

# RADON MAPPER®

*Monitore Radon portatile*



## MANUALE UTENTE

Versione Manuale 2.2 – Marzo 2023

*Prodotto da*

***Tecnavia SA e Mi.am S.r.l.***

**INDICE:**

<b>1. Introduzione</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Rilevazione e Principio di Misura</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Uso della Cella a Scintillazione</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1 Principio di Funzionamento</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2 Campionamento passivo</b> .....	<b>4</b>
<b>3.3 Campionamento attivo</b> .....	<b>5</b>
<b>4. Descrizione dello Strumento</b> .....	<b>5</b>
<b>4.1 Indicatori di stato</b> .....	<b>5</b>
<b>4.2 Pompa</b> .....	<b>6</b>
<b>4.3 Collegamenti</b> .....	<b>6</b>
<b>5. Esecuzione delle misure</b> .....	<b>6</b>
<b>6. Pannello Principale dello Strumento</b> .....	<b>9</b>
<b>6.1 Display misure medie</b> .....	<b>9</b>
<b>6.2 Display misure recenti</b> .....	<b>10</b>
<b>6.3 Parametri Ambientali</b> .....	<b>10</b>
<b>6.4 Rete Wifi Virtuale</b> .....	<b>11</b>
<b>6.5 Data/Ora</b> .....	<b>12</b>
<b>6.6 Configurazione</b> .....	<b>13</b>
<b>6.7 Sensori USB</b> .....	<b>14</b>
<b>6.8 Configurazione Sensori USB</b> .....	<b>14</b>
<b>6.9 Mode (routine)</b> .....	<b>14</b>
6.9.1 Routine Air Sniffer	
6.9.2 Routine Soil Sniffer	
6.9.3 Routine Radon in Acqua (con Water kit Mi.am)	
6.9.4 Routine Radon Thoron 30 Min	
6.9.5 Routine Radon Thoron Fast	
6.9.6 Routine Thoron Histogram	
6.9.7 Test della Pompa	
6.9.8 Test dello Switch	

6.10 Informazioni .....	19
7. Schema del Menu Strumento .....	20
8. Software e comunicazione .....	21
7.1 Scarico Dati .....	22
7.2 Dati Realtime .....	24
7.3 Visualizzazione file grezzi .....	24
7.4 Configurazione e Stato .....	25
7.4.1 Pompa/Mode (routine)	
7.4.2 Dispositivi USB esterni	
7.4.3 Configurazione Cella di Lucas	
7.4.4 Modalità di avvio	
7.4.5 Impostazione Data/Ora	
7.4.6 Status	
7.5 Reports .....	31
7.6 Rete .....	33
7.7 Manuale utente .....	33
7.8 Ricerca Strumenti .....	33
7.9 Protocollo FTP .....	34
7.10 Informazioni .....	34

## 1. INTRODUZIONE

Il monitore *Radon Mapper* è uno strumento portatile per la misura della concentrazione di Radon. Vari accessori e metodi di campionamento consentono all'utente di valutare la concentrazione di Radon in aria, acqua e suolo; è anche possibile misurare le concentrazioni di Toron in aria.

Il rivelatore è costituito da un tubo fotomoltiplicatore (PMT) accoppiato ad una cella a scintillazione (detta anche cella di Lucas), utilizzabile sia in modo passivo, con una membrana di diffusione, sia con campionamento attivo, collegando la cella di scintillazione alla pompa interna.

Il monitore Radon è composto da un corpo principale che ospita la catena elettronica e il PMT e dalla cella a scintillazione, che ha la funzione di "sensore" Radon. Se necessario si può sostituire la cella a scintillazione con un'altra, per esempio per fare misure in sequenza ove si richieda una cella senza residui di radon.

Il pannello di comando dello strumento è dettagliato ed intuitivo; consente all'utente di utilizzare lo strumento in modo semplice e veloce per visualizzare i dati in tempo reale ed eseguire le varie routine di misura.

Le misurazioni in tempo reale e i risultati medi vengono visualizzati direttamente sul display dello strumento e possono essere consultati e scaricati tramite un software di comunicazione dedicato.

L'alimentazione dello strumento è garantita da una batteria interna ricaricabile e può essere comunque utilizzato collegato all'alimentatore/caricabatteria in dotazione.

## 2. PRINCIPIO DI RILEVAZIONE E MISURA

Il rivelatore di Radon è costituito da una cella la cui superficie interna è ricoperta da un materiale scintillante - Solfuro di Zinco attivato con Argento (ZnS:Ag) - che è sensibile alle particelle alfa emesse dal Radon e dalla sua progenie. La cella è accoppiata con un fotomoltiplicatore.

La diffusione del gas Radon nella cella può avvenire in due modalità distinte, a seconda della configurazione della cella stessa: attraverso una membrana di diffusione passiva o utilizzando un flusso d'aria continuo e opportunamente filtrato.

Durante il processo di decadimento, sia il Radon sia la sua progenie (in particolare i radionuclidi Po-218 e Po-214) emettono particelle alfa che colpiscono lo strato di solfuro di zinco. L'energia delle particelle alfa viene convertita in impulsi luminosi; questi sono trasformati in impulsi elettrici dal PMT e vengono contati dal circuito elettronico.

L'ingresso del Radon nella cella deve essere sempre protetto da un filtro: in questo modo solo il gas entra nel volume della cella a scintillazione, mentre la progenie o la polvere vengono bloccati dalla membrana o dal filtro in linea.

L'equilibrio radioattivo tra il gas Radon e la sua progenie all'interno della cella si ottiene dopo circa 3.5 ore dall'inizio del campionamento. Dopo questo periodo la misura riportata dallo strumento corrisponderà esattamente alla concentrazione di gas Radon nell'ambiente monitorato. E' possibile comunque avere un dato significativo anche prima dell'equilibrio, utilizzando dei fattori correttivi.

### 3. USO DELLA CELLA A SCINTILLAZIONE

#### 3.1 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Le celle a scintillazione modello CLS sono costituite da un cilindro metallico con un volume di circa 255 ml. La superficie interna è ricoperta da un materiale scintillante (ZnS:Ag) - Solfuro di Zinco attivato con Argento), che è sensibile alle particelle alfa emesse dal Radon e dalla sua progenie. Questo materiale converte l'energia delle particelle alfa in impulsi luminosi.

Una finestra di vetro trasparente su un lato della cella consente l'accoppiamento ottico con la catena del fotomoltiplicatore (PMT) per raccogliere e amplificare gli impulsi luminosi. La frequenza degli impulsi luminosi misurata dallo strumento è proporzionale alla concentrazione di attività del gas Radon nella cella.

Il fattore di calibrazione della cella permette la conversione della frequenza (*rate*) di conteggio, espressa in *conteggi al minuto - cpm* in concentrazione di attività di Radon ( $Bq/m^3$  - *becquerel per metro cubo*) quando sussiste l'equilibrio tra il Radon e la sua progenie all'interno del volume della cella: questo si ottiene dopo circa 3 ore dall'inizio del campionamento.

Quando *Radon Mapper* viene acceso, dopo una fase di inizializzazione registra gli impulsi generati nella cella, senza necessità di dare un comando di avvio della misura. Se non viene spento lo strumento continua a misurare e a memorizzare i dati con una risoluzione di 1 minuto.

In qualsiasi momento è possibile fare un reset dei conteggi, simulando quindi la partenza di una nuova misura al tempo desiderato.

Poiché Radon Mapper, se acceso, è sempre in misura, quando c'è la necessità di sostituire la cella di scintillazione, onde evitare che la luce ambiente colpisca in modo diretto il fotomoltiplicatore, è essenziale spegnere il monitor (usando l'interruttore generale manuale sul lato) o spegnere il fotomoltiplicatore (nel modo che verrà spiegato nei capitoli successivi) prima di rimuovere la cella dalla ghiera del fotomoltiplicatore. Parimenti l'utente non deve accendere lo strumento (o il fotomoltiplicatore) quando non è presente una cella di scintillazione o un cappuccio protettivo montato sul tappo di alloggiamento del fotomoltiplicatore.

**AVVERTENZA:** *le operazioni di sostituzione della testa di campionamento della cella di scintillazione o di sostituzione di una cella di scintillazione con un'altra cella di scintillazione non devono mai essere eseguite con il monitor Radon Mapper in modalità di conteggio, e quindi con il PMT in modalità ON. L'utente deve spegnere il tubo fotomoltiplicatore (PMT) o spegnere completamente il monitor (utilizzando l'interruttore generale manuale sul lato) prima di affrontare questo tipo di operazioni.*

#### 3.2 CAMPIONAMENTO PASSIVO

Nel caso in cui la cella a scintillazione venga utilizzata nella configurazione passiva (Fig.1), il gas Radon entra nella cella per diffusione attraverso una membrana permeabile. In questo caso non è necessario utilizzare la pompa installata sul monitor. Dopo aver posizionato il monitor nell'ambiente, l'aria diffonderà naturalmente nella cella.



Figura 1. Testa passiva e configurazione di campionamento passivo per la cella di scintillazione.

Una volta penetrato nella cella, il gas Radon inizierà a decadere e produrrà la sua progenie (prodotti di decadimento). Due dei figli a vita breve del Radon, Polonio-218 e Polonio-214, sono emettitori di particelle alfa come il Radon stesso e pertanto contribuiranno al segnale rilevato dallo strumento. Poiché è necessario attendere circa 3 ore per arrivare ad una situazione di equilibrio radioattivo tra Radon e la sua progenie a vita breve, questo sarà il periodo minimo da attendere per avere un segnale di conteggio completo proveniente dalla cella di scintillazione.

### 3.3 CAMPIONAMENTO ATTIVO

Nel caso in cui la cella a scintillazione venga utilizzata nella sua configurazione attiva (Fig.2) è necessario utilizzare la pompa installata sul monitor *Radon Mapper* per far fluire l'aria da campionare all'interno della cella. La portata consigliata è di 0,2 - 0,3 litri al minuto (lpm) per il campionamento continuo standard.

La pompa deve rimanere accesa durante la misurazione e l'accensione avviene manualmente utilizzando l'apposito interruttore. La modalità di calcolo della concentrazione di Radon è la stessa di quella spiegata nella sezione precedente.



Figura 2. Testa attiva e configurazione di campionamento attivo per la cella di scintillazione.

Il campionamento attivo viene utilizzato anche per specifici metodi di misurazione e routine automatizzate come *Radon in acqua*, *Radon/Thoron* in aria o le routine *Radon Sniffing*, con portate di campionamento diverse a seconda del metodo specifico.

## 4. DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO

### 4.1 INDICATORI DI STATO

Ci sono due indicatori importanti sul lato dello strumento. L'indicatore **PWR ON** mostra se il fotomoltiplicatore dello strumento è acceso, mentre l'indicatore **NETWORK STATUS** mostra se lo strumento è collegato ad una rete *wi-fi* (rete **RADONMAPPER**) o al PC tramite cavo Ethernet.



Quando lo strumento è spento, entrambi i LED non sono illuminati mentre quando solo il fotomoltiplicatore è OFF, entrambi gli indicatori LED continuano a lampeggiare in rosso.

Quando il fotomoltiplicatore è acceso e lo strumento sta misurando (contando), il LED dell'indicatore **PWR** può mostrare colori diversi, con i seguenti possibili significati:

- *VERDE statico*: strumento collegato all'alimentazione principale tramite cavo. Ricarica batteria interna.
- *VERDE lampeggiante*: alimentazione interna della batteria. La carica della batteria è buona.
- *ARANCIONE lampeggiante*: alimentazione interna della batteria. La carica della batteria è media.
- *ROSSO lampeggiante*: alimentazione interna della batteria. La carica della batteria è bassa. Collegare il caricabatteria per avviare la ricarica.

Il LED **NETWORK STATUS** può mostrare diversi colori, con i seguenti possibili significati:

- *VERDE lampeggiante*: strumento collegato alla rete Wi-fi **RADONMAPPER** e/o al cavo ethernet. Connessione Internet disponibile.
- *ARANCIONE lampeggiante*: strumento collegato alla rete Wi-fi **RADONMAPPER** e/o al cavo ethernet. Connessione Internet *non* disponibile.
- *SPENTO con rari lampeggiamenti ARANCIONI*: nessuna connessione disponibile. Alla ricerca di connessioni.

## 4.2 POMPA

Sulla parte anteriore dello strumento, accanto alla cella a scintillazione, l'utente può trovare il modulo **Pump** che contiene la pompa e presenta due connettori IN e OUT: il primo aspira aria e il secondo soffia aria.

Vi è poi un interruttore manuale con 3 posizioni: posizione **LOW** per l'accensione manuale della pompa a flusso basso, posizione **HIGH** per l'accensione manuale della pompa a flusso alto, e **OFF** per comando manuale spento e per il funzionamento delle routine di misura automatiche.



Nei modelli più recenti la pompa è installata all'interno dello strumento e i pulsanti ON / OFF si trovano sul lato.

I livelli di flusso di riferimento per le posizioni manuali **LOW** e **HIGH** sono impostati nella pagina di configurazione del software e sono regolabili dall'utente.

## 4.3 COLLEGAMENTI

Il monitor *Radon Mapper* è dotato di vari altri connettori: sul lato dello strumento sono presenti la presa di alimentazione (caricabatteria), una presa ethernet per POE o comunicazione, due porte USB disponibili per l'accoppiamento a sensori USB esterni. Sul lato anteriore del monitor è presente una presa per il sensore umidità e temperatura (HT) esterno e una presa simile per comandare relè o altre applicazioni.

## 5. ESECUZIONE DELLE MISURE

Per campionare il Radon posso utilizzare le due diverse modalità: campionamento passivo tramite diffusione, con tappo della cella a membrana di diffusione, oppure campionamento attivo tramite flusso della pompa con il tappo della cella dotato di connettori. N.B: non cambiare mai il tappo della cella di scintillazione quando lo strumento (o il fotomoltiplicatore) è acceso.

Se la cella a scintillazione è montata sullo strumento, una volta che lo strumento è acceso esso inizia automaticamente a misurare la presenza di radon, contando gli impulsi di scintillazione provenienti dalla cella, senza bisogno di avviare la misura.

In qualsiasi momento è possibile fare un reset dei conteggi. I valori a display verranno azzerati e partirà una nuova misura al tempo desiderato. Lo strumento continua a memorizzare senza soluzione di continuità.

Quando il campionamento è passivo, il monitor *Radon Mapper* misura semplicemente il Radon che diffonde all'interno della cella Lucas attraverso la membrana: questa è la configurazione tipica per misure di medio/lungo periodo in continuo in abitazioni, luoghi di lavoro o camere Radon.



Figura 3. Cella passiva e configurazione di campionamento passivo per Radon Mapper

Quando il campionamento è attivo, il monitor *Radon Mapper* misura il Radon che viene introdotto all'interno della cella Lucas tramite il flusso della pompa, con il tappo della cella dotato di connettori appropriati. Il campionamento attivo può essere eseguito in configurazione di **circuito aperto** o **circuito chiuso** e la pompa può essere pilotata manualmente o automaticamente: il secondo caso è quello relativo alle routine automatiche (*Mode*) che lo strumento può eseguire.

