

## CARATTERISTICHE

Taoma è oggi lo stato dell'arte della misura ambientale. È il risultato di un progetto che è partito da due elementi fondamentali, oggettivi ed irrinunciabili: il primo è rappresentato dalla situazione normativa relativa all'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai campi elettromagnetici; negli ultimi anni essa si è evoluta progressivamente ed ha prodotto la stesura di linee guida ufficiali CEI per la corretta procedura nella esecuzione delle misure. Il secondo è insito nell'evoluzione vertiginosa delle tecnologie disponibili che oggi ci permettono di operare nel minor tempo con più efficacia e professionalità.

Taoma vuole essere una piattaforma di lavoro che per definizione sia aperta a diverse applicazioni, che possa essere aggiornata continuamente e che rimanga all'avanguardia crescendo con le esigenze del tecnico ambientale professionista.

Taoma rappresenta una nuova filosofia di misura per il tecnico ambientale. L'esigenza di operare sul territorio per il rilevamento di valori di campo elettromagnetico in un ampio spettro di frequenza comporta spesso la necessità di completare la serie di dati con i valori di temperatura ed umidità al momento dell'intervento e con i valori di georeferenziazione GPS del sito in oggetto. Inoltre misurare ulteriori parametri ambientali con sonde aggiuntive, gestire un software on-line che permetta l'esecuzione del report di misura sul posto, poter trasmettere via GPRS il risultato completo dell'analisi effettuata si traduce in un notevole aumento dell'efficienza del tecnico ambientale, nella riduzione del tempo necessario al completamento della missione e, di conseguenza, in un drastico risparmio sui relativi costi di gestione.





1



3



4



2

1 • Il connettore d'ingresso delle sonde di misura è stato studiato per assicurare un'assoluta robustezza all'uso prolungato mantenendo inalterata la precisione e la saldezza dell'innesto. Di fianco al connettore è visibile l'antenna del modulo GPS integrato.

2 • Oltre alla tastiera alfanumerica utile per inserire testi, sono presenti tasti per funzioni dirette ed un trackball integrato per navigare sullo schermo con la funzione mouse.

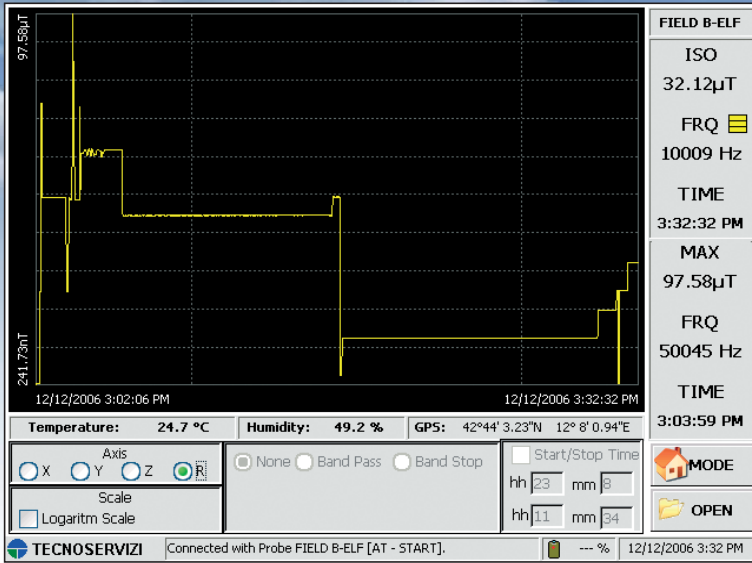
3 • Protette dalle coperture laterali in gomma, il sistema è dotato di una slot per l'utilizzo di una Secure Digital card per la memorizzazione dei dati di misura e di una slot per l'inserimento di una SIM card in caso di presenza del modulo GPRS integrato.

4 • La presenza contemporanea di diverse interfaccia di connessione permette l'utilizzo di mouse e tastiere esterni, l'utilizzo di una connessione LAN, l'impiego di fibre ottiche ed in particolare l'utilizzo di qualsiasi sensore di misura che prevede un'uscita analogica in tensione.



