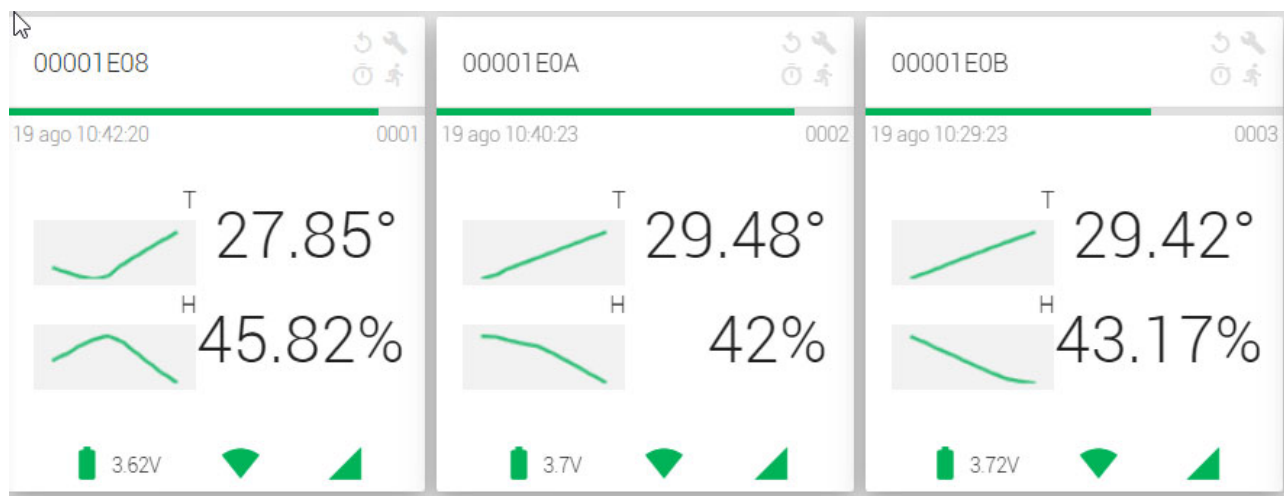
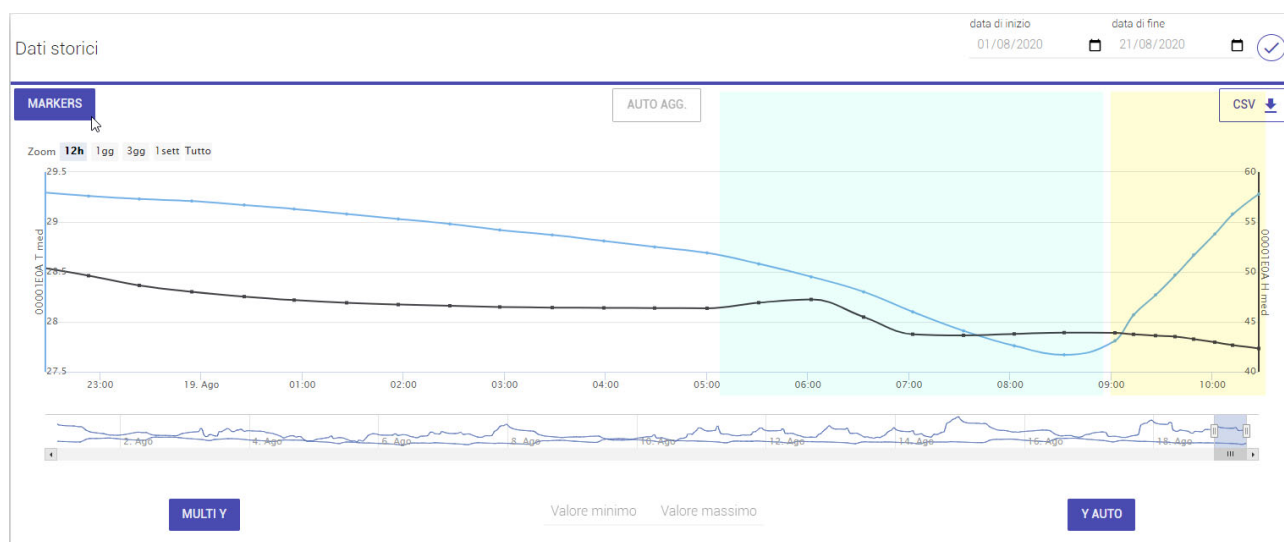


Il funzionamento delle sonde wireless – un caso di studio.

