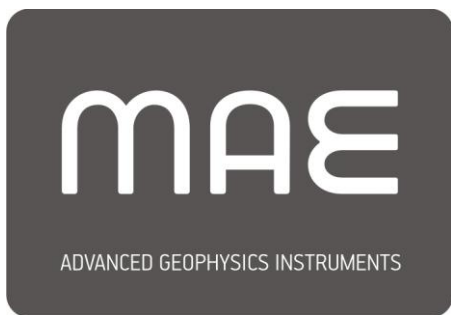




WCH-4

Sistema Wireless modulare per indagini cross-hole su pali di fondazione

www.mae-srl.it

REVISIONE DATA	1.1 Gennaio 2015
-------------------	---------------------

Sommario

Capitolo 1. PRESENTAZIONE	3
Capitolo 2. INDAGINI CROSS-HOLE SU PALI DI FONDAZIONE	4
Capitolo 3. STRUMENTAZIONE WCH-4	5
Capitolo 3.1 DESCRIZIONE FUNZIONAMENTO	5
Capitolo 3.2. PUNTI DI FORZA	6
Capitolo 3.3. SOFTWARE	7
Capitolo 3.3.1. Softwareelaborazione dati US-LAB	8
Capitolo 3.4 SPECIFICHE TECNICHE	8
Capitolo 3.4.1. Acquisizione	8
Capitolo 3.4.2. Sonde.....	8
Capitolo 3.4.3. Generali.....	9
Capitolo 3.4.4. Riferimenti normativi.....	9
Capitolo 3.4.5. Schema di collegamento.....	10

Capitolo 1. PRESENTAZIONE

MAE nasce nel 1982 come produttore di strumentazione elettronica di precisione per Indagini geofisiche, dall' inizio l'obiettivo è quello di unire l'accuratezza dei sistemi di acquisizione dati alle enormi possibilità date dalla epocale innovazione tecnologica rappresentata dai "microchip" e dal personal computer che iniziavano a fare la loro timida comparsa sui mercati internazionali.

Grazie al loro carattere tecnologico ed innovativo le reti digitali per il monitoraggio delle attività macro e micro sismiche su base territoriale progettate e prodotte da MAE, vengono immediatamente apprezzate sia dal Servizio Sismico Nazionale Italiano (allora dipendente dal Ministero dei Lavori Pubblici), che ne favorisce l'installazione su base regionale (la copertura nel corso degli anni si estenderà alle regioni : Campania, Toscana, Umbria, Abruzzo, Molise e verrà inoltre fornita una rete sismica mobile alloggiata su di uno speciale automezzo in grado di intervenire tempestivamente in caso di emergenze); sia da numerosi servizi ed osservatori sismici esteri , fra i tanti si ricordi la rete sismica ed inclinometrica installata a Quito in Ecuador (1982) o la rete sismica in telemetria digitale 24 bit, realizzata in collaborazione con il Ministero degli Affari Esteri ed OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale) il cui centro di controllo ed elaborazione dati è situato presso l' IGEM, osservatorio sismico nazionale di Tbilisi in Georgia (2005).



Fedele alla propria missione di innovazione tecnologica nel campo della strumentazione per indagini geofisiche, nel 1983, MAE presenta il sismografo PS-8, fra i primi sismografi portatili completamente digitali ed informatizzati al mondo, dotato di Pc integrato, monitor, tastiera e salvataggio dati su floppy disc da 5.4", durante lo stesso anno viene inoltre presentato il primo georesistivimetro digitale GR-1 . Grazie agli investimenti in ricerca e sviluppo MAE ha costantemente innovato ed ampliato la propria offerta arrivando nel corso degli anni a coprire quasi tutti i settori delle indagini Geofisiche Geotecniche e C.N.D. (Controlli non distruttivi).

Negli anni 90 dal settore ricerca e sviluppo nasce la divisione MAE AUTOMAZIONE (MAE AUTOMATION) con l'obiettivo di sviluppare sistemi di automazione industriali e civili nell'ambito della gestione di catene di montaggio e del controllo di processo. Fra i sistemi sviluppati ricorderemo per brevità quelli per la gestione del personale, per il controllo accessi in edifici, per il controllo satellitare di flotte di automezzi, per l'automazione della produzione di calcestruzzo e bitume, per il telecontrollo delle risorse idriche, per la gestione automatica di acquedotti e molto altro.

