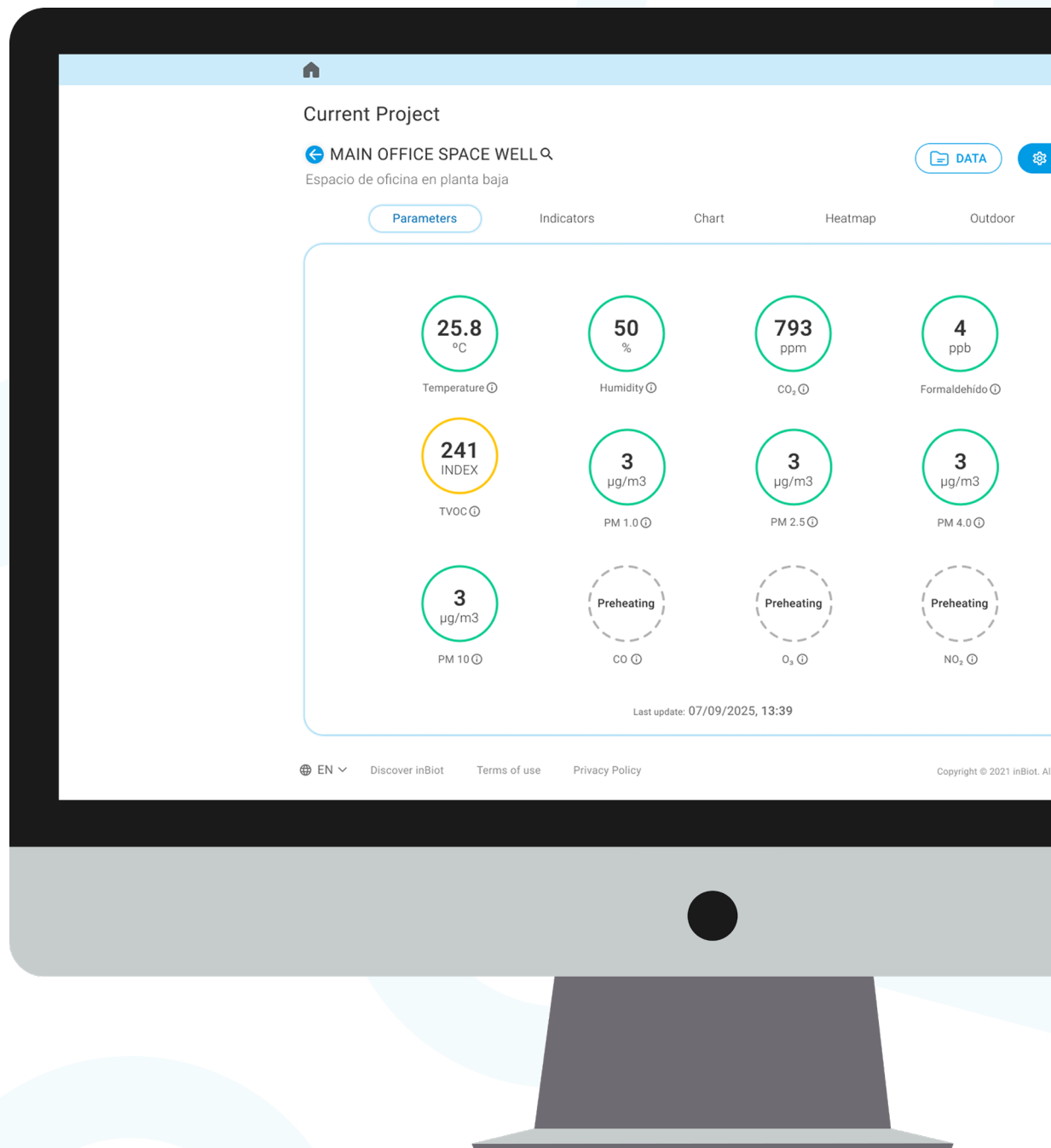


# Preriscaldamento dei sensori elettrochimici



# Sensori elettrochimici: perché il preriscaldamento è necessario

## Introduzione

I sensori di gas elettrochimici inclusi nei dispositivi MICA WELL (CO, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>) richiedono un periodo iniziale dopo l'accensione prima di fornire dati affidabili. Questo processo, chiamato preriscaldamento, è essenziale per garantire che le misure visualizzate dall'utente riflettano accuratamente la concentrazione ambientale di ciascun gas.

Questo documento intende spiegare perché questo periodo è necessario, come viene gestito e cosa succede in caso di riavvio del dispositivo.

## Qual è il periodo di riscaldamento?

Il periodo di riscaldamento è l'intervallo di tempo necessario al sensore per riscaldarsi:

1. Regolare il segnale rispetto al gas di riferimento (fase fisica).
2. Essere valutati dall'algoritmo di calibrazione (fase software).

Solo quando entrambe le fasi sono state completate è possibile garantire la qualità dei dati.

### 1. sistemazione del sensore (componente fisica)

I sensori elettrochimici richiedono una polarizzazione elettrica continua per funzionare correttamente. Dopo aver ricevuto questa polarizzazione, il sensore ha bisogno di un po' di tempo per stabilizzare il segnale. Durante questa fase iniziale, le letture possono essere irregolari o non rappresentative dell'ambiente, poiché il sensore non ha ancora raggiunto il suo normale stato operativo.