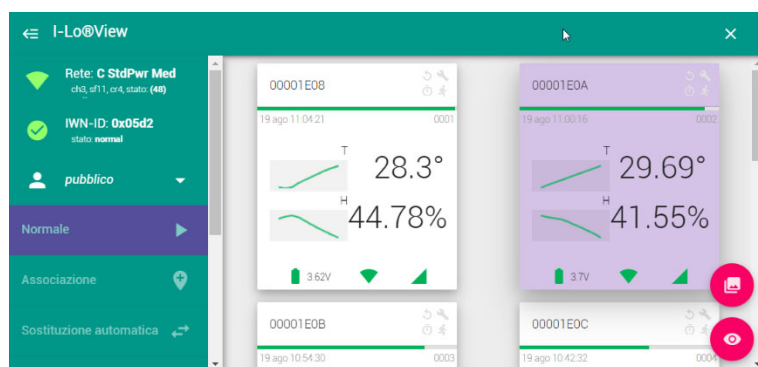


Il gateway IWMON permette di accedere, anche da remoto, in modo molto semplice e di immediata comprensione, ai dati raccolti dal campo tramite le sonde wireless. Questo breve documento, grazie ai dati rilevati da una sonda Temperatura e Umidità in un sito reale, evidenzia alcune caratteristiche di funzionamento.

Nel caso di studio abbiamo considerato la sonda 0001E0A.



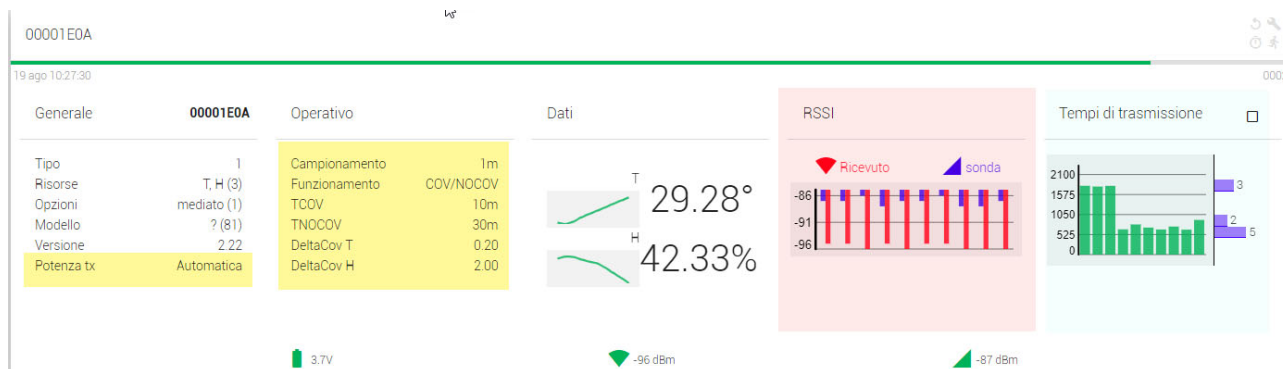
Se consideriamo il grafico dei dati storici delle ultime 12 ore un occhio attento nota una maggiore presenza di PUNTI nella parte in giallo delle curve, rispetto all'area evidenziata in verde e bianco.



Un aiuto arriva dagli strumenti di analisi di IWMON, che mostrano una serie di informazioni interessanti.

Per accedervi, una volata selezionata la sonda, basta cliccare sul simbolo dell'occhio.