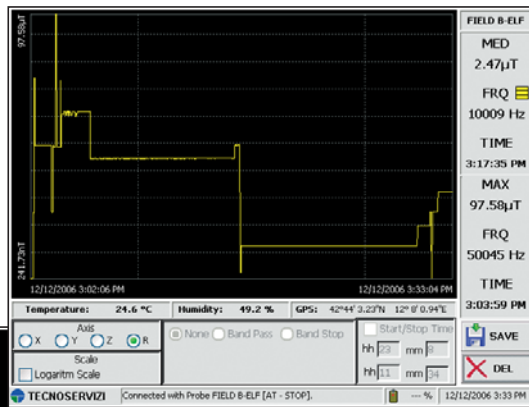
# UTILIZZO

Il programma si avvia visualizzando [questa schermata](#).  
L'utente può selezionare una delle modalità cliccando sull'opportuna icona.

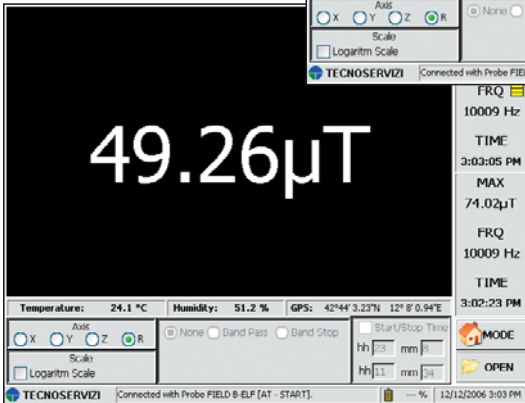


▲ Modalità **ACQUIRE**: grafico della misura ELF in corso con visualizzazione del valore istantaneo (ISO) e del valore massimo (MAX).

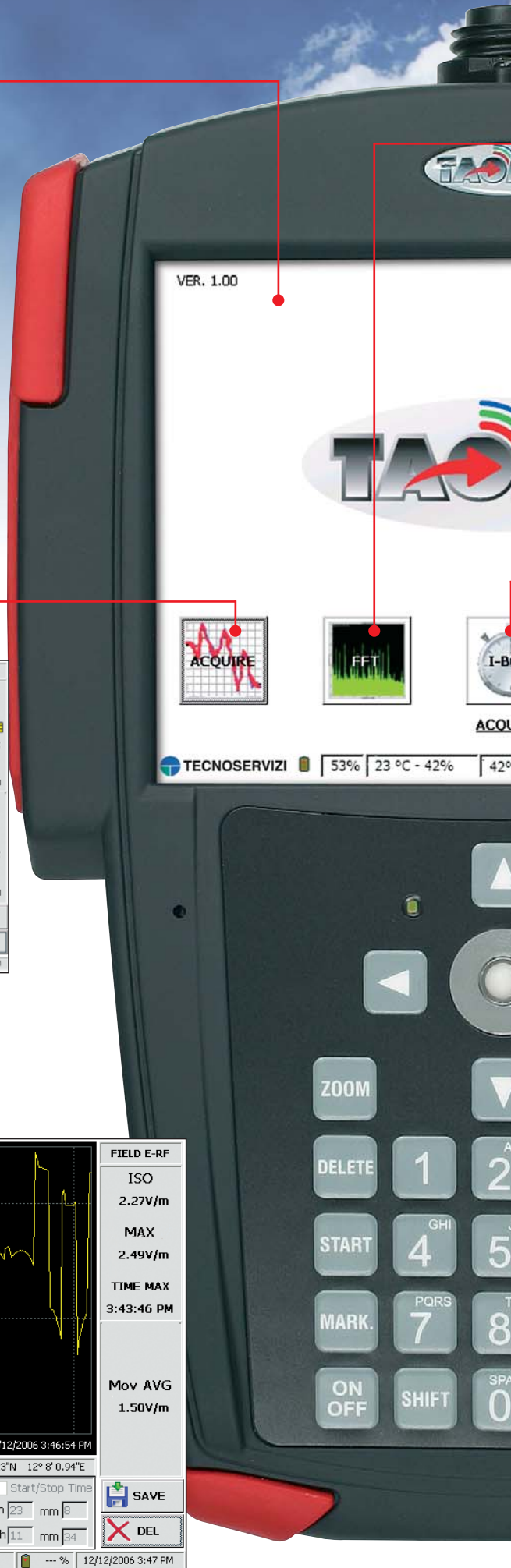
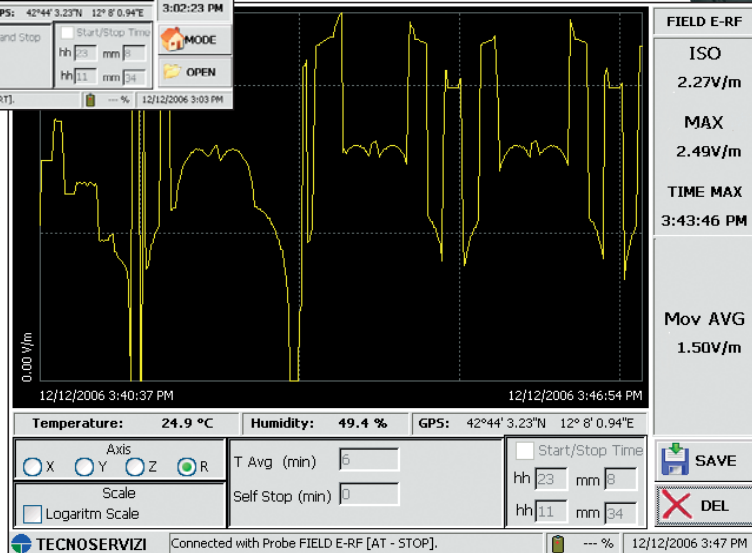
Modalità **ACQUIRE**:  
grafico finale della misura con visualizzazione del valore di mediana (MED) e del valore massimo (MAX).