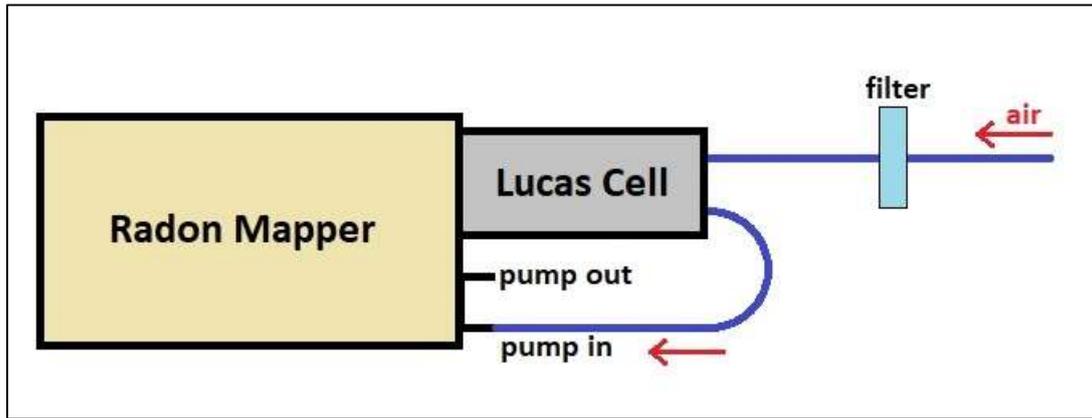


Figura 4. Schema di circuito aperto per campionamento attivo.

Lo **schema aperto** è tipico per le misure standard in aria, per le routine di *sniffing* e per le routine *Radon/Toron*, con prelievo del campione dall'aria o dal suolo, verso la cella di scintillazione (Fig. 4).

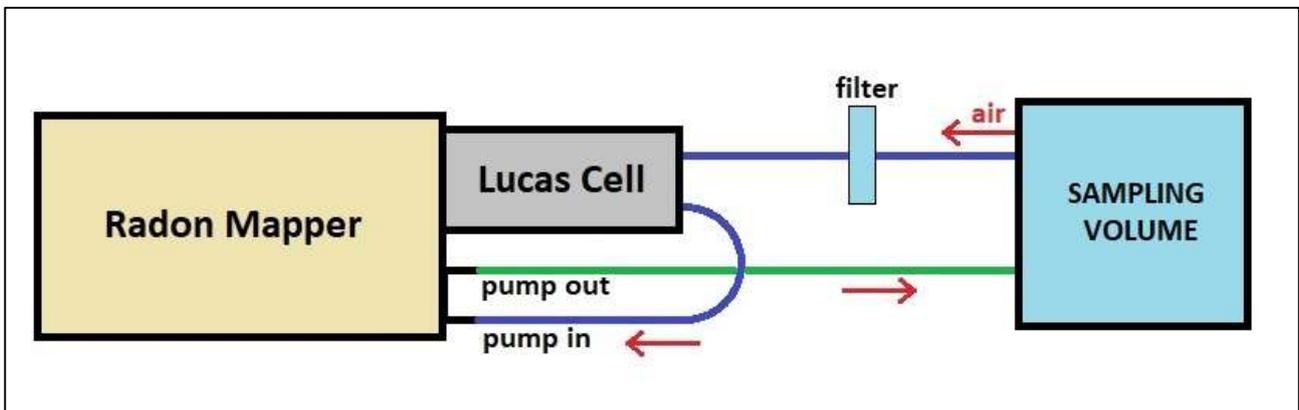


Figura 5. Schema di circuito chiuso per campionamento attivo.

Lo **schema chiuso** è tipico per il campionamento di un volume chiuso come una camera Radon. Lo **schema chiuso** è anche la configurazione standard per le misure di Radon in acqua, sia per le misure istantanee in campioni puntuali sia per la modalità di misura di Radon in acqua in continuo.



Figura 6. Cella attiva e configurazione di campionamento attivo per Radon Mapper (esempio a circuito chiuso, Rn in acqua)

## 6. PANNELLO PRINCIPALE DELLO STRUMENTO

Il pannello principale dello strumento *Radon Mapper* consente all'utente di visualizzare i valori di concentrazione di Radon misurati dallo strumento, controllare i parametri ambientali misurati, controllare lo stato della connessione, spegnere e accendere il fotomoltiplicatore, avviare e interrompere le routine di conteggio automatiche per *Radon/Toron*, *Radon in Water*, *Sniffing* ecc... L'utente può navigare nel menu di utilizzando i quattro pulsanti rotondi situati sulla sinistra dello schermo, che funzionano come frecce nelle quattro direzioni.



I pulsanti verticali vengono utilizzati per navigare in diversi menu tematici, mentre le frecce orizzontali vengono utilizzate per entrare nei menu ed eventualmente modificare parametri o avviare varie azioni. Il menu dello strumento *Radon Mapper* è organizzato secondo uno schema ad albero, e ci sono diverse radici (argomenti) che consentono all'utente di accedere a diverse aree del menu. La sequenza verticale delle radici del menu è la seguente, dall'alto verso il basso: **Display Dati Medi**, **Display Misure Recenti**, **Parametri Ambientali**, **Rete Wi-Fi Virtuale**, **Visualizzazione Data / Ora**, **Configurazione**, **Sensori USB**, **Configurazione Sensori USB**, **Mode (routine)** e **Informazioni**.

### 6.1 DISPLAY DATI MEDI

La misura media in tempo reale di concentrazione Radon viene visualizzata nella prima riga del menu *Radon Mapper*. Nella configurazione standard del menu, nella prima schermata l'utente può trovare la durata totale della misura in corso e la relativa concentrazione media di Radon; spostandosi nel menu con il tasto destro l'utente può trovare il relativo risultato medio CPM (conteggi al minuto).



Cliccando nuovamente sul tasto destro, il display passa alla pagina **Reset CPM cnt** che mostra l'ora (riferimento UTC) e chiede all'utente se vuole azzerare i dati di misura medi. Fare nuovamente clic sul pulsante destro per ripristinare efficacemente i valori. Tutti i valori di misura a schermo verranno resettati, anche quelli descritti nella parte seguente (5.2).



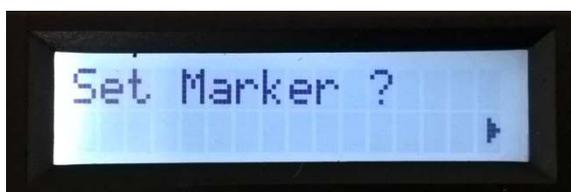
Utilizzare il pulsante sinistro per navigare nel menu fino alla radice del menu.

## 6.2 DISPLAY MISURE RECENTI

Le misure recenti in tempo reale vengono visualizzate nel secondo menu. L'utente può trovare i valori medi di concentrazione di Radon in aria relativi all'ultimo minuto (**1m**) e agli ultimi 10 minuti (**10m**). Premendo il tasto destro, vengono visualizzati i valori medi di Radon relativi agli ultimi 30 minuti (**30m**) e agli ultimi 60 minuti (**60m**).



Facendo nuovamente clic sul pulsante destro, il display passa alla pagina **Set Marker** che chiede all'utente se desidera impostare un marcatore (marker) durante la misura. Il marcatore verrà visualizzato nel file di dati Excel. Clicca di nuovo sul pulsante destro per impostare il marker: durante una misura, ogni marker avrà un numero e un tempo di riferimento (UTC).



Utilizzare il pulsante sinistro per navigare nel menu fino alla radice del menu.

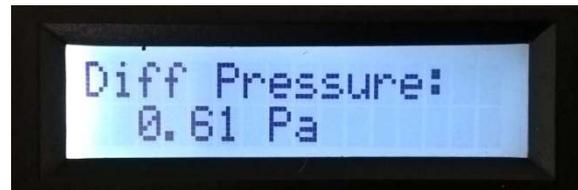
## 6.3 PARAMETRI AMBIENTALI (Environmental Parameters)

La terza voce del menu verticale partendo dall'alto, permette all'utente di controllare i valori dei parametri ambientali misurati dal monitor *Radon Mapper*. La condizione per misurare *i parametri ambientali* con il monitor *Radon Mapper* è che quest'ultimo sia equipaggiato con il sensore dedicato montato sulla parte anteriore dello strumento. Se tale sensore non è presente, i valori indicati sarebbero zero. Premere il tasto destro per accedere al menu e visualizzare i parametri ambientali misurati.



Qui l'utente può vedere i valori misurati di *temperatura esterna*, *umidità relativa* e *pressione atmosferica*. Utilizzando la freccia inferiore l'utente può visualizzare singolarmente queste grandezze più alcuni parametri aggiuntivi, come il confronto della *temperatura interna/esterna* allo strumento e la *pressione differenziale*. I parametri sono mostrati nel seguente ordine verticale:

- *In Temp/ Out Temp*
- *Humidity*
- *Pressure*
- *Diff. Pressure*

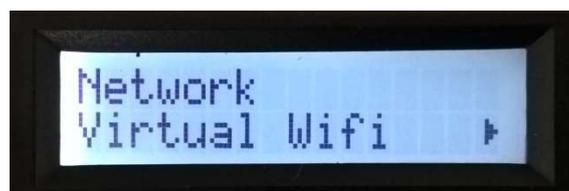


Nota: quando viene visualizzata la *Diff Pressure*, l'utente può resettarla sul valore "0" facendo clic sul pulsante destro e confermando nuovamente con il pulsante destro.

Utilizzare il pulsante sinistro per navigare nel menu fino alla radice del menu.

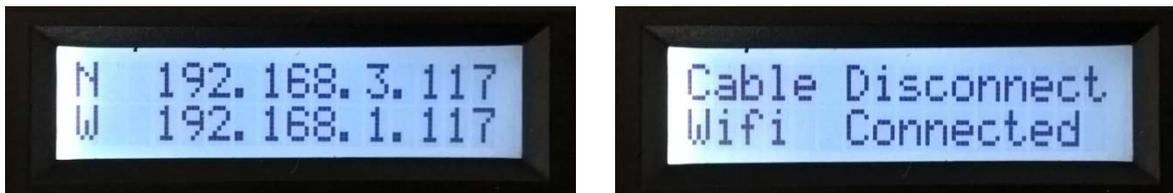
#### 6.4 RETE WIFI VIRTUALE (Network Virtual Wifi)

Questo menu consente all'utente di vedere i dettagli dello stato dello strumento rispetto alla rete Wifi. Premere il pulsante destro per accedere al menu.



Vengono visualizzati primariamente due indirizzi IP, **N** e **W**. **N** è l'indirizzo dello strumento collegato tramite cavo Ethernet mentre **W** è l'indirizzo del router Wifi. Spostandosi a destra con il tasto destro l'utente può trovare

lo **stato** delle connessioni sul monitor *Radon Mapper*, ovvero se il monitor è collegato o meno al PC via cavo o al router tramite Wifi.



Scendendo da questo menu l'utente trova l'indirizzo IP dello strumento quando è connesso tramite Wi-Fi.

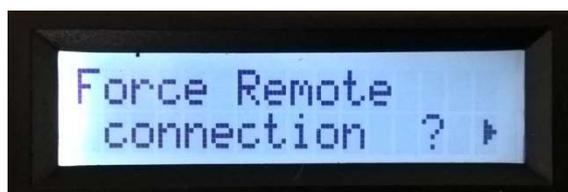


Scendendo dal menu **IP N** e **W** l'utente troverà due menu relativi al profilo Impostazioni di rete, che l'utente non dovrebbe utilizzare / modificare in situazioni di utilizzo normali dello strumento.



Premendo nuovamente il pulsante inferiore l'utente trova due opzioni importanti: **Force Remote connection** e **Force Wifi Scan**. Lo strumento è progettato per connettersi automaticamente a una rete di router Wifi denominata *RADONMAPPER* e quindi, se il router è connesso a Internet, connettersi al suo cloud per inviare eventualmente dati via remoto.

Se lo strumento *Radon Mapper* non si connette automaticamente a una rete Wi-Fi *RADONMAPPER* esistente, l'utente può selezionare **Force Wifi Scan** con il tasto destro. Quando il monitor è collegato a un router *RADONMAPPER* (tramite Wifi o cavo) e il router è connesso a Internet, l'utente può controllare la connessione Internet del monitor utilizzando il comando **Force Remote connection** con il tasto destro.



Utilizzare il pulsante sinistro per navigare nel menu fino alla radice del menu.

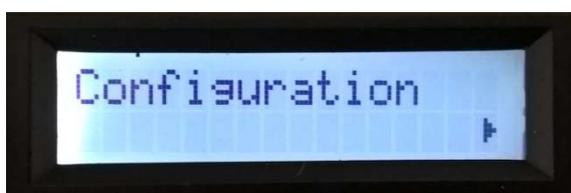
## 6.5 DATA/ORA

Mostra la data e l'ora dello strumento con riferimento UTC.



## 6.6 CONFIGURAZIONE (Configuration)

Questo menu permette all'utente di controllare i valori dei parametri della cella di scintillazione come impostati dall'utente (via software) e di agire sull'alimentazione del tubo fotomoltiplicatore. Premere il tasto destro per accedere al menu e visualizzare i valori impostati della cella di scintillazione. **Radon Gain** rappresenta la sensibilità della cella di Lucas al Radon ( $cpm/Bq \cdot m^{-3}$ ) mentre **Offset** rappresenta lo sfondo intrinseco della cella di scintillazione ( $cpm$ ).



Premere il pulsante inferiore per accedere al menu che consente all'utente di accendere/spegnere il fotomoltiplicatore. Premere il tasto destro per accendere/spegnere l'alimentazione al fotomoltiplicatore.



Nota: lo spegnimento del fotomoltiplicatore è obbligatorio quando l'utente deve cambiare la cella di scintillazione montata sullo strumento. Non accendere mai il fotomoltiplicatore quando non c'è una cella di scintillazione sul tappo di alloggiamento del fotomoltiplicatore.

Utilizzando nuovamente il pulsante inferiore, l'utente può vedere sul display alcuni parametri relativi allo stato di alimentazione dello strumento e ai test Self Check + Watchdog che sono destinati esclusivamente all'uso di servizio da parte del produttore.

L'ultima voce in questo menu è la funzione **Lock Screen** che consente all'utente di bloccare la schermata dello strumento *Radon Mapper* al fine di prevenire eventi di manomissione ed eventualmente nascondere i valori Radon a schermo. Posizionarsi sul menu *Lock Screen?* e quindi premere il pulsante destro per bloccare l'interazione con il *Radon Mapper*.

Quando lo strumento è "bloccato", lo schermo visualizza solamente Data e Ora e la sigla "LK".