Dall'esperienza di MAE AUTOMAZIONE nasce anche la piattaforma di gestione domestica TELECASA, fra le primissime piattaforme ad essere immesse sul mercato nel campo di quella che all'epoca veniva chiamata pionieristicamente automazione domestica e che oggi è meglio conosciuta con il nome di domotica.



Caratteristica peculiare da sempre di MAE è la progettazione e produzione di sistemi su misura studiati sulla base delle esigenze del cliente utilizzando le tecnologie più avanzate attualmente disponibili

Capitolo 2. INDAGINI CROSS-HOLE SU PALI DI FONDAZIONE

Il cross-hole è un metodo di analisi di pali di fondazione di edifici od opere infrastrutturali che, utilizzando la metodologia di indagine denominata cross-hole, permette di effettuare un'accurata verifica qualitativa ad alta risoluzione del materiale indagato. Un'onda ultrasonica viene inviata da un trasmettitore ad un ricevitore, i quali vengono veicolati in modo automatico dalla strumentazione lungo tutta la lunghezza del palo all'interno di tubi di sondaggio "annegati" internamente allo stesso nel corso del getto.

La velocità dell'onda sonora e la sua energia sono fortemente influenzate dalla qualità stessa del cemento. È possibile pertanto verificarne le caratteristiche e fornire una rappresentazione tomografica sia in 2D che in 3D chiamata diagrafia.



Figura 1 Prova cross-hole

Nella fase di preparazione i cavi passano attraverso un encoder fino al posizionamento delle due sonde al piede del palo, durante la risalita, quando i cavi vengono riavvolti automaticamente sulle bobine motorizzate, viene effettuata la trasmissione dei segnali sonici, dalla sonda emittente a quella ricevente attraverso il calcestruzzo interposto ed in questa fase di risalita il sistema registra il segnale con intervalli settabili dall'utente. Dalla registrazione del segnale si ottiene il diagramma che viene comunemente definito profilo sonico o diagrafia sonica. Le eventuali variazioni di omogeneità che possono incontrarsi lungo l'asse del palo producono delle variazioni nel tempo di transito dell'onda ultrasonora attraverso il calcestruzzo; aumenti del tempo sono provocati in genere da un peggioramento della qualità del calcestruzzo.

Capitolo 3. STRUMENTAZIONE WCH-4 (Wireless Cross-Hole system)



Figura 2 strumentazione WCH-4 (configurazione 2 canali)

Capitolo 3.1 DESCRIZIONE FUNZIONAMENTO

WCH-4 introduce una nuova concezione di strumentazione per indagini cross-hole su pali di fondazione. Più che di una strumentazione intesa in senso classico WCH-4 è un sistema modulare wireless per indagini cross-hole su pali di fondazione il cui nucleo fondamentale sono le bobine motorizzate a controllo elettronico sulle quali sono montate sonde da foro ad alta potenza per indagini cross-hole su pali di fondazione, diaframmi, e tutte quelle opere infrastrutturali in cemento o calcestruzzo che possono essere collaudate con metodologia cross-hole, ovvero tramite discesa e risalita delle sonde motorizzate attraverso tubi appositamente predisposti al momento del getto e successivamente riempiti con acqua.

Ogni bobina del sistema WCH-4 integra una sonda motorizzata dotata di cavo da 60 mt insieme all'elettronica di controllo che sovrintende alla gestione in automatico delle sonde durante la discesa/risalita delle sonde (cross-hole), al salvataggio dei dati ed alla trasmissione via wireless. Grazie alla presenza del tablet Panasonic e la quasi totale mancanza di cablaggi fisici, le impostazioni e la gestione delle misure oltre alla visualizzazione ed alla interpretazione dei dati acquisiti risulta agevole ed immediata.



Figura 3 Bobina motorizzata

Nella modalità di analisi diretta viene visualizzata per intero ogni onda emessa dal generatore interno ed è inoltre possibile modificare i parametri di visualizzazione per facilitare ulteriormente la lettura della velocità di attraversamento e l'eventuale presenza di difettosità nel materiale indagato. Mediante l'utilizzo di 2-3-4 bobine motorizzate wireless WCH-4 con movimentazione automatica simultanea, è possibile ottenere un risparmio esponenziale del tempo necessario per il sondaggio, in quanto con un'unica discesa/risalita delle sonde all'interno dei tubi di sondaggio del palo da verificare (che deve essere strumentato con 2-3-4 tubi) è

possibile ottenere molto più velocemente le diagrafie delle sezioni corrispondenti rispetto alla totalità delle strumentazioni attualmente in commercio.

