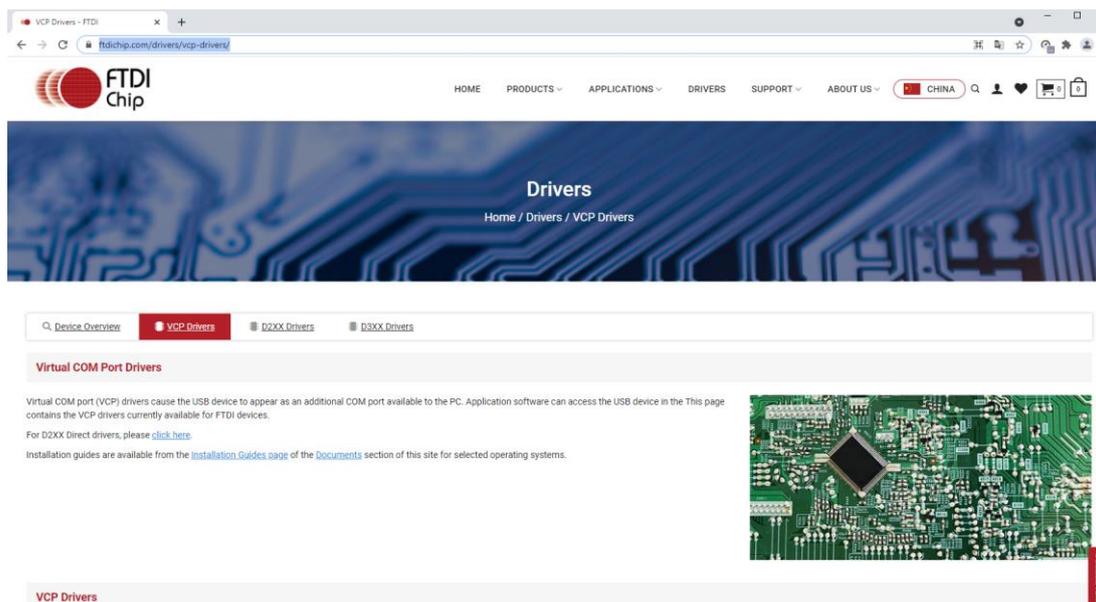


Nell'esempio, la porta da utilizzare è la COM3.

Bisogna selezionare COM3 nella finestra Impostazioni seriale del programma MTDS10\_0.

Note: qualora la porta com non venisse riconosciuta, è necessario scaricare da internet il driver. Si tratta di driver necessari per la creazione di una porta Virtual COM.

L'indirizzo è: <https://ftdichip.com/drivers/vcp-drivers/>

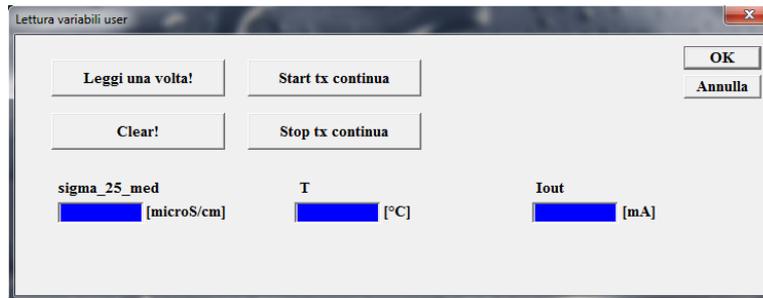


Bisogna scaricare il driver opportuno in base al sistema operativo in cui si sta facendo girare il software MTDS.



\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_I\_360\_310\_330.doc

## 6.2 - Visualizzazione standard attraverso il menu *Leggi variabili user*



Attraverso questo menu è possibile leggere la conducibilità riferita a 25°C, la temperatura in °C e la corrente di uscita, in mA.

\_ Se la calibrazione della sonda è già stata effettuata  
\_ se la corrispondenza tra la corrente analogica d'uscita e la conducibilità misurata è già stata impostata  
\_ se il coefficiente di compensazione termica è già stato impostato  
non è necessaria alcuna operazione da parte dell'operatore, e il dispositivo sta già funzionando correttamente.

In particolare l'uscita in corrente nell'intervallo 4÷20mA, è proporzionale alla conducibilità misurata.

Mediante il tasto **Leggi una volta!** si effettua una singola lettura.

Utilizzare il tasto **Start tx continua** per effettuare una lettura ogni secondo.

Utilizzare il tasto **Stop tx continua** per terminare le letture continue.

Qualora la calibrazione della sonda e/o l'impostazione della corrente di uscita e/o l'impostazione della compensazione termica non fossero ancora state effettuate, procedere come indicato di seguito per la impostazione/modifica dei parametri di funzionamento del conducimetro.