Lo strumento rimane "bloccato" anche se viene riavviato. Per sbloccare *Radon Mapper* l'utente deve digitare una combinazione di tasti sui pulsanti bianchi: **SINISTRA - SINISTRA - DESTRA - SU - GIÙ.**

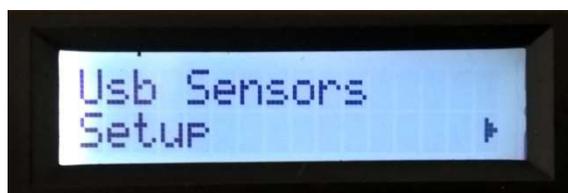
## 6.7 SENSORI USB (USB Sensors)

Il menu **USB Sensors** indica il numero di dispositivi USB collegati allo strumento. Premere il pulsante destro per visualizzare i dettagli dei dispositivi collegati. Un esempio di sensore del **dispositivo USB** è il sensore esterno utilizzato per misurare la temperatura dell'acqua in operazioni come la modalità *Water Continuously*.



## 6.8 CONFIGURAZIONE DEI SENSORI USB (Usb Sensors Setup)

Il menu **USB Sensors Setup** indica la configurazione dei dispositivi USB collegati allo strumento. Premere il pulsante destro per visualizzare i dettagli per la configurazione dei dispositivi collegati.



## 6.9 MODE (routine)

Il menu **Mode** consente all'utente di selezionare ed eseguire vari cicli di misurazione automatici e algoritmi implementati sullo strumento *Radon Mapper*. I cicli di misura si riferiscono a diversi tipi di tecniche di misura del Radon, che generalmente richiedono l'uso della pompa per il campionamento: la cella di scintillazione montata sullo strumento deve pertanto essere in configurazione "attiva" (tappo per campionamento attivo), ovvero un circuito di campionamento con le seguenti connessioni:

*Pump IN - Tube - Scintillation Cell - Tube with air filter - Air to be sampled*

La pompa viene controllata automaticamente dallo strumento, che avvia e arresta la pompa autonomamente durante l'esecuzione della routine di misura selezionata.



Nel menu **Mode** l'utente trova alcune routine di misurazione automatiche e una funzione che consente di controllare il funzionamento della pompa: *Radon Air Sniffing*, *Radon Soil Sniffing*, *Radon/Thoron 30 Minutes Routine*, *Radon/Thoron Fast Routine*, *Radon in Water* (necessita il Water-kit Mi.am), *Thoron Histogram* (in fase di sviluppo) e i comandi *Pump Test*. Premere il pulsante destro per accedere al menu per la selezione della routine.

**Nota:** quando si naviga nel menu **Mode**, gli interruttori manuali per il controllo della pompa sono disabilitati.

### 6.9.1 ROUTINE AIR SNIFFER

La routine di misurazione **Air Sniffer** è progettata per eseguire una breve misura di un campione d'aria e per restituire una misura della concentrazione istantanea di Radon ( $Bq/m^3$ ). Questo metodo di misura è stato progettato per stimare rapidamente la concentrazione di Radon nell'aria nelle stanze delle abitazioni o dei luoghi di lavoro, dove i livelli di Radon possono essere talvolta bassi e difficili da determinare senza lunghe misure. Questa routine non esegue la discriminazione Radon/Thoron.

Premere il tasto destro per accedere al menu **Air Sniffer**: la routine ha una durata fissa di 15 minuti. Premere nuovamente il pulsante destro per iniziare.



Dopo aver avviato la routine, la misura viene gestita automaticamente dallo strumento (così come il funzionamento della pompa) e sul display vengono visualizzati i dettagli della misura in corso. L'utente può premere il pulsante sinistro per interrompere la routine di misura.

Alla fine della misura il risultato appare sullo schermo e nella memoria dello strumento viene salvato anche un report della routine eseguita con i dettagli della misura (parametri + conteggi). Nella routine di **Air Sniffing** il risultato finale della concentrazione di Radon tiene conto di una correzione per il mancato equilibrio della progenie di Radon nella cella di scintillazione, a causa del breve tempo di campionamento e misurazione.

Utilizzare il pulsante sinistro per navigare nel menu fino alla radice del menu.

### 6.9.2 ROUTINE SOIL SNIFFER

La routine di misurazione **Soil Sniffer** è progettata per eseguire una breve misura di un campione d'aria e per restituire una misura della concentrazione istantanea di Radon ( $Bq/m^3$ ). Questo metodo di misurazione è stato progettato per stimare rapidamente la concentrazione di Radon nell'aria proveniente dal suolo o dai fori del terreno/pavimento, dove i livelli di Radon sono generalmente elevati e la stima della concentrazione Radon può essere effettuata anche con una misura breve che ha il vantaggio di limitare l'accumulo della progenie del Radon all'interno della cella di scintillazione. Questa routine non esegue la discriminazione Radon/Thoron: il suo funzionamento è ottimale in terreni/situazioni di analisi per le quali è noto che la presenza/contributo di Thoron è poco rilevante rispetto a quella del Radon.



Premere il tasto destro per accedere alla selezione della durata della routine di **Soil Sniffer**: spostandosi con il pulsante inferiore l'utente può selezionare diverse durate temporali per la routine (da 3 a 10 minuti). Premere il pulsante destro per avviare la misurazione con la durata desiderata.

Dopo aver avviato la routine, la misura viene gestita automaticamente dallo strumento (così come il funzionamento della pompa) e sul display vengono visualizzati i dettagli della misura in corso. L'utente può premere il pulsante sinistro per interrompere la misura.

Alla fine della misura il risultato appare sullo schermo e nella memoria dello strumento viene salvato anche un report della routine eseguita con i dettagli della misura (parametri + conteggi). Nella routine di **Soil Sniffing**, il risultato finale della concentrazione di Radon tiene conto di una correzione per il mancato equilibrio della progenie di Radon nella cella di scintillazione, a causa del breve tempo di campionamento e misurazione.

Utilizzare il pulsante sinistro per navigare nel menu fino alla radice del menu.

### 6.9.3 ROUTINE RADON IN ACQUA (CON WATER KIT Mi.am)

Premere il pulsante destro per avviare la misura. **Radon H2O** è una breve routine di misura progettata per essere utilizzata con il kit di degassamento Mi.am, che consiste in un circuito chiuso con la cella di scintillazione, la pompa e un'unità di degassamento che comprende il campione d'acqua (circa 300 ml). Il metodo di misurazione Mi.am del Radon in acqua consiste in una routine di 10 minuti con 5 minuti di campionamento con pompa ON (degassaggio) e 5 minuti di conteggio con pompa OFF (circuitto chiuso, Fig. 7).



Dopo aver avviato la routine, la misura viene gestita automaticamente dallo strumento (così come il funzionamento della pompa) e sul display vengono visualizzati i dettagli della misura in corso. L'utente può premere il pulsante sinistro per interrompere la misura. Alla fine della misura appare sullo schermo il risultato (Radon in acqua in Bq/l) e nella memoria dello strumento viene salvato anche un report della routine eseguita con i dettagli della misura (parametri + conteggi).

Utilizzare il pulsante sinistro per navigare nel menu fino alla radice del menu.



Figura 7. Esempio di circuito chiuso per routine Radon in Water.

#### 6.9.4 ROUTINE RADON THORON 30 MIN

Premere il pulsante destro per avviare la misura. La voce **Radon Toron 30** si riferisce a una routine di misura per la valutazione simultanea delle concentrazioni di Radon e Thoron nell'aria campionata. Questo metodo di misurazione è stato progettato per stimare le concentrazioni di Radon e Thoron nell'aria e può essere utile in quelle situazioni per le quali è noto che la presenza/contributo di Thoron è rilevante rispetto a quella di Radon.

La routine **Radon Toron 30** ha una durata fissa di 30 minuti con il seguente schema:

- 10 minuti di pompa ON (3 minuti solo pompa + 7 minuti pompa e conteggio T1)
- 10 minuti di attesa
- 10 minuti Conteggio T2

Dopo aver avviato la routine, la misura viene gestita automaticamente dallo strumento (così come il funzionamento della pompa) e sul display vengono visualizzati i dettagli della misura in corso. L'utente può premere il pulsante sinistro per interrompere la misura. Alla fine del ciclo i risultati (concentrazioni di Radon e Thoron in Bq/m<sup>3</sup>) appaiono sullo schermo e un report della routine eseguita viene salvato nella memoria dello strumento con i dettagli della misura (parametri + conteggi).



*Nota: si consiglia all'utente di rimuovere manualmente i tubi dai connettori della cella quando la pompa si spegne automaticamente, per non perdere Radon dalla cella a causa della retro-diffusione attraverso i tubi.*

#### 6.9.5 ROUTINE RADON TORON FAST

Premere il pulsante destro per avviare la misura. La voce **Radon Toron Fast** si riferisce a una routine di misura per la valutazione simultanea delle concentrazioni di Radon e Thoron nell'aria campionata. Questo metodo di misurazione è stato progettato per stimare rapidamente le concentrazioni di Radon e Thoron nell'aria, dove i livelli di Radon sono generalmente elevati e la discriminazione Radon/Thoron è essenziale per determinare correttamente il Radon: funziona al meglio in suoli/situazioni di analisi per le quali è noto che la presenza/contributo di Toron può essere rilevante rispetto a quella del Radon, come le misure del suolo.

La routine **Radon Toron Fast** ha una durata complessiva di (X + Y) minuti in accordo al seguente schema:

- X minuti con Pump ON (campionamento rapido)
- Y minuti di conteggio

I parametri X e Y sono definiti nella configurazione delle impostazioni del software e possono essere modificati (i parametri standard sono X = 2 e Y = 15). Dopo aver avviato la routine, la misura viene gestita automaticamente dallo strumento (così come il funzionamento della pompa) e sul display vengono visualizzati i dettagli della misura in corso. L'utente può premere il pulsante sinistro per interrompere la misura. Alla fine del ciclo i risultati (concentrazioni di Radon e Thoron in Bq/m<sup>3</sup>) appaiono sullo schermo e un report della routine eseguita viene salvato nella memoria dello strumento con i dettagli della misura (parametri + conteggi).



*Nota: si consiglia all'utente di rimuovere manualmente i tubi dai connettori della cella quando la pompa si spegne automaticamente, per non perdere Radon dalla cella a causa della retro-diffusione attraverso i tubi.*

### 6.9.6 ROUTINE THORON HISTOGRAM

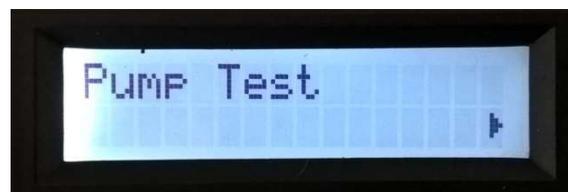
L'applicazione **Thoron Histogram** è attualmente in fase di sviluppo sullo strumento *Radon Mapper* e si riferisce ad una particolare tecnica utilizzata per misurare Thoron in continuo (con campionamento attivo), escludendo completamente Radon, progenie del Radon e accumulo di Po-212 nella cella di scintillazione.



### 6.9.7 TEST DELLA POMPA (Pump Test)

Il menu **Pump Test** consente all'utente di verificare il funzionamento della pompa. Premere il pulsante destro per accedere al menu. Premere il pulsante inferiore per navigare nei vari dettagli delle modalità di funzionamento della pompa, con i dettagli dell'alimentazione della pompa: l'utente troverà dall'alto verso il basso il seguente elenco:

- Pump Mode OFF - Valore di tensione
- Pump Mode SLOW - Valore di tensione (la pompa si avvia in modalità SLOW)
- Pump Mode FAST - Valore di tensione (la pompa si avvia in modalità FAST)
- Pump Mode Manual - Valore di tensione (la pompa può essere avviata con l'interruttore manuale)



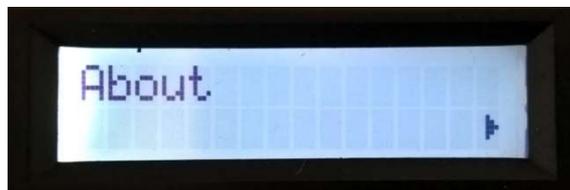
Utilizzare il pulsante sinistro per navigare nel menu fino alla radice del menu.

### 6.9.8 TEST DELLO SWITCH (Switch Test)

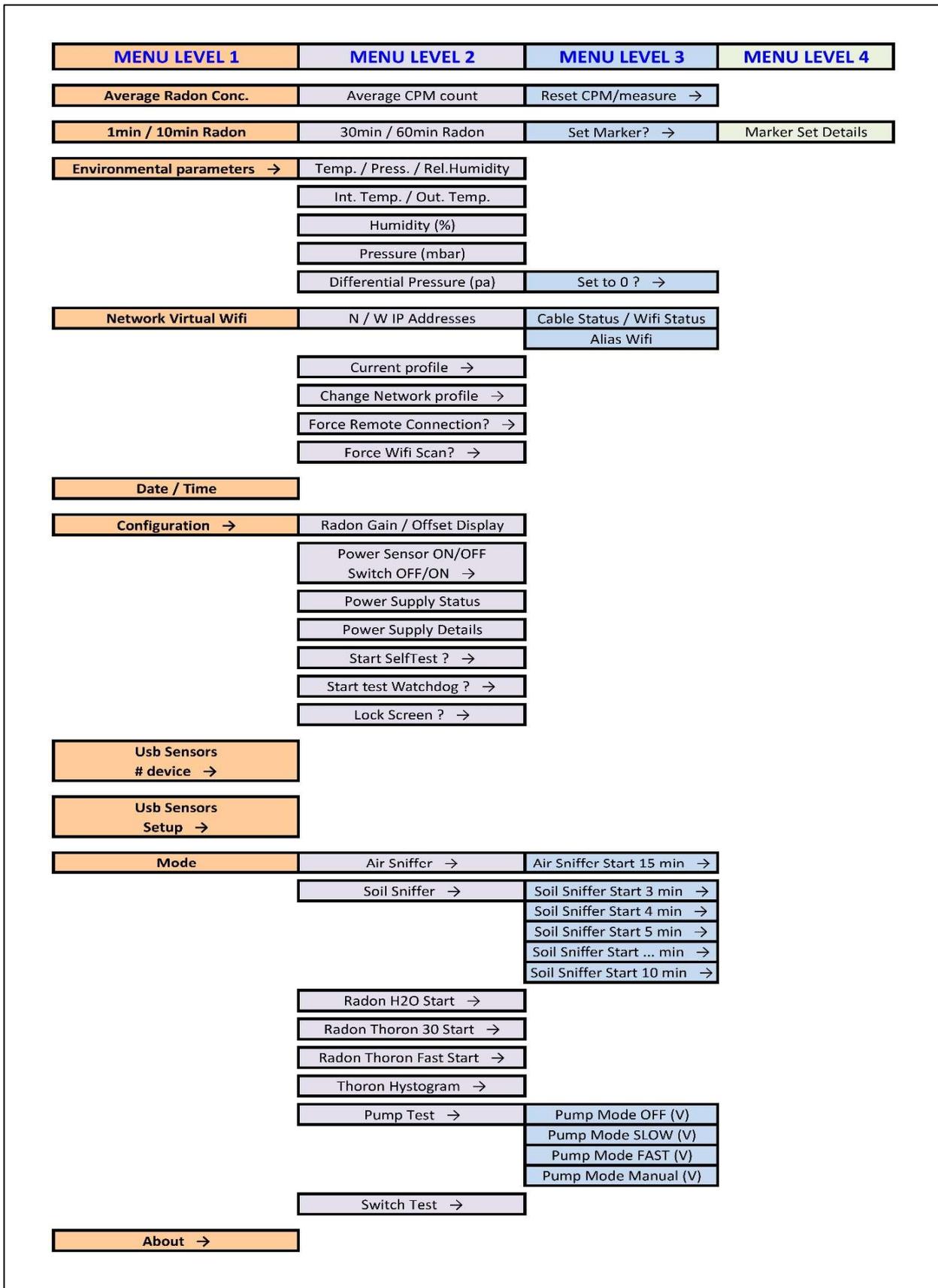
Il menu **Pump Test** consente all'utente di verificare il funzionamento del modulo SWITCH (On/Off), quando collegato.