I dati acquisiti ad ogni singolo impulso vengono visualizzati in tempo reale sull'ampio monitor del tablet, rugged Panasonic con grado di protezione IP-67, permettendo l'immediata visualizzazione di eventuali imperfezioni presenti nella struttura indagata. La procedura di esecuzione di indagini cross-hole con 2-3.4 canali viene gestita con modalità completamente automatizzata. Le uniche manovre di tipo manuale richieste all'operatore sono quelle di posizionamento degli encoder sui tubi predisposti per il sondaggio e l'allineamento iniziale delle sonde al piede del palo.



Figura 4 WCH-4 in opera (configurazione 2 canali)

Terminata questa operazione, è sufficiente la pressione di un tasto per far partire l'acquisizione dei dati che viene gestita in modo completamente automatico dal sistema secondo le modalità stabilite in fase di configurazione dall'operatore. E' possibile verificare i dati man mano che essi vengono acquisiti in modo da controllare in tempo reale l'andamento della prova. La diagrafia si compone onda dopo onda sul display del tablet ed una volta terminata l'acquisizione dei dati è possibile stampare* immediatamente il test report contenente i dati del sondaggio appena eseguito direttamente in cantiere. I dati del sondaggio salvati nel tablet potranno essere agevolmente trasferiti ad un PC per la successiva fase analisi.

**Mediante stampante bluetooth (opzionale)*

Capitolo 3.2 PUNTI DI FORZA

- Gestione completamente via wireless con settaggio di tutte le funzioni via tablet
- Sistema facilmente trasportabile ed utilizzabile da un unico operatore
- Facilmente trasportabile in aereo in unica valigia di dimensioni ridotte dotata di trolley
- Software di uso intuitivo e guidato step-by step
- Tablet professionale rugged IP-67 con schermo da 10" PANASONIC
- Sistema modulare , sistema base n.2 bobine + opzioni espansione 1 o 2 canali



Figura 5 Kit completo WCH4 in valigia di trasporto PELI

Capitolo 3.3 SOFTWARE

Il software di gestione di WCH-4, di uso intuitivo ed immediato, consente di effettuare la prova cross-hole seguendo una procedura guidata che passo dopo passo consente di effettuare i settaggi e le operazioni manuali da compiere per effettuare la prova. Con pochi semplici passaggi guidati si predispone la strumentazione per effettuare l'analisi del palo con modalità automatiche gestite dalla strumentazione in automatico.