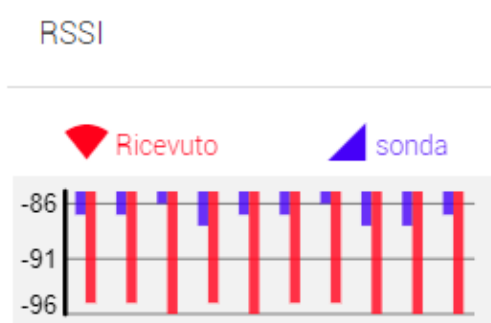
Le informazioni riportate spiegano molto del funzionamento delle sonde wireless di Intellienergy.



Le zone evidenziate in giallo riportano l'attuale configurazione della sonda. Vediamone alcuni aspetti.

Gestione automatica della potenza di trasmissione

La sonda è impostata per la **gestione automatica** della potenza di trasmissione. Questo significa che il ricevitore informa la sonda sul livello di segnale con il quale gli arrivano i "suoi" messaggi (quelli della sonda). In questo modo la sonda può adattare la potenza di trasmissione, riducendola se possibile.



Il risultato lo si vede nella zona evidenziata in ROSA, relativa ai valori di RSSI delle ultime dieci trasmissioni della sonda e delle relative risposte del ricevitore.

Nel grafico le coppie di barre indicano i livelli di segnale **ricevuti dal RICEVITORE ed inviati dalla SONDA (in ROSSO)** e il livello della **risposta inviata dal RICEVITORE e ricevuta dalla SONDA (in VIOLA)**¹.

Poiché il ricevitore (sempre alimentato) **TRASMETTE SEMPRE ALLA MASSIMA POTENZA**, la sonda riceverà sempre il massimo segnale possibile. Dal grafico si vede che i valori sono molto buoni (attorno ai -86dBm).² La sonda invece, abbassa la potenza di trasmissione per ridurre i consumi, in base ai livelli di segnale con il quale viene ricevuta dal ricevitore. Dal grafico si vede chiaramente che il livello del segnale misurato dal ricevitore sul messaggio inviato dalla sonda è mediamente 10dBm più basso: questo perché la sonda sta trasmettendo effettivamente ad una potenza molto più bassa rispetto al massimo. Quasi certamente la sonda sta trasmettendo al livello di 2dBm (il minimo consentito), contro un massimo di 14dBm.

Questo si traduce, nel caso della sonda specifica, nell'aumento del 35% della durata delle batterie.

COV/NOCOV Questo sconosciuto

Operativo

Campionamento	1m
Funzionamento	COV/NOCO
TCOV	10m
TNOCOV	30m
DeltaCov T	0.20
DeltaCov H	2.00

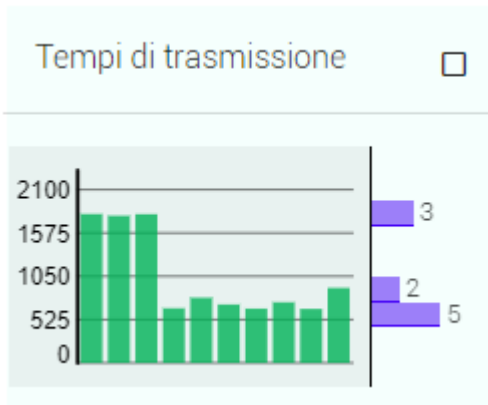
Vediamo cosa ci dice la colonna evidenziata in giallo relativa ai dati operativi della sonda.

Vediamo che il sensore digitale viene campionato ogni minuto. Cioè la sonda analizza le grandezze ogni 60 secondi. Funziona con il concetto COV/NOCO con TCOV pari a 10 minuti e TNOCOV pari a 30 minuti.

¹ Il fatto che nella grafica il valore del segnale ricevuto dalla sonda, preceda quello ricevuto dal ricevitore (quando nella realtà prima trasmette la sonda e poi il ricevitore risponde), è VOLUTO. Infatti, la sonda che trasmette per prima, invia nel suo messaggio il valore di segnale della risposta del ricevitore al messaggio precedente.