## 6. 10 INFORMAZIONI

Il menu **Informazioni** mostra alcuni contatti del produttore. Utilizzare il pulsante sinistro per navigare nel menu fino alla radice del menu.



## 6. SCHEMA DEL MENU STRUMENTO



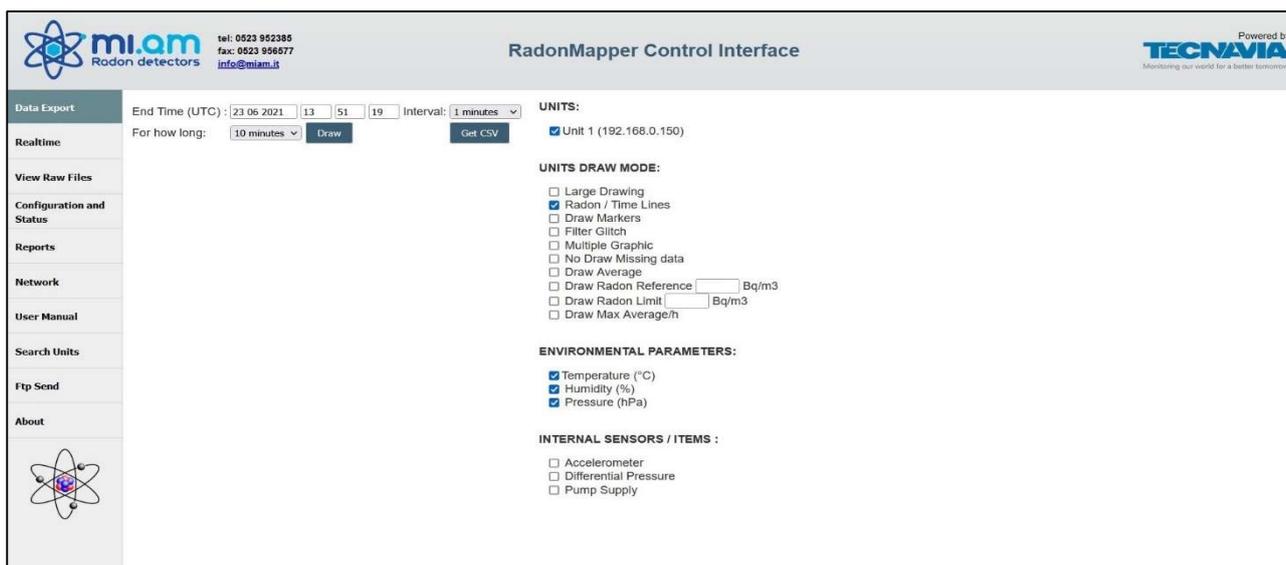
## 7. SOFTWARE E COMUNICAZIONE

La comunicazione con uno strumento *Radon Mapper* è peculiare perché la sua caratteristica unica è che il software è installato direttamente sulla macchina: non è necessario installare alcun pacchetto software dedicato sul PC. La comunicazione con lo strumento avviene tramite il suo indirizzo IP: per interagire con lo strumento è sufficiente utilizzare un comune browser web (*Chrome* o *Mozilla* sono le scelte ottimali) e una modalità di collegamento con il monitor stesso. Una volta stabilito il collegamento, la connessione avviene utilizzando l'indirizzo IP del monitor *Radon Mapper* e il software assume l'aspetto e il comportamento di una pagina web.

Il modo più semplice per connettersi allo strumento è tramite un collegamento **Wi-fi**: poiché il monitor *Radon Mapper* è progettato per connettersi automaticamente a una rete Wi-fi RADONMAPPER dedicata, l'utente deve semplicemente connettersi a questa rete Wi-fi; la password per la rete Wi-fi RADONMAPPER è "**MIAMRADONMAPPER**". Una volta connessi alla rete Wi-fi, per accedere alla pagina web dello strumento è sufficiente digitare l'indirizzo IP del monitor nella barra degli indirizzi del browser: con un collegamento di tipo Wi-fi l'indirizzo standard dello strumento è **192.168.0.###** (dove ### rappresenta il numero seriale dello strumento, che è indicato anche sull'involucro dello strumento stesso). Questa soluzione di collegamento è possibile solo se è stato fornito all'utente un router Wi-fi dedicato insieme allo strumento stesso.

Una seconda modalità per collegarsi allo strumento è tramite cavo **Ethernet**: collegare un cavo Ethernet al monitor stesso e al PC. Una volta stabilito il collegamento Ethernet, per accedere alla pagina web del monitor basta digitare l'indirizzo IP del monitor nella barra degli indirizzi del browser: con un collegamento via cavo l'indirizzo standard dello strumento è **192.168.3.###** (dove ### rappresenta il numero di serie dello strumento, che è indicato anche sull'involucro dello strumento stesso). Se risulta impossibile connettersi allo strumento tramite cavo Ethernet (la pagina del browser segnala un problema di connessione - pagina non trovata), l'utente deve:

- Accedere la pagina *Ethernet Status/Configuration*
- Selezionare *Properties*
- Selezionare *Internet Protocol version 4 (TCP/IPv4)* e selezionare *Properties*
- Impostare un indirizzo IP fisso del tipo **192.168.3.XX** (dove XX è un numero casuale diverso dal numero di serie dello strumento). Clicca sul campo Subnet-mask per far apparire **255.255.255.0**



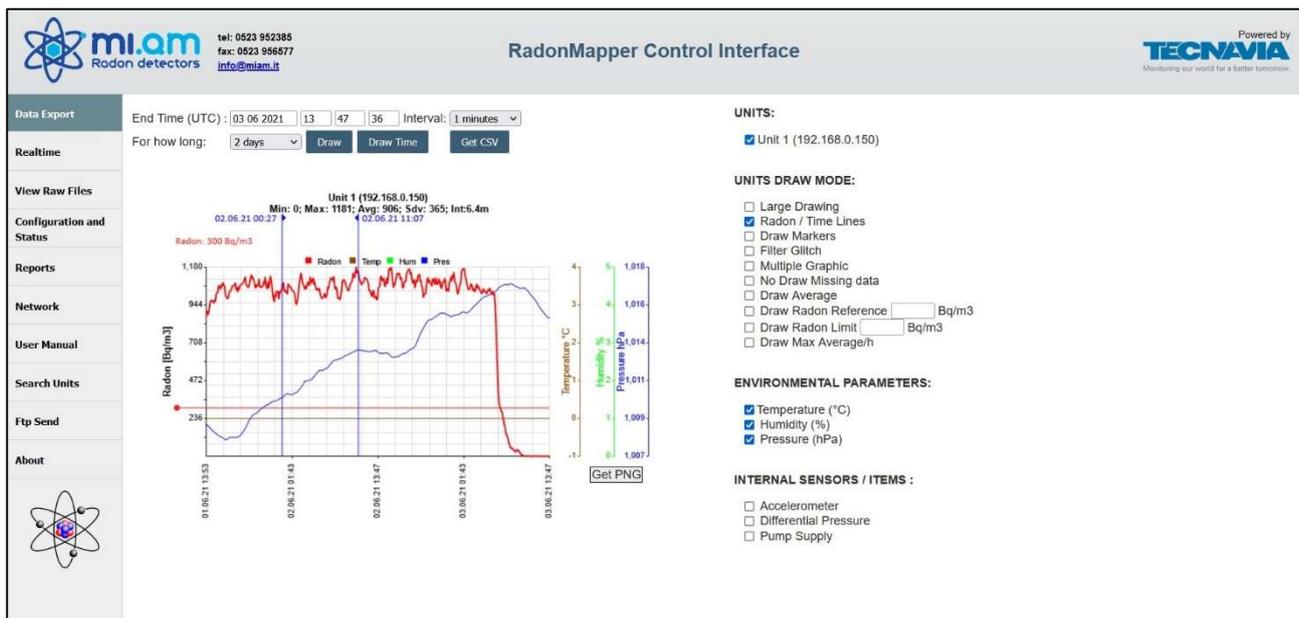
Ecco un'immagine su come appare la pagina del software. Sulla sinistra della pagina è presente un elenco di pulsanti di menu che consentono all'utente di accedere a varie sezioni di settaggio / azioni sullo strumento: scaricare dati, creare grafici dai dati stessi, impostare i parametri dello strumento e dei cicli, richiamare le misure più vecchie delle routine di misurazione automatiche e altro ancora.

## 7.1 SCARICO DATI (Data Export)

La pagina **DATA EXPORT** viene visualizzata come nell'immagine precedente. Sul lato destro della pagina ci sono alcune scelte sulla modalità di disegno per il grafico e sui parametri predefiniti da mostrare e scaricare. Le opzioni che hanno un segno di spunta nell'immagine sono quelle predefinite. La modalità di **esportazione dei dati** è sostanzialmente la stessa per entrambe le **modalità di avvio** dello strumento, che verranno descritte più avanti: **Air and Water Continuously**.

Nella parte superiore della pagina ci sono 3 controlli per definire i dettagli del download dei dati: **End Time (UTC)** si riferisce all'ora di fine dell'integrazione dei dati e viene aggiornato all'ora di apertura (o tempo di aggiornamento) della pagina web; **Interval** si riferisce alla risoluzione temporale dei dati da scaricare (sul *Radon Mapper* i dati vengono sempre memorizzati con una risoluzione di 1 minuto) e **For how long** definisce il periodo totale dell'integrazione a ritroso rispetto alla data/ora di **End Time**.

Ad esempio, se l'utente decide selezionare un'integrazione dei risultati per 2 giorni e con una risoluzione temporale di 1 minuto, questo è ciò che appare quando si preme **Draw**:



Quando lo strumento è impostato per il funzionamento **Air Mode**, nel grafico l'utente può vedere i dati Radon ( $Bq/m^3$ ) nel periodo desiderato (linea rossa) e i 3 parametri predefiniti di monitoraggio ambientale, se il sensore ambientale dedicato è collegato alla macchina. Ci sono alcuni parametri opzionali che possono essere scelti (Accelerometro, Pressione differenziale - se il sensore di pressione Diff. è montato sullo strumento - e Alimentazione pompa) e quindi inseriti in un grafico semplicemente selezionandoli e premendo nuovamente **Draw**. L'utente può anche trovare alcune altre interessanti opzioni sui grafici nella sezione **UNITS DRAW MODE**: inoltre, in questo caso l'utente deve premere nuovamente il pulsante **Draw** per vedere aggiornato il grafico. La risoluzione temporale **Interval** non modifica la risoluzione dei grafici ma è invece fondamentale quando si scarica la tabella Excel con i risultati di misura.

Quando lo strumento è impostato per il funzionamento **Water Continuously Mode**, ci sono due grafici visualizzati sullo schermo: il primo è lo stesso della modalità Air con concentrazione di Radon nell'aria più alcuni parametri (a volte opzionali). Il secondo grafico mostra la concentrazione di Radon nell'aria ( $\text{Bq/m}^3$ ) misurata nella cella di scintillazione, la temperatura dell'acqua misurata dalla sonda di temperatura esterna e la concentrazione di Radon nell'acqua ( $\text{Bq/l}$ ).

Una volta impostati l'intervallo desiderato, la risoluzione temporale e l'ora di fine per l'integrazione, l'utente può premere il pulsante **Get CSV** per scaricare i dati di misura in un formato .csv. Questo file può essere aperto con Excel o software simili: se nel file del foglio di calcolo i valori numerici non sono impostati correttamente in termini di punti e virgole, basta controllare le opzioni predefinite di Excel o utilizzare la procedura di importazione per i file di testo di Excel per importare correttamente i dati nel foglio di calcolo.

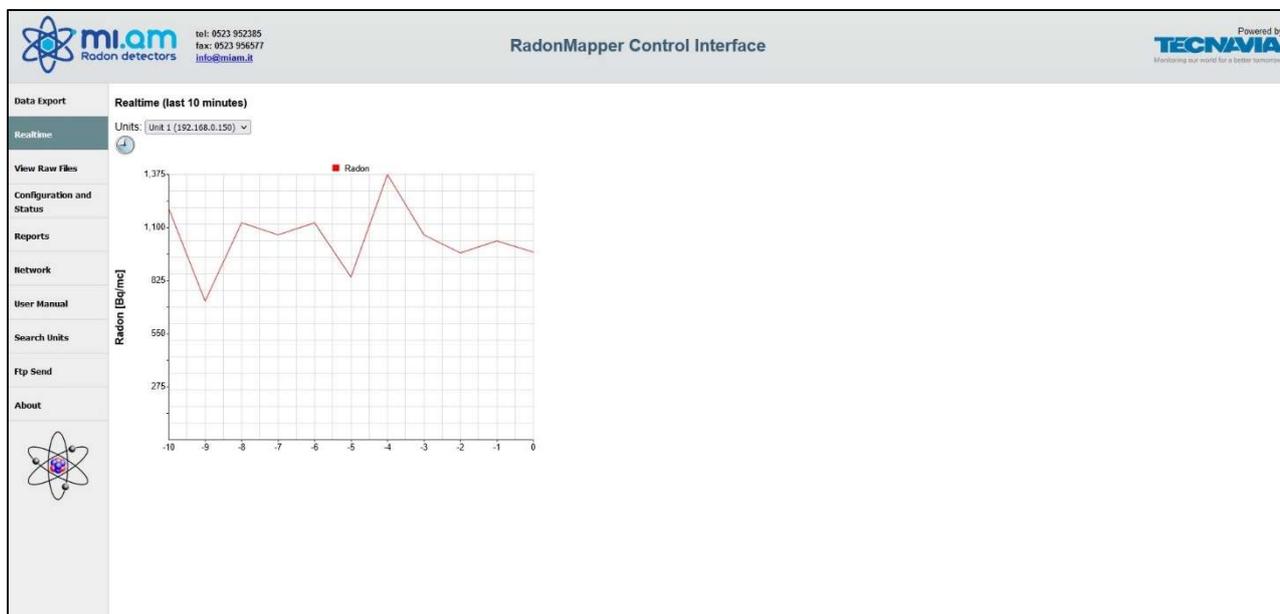
Una volta che il file excel è stato correttamente aperto, apparirà come nella seguente immagine (si riferisce alla modalità **Air Mode**): ogni linea rappresenta un intervallo di misura secondo quanto selezionato dall'utente. I parametri facoltativi nel grafico vengono automaticamente inclusi nel file .csv scaricato. Lo scarico dati in modalità **Water Continuously Mode** mostra invece una tabella semplificata con l'indicazione della temperatura dell'acqua e il calcolo della concentrazione di Radon in acqua ( $\text{Bq/l}$ ).