Figura 6 Scelta del numero di canali

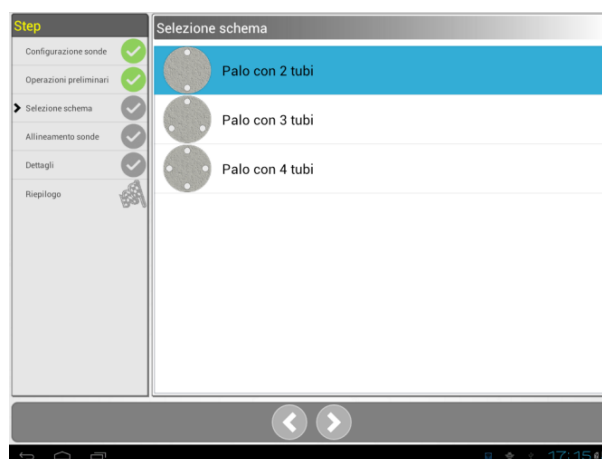


Figura 7 Scelta della disposizione dei tubi



Figura 8 Configurazione parametri acquisizione dati

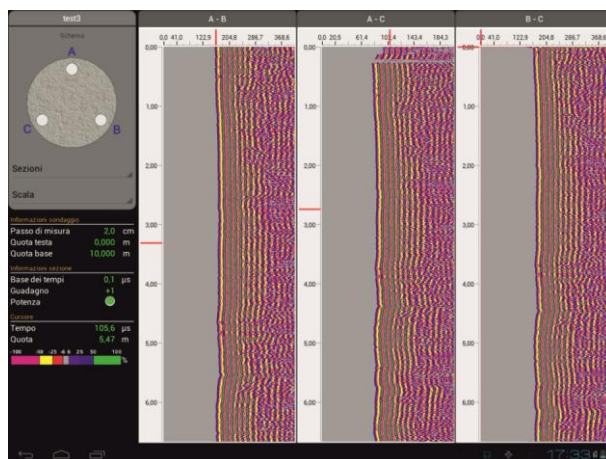


Figura 9 Diafragra 3 sezioni

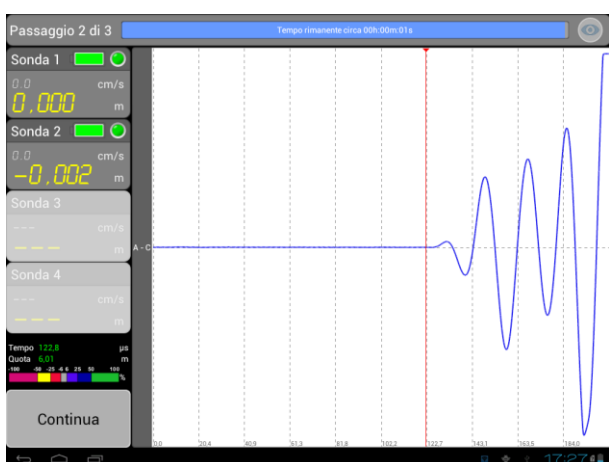


Figura 10 Modalità analisi diretta

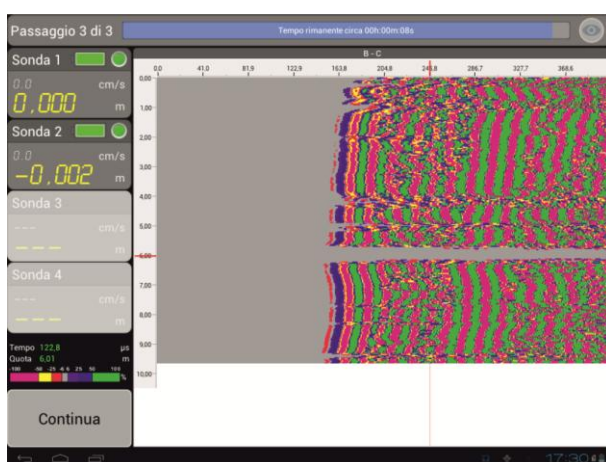


Figura 11 Diafragra singola

Capitolo 3.3.1. Software elaborazione dati US-LAB

US-LAB è l'applicazione per la visualizzazione, l'analisi dettagliata e la creazione di test report per le indagini cross-hole eseguite con strumentazione WCH-4.

Oltre al salvataggio dei dati sulla località di esecuzione della prova, dei parametri impostati per acquisire i dati e sulla geometria del palo, l'applicativo consente di gestire, in maniera guidata, tutte le fasi la creazione di un test report della prova eseguita. Inoltre la funzione di Analisi singola onda permette di scorrere in dettaglio i tempi di ogni singola onda registrata dalla strumentazione durante la fase di risalita delle sonde nei tubi di sondaggio che nel loro insieme andranno a costruire il profilo sonico del palo.

Funzioni principali:

- Esportazione grafico: permette di esportare i grafici in formato bitmap
- Esportazione tempi: attiva la funzione di esportazione dei tempi di arrivo
- Inserimento dati prova: consente di modificare o integrare le informazioni aggiuntive salvate insieme al sondaggio al momento della sua creazione. Le informazioni visualizzate sono utilizzate per la composizione del modulo di stampa e costituiscono un'importante integrazione all'elaborato grafico.

- Esportazione Diagrafia: consente di esportare il test report contenente la diagrafia, le impostazioni di acquisizione e le informazioni sulla prova eseguita.
- Analisi singola onda: visualizza il dettaglio dei segnali che costituiscono la diagrafia.