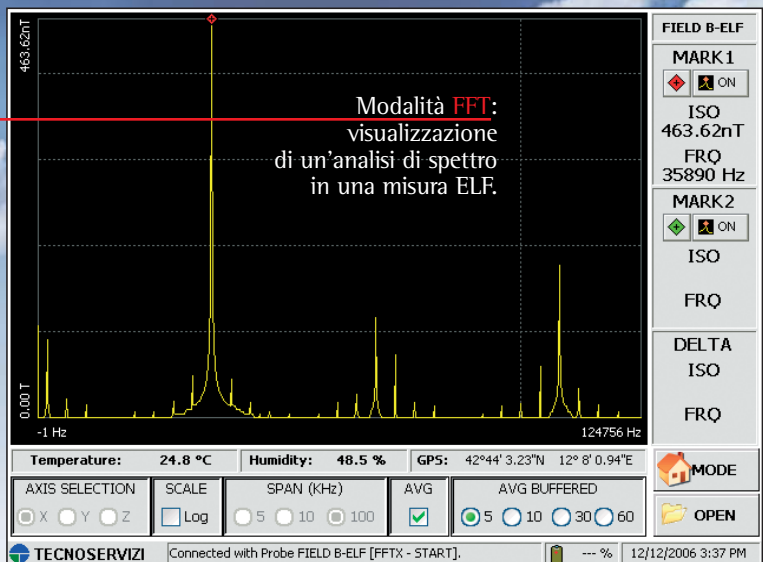
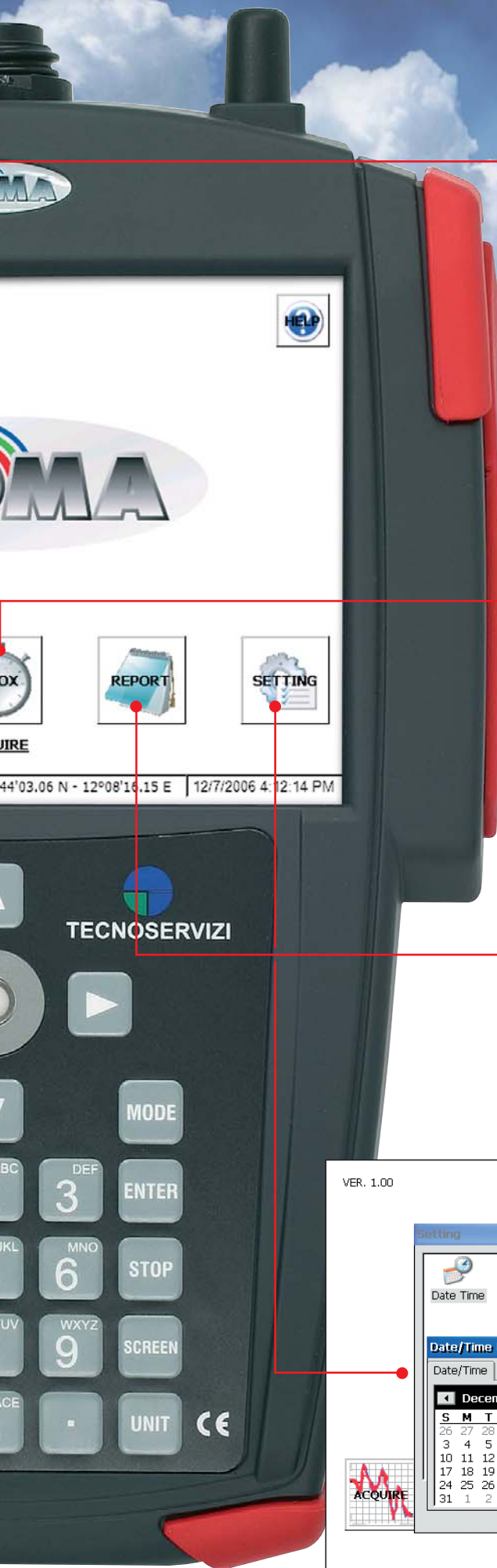