Cartel1 - Microsoft Excel

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	GMT_DateTime	Interval length [s]	Samples [n]	Total counts [n]	Cpm [n]	Radon Value [Bq/m3]	Measurement Uncertainty [Eqm3]	Units	Temperature [°C]	Humidity [%]	Pressure [hPa]	Uplim [m]	Libeak [V]	NetworkStatus	Movements	DeltaP [Pa]	PurmoSupply [V]	Master			
2	20.11.2018 07:30:00	600	1200	337	33.7	1068	79	25.2	17.3	51.4	1007.7	118	0.6	118	1	3425140	-1.2	0			
3	20.11.2018 07:40:00	600	1200	317	31.7	984	76	25.3	17.3	51.3	1007.7	118	0.6	118	1	3307332	-1.22	0			
4	20.11.2018 07:50:00	600	1200	319	31.9	990	76	25.3	17.3	51.5	1007.8	118	0.6	118	1	3307332	-1.2	0			
5	20.11.2018 08:00:00	600	1200	342	34.2	1065	80	25.5	17.4	51.3	1007.8	118	0.6	118	1	3543049	-1.2	0			
6	20.11.2018 08:10:00	600	1200	351	35.1	1094	82	25.5	17.4	51.4	1007.8	118	0.6	118	1	3307366	-1.2	0			
7	20.11.2018 08:20:00	600	1200	308	30.8	955	74	25.6	17.4	51.4	1007.9	118	0.6	118	1	3428679	-1.23	0			
8	20.11.2018 08:30:00	600	1200	332	33.2	1032	78	25.6	17.4	51.4	1002.1	118	0.6	118	1	2640277	-1.25	0			
9	20.11.2018 08:40:00	600	1200	297	29.7	978	72	25.7	17.4	51.5	1002.2	118	0.6	118	1	3307319	-1.2	0			
10	20.11.2018 08:50:00	600	1200	306	30.6	948	74	25.7	17.5	51.4	1002.3	118	0.6	118	1	3425140	-1.22	0			
11	20.11.2018 09:00:00	600	1200	330	33	1026	78	25.7	17.4	51.5	1002.4	118	0.6	118	1	5575026	-1.18	0			
12	20.11.2018 09:10:00	600	1200	363	36.3	1122	84	25.7	17.4	51.5	1002.5	118	0.6	118	1	3307319	-1.19	0			
13	20.11.2018 09:20:00	600	1200	322	32.2	1000	77	25.8	17.4	51.6	1002.6	118	0.6	118	1	3425140	-1.2	0			
14	20.11.2018 09:30:00	600	1200	330	33	1026	78	25.8	17.4	51.6	1002.6	118	0.6	118	1	3543066	-1.24	0			
15	20.11.2018 09:40:00	600	1200	303	30.3	939	73	25.9	17.5	51.6	1002.7	118	0.6	118	1	3425140	-1.21	0			
16	20.11.2018 09:50:00	600	1200	322	32.2	1000	77	26	17.5	51.7	1002.8	118	0.6	118	1	2640278	-1.24	0			
17	20.11.2018 10:00:00	600	1200	354	35.4	1103	82	26	17.5	51.6	1002.8	118	0.6	118	1	5575025	-1.25	0			
18	20.11.2018 10:10:00	600	1200	336	33.6	1045	79	26.1	17.6	51.7	1002.7	118	0.6	118	1	3425139	-1.25	0			
19	20.11.2018 10:20:00	600	1200	362	36.2	1129	83	26.1	17.6	51.6	1002.8	118	0.6	118	1	2524040	-1.22	0			
20	20.11.2018 10:30:00	600	1200	343	34.3	1068	80	26.2	17.5	51.7	1002.8	118	0.6	118	1	3544893	-1.24	0			
21	20.11.2018 10:40:00	600	1200	336	33.6	1045	79	26.2	17.6	51.8	1002.8	118	0.6	118	1	3307332	-1.22	0			
22	20.11.2018 10:50:00	600	1200	336	33.6	1045	79	26.2	17.5	51.7	1002.7	118	0.6	118	1	3543049	-1.24	0			
23	20.11.2018 11:00:00	600	1200	353	35.3	1100	82	26.2	17.4	51.7	1002.6	118	0.6	118	1	3425139	-1.23	0			
24	20.11.2018 11:10:00	600	1200	325	32.5	1070	77	26.3	17.3	51.7	1002.5	118	0.6	118	1	3425140	-1.26	0			
25	20.11.2018 11:20:00	600	1200	340	34	1058	80	26.3	17.5	51.6	1002.5	118	0.6	118	1	3307319	-1.22	0			
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					
32																					
33																					
34																					
35																					
36																					
37																					
38																					

## 7.2 DATI REALTIME (Realtime)

La pagina **REALTIME** presenta solo un grafico semplificato con il valore della concentrazione Radon negli ultimi dieci minuti e il grafico viene aggiornato automaticamente ogni 15 secondi.



## 7.3 VISUALIZZARE FILES GREZZI

La pagina dei file raw contiene l'archivio dei file di memoria grezza con i dati di misura integrati in 1 e 5 minuti che sono la base per la visualizzazione e il download dei dati di Radon Mapper. Questa pagina non è necessaria per gli utenti standard. Fare riferimento al produttore per informazioni.



RadonMapper Control Interface

Powered by **TECNAVIA**  
Monitoring our world for a better tomorrow.

mi.am Radon detectors  
tel: 0523 952385  
fax: 0523 956577  
info@miam.it

Data Export

Index of /data

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory	-	-	-
2020/	2020-06-01 00:57	-	-
2021/	2021-06-01 00:58	-	-
report/	2021-05-05 10:42	-	-

View Raw Files

Configuration and Status

Reports

Network

User Manual

Search Units

Ftp Send

About

## 7.4 CONFIGURAZIONE E STATO (Configuration and Status)

La pagina **CONFIGURATION AND STATUS** consente all'utente di controllare e impostare tutti i parametri relativi alle misure di Radon, dai parametri della cella di scintillazione, ai livelli della pompa fino alle configurazioni per tutte le routine di misura automatiche. Nella parte superiore della pagina ci sono 6 schede:

- **Pump/Modes** per la regolazione dei livelli di portata (lpm, litri per minuto) della pompa e i parametri di funzionamento delle routine automatiche.
- **External Usb** per la configurazione di sensori USB esterni.
- **Cell Sensor Configuration** per la regolazione dei parametri della cella Lucas, ovvero la sensibilità al radon [cpm/Bq·m<sup>-3</sup>] e il fondo della cella [cpm].
- **Startup Mode** per la scelta tra 2 modalità di misurazione in continuo (**Air Mode** e **Water Continuously Mode**) più una modalità aggiuntiva *service*.
- **Set Time Units** per impostare il tempo sullo strumento quando non c'è una connessione internet e l'aggiornamento automatico di Data/Time è impossibile.
- **Status** per informazioni generali sul firmware dello strumento.

Le modifiche nelle pagine di configurazione sono effettive solo quando viene premuto il pulsante **Save** corrispondente. Se la pressione del pulsante **Save** non riceve una rapida conferma con messaggio "saved", significa che il caricamento della pagina Web è scaduto: è sufficiente in questo caso aggiornare la pagina Web, accedere nuovamente alla pagina di configurazione e rinnovare la modifica/salvataggio desiderato.

### 7.4.1 POMPA/MODE (routine)

La pagina **Pump/Mode** consente all'utente di creare/adattare un massimo di sei livelli di flusso di riferimento per la pompa. I livelli dovrebbero essere modificati solo utilizzando un flussimetro di riferimento esterno. I livelli di flusso sono normalmente impostati in fase di collaudo utilizzando una configurazione a circuito di campionamento aperto con pompa, cella di scintillazione, tubo filtrato e flussimetro. I livelli di flusso salvati possono essere assegnati alle varie routine/modalità abilitate all'utilizzo della pompa e anche ai livelli di utilizzo manuale (**High** e **Low**) assegnati all'interruttore della pompa sulla macchina.

Le modifiche nelle pagine di configurazione sono effettive solo quando viene premuto il pulsante **Save** corrispondente. Se la pressione del pulsante **Save** non riceve una rapida conferma con messaggio "saved", significa che il caricamento della pagina Web è scaduto: è sufficiente in questo caso aggiornare la pagina Web, accedere nuovamente alla pagina di configurazione e rinnovare la modifica/salvataggio desiderato. Nella stessa pagina è possibile modificare e impostare alcuni parametri per le routine automatiche che il monitor *Radon Mapper* può eseguire: i parametri sono impostati su valori predefiniti testati dal produttore. Si consiglia all'utente di fare riferimento al produttore in caso di modifiche. Di seguito l'elenco dei parametri modificabili per ogni routine:

#### Air Sniffer

- Flusso di campionamento della pompa (Pump Flow)

#### Soil Sniffer

- Flusso di campionamento della pompa (Pump Flow)

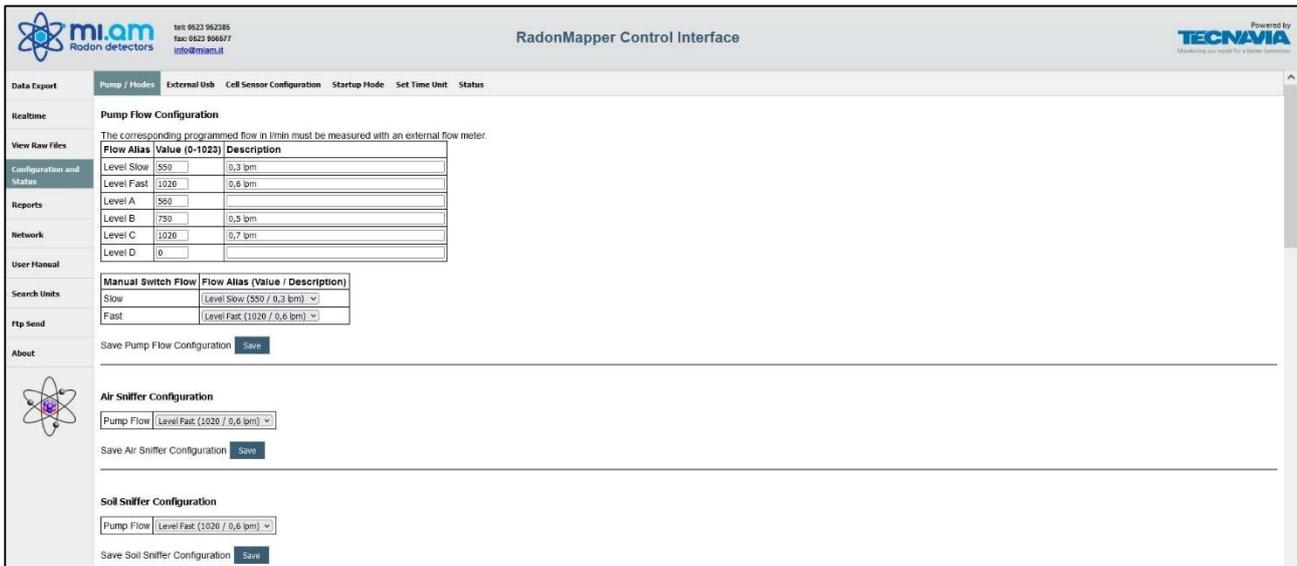
#### Radon Thoron 30 minuti

- Flusso di campionamento della pompa (Pump Flow)
- Efficienze di conteggio in flusso di Radon e Thoron

- Efficienza di conteggio relativo Radon/Thoron
- Volume della cella a scintillazione

### Radon Thoron Fast

- Flusso di campionamento della pompa (Pump Flow)
- Tempo di campionamento/pompa
- Tempi di integrazione (conteggio) TC1 e TC2
- Volume della cella a scintillazione



**RadonMapper Control Interface**

Powered by **TECNAVIA**

tel: 0523 952385 fax: 0523 956577 info@miam.it

Data Export Pump / Modes External Unit Cell Sensor Configuration Startup Mode Set Time Unit Status

**Realtime** Pump Flow Configuration

The corresponding programmed flow in l/min must be measured with an external flow meter.