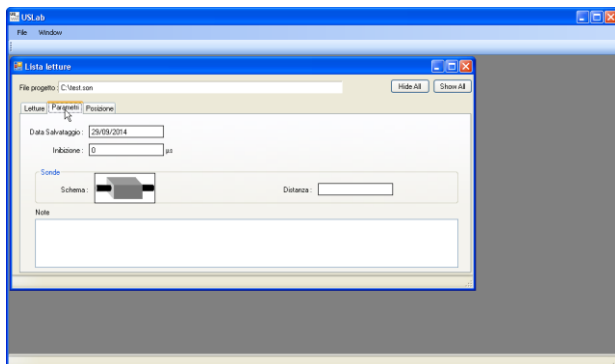


Figura 12 Inserimento parametri + dati prova

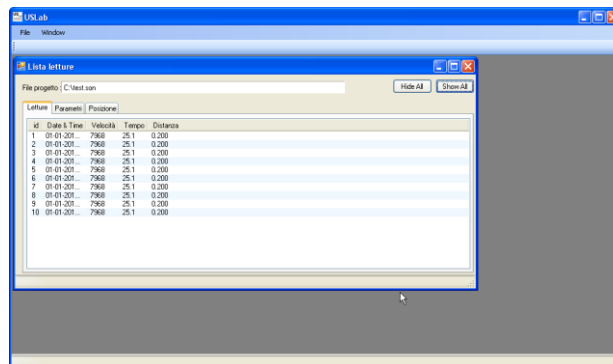


Figura 13 Lista letture

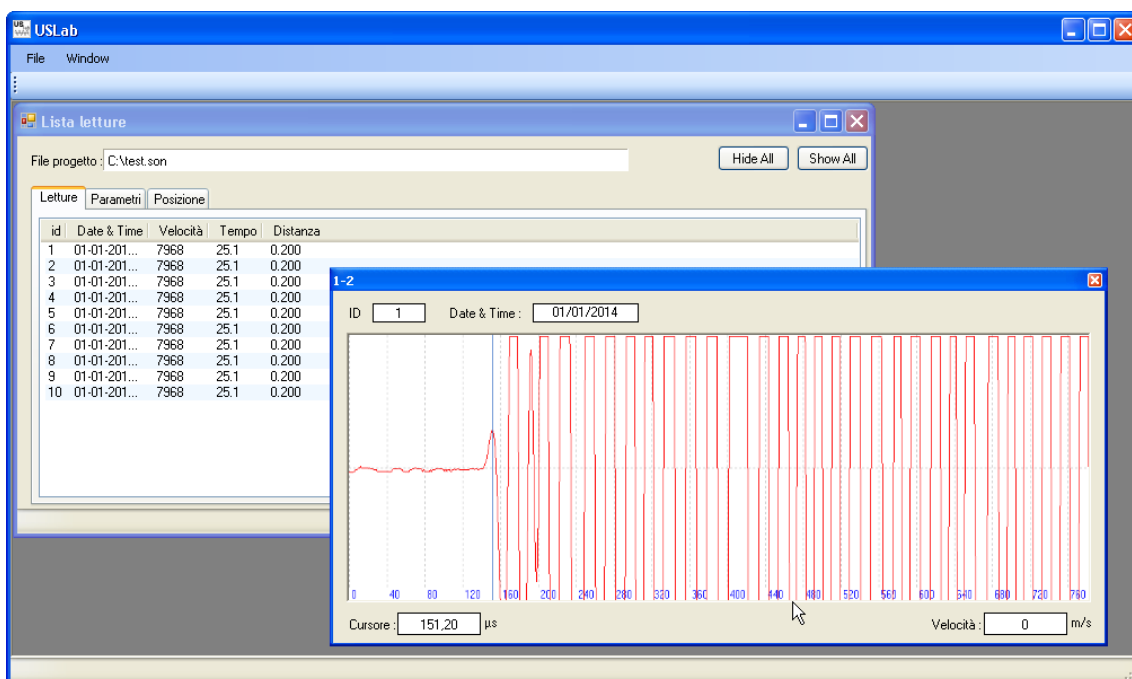


Figura 14 Analisi dei tempi per singola onda

Capitolo 3.4 SPECIFICHE TECNICHE

3.4.1 Acquisizione

- basi dei tempi : 100ns, 200ns, 500ns, 1 μ s, 2 μ s, 5 μ s, 10 μ s, 20 μ s
- risoluzione campione: 12 bit
- campioni per evento: 2048
- fattori di amplificazione: x1, x2, x4, x5, x8, x10, x16, x32
- banda passante: 50 MHz
- filtro per ultrasuoni: frequenza centrale 50 kHz