◀ Modalità **ACQUIRE**: visualizzazione numerica della misura ELF in corso.



Modalità **ACQUIRE**:  
grafico della misura RF in corso con visualizzazione del valore istantaneo (ISO), del valore massimo (MAX) e del valore di media mobile su un intervallo di 6 minuti (AVG).





**Modalità I-BOX:**  
 menu di configurazione del dispositivo I-BOX (Interface Box) per la programmazione delle sonde di misura ad un monitoraggio autonomo a lungo termine.

VER. 1.00

I BOX

ID

Date-Time  
 Start: 12/7/2006 5:47:05 PM  
 Stop: 12/7/2006 5:47:05 PM

Filter Setting  
 None  Pass Band  Stop Band  
 Start (Hz)  
 Stop (Hz)

T Sample  
 h:mm:ss

Start    Del

TECNOSERVIZI    12/12/2006 5:47:07 PM

**Modalità REPORT:**  
 esempio di report tabellare visualizzabile sul display dello strumento al termine del ciclo di misura.

File Edit View Format Tools    Times    10    B / K ? X

AOMA (FILE VERSION 1.0.0)

File created: 12/12/2006 3:33:42 PM

Sensor: FIELD B-ELF  
 Mode: AT  
 Sampling Period: 1 second/s  
 Filter: None  
 Start Time: 12/12/2006 - 3:02:06 PM  
 GPS POSITION AT START: 42°44' 3.23"N    12° 8' 0.94"E

MEDIAN:  
 VALUE (uT): 2.47263  
 FRQ (Hz): 10009  
 TIME: 3:17:35 PM

DATE/TIME	ISO (uT)	FRQ (Hz)	Bx (uT)	FRQx (Hz)	By (uT)
12/12/2006 - 3:02:06 PM	0.248002	1	0.138038	1	0.150551
12/12/2006 - 3:02:07 PM	0.241726	1	0.127325	1	0.139636
12/12/2006 - 3:02:08 PM	0.241853	1	0.127174	1	0.140354
12/12/2006 - 3:02:09 PM	0.243468	1	0.127476	1	0.140657
12/12/2006 - 3:02:10 PM	0.243626	1	0.127325	1	0.141474
12/12/2006 - 3:02:11 PM	0.245119	1	0.129420	1	0.143229
12/12/2006 - 3:02:12 PM	0.245359	1	0.129717	1	0.143897
12/12/2006 - 3:02:13 PM	0.245923	1	0.129665	1	0.144480
12/12/2006 - 3:02:14 PM	0.247148	1	0.130013	1	0.146149
12/12/2006 - 3:02:15 PM	0.248002	1	0.130896	1	0.147197
12/12/2006 - 3:02:16 PM	0.248372	1	0.131333	1	0.148107
12/12/2006 - 3:02:17 PM	0.247924	1	0.130160	1	0.147718

**Modalità SETTINGS:**  
 possibilità di configurare le modalità accessorie dello strumento.

VER. 1.00

setting

Date Time    Dialing    Internet Option    Network and Dial-Up    SD Card

Date/Time Properties

Date/Time  
 December 2006    Current Time: 5:36:52 PM

S M T W T F S  
 26 27 28 29 30 1 2  
 3 4 5 6 7 8 9  
 10 11 12 13 14 15 16  
 17 18 19 20 21 22 23  
 24 25 26 27 28 29 30  
 31 1 2 3 4 5 6