Flow Alias	Value (0-1023)	Description
Level Slow	550	0,3 bpm
Level Fast	1020	0,6 bpm
Level A	550	
Level B	750	0,5 bpm
Level C	1020	0,7 bpm
Level D	0	

Manual Switch Flow Flow Alias (Value / Description)

Slow	Level Slow (550 / 0,3 bpm)
Fast	Level Fast (1020 / 0,6 bpm)

Save Pump Flow Configuration **Save**

---

**Air Sniffer Configuration**

Pump Flow Level Fast (1020 / 0,6 bpm)

Save Air Sniffer Configuration **Save**

---

**Soil Sniffer Configuration**

Pump Flow Level Fast (1020 / 0,6 bpm)

Save Soil Sniffer Configuration **Save**



**RadonMapper Control Interface**

Powered by **TECNAVIA**

tel: 0523 952385 fax: 0523 956577 info@miam.it

Data Export Radon/Thoron 30 Configuration

**Realtime** Parameter Value

Measure time	30
Pump Flow	Level C (1020 / 0,7 bpm)
Radon in flow efficiency	0,85
Thoron efficiency	1,114
Thoron in flow efficiency	0,8
Cell volume	0,255 [dm3]

Save Radon/Thoron 30 Configuration **Save**

---

**Radon/Thoron Fast Configuration**

Parameter	Value
Pump Flow	Level C (1020 / 0,7 bpm)
Load time	2 minute
TC1	3 minutes
TC2	15 minutes
Cell volume	0,255 [dm3]

Save Radon/Thoron Fast Configuration **Save**

---

**Thoron Histogram Configuration**

Pump Flow Level C (1020 / 0,7 bpm)

Save Thoron Histogram Configuration **Save**

### H2O Radon (con sistema di degasaggio del campione d'acqua - Water Kit Mi.am)

- Flusso di campionamento della pompa (Pump Flow)
- Tempo di campionamento/pompa, Tempo di attesa, Tempo di misura

- Fattore di calibrazione K e sua incertezza relativa (k=1)

### H2O Radon Continuously (con serbatoio di degasaggio in continuo dell'acqua e sonda di temperatura per l'acqua)

- Efficienza relativa di degassamento

### Radon Switch (con modulo interruttore accoppiato)

- Abilitato (S/N)
- Livelli di Radon di riferimento per lo switch
- Risoluzione del tempo di commutazione dello switch



The screenshot displays the RadonMapper Control Interface with three configuration sections:

**H2O Radon Configuration**

Phase	Time [s]
Load Time	300
Wait Time	0
Measure Time	300

Parameter	Value
Calibration K	3.25
Uncertain Calibration K	0.1
Pump Flow	Level B (750 / 0.5 bpm)

**H2O Radon Continuously Configuration**

Parameter	Value
Degassing Efficiency	0.7
WatchDog for Temperature Sensor Presence	Enable <input type="checkbox"/>

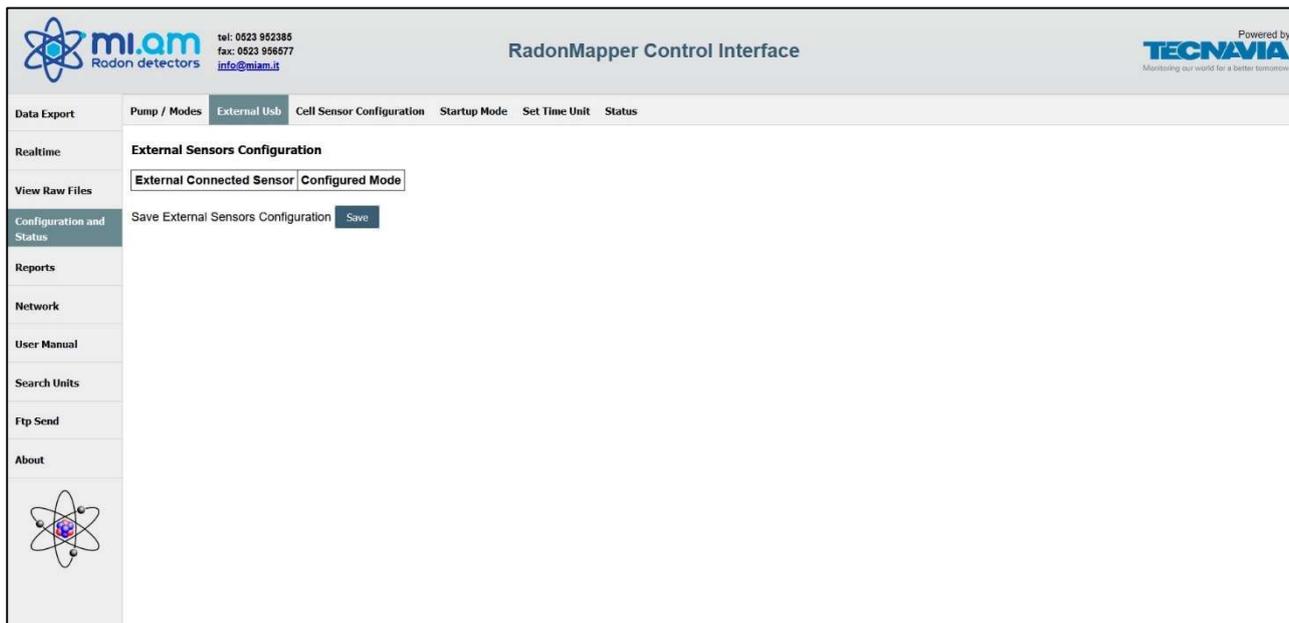
**Radon Switch Configuration**

Parameter	Value
Switch Radon Level	Enable <input type="checkbox"/>
Low To High Level	0 Bq/m3
High To Low Level	0 Bq/m3
Mean time	1 minute

Le modifiche nelle pagine di configurazione sono effettive solo quando viene premuto il pulsante **Save** corrispondente. Se la pressione del pulsante **Save** non riceve una rapida conferma con messaggio "saved", significa che il caricamento della pagina Web è scaduto: è sufficiente in questo caso aggiornare la pagina Web, accedere nuovamente alla pagina di configurazione e rinnovare la modifica/salvataggio desiderato.

## 7.4. 2 Dispositivi USB Esterni

La pagina **External Usb** viene utilizzata per salvare la configurazione di sensori Usb esterni, ad esempio un sensore CO<sub>2</sub> o una sonda di temperatura aggiuntiva.

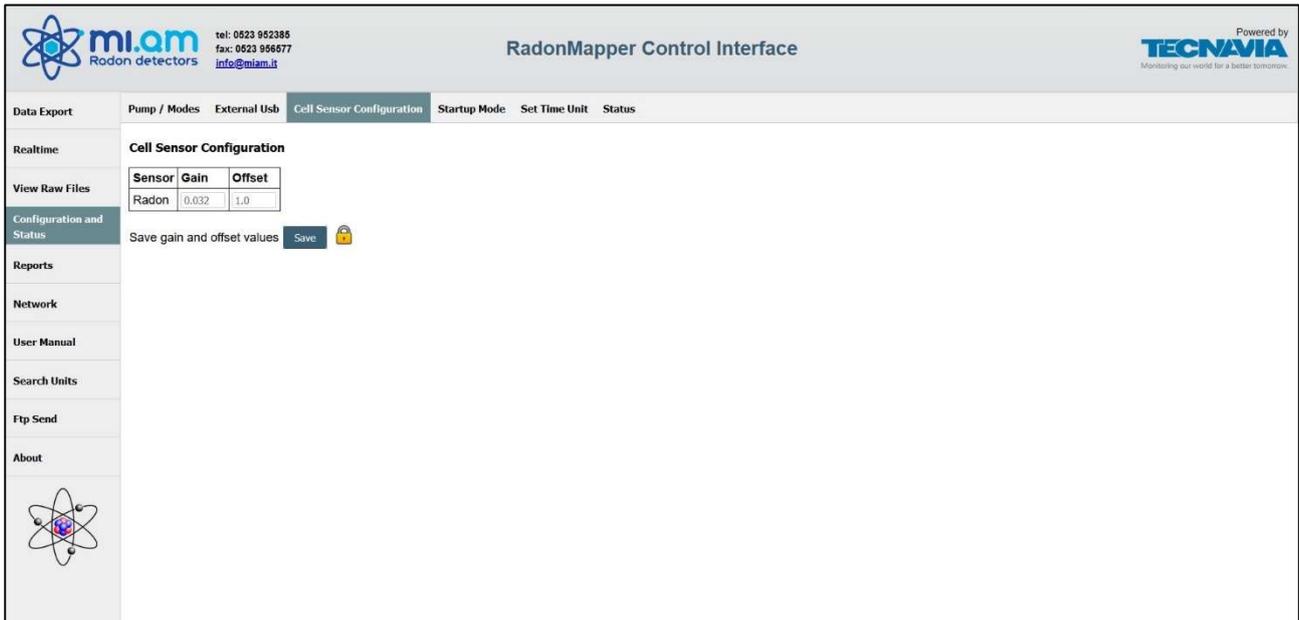


The screenshot shows the RadonMapper Control Interface. At the top left is the mi.am logo and contact information: tel: 0523 952385, fax: 0523 956577, info@miam.it. The title is "RadonMapper Control Interface". On the top right, it says "Powered by TECNAVIA Monitoring our world for a better tomorrow". The main navigation bar includes "Data Export", "Pump / Modes", "External Usb", "Cell Sensor Configuration", "Startup Mode", "Set Time Unit", and "Status". The "Cell Sensor Configuration" page is active, showing "External Sensors Configuration". Below this, there are two tabs: "External Connected Sensor" and "Configured Mode". A "Save External Sensors Configuration" button with a "Save" sub-button is visible. A sidebar on the left contains links for "Configuration and Status", "Reports", "Network", "User Manual", "Search Units", "Ftp Send", and "About".

### 7.4.3 CONFIGURAZIONE CELLA DI LUCAS

La pagina **Cell Sensor Configuration** viene utilizzata per impostare i parametri della cella Lucas montata sul monitor *Radon Mapper*. I parametri della cella di Lucas sono la Sensibilità al Radon (Gain) (cpm/Bq·m<sup>-3</sup>) e il Background intrinseco (**Offset**) (cpm) e corrispondono ai valori riportati sulla cella di Lucas stessa: i valori impostati sono utilizzati dalla macchina per calcolare la concentrazione di Radon (Bq/m<sup>3</sup>) a partire dal rateo di conteggio degli impulsi (cpm).

Per modificare i valori, l'utente deve sbloccare il lucchetto (password: "MIAMRADONMAPPER"), scegliere i valori desiderati e quindi salvare. Le modifiche nelle pagine di configurazione sono effettive solo quando viene premuto il pulsante **Save** corrispondente. Se la pressione del pulsante **Save** non riceve una rapida conferma con messaggio "saved", significa che il caricamento della pagina Web è scaduto: è sufficiente in questo caso aggiornare la pagina Web, accedere nuovamente alla pagina di configurazione e rinnovare la modifica/salvataggio desiderato.



mi.am Radon detectors tel: 0523 952385 fax: 0523 956577 info@miam.it

RadonMapper Control Interface

Powered by **TECNAVIA**  
Monitoring our world for a better tomorrow.

Data Export Pump / Modes External Usb **Cell Sensor Configuration** Startup Mode Set Time Unit Status

Realtime **Cell Sensor Configuration**

Sensor	Gain	Offset
Radon	0.032	1.0

View Raw Files

Configuration and Status Save gain and offset values Save 

Reports

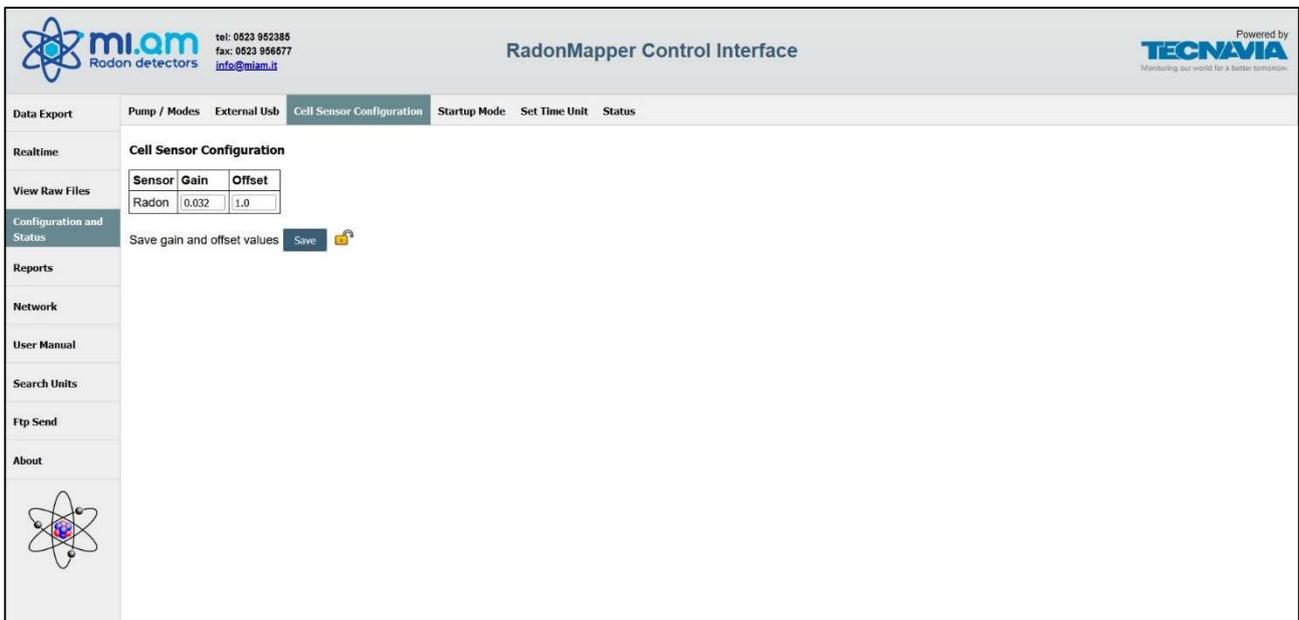
Network

User Manual

Search Units

Ftp Send

About

mi.am Radon detectors tel: 0523 952385 fax: 0523 956577 info@miam.it

RadonMapper Control Interface

Powered by **TECNAVIA**  
Monitoring our world for a better tomorrow.

Data Export Pump / Modes External Usb **Cell Sensor Configuration** Startup Mode Set Time Unit Status

Realtime **Cell Sensor Configuration**

Sensor	Gain	Offset
Radon	0.032	1.0

View Raw Files

Configuration and Status Save gain and offset values Save 

Reports

Network

User Manual

Search Units

Ftp Send

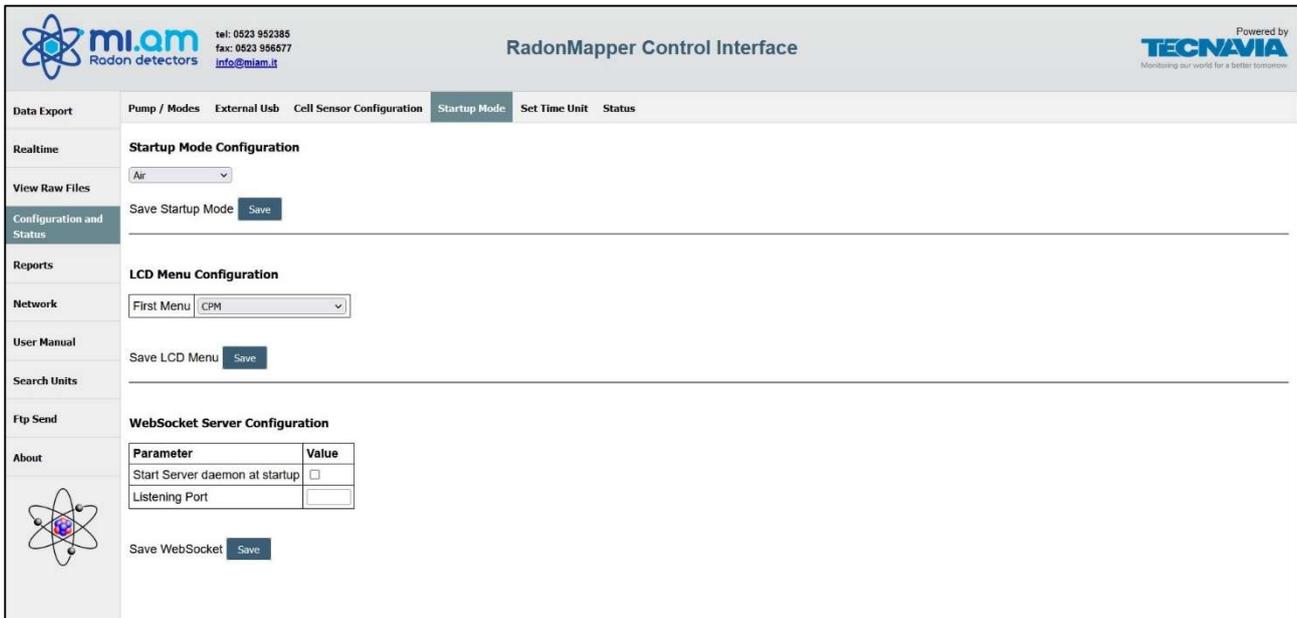
About



#### 7.4.4 MODALITÀ DI AVVIO (Startup Mode)

La pagina **Startup Mode** viene utilizzata per impostare la modalità di funzionamento dello strumento *Radon Mapper*: la modalità **Air Mode** è quella predefinita e si riferisce al tipo standard di misurazioni di Radon in aria. È stata sviluppata una seconda modalità (denominata **Water Continuously Mode**) in cui lo strumento può misurare continuamente il Radon in acqua se abbinato a specifici accessori esterni. Una sonda esterna con sensore di temperatura USB deve essere collegata allo strumento affinché questa modalità sia funzionante: questa sonda è necessaria per misurare la temperatura dell'acqua all'interno di una vasca dedicata per il degassamento continuo del Radon dall'acqua verso l'aria campionata dallo strumento.