² Tanto il valore è più negativo, tanto più il segnale è debole. La tecnologia LoRa permette di gestire segnali fino a -136dBm!!

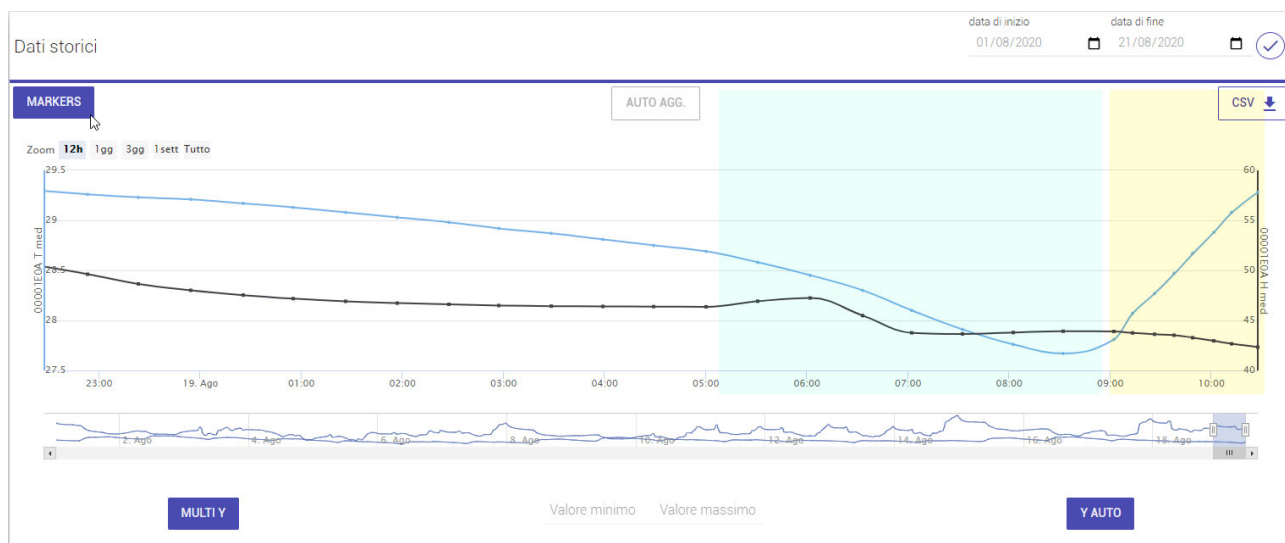
Cosa significa? La sonda non trasmette ad intervalli di tempo predefiniti (attenzione può essere configurata per farlo) bensì, nel rispetto della massima occupazione di canale radio permessa dalla normativa, **tramette ad intervalli variabili in base ai valori misurati durante il campionamento.**



L'area evidenziata in azzurro mostra la sintesi degli intervalli fra le ultime dieci trasmissioni. Si vede chiaramente che le tre trasmissioni meno recenti erano intervallate da circa 1800 secondi (30 minuti), poi l'intervallo si è ridotto a tempi attorno ai 600 secondi (10 minuti).

Che è successo?

Ci aiuta la forma tabellare dei dati visualizzati nel grafico.



La tabella è stata elaborata aggiungendo l'intervallo di tempo intercorso e le variazioni delle grandezze rilevate rispetto alla trasmissione precedente.