Time Zone  
 (GMT-08:00) Pacific Time (US & Canada); Tjtj

Automatically adjust clock for daylight saving

Apply    HELP

TECNOSERVIZI    12/12/2006 5:36:52 PM



## FUNZIONI

### TOTALE CONFORMITÀ AGLI STANDARD NORMATIVI

Taoma è stato progettato e realizzato in conformità agli standard normativi italiani ed internazionali. Più in dettaglio lo strumento può essere utilizzato per la verifica del rispetto del D.M. 381 del 10/09/1998, dei D.P.C.M. del 08/07/2003 e della nuova direttiva europea 2004/40/CE in corso di recepimento anche in Italia. Inoltre la procedura di utilizzo di Taoma rispetta fedelmente le linee guida CEI 211-6 e CEI 211-7 per le misure in bassa ed alta frequenza.

### MISURE IN LARGA BANDA DI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Funzione primaria di Taoma è la misura di campi elettromagnetici in modalità larga banda. Il sistema gestisce sonde diverse in funzione del parametro da misurare (induzione magnetica, campo magnetico e campo elettrico) e delle relative bande di frequenza. La configurazione standard di Taoma permette la misura in banda larga in bassa ed alta frequenza e selettiva in bassa frequenza.

Caratteristica rivoluzionaria di questa soluzione è l'ampio display grafico a colori a disposizione dell'operatore per analizzare tutti i dati relativi alle misure. In un'unica schermata è infatti possibile leggere il valore numerico del campo misurato secondo la modalità scelta (istantanea, media, max), il valore di frequenza del contributo più importante al campo in caso di misura ELF, orario d'inizio delle misure, grafico dinamico ampiezza/tempo, eventuale filtro selettivo o notch utilizzato, assi spaziali X, Y, Z eventualmente abilitati oltre al valore isotropico, valori di temperatura ed umidità nel punto di misura, coordinate GPS.

Lo strumento in misura acquisisce automaticamente i valori rilevati e visualizzati dal comando di start e memorizza in un proprio spazio di memoria provvisorio tutti i dati. Ciò permette una successiva analisi utilizzando dei markers sul grafico disponibile o verificando la tabella numerica e cronologica dell'accaduto.

Questa filosofia elimina quindi la problematica di scaricare i dati acquisiti su un PC esterno e curarne l'elaborazione. La presenza di una SD card removibile rende immediata e flessibile la gestione di un'importante mole di dati. Taoma misura, visualizza, acquisisce ed elabora.

### SONDE INTELLIGENTI ED ACCURATE

Le sonde Taoma sono il risultato di un progetto totalmente innovativo volto ad aumentare la tipica accuratezza delle sonde a banda larga fino ad oggi utilizzate ed a renderne più flessibile l'impiego. In esse sono infatti integrati due sensori di temperatura ed umidità che, rilevando i valori al momento dell'analisi del campo, permettono la compensazione automatica delle sonde stesse. In condizioni ambientali lontane da quelle tipiche di taratura, questa funzione assicura una maggiore affidabilità dei dati restituiti.

Inoltre tutte le sonde possono essere configurate dallo strumento base per operare separatamente su un tripode magnetico di supporto ed acquisire dati in modo automatico e continuo per oltre 24 ore. Ciò è possibile utilizzando un dispositivo opzionale, "Interface Box", che ne permette l'installazione su cavalletto: tale dispositivo è dotato di unità di alimentazione per la sonda e di interfaccia ottica per il collegamento di Taoma tramite cavo in fibra per effettuare la programmazione. Questa funzionalità permette l'utilizzo contemporaneo di più sonde identiche, preventivamente configurate da una sola unità Taoma, per la mappatura elettromagnetica di un'ampia area di analisi.

### BASSA FREQUENZA: BANDA LARGA E FFT

Nella banda di frequenza da 5Hz a 100kHz Taoma può effettuare analisi di induzione magnetica e campo elettrico (dipendentemente dalla sonda utilizzata) in modalità banda larga, calcolando il valore totale di campo, oppure in modalità FFT. Nel primo caso viene fornito un grafico ampiezza/tempo dinamico che permette di analizzare in tempo reale l'andamento del segnale. Nel secondo caso viene fornito un grafico ampiezza/frequenza che visualizza il contributo di ogni singola frequenza al campo risultante ed è indispensabile per la ricerca di componenti anomale, analisi di armoniche oppure per seguire il comportamento di frequenze non standard di particolari apparati sotto test. Al termine di ogni ciclo di acquisizione Taoma fornisce automaticamente anche una tabella dei risultati visualizzabile dalla funzione WordPad dello strumento stesso peraltro esportabile se necessario come file.txt.