Gli utenti standard dovrebbero utilizzare solamente la modalità **Air Mode** poiché la seconda modalità è progettata per specifici utenti che hanno necessità di misurare il Radon in acqua in continuo, come nel caso di stazioni termali o nelle grotte.



Nella pagina **Startup Mode** è inoltre possibile per l'utente impostare il formato dei risultati che vengono riportati sul menu LCD dello schermo. Sono possibili diverse opzioni, che portano a diversi formati di risultati:

**CPM**

Average Radon Conc.	Average CPM count	Reset CPM/measure →	
1min / 10min Radon	30min / 60min Radon	Set Marker? →	Marker Set Details

**RADON**

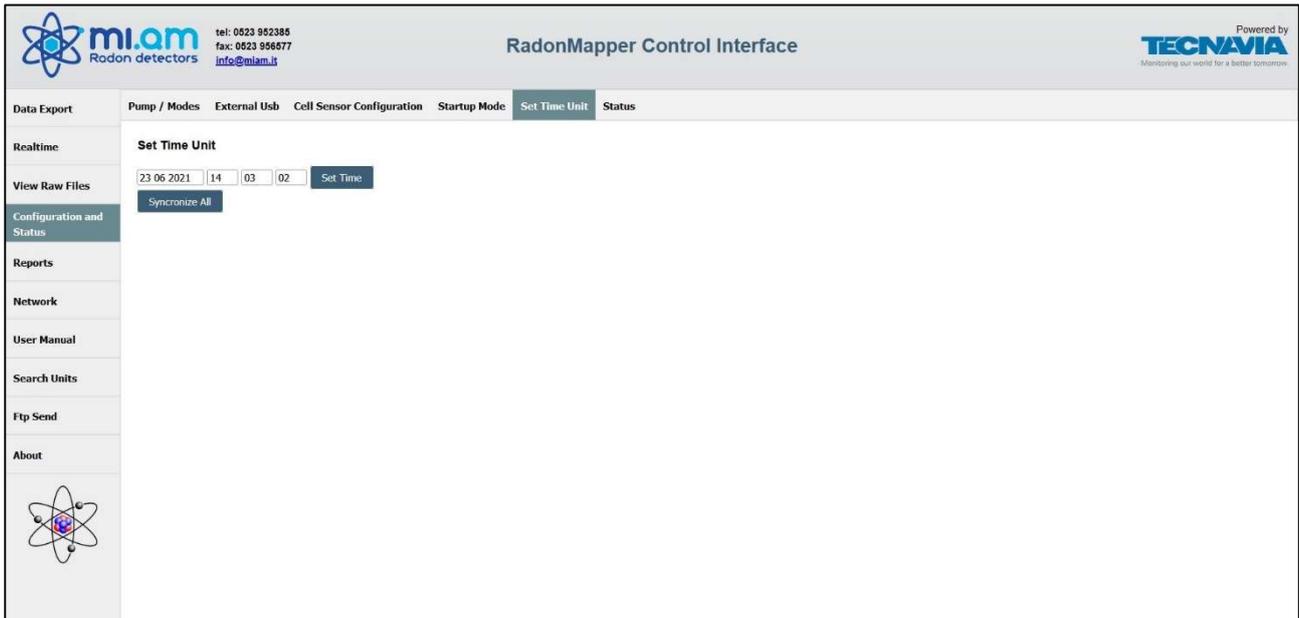
1min / 10min Radon	30min / 60min Radon	Set Marker? →	Marker Set Details
--------------------	---------------------	---------------	--------------------

**RADON + CPM**

1min / 10min Radon	30min / 60min Radon	Set Marker? →	Marker Set Details
	Average CPM count	Reset CPM/meas. →	

**7.4.5 IMPOSTAZIONE DATA/ORA (Set Time Unit)**

Questa funzione è utilizzabile per impostare data e ora sullo strumento quando è presente una connessione internet e l'aggiornamento automatico di è impossibile.



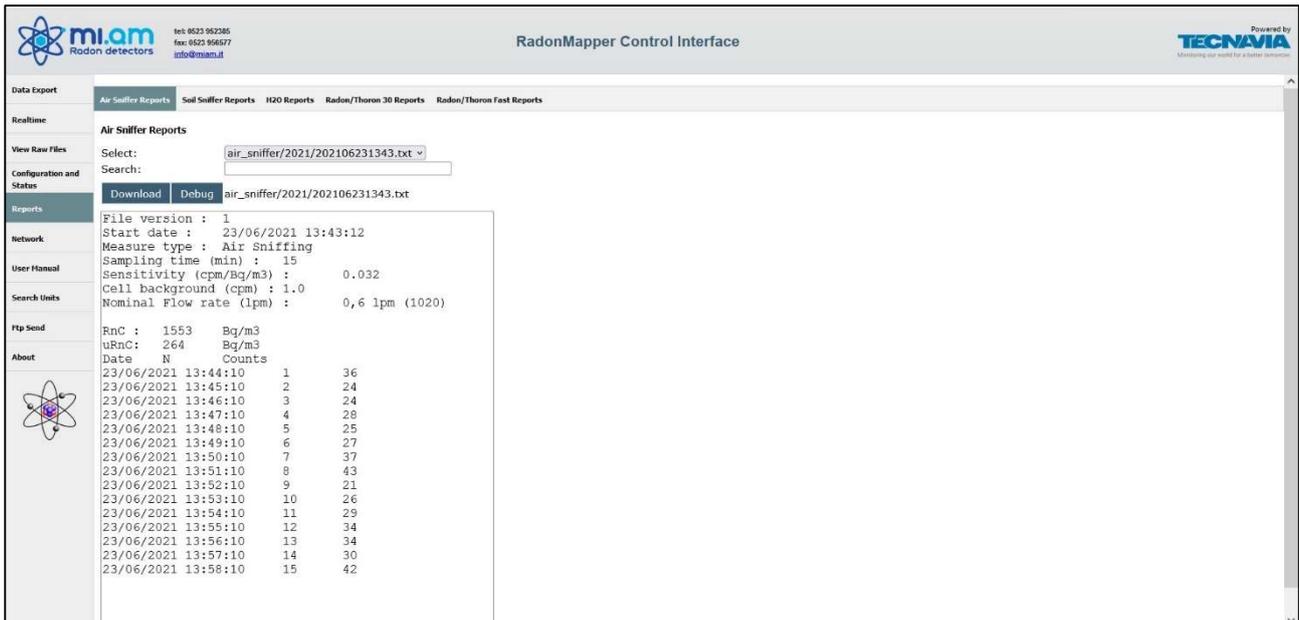
## 7.4.6 STATUS

Questa pagina mostra i dettagli della versione firmware installata sullo strumento.

## 7.5 REPORTS

La pagina dei **Reports**, divisa in cinque schede, consente all'utente di visualizzare e scaricare report dettagliati per le routine di misurazione automatica concluse: Air Sniffing, Soil Sniffing, H2O Radon, Radon/Thoron 30 e Radon/Thoron Fast. Il nome dei file relativi ai report è denominato secondo il formato standard seguente **tipo\_di\_misura/anno/data\_ora**.

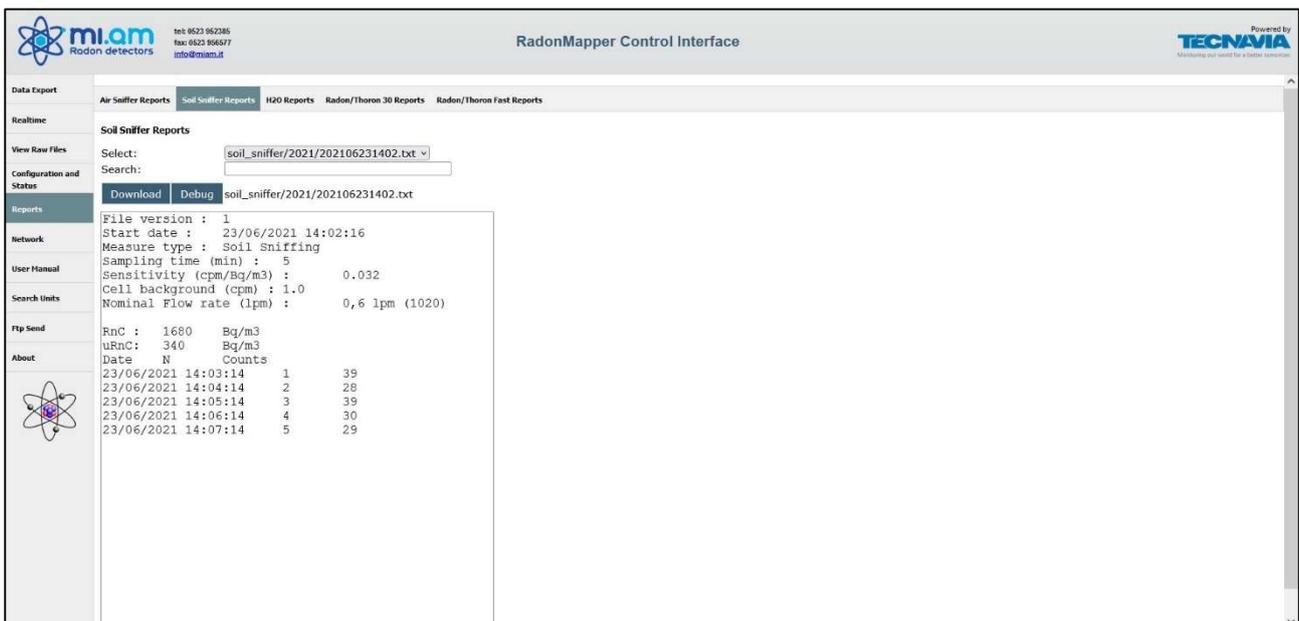
Ogni report scelto dal menu **Select** contiene tutte le informazioni sulla misura effettuata dalla routine richiamata. Premere **Download** per scaricare il report in un formato .txt che può essere facilmente aperto anche con Excel. Il pulsante Debug è solo per *service* del costruttore.



The screenshot shows the 'RadonMapper Control interface' with the 'Air Sniffer Reports' tab selected. The report details are as follows:

- File version:** 1
- Start date:** 23/06/2021 13:43:12
- Measure type:** Air Sniffing
- Sampling time (min):** 15
- Sensitivity (cpm/Bq/m3):** 0.032
- Cell background (cpm):** 1.0
- Nominal Flow rate (lpm):** 0,6 lpm (1020)
- RnC:** 1553 Bq/m3
- uRnC:** 264 Bq/m3
- Date:** N
- Counts:**

Date	N	Counts
23/06/2021 13:44:10	1	36
23/06/2021 13:45:10	2	24
23/06/2021 13:46:10	3	24
23/06/2021 13:47:10	4	28
23/06/2021 13:48:10	5	25
23/06/2021 13:49:10	6	27
23/06/2021 13:50:10	7	37
23/06/2021 13:51:10	8	43
23/06/2021 13:52:10	9	21
23/06/2021 13:53:10	10	26
23/06/2021 13:54:10	11	29
23/06/2021 13:55:10	12	34
23/06/2021 13:56:10	13	34
23/06/2021 13:57:10	14	30
23/06/2021 13:58:10	15	42



The screenshot shows the 'RadonMapper Control interface' with the 'Soil Sniffer Reports' tab selected. The report details are as follows:

- File version:** 1
- Start date:** 23/06/2021 14:02:16
- Measure type:** Soil Sniffing
- Sampling time (min):** 5
- Sensitivity (cpm/Bq/m3):** 0.032
- Cell background (cpm):** 1.0
- Nominal Flow rate (lpm):** 0,6 lpm (1020)
- RnC:** 1680 Bq/m3
- uRnC:** 340 Bq/m3
- Date:** N
- Counts:**

Date	N	Counts
23/06/2021 14:03:14	1	39
23/06/2021 14:04:14	2	28
23/06/2021 14:05:14	3	39
23/06/2021 14:06:14	4	30
23/06/2021 14:07:14	5	29

mi.am Radon detectors | tel: 0523 952385 | fax: 0523 956577 | info@miam.it

RadonMapper Control Interface

Powered by **TECNAVIA**

Data Export: Air Sulfur Reports | Soil Sulfur Reports | **H2O Reports** | Radon/Thoron 30 Reports | Radon/Thoron Fast Reports

Realtime: **H2O Reports**

View Raw Files: Select: h2o/2021/202106231412.txt

Configuration and Status: Search: [ ]

Download | Debug | h2o/2021/202106231412.txt

Reports:

File version : 1  
 Start date : 23/06/2021 14:12:30  
 Measure type : WaterKit  
 Sensitivity (cpm/Bq/m3) : 0.032  
 Cell background (cpm) : 1.0  
 Nominal Flow rate (lpm) : 0,5 lpm (750)  
 Calibration factor : 3.35  
 Uncertain Calibration factor : 0.1

Average count rate : 29.4 cpm  
 Radon concentration : 3 Bq/l  
 Uncertain Radon concentration : 0.4 Bq/l

mi.am Radon detectors | tel: 0523 952385 | fax: 0523 956577 | info@miam.it

RadonMapper Control Interface

Powered by **TECNAVIA**

Data Export: Air Sulfur Reports | Soil Sulfur Reports | H2O Reports | **Radon/Thoron 30 Reports** | Radon/Thoron Fast Reports

Realtime: **Radon/Thoron 30 Reports**

View Raw Files: Select: m\_th/2021/202106231449.txt

Configuration and Status: Search: [ ]