Momento della trasmissione	Tempo dalla trasmissione precedente	T (°C)	ΔT (°C)	Umidità relativa (%)	ΔH (%)
19/08/2020 00:27	00:30:11	28,98	-0,05	46,61	-0,12
19/08/2020 00:57	00:29:51	28,92	-0,06	46,49	-0,12
19/08/2020 01:28	00:31:00	28,87	-0,05	46,43	-0,06
19/08/2020 01:59	00:31:01	28,81	-0,06	46,4	-0,03
19/08/2020 02:29	00:30:04	28,75	-0,06	46,38	-0,02
19/08/2020 03:00	00:30:57	28,69	-0,06	46,36	-0,02
19/08/2020 03:31	00:30:51	28,58	-0,11	46,92	0,56
19/08/2020 04:02	00:31:05	28,45	-0,13	47,24	0,32
19/08/2020 04:33	00:30:56	28,3	-0,15	45,48	-1,76
19/08/2020 05:02	00:28:59	28,1	-0,2	43,76	-1,72
19/08/2020 05:32	00:30:08	27,91	-0,19	43,65	-0,11
19/08/2020 06:02	00:30:05	27,76	-0,15	43,79	0,14
19/08/2020 06:32	00:29:44	27,67	-0,09	43,92	0,13
19/08/2020 07:02	00:30:03	27,81	0,14	43,9	-0,02
19/08/2020 07:13	00:11:02	28,07	0,26	43,75	-0,15

19/08/2020 07:26	00:13:10	28,27	0,2	43,62	-0,13
19/08/2020 07:38	00:11:48	28,47	0,2	43,52	-0,1
19/08/2020 07:49	00:10:57	28,67	0,2	43,27	-0,25
19/08/2020 08:01	00:12:16	28,88	0,21	42,96	-0,31
19/08/2020 08:12	00:10:54	29,08	0,2	42,66	-0,3
19/08/2020 08:27	00:15:09	29,28	0,2	42,33	-0,33

Scorrendo la tabella si nota che finché le variazioni delle grandezze sono state inferiori a 0,2°C per la temperatura (o 2% per l'umidità relativa), i messaggi sono stati inviati mediamente ogni 30 minuti.

Quando invece la variazione della temperatura ha raggiunto gli 0,2°C le trasmissioni si sono fatte più frequenti, senza mai scendere sotto i 10 minuti.

È proprio questo il concetto del metodo COV/NOCOV che permette di avere dati più frequenti quando ci sono variazioni significative e meno frequenti quanto le grandezze variano poco; **questo per minimizzare i consumi di batteria.**

Il modello di sonda preso per esempio con TCOV=10minuti e TNOCOV=30 minuti **raddoppia la vita della batteria se trasmette al 25% al TCOV e il 75% al TNOCOV.** E se vediamo i grafici di situazioni reali, è questo che accade nella maggior parte dei casi.

COV/NOCOV = MAGGIOR DURATA DELLA BATTERIA SENZA PERDITA DI INFORMAZIONE.

Logica di funzionamento COV/NOCOV

Una sonda configurata COV/NOCOV acquisisce ad intervalli regolari configurabili (1 minuto nell'esempio) le grandezze misurate (T e H nell'esempio). Ad ogni acquisizione verifica se il valore misurato differisce per un valore minore o maggiore del DELTA impostato rispetto al valore precedentemente trasmesso.

Se la differenza è maggiore, la sonda aspetta comunque il tempo TCOV, continuando ad acquisire ed accumulare valori. Al raggiungimento di TCOV verrà trasmesso (tipicamente³) il valore medio dei valori acquisiti dall'ultima trasmissione.

Passato TCOV la sonda continua l'acquisizione e la verifica se il valore misurato differisce per un valore minore o maggiore del DELTA impostato rispetto al valore precedentemente trasmesso. Appena questa differenza è maggiore viene trasmesso (tipicamente) il valore medio dei valori acquisiti dall'ultima trasmissione.

Se al raggiungimento di TNOCOV la differenza fra valore misurato e valore precedentemente trasmesso non ha mai superato il DELTA impostato, COMUNQUE viene trasmesso (tipicamente) il valore medio dei valori acquisiti dall'ultima trasmissione.

³ La sonda è impostata di fabbrica per trasmettere il valore medio, ma può essere configurata per inviare il valore istantaneo, oppure i valori medio, minimo, massimo e la varianza.