### ALTA FREQUENZA: BANDA LARGA

Sopra il valore di 100kHz Taoma è in grado di gestire varie sonde per campo elettrico e magnetico per effettuare misure in banda larga fino ad altissima frequenza. In tale applicazione è possibile visualizzare il grafico ampiezza/tempo, i valori numerici delle misure ed ovviamente è possibile visualizzare il valore di media mobile (già configurato su un intervallo di 6 minuti ma programmabile diversamente), parametro indispensabile per verificare il rispetto o meno delle normative vigenti. Totalmente innovativa è la sonda per la misura di campo elettrico operante nella gamma di frequenza da 100kHz a 6Ghz: infatti è la prima sonda disponibile sul mercato capace di misurare i contributi delle sorgenti di telecomunicazione e broadcasting incluse quelle relative al servizio Wifi e Wimax.

### MODULI GPS E GPRS

Taoma è la prima soluzione di misura ambientale palmare che può utilizzare un modulo integrato GPS per georeferenziare le misure eseguite. Infatti è ormai una procedura di buona tecnica caratterizzare le misure outdoor con le coordinate geografiche relative da implementare anche nei report finali di intervento. Questo risulta molto utile soprattutto quando si valuta il fondo elettromagnetico presso nuovi siti di stazioni radio base, quando si caratterizza l'impatto ambientale di una cabina di trasformazione ed ogni volta che si vuole eseguire una mappatura di esposizione in un'area geografica estesa. Non è più necessario dotarsi di un dispositivo esterno. Taoma misura ed automaticamente restituisce i valori di campo con le coordinate dei punti in cui sono stati rilevati. Inoltre Taoma può utilizzare un modulo integrato GPRS per utilizzare una connessione wireless sempre disponibile per trasmettere dal sito di misura in tempo reale i dati acquisiti ad un ufficio, ad un centro di controllo, ad un collega o dovunque sia necessario un riscontro immediato dell'attività fatta in campo da un tecnico incaricato.



## COMODITÀ D'USO ANCHE IN UFFICIO

L'ampio numero d'interfacce disponibili rende facile e comodo l'uso di Taoma anche in ufficio. Infatti tramite le porte USB presenti è possibile collegare mouse e/o tastiera esterni ed utilizzare l'unità per redigere testi e relazioni da accompagnare alle misure già memorizzate.

## UNA SOLUZIONE COMPLETA

La soluzione Taoma può essere arricchita con i seguenti accessori opzionali:

- Tripode amagnetico in legno
- Interface Box per programmazione ed utilizzo stand-alone delle sonde di misura
- Cavi in fibra ottica di diverse lunghezze
- Modulo GPRS integrato per trasmissione dati
- Distanziometro laser per misure fino a 100 metri
- Telemetro laser per misure fino a 400 metri
- Telemetro laser per misure fino a 1000 metri

## CODICI D'ORDINE

<b>TS/001/UB</b>	Taoma unità base comprensiva di valigia di trasporto, caricabatteria, lettore SD per PC, manuale d'istruzioni, certificato di taratura
<b>TS/002/BLF</b>	Sonda per induzione magnetica (B) con gamma di frequenza 5Hz-100kHz
<b>TS/003/ELF</b>	Sonda per campo elettrico (E) con gamma di frequenza 5Hz-100kHz
<b>TS/004/EHF</b>	Sonda per campo elettrico (E) con gamma di frequenza 100kHz-6GHz
<b>TS/101/IBox</b>	Interface Box per programmazione sonde
<b>TS/301/GPRS</b>	Modulo GPRS integrato per trasmissione dati
<b>TS/120/FOC</b>	Cavo in fibra ottica di lunghezza 20 metri
<b>TS/140/FOC</b>	Cavo in fibra ottica di lunghezza 40 metri
<b>TS/201/TRP</b>	Tripode non metallico
<b>TS/202/TLS</b>	Supporto telescopico
<b>TS/501/DST</b>	Distanziometro laser fino a 100 metri
<b>TS/502/TML</b>	Telemetro laser fino a 400 metri
<b>TS/503/TML</b>	Telemetro laser fino a 1000 metri