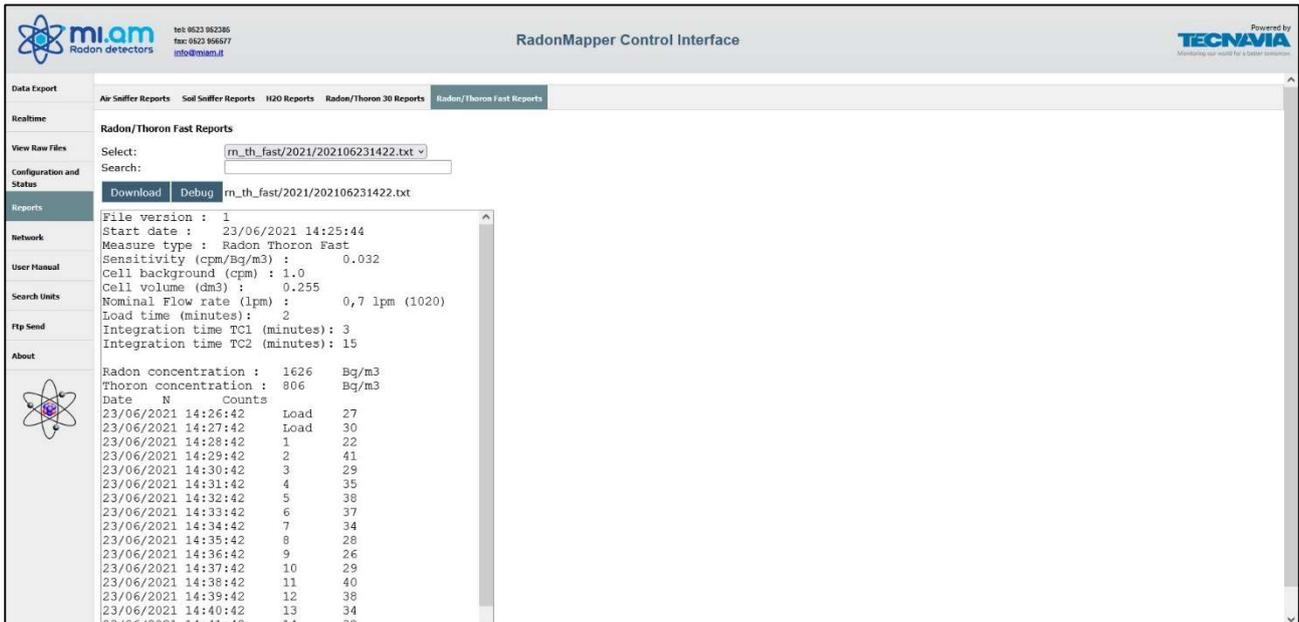
Download | Debug | m\_th/2021/202106231449.txt

Reports:

File version : 1  
 Start date : 23/06/2021 14:49:08  
 Measure type : Radon Thoron 30  
 Sensitivity (cpm/Bq/m3) : 0.032  
 Cell background (cpm) : 1.0  
 Cell volume (dm3) : 0.255  
 Nominal Flow rate (lpm) : 0,7 lpm (1020)  
 Radon correction factor : 0.85  
 Thoron/Radon efficiency ratio : 1.114  
 Thoron correction factor : 0.8

Radon concentration : 1205 Bq/m3  
 Thoron concentration : 452 Bq/m3

Date	N	Counts
23/06/2021 14:50:06	1	25
23/06/2021 14:51:06	2	28
23/06/2021 14:52:06	3	38
23/06/2021 14:53:06	4	34
23/06/2021 14:54:06	5	38
23/06/2021 14:55:06	6	35
23/06/2021 14:56:06	7	32
23/06/2021 14:57:06	8	26
23/06/2021 14:58:06	9	24
23/06/2021 14:59:06	10	35
23/06/2021 15:00:06	11	33
23/06/2021 15:01:06	12	38
23/06/2021 15:02:06	13	46
23/06/2021 15:03:06	14	36
23/06/2021 15:04:06	15	35
23/06/2021 15:05:06	16	26



RadonMapper Control Interface

mi.am Radon detectors

tel: 0523 952385  
fax: 0523 956577  
info@miam.it

Powered by **TECNAVIA**  
Monitoring our world for a better tomorrow

Data Export: Air Snaiffer Reports, Soil Snaiffer Reports, H2O Reports, Radon/Thoron 30 Reports, **Radon/Thoron Fast Reports**

Realtime

View Raw Files: Select:  Search:

Configuration and Status: Download, Debug

Reports

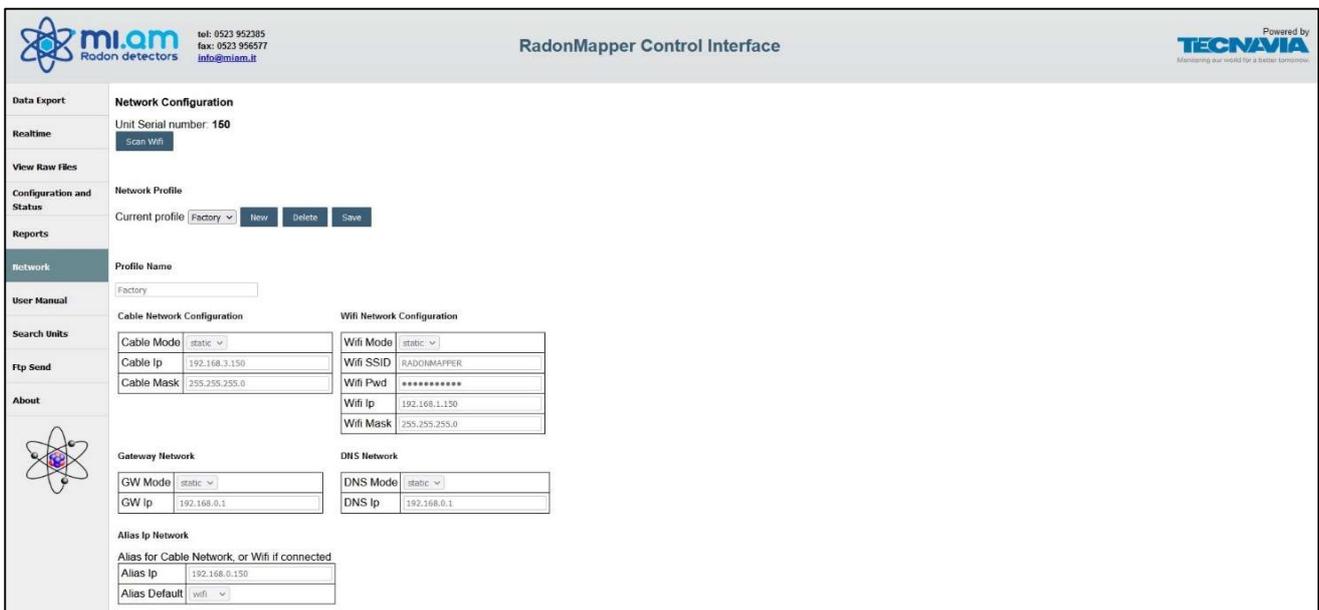
File version : 1  
Start date : 23/06/2021 14:25:44  
Measure type : Radon Thoron Fast  
Sensitivity (cpm/Bq/m3) : 0.032  
Cell background (cpm) : 1.0  
Cell volume (dm3) : 0.255  
Nominal Flow rate (lpm) : 0,7 lpm (1020)  
Load time (minutes): 2  
Integration time TC1 (minutes): 3  
Integration time TC2 (minutes): 15

Radon concentration : 1626 Bq/m3  
Thoron concentration : 806 Bq/m3

Date	N	Counts
23/06/2021 14:26:42	Load	27
23/06/2021 14:27:42	Load	30
23/06/2021 14:28:42		1
23/06/2021 14:29:42		2
23/06/2021 14:30:42		3
23/06/2021 14:31:42		4
23/06/2021 14:32:42		5
23/06/2021 14:33:42		6
23/06/2021 14:34:42		7
23/06/2021 14:35:42		8
23/06/2021 14:36:42		9
23/06/2021 14:37:42		10
23/06/2021 14:38:42		11
23/06/2021 14:39:42		12
23/06/2021 14:40:42		13
23/06/2021 14:41:42		14

### 7.6 RETE (Network)

La pagina **Network** mostra alcuni parametri relativi al profilo di rete e alla configurazione degli indirizzi dello strumento. Gli utenti standard non dovrebbero apportare modifiche in questa pagina e fare sempre riferimento al produttore se sono necessarie informazioni o modifiche.



RadonMapper Control Interface

mi.am Radon detectors

tel: 0523 952385  
fax: 0523 956577  
info@miam.it

Powered by **TECNAVIA**  
Monitoring our world for a better tomorrow

Data Export

Realtime: Unit Serial number: 160

View Raw Files

Configuration and Status: Network Profile  
Current profile:

Reports

Network: Profile Name:

User Manual

Search Units

Ftp Send

About

Cable Network Configuration

Cable Mode	<input type="text" value="static"/>
Cable Ip	<input type="text" value="192.168.3.150"/>
Cable Mask	<input type="text" value="255.255.255.0"/>

Wifi Network Configuration

Wifi Mode	<input type="text" value="static"/>
Wifi SSID	<input type="text" value="RADONMAPPER"/>
Wifi Pwd	<input type="text" value="*****"/>
Wifi Ip	<input type="text" value="192.168.1.150"/>
Wifi Mask	<input type="text" value="255.255.255.0"/>

Gateway Network

GW Mode	<input type="text" value="static"/>
GW Ip	<input type="text" value="192.168.0.1"/>

DNS Network

DNS Mode	<input type="text" value="static"/>
DNS Ip	<input type="text" value="192.168.0.1"/>

Alias Ip Network

Alias for Cable Network, or Wifi if connected

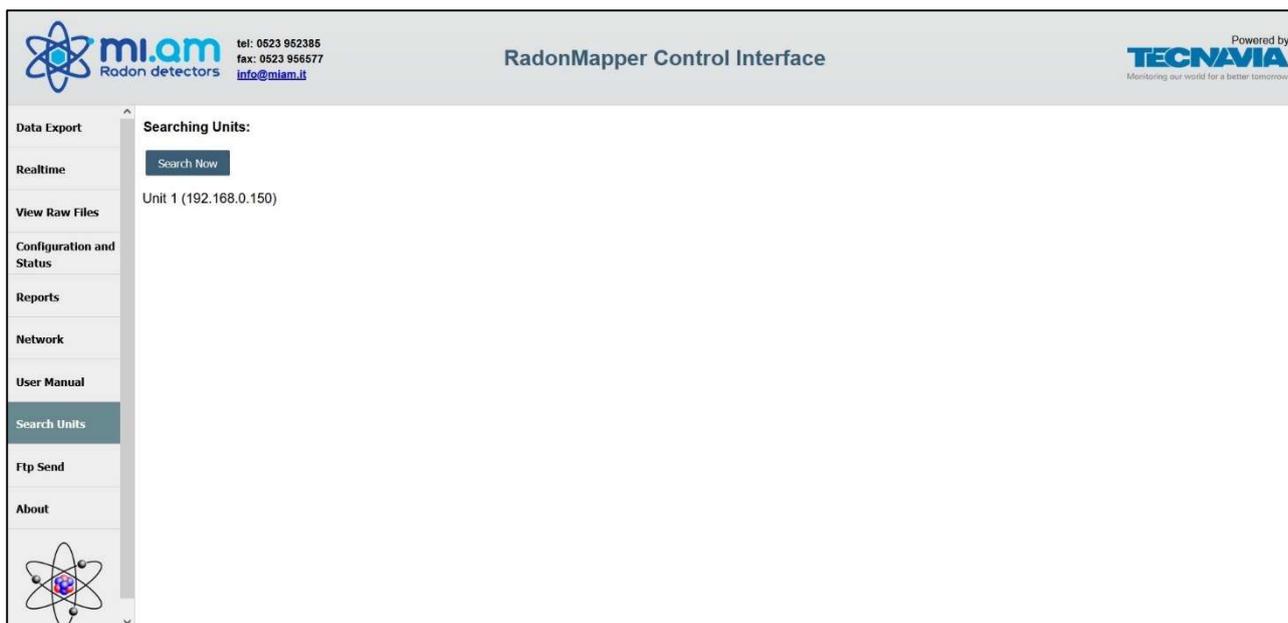
Alias Ip	<input type="text" value="192.168.0.150"/>
Alias Default	<input type="text" value="wifi"/>

### 7.7 MANUALE UTENTE (User Manual)

Contiene il manuale d'uso del monitor *Radon Mapper* sviluppato da Tecnavia SA.

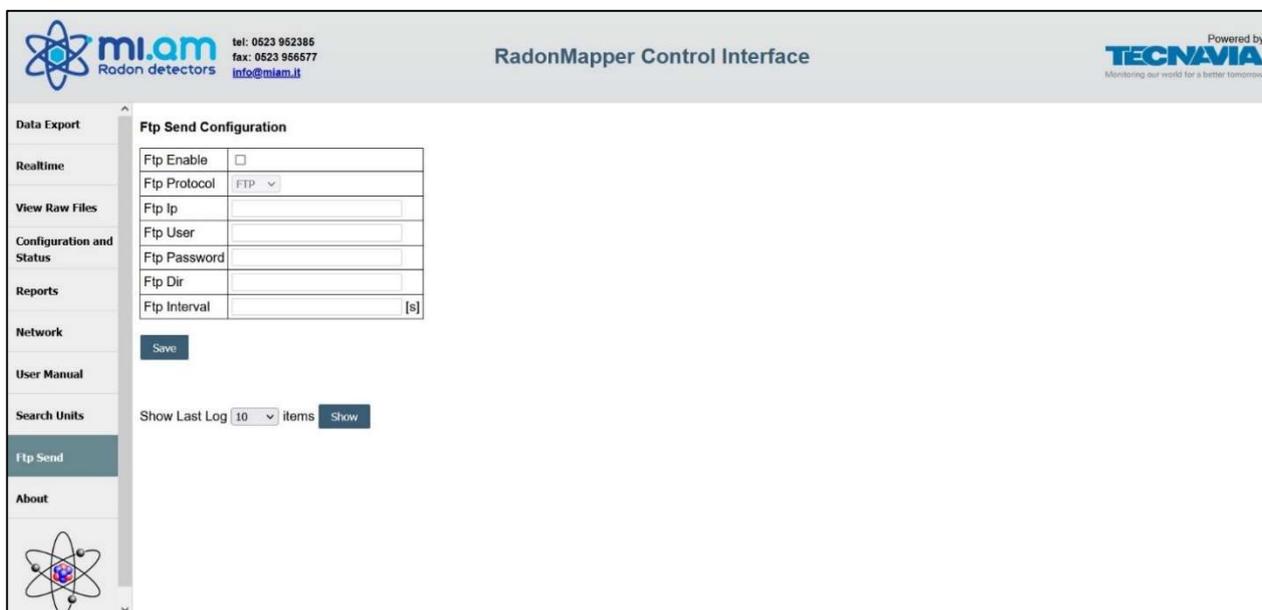
### 7.8 RICERCA STRUMENTI (Search Units)

La pagina **Search Units** consente all'utente di vedere e comunicare con altri monitor *Radon Mapper* collegati alla stessa rete wi-fi *RADONMAPPER*.



## 7.9 INVIO FTP (Ftp Send)

Configurazione Ftp. Non necessario per gli utenti standard. Fare riferimento al produttore per informazioni.



## 7.10 INFORMAZIONI

Alcune informazioni generiche e contatti dei produttori del monitor *Radon Mapper*.