3.4.2 Sonde

- da foro: frequenza di risonanza 52 kHz, diametro 35mm
- tensione di picco eccitazione: 500V (normale), 2000V (alta)
- frequenza massima emissione impulsi: 1 al secondo
- passo di misura minimo: 10mm
- bobine motorizzate: n. 2, 3 o 4 con 60m di cavo metrato
- encoder di posizione: n. 2, 3 o 4, precisione 1,4°
- velocità e allineamento: gestiti automaticamente
- pulsanti hardware per azionamento motori
- commutazione automatica di trasmissione/ricezione ultrasuoni

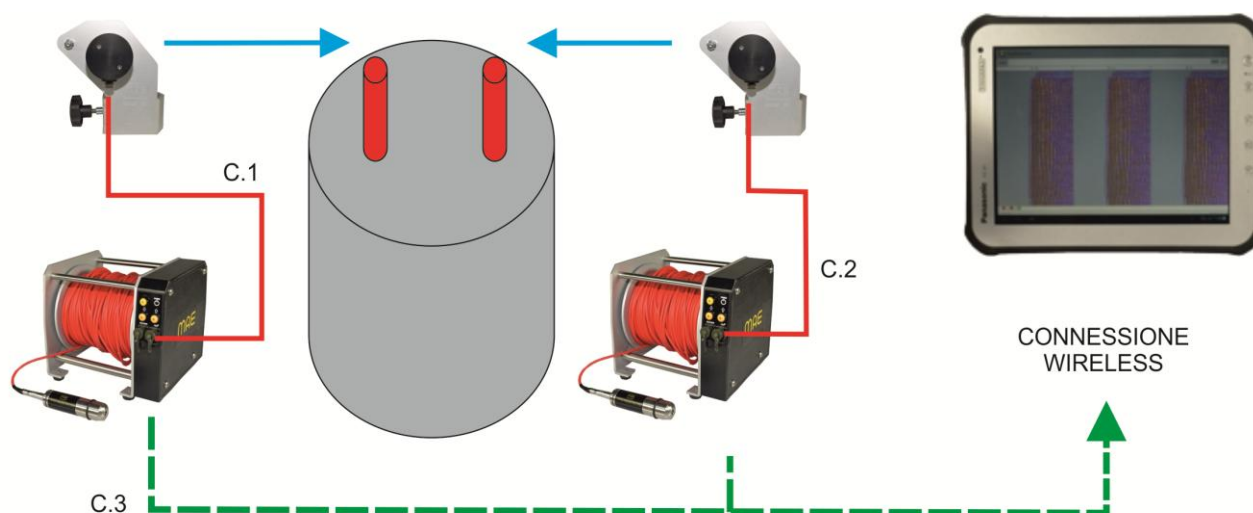
3.4.3 Generali

- controllo completo da palmare Android mediante applicativo proprietario
- conforme alla normativa ASTM D6760 – 08
- tecnologia wireless: WiFi - 2.4 GHz - 802.11b
- sincronizzazione wireless: banda 5 GHz, 8 canali selezionabili
- selezione canale radio: automatica
- alimentazione: 12V DC, 1 batteria Li-Ion da 10,5Ah per ogni bobina
- assorbimento medio (per ogni bobina): 180mA (standby) – 600mA (durante le misure)
- formato dati: proprietario
- software di elaborazione diagrafie: compatibile con sistemi operativi Microsoft Windows®
- condizioni ambientali di funzionamento: -20/80 °C
- dimensioni singola unità: L220 x H225 x P250 mm
- peso singola unità: 9,3 Kg

3.4.4 Riferimenti normativi

- ASTM D6760-08

3.4.5 Schema di collegamento



Legenda connessioni

- C.1- connessione via cavo fra encoder 1 e bobina motorizzata wireless 1
- C.2- connessione via cavo fra encoder 2 e bobina motorizzata wireless 2
- C.3- connessione wireless fra bobina motorizzata wireless 1+2 e tablet di gestione.



Figura 15 WCH-4 in opera



Figura 16 Kit completo WCH4 (2 ch.) in valigia PELI



M.A.E. Apparecchiature Elettroniche srl

settore geofisico: www.mae-srl.it

settore automazione: www.maeautomation.it

e-mail: sales@mae-srl.it

Il continuo miglioramento del prodotto da parte dell'ingegneria potrebbe creare difformità con quanto specificato in questo documento.

La MAE si riserva di apportare variazioni ai prodotti senza per questo doverne dare pubblica comunicazione.

Tutti i marchi citati sono registrati dai relativi produttori.