## SPECIFICHE TECNICHE

### TAOMA UNITÀ BASE

Processore Intel XScale PXA255 400MHz  
Display VGA Colour TFT 6.4" risoluzione 640x420 pixels  
Sistema operativo MS™ Windows CE.Net 4.2  
Tastiera alfanumerica con tasti di accesso diretto alle funzioni  
Trackball integrato  
Protezione IP-54  
Alimentazione con batteria ricaricabile o da rete  
Autonomia di funzionamento 7 ore (batteria standard), 12 ore (batteria ad alta capacità)  
Interfaccia per sonde di campo e.m. da 5Hz a 40Ghz  
Ulteriori interfacce disponibili: seriale RS-232 elettrica, seriale RS-232 ottica, 3xUSB (2 client, 1 host), ingresso analogico 0-5V, RJ-45per Ethernet, SD card slot  
Sensore di temperatura integrato  
Sensore di umidità integrato  
Modulo GPS integrato  
Modulo GPRS integrato (opzionale)  
Misure in real time con visualizzazione simultanea dei valori numerici (Istantanei, Medi, Max) e del grafico ampiezza/tempo  
Funzione misura isotropica o su singolo asse  
Identificazione del valore di frequenza del segnale con maggiore contribuzione al campo totale (ELF)  
Filtri passabanda, selettivi e notch configurabili dall'utente (ELF)  
Analisi FFT (ELF)  
Markers per analisi del grafico  
Funzione di monitoraggio a lungo termine  
Tabelle e grafici dei risultati per analisi post misura  
Memorizzazione delle misure su SD card da 512MB in dotazione  
Capacità di memoria per dati numerici e grafici relativi a più di 250 ore di misure con campionamento a 1 secondo (512MB).  
Dimensioni in mm 280 x 185 x 50  
Peso 1,045 Kg  
Temperatura operativa da -10°C a +50°C

### SONDA CAMPO B TS/002/BLF

Misura isotropica e su singolo asse  
Gamma di frequenza: 5Hz-100kHz  
Gamma di misura: 10nT-10mT  
Limite di sovraccarico: 20mT  
Risoluzione: 1nT  
Incertezza totale:  $\pm 1$ dB

### SONDA CAMPO E TS/003/ELF

Misura isotropica e su singolo asse  
Gamma di frequenza: 5Hz-100kHz  
Gamma di misura: 1V/m-100kV/m  
Limite di sovraccarico: 200kV/m  
Risoluzione: 0,1V/m  
Incertezza totale:  $\pm 1$ dB

### SONDA CAMPO E TS/004/EHF

Misura isotropica e su singolo asse  
Gamma di frequenza: 100kHz-6GHz  
Gamma di misura: 0,2V/m-400V/m  
Limite di sovraccarico: 600V/m  
Risoluzione: 0,01 V/m  
Incertezza totale:  $\pm 1.5$ dB  
Errore di linearità:  $\pm 0,5$ dB  
Errore di risposta in frequenza:  $\pm 1.3$ dB (1MHz-6GHz)  
Errore di isotropia:  $\pm 0,5$ dB

### INTERFACE BOX TS/101/IBOX

Batteria interna ricaricabile con autonomia fino a 7 giorni  
Controllo a LED dello stato di carica  
Interfaccia ottica con LED di operatività  
Processore interno per la gestione dell'attività  
Cavo in fibra ottica di lunghezza 5 m  
Caricabatteria  
Filettatura per installazione su tripode



## TARATURA E RINTRACCIABILITÀ

In accordo alle linee guida e normative vigenti, il sistema Taoma viene fornito con certificato di taratura relativo ad ogni sonda di misura. Il certificato standard documenta una taratura effettuata in regime di qualità UNI ISO IEC EN 17025 con riferibilità SIT; viene quindi eseguita con strumenti campione tracciabili SIT applicando procedure controllate in regime di qualità ISO come sopra definito.

Su richiesta è disponibile inoltre la taratura accreditata SIT per ciò che riguarda intensità di campo elettrico, campo magnetico e densità di potenza elettromagnetica per il range di alta frequenza, anch'essa documentata da relativo certificato.