\\Mmt\commerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_1\_360\_310\_330.doc

### 6.3 - Impostazione dei parametri di funzionamento del conducimetro.

Utilizzare il menu **Read/Write Par.**

Hw part number	Sw part number	Matricola			
[ ]	[ ]	[ ]			
Valore attuale parametro	Immettere valore desiderato per il parametro	Help	Conferma valore scelto per il parametro	Risposta conducimetro al comando	
Sigma_min [ ]	[ ] microS/cm	?	Imposta nuova sigma minima!	[ ]	
Sigma_max [ ]	[ ] microS/cm	?	Imposta nuova sigma massima!	[ ]	
alfa_T x 10 000 [ ]	[ ] °C^-1	?	Imposta nuova alfa T x 10 000!	[ ]	
k_cella x 1 000 [ ]	[ ] l/cm	?	Imposta nuova k cella x 1 000!	[ ]	
n_medie [ ]	[ ]	?	Imposta nuovo n-medie!	[ ]	
soglia_pulizia [ ]	[ ] microS/cm	?	Imposta nuova soglia pulizia!	[ ]	
soglia_allarme [ ]	[ ] microS/cm	?	Imposta nuova soglia allarme!	[ ]	

[ ]
  [ ]

Mediante questa opzione è possibile verificare il valore di ogni parametro, ed eventualmente modificarlo.

Ogni parametro va scritto nella seconda colonna, e confermato attraverso il tasto apposito.

In ogni momento è possibile leggere i parametri attualmente in memoria, con il tasto:

**Leggi una volta!**

Per ciascun parametro è possibile, con il tasto help **?** avere una breve guida su come impostarlo.

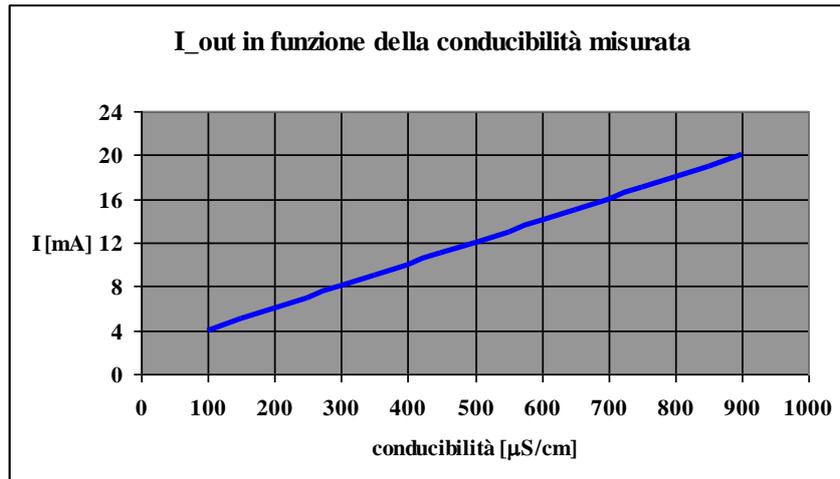
La funzione dei vari parametri è la seguente.

#### **Sigma\_min e Sigma\_max**

Sono i due valori di conducibilità estremi, per i quali il conducimetro erogherà una corrente di uscita rispettivamente di 4mA e 20mA.

Se per esempio si imposta  $\sigma_{MIN}=100\mu\text{S}/\text{cm}$  e  $\sigma_{MAX}=900\mu\text{S}/\text{cm}$ , la corrente in funzione della conducibilità dell'acqua seguirà il seguente andamento:

4mA per 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e 20 mA per 900  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .



Quindi in questo esempio, si avranno 8mA per 300 $\mu\text{S/cm}$ , 12mA per 500 $\mu\text{S/cm}$  e 16mA per 700 $\mu\text{S/cm}$ .

### **Alfa T** ( $= \alpha_T$ )

E' il coefficiente di temperatura.

Dato che le sonde connesse al dispositivo sono tutte dotate di sensore di temperatura integrato, il dispositivo provvede alla compensazione automatica della temperatura nella misura della conducibilità.

Il valore della temperatura dell'acqua in caldaia, in prossimità della sonda viene continuamente misurato e visualizzato. Tale valore viene impiegato per correggere il valore della conducibilità che viene sempre espresso relativamente alla temperatura di riferimento di 25°C.

Potrebbe essere necessario, in taluni rari casi, modificare tale coefficiente.

Per non avere alcuna correzione, il parametro *alfa* deve essere posto a 0.

Normalmente è impostato a 0.02 °C<sup>-1</sup>.