### 2. Valutazione del sensore (componente software)

L'algoritmo di calibrazione automatica (chiamato ABC) deve raccogliere una certa quantità di dati per caratterizzare correttamente il comportamento di ogni singolo sensore. Solo dopo questa valutazione, l'algoritmo può applicare correttamente i parametri di calibrazione.

## Perché questo processo è importante?

La combinazione di entrambi i fattori - stabilizzazione fisica e valutazione algoritmica - migliora la stabilità delle letture. Per questo motivo, i dati forniti dal dispositivo durante il periodo di riscaldamento non devono essere considerati rappresentativi e non devono essere utilizzati per scopi di convalida o di conformità.

## Cosa aspettarsi e cosa non aspettarsi dal periodo di riscaldamento?

Il periodo di preriscaldamento consente di stabilizzare le misure di ciascun sensore. Tuttavia, i sensori sono sensibili a più fattori (condizioni ambientali e concentrazione di altri gas, tra gli altri), quindi possono registrare picchi che non corrispondono al gas di riferimento. Questo effetto non viene attenuato dal preriscaldamento.

## Contaminanti che possono causare sensibilità crociata

### Sensore di O<sub>3</sub>

| Gas/Vapor        | Concentration | Typical Response as PPM O <sub>3</sub> |
|------------------|---------------|----------------------------------------|
| Ozone            | 0.82 ppm      | 0.82                                   |
| Hydrogen         | 200 ppm       | 0                                      |
| Nitrogen Dioxide | 5 ppm         | 4.2                                    |
| Carbon Monoxide  | 400 ppm       | 0                                      |
| Sulfur Dioxide   | 10 ppm        | 0.05                                   |
| Hydrogen Sulfide | 25 ppm        | 0                                      |
| Ethanol          | 200 ppm       | 0                                      |
| Formaldehyde     | 10 ppm        | 0                                      |
| Ethylene         | 50 ppm        | 0.02                                   |
| Chlorine         | 10 ppm        | 4.0                                    |
| Nitric Oxide     | 10 ppm        | 0.2                                    |
| Ammonia          | 100 ppm       | -0.3                                   |

### Sensore di NO<sub>2</sub>

| Gas/Vapor        | Concentration | Typical Response as PPM NO <sub>2</sub> |
|------------------|---------------|-----------------------------------------|
| Nitrogen Dioxide | 5 ppm         | 5                                       |
| Hydrogen         | 200 ppm       | 0                                       |
| Ozone            | 0.82 ppm      | 0                                       |
| Carbon Monoxide  | 400 ppm       | 0                                       |
| Sulfur Dioxide   | 10 ppm        | 0                                       |
| Hydrogen Sulfide | 25 ppm        | 0                                       |
| Ethanol          | 200 ppm       | 0                                       |
| Formaldehyde     | 10 ppm        | 0                                       |
| Ethylene         | 50 ppm        | 0                                       |
| Chlorine         | 10 ppm        | 1.3                                     |
| Nitric Oxide     | 10 ppm        | 0                                       |
| Ammonia          | 100 ppm       | 0                                       |

## Sensore di CO

| Gas/Vapor         | Concentration | Typical Response as PPM CO |
|-------------------|---------------|----------------------------|
| Carbon Monoxide   | 400 ppm       | 400                        |
| Hydrogen          | 200 ppm       | 150.7                      |
| Nitrogen Dioxide  | 5 ppm         | 0                          |
| Ozone             | 0.82 ppm      | 0                          |
| Sulfur Dioxide    | 10 ppm        | 0                          |
| Hydrogen Sulfide  | 25 ppm        | < 1                        |
| Ethanol           | 200 ppm       | 0.2                        |
| Formaldehyde      | 10 ppm        | 0.3                        |
| Ethylene          | 50 ppm        | 78.7                       |
| Chlorine          | 10 ppm        | -0.2                       |
| Nitric Oxide      | 10 ppm        | 3.4                        |
| Ammonia           | 100 ppm       | 0                          |
| Carbon Dioxide    | 5,000 ppm     | < 1                        |
| n-Heptane         | 500 ppm       | < 1                        |
| Toluene           | 200 ppm       | < 1                        |
| Isopropyl Alcohol | 200 ppm       | 1.3                        |
| Acetone           | 200 ppm       | < 1                        |
| Methane           | 3,000 ppm     | < 1                        |

## Cosa succede se il dispositivo si riavvia?

Se il sensore perde la tensione di polarizzazione, ad esempio dopo un riavvio del dispositivo o una disconnessione dell'alimentazione, richiede un nuovo processo di riscaldamento.

Sebbene l'algoritmo ABC sia in grado di gestire lievi variazioni nel comportamento dei sensori, il processo di valutazione deve essere eseguito nuovamente. Pertanto, dopo ogni riavvio, il dispositivo ripete automaticamente il periodo di riscaldamento per garantire la qualità dei dati.

## Durata del periodo di preriscaldamento per sensore

| Sensor          | Time           |
|-----------------|----------------|
| CO              | Up to 12 hours |
| O <sub>3</sub>  | Up to 12 hours |
| NO <sub>2</sub> | Up to 12 hours |