### **K<sub>CELLA</sub>**

E' la costante di cella del conducimetro. Normalmente non bisogna modificarla in questo menu.

Viene calcolata automaticamente dal conducimetro durante la calibrazione (vedi §4.4).

### **Medie**

E' il numero di elementi che compongono la media mobile che il conducimetro utilizza durante le misure, per il calcolo della conducibilità riportata a 25°C.

La media mobile viene aggiornata ogni secondo circa.

Tipicamente 200 acquisizioni corrispondono ad un tempo di stabilizzazione di circa 3 minuti.

Si raccomanda di mantenere questo parametro a valori non inferiori a 50.

Pur essendo sconsigliabile, potrebbe essere richiesto di ridurre questo tempo, con conseguente aumento della fluttuazione della misura.

La conducibilità è soggetta a questa media, e conseguentemente anche la corrente d'uscita.

### **Salvataggio permanente**

Una volta che ai parametri siano stati assegnati i valori desiderati, questi non vengono subito memorizzati in modo permanente, ma solo temporaneo, per consentire all'utente di verificarne l'effetto.

Una volta che si è certi dei nuovi valori, è possibile una loro memorizzazione permanente (che permane anche in caso di mancanza e ritorno della tensione di alimentazione) premendo il tasto **Save!**

In questo modo i valori verranno mantenuti in memoria dal conducimetro anche qualora il dispositivo venisse spento e riacceso.



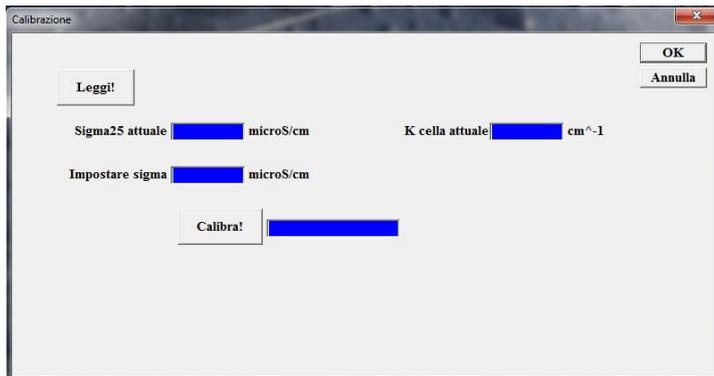
\\Mmtcommerciale\MANUAL\MMT\_manuali\_italiano\_doc\Man\_1\_360\_310\_330.doc

Qualora si volessero ripristinare tutti i parametri ai rispettivi valori di fabbrica (MMT), utilizzare il tasto: **Recovery dati default!**

Utilizzare ancora il tasto **Save!** per fare in modo che i parametri di default vengano mantenuti anche dopo aver spento e riacceso il dispositivo.

#### 6.4 - Calibrazione del conducimetro.

Aprire il menu Calibrazione.



Usare il tasto **Leggi!** per sapere quale è la conducibilità letta attualmente e quale è la costante di cella attuale.

Per calibrare correttamente il conducimetro è necessario conoscere la conducibilità dell'acqua su cui si sta lavorando, procedendo come segue.

Quando si è sicuri che la caldaia stia lavorando a regime, e che anche il conducimetro sia montato da alcune ore di funzionamento continuativo, prelevare un campione di acqua dalla caldaia, portarlo alla temperatura di riferimento di 25°C e misurarne la conducibilità tramite un affidabile strumento di laboratorio (conducibilità di riferimento), in  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Questo è il valore da immettere nel menu di calibrazione.

Quindi premere il tasto **Calibra!**.

Il conducimetro si calibrerà automaticamente, calcolando un nuova  $k_{\text{CELLA}}$ .

Accanto al tasto calibra apparirà la scritta *SIGMALABOK!*, come conferma dell'avvenuta calibrazione.

Verificare, attraverso il tasto **Leggi!**, il nuovo valore della costante di cella.

Potrebbe accadere che, al termine della procedura di calibrazione, il conducimetro risponda con il messaggio *S-LAB-ERR-*.

In questo caso, è probabile che la sonda sia sporca oppure abbia incrostazioni, non permettendo al conducimetro di effettuare misure corrette.

E' necessario togliere, con le dovute precauzioni, la sonda dalla caldaia e pulirla accuratamente prima di ripetere la procedura di calibrazione.

Qualora non si riuscisse comunque ad ottenere la calibrazione, inviare il dispositivo in MMT per una verifica.

Attenzione: il valore della costante di cella  $k_{\text{CELLA}}$  dipende dal posizionamento definitivo del dispositivo stesso all'interno della caldaia e potrebbe risultare anche molto differente da quello di fabbrica (MMT).