

## → DIAGNOSTICA DEI MATERIALI

**CMS - CENTRALINA SONICA/ULTRASONICA**

## → COSA FA

Con questa apparecchiatura sono possibili le indagini ultrasoniche e soniche che consentono la determinazione delle caratteristiche elastico-dinamiche dei materiali, valutando il grado di omogeneità, presenza di eventuali fratturazioni o di cavità, e in combinazione con le prove sclerometriche, la resistenza del materiale in esame.

## → DESCRIZIONE

Il CMS è costituito da una centralina di acquisizione dati e da 2 sonde che possono essere un ricevitore e un trasmettitore ad alta potenza (>1,6 Kv), che a seconda del tipo di indagine da condurre può essere una sonda ultrasonica o un martello strumentato nel caso di indagine sonica, entrambe equipaggiate con sensori piezoelettrici.

La potenza di trasmissione degli impulsi attraverso i trasmettitori piezoelettrici (55 e 20 KHz per indagini ultrasoniche; martello strumentato per le indagini soniche), e l'elevata sensibilità del ricevitore piezoelettrico, consentono di effettuare misure su provini di laboratorio (materiali quali calcestruzzo, rocce, materiali plastici, vetroresina, legno, ecc) e presso cantieri (per indagini in sito su pilastri e travi in calcestruzzo o materiali lapidei, edifici civili o monumentali).

La misura del tempo di volo può avvenire selezionando il FAT (First Arrival Time) scegliendo la modalità in automatico o quella manuale e attivando pertanto il cursore sulla forma d'onda relativa all'impulso della misura.

La misura della velocità e la visualizzazione della forma d'onda relativa all'urto, avviene tramite pc palmare, consentendo di verificare per ogni battuta la validità del segnale e quindi la registrazione del valore di velocità relativa ad ogni impulso trasmesso.

La misura della velocità e la visualizzazione della forma d'onda relativa all'urto, avviene tramite pc palmare, consentendo di verificare per ogni battuta la validità del segnale e quindi la registrazione del valore di velocità relativa ad ogni impulso trasmesso.

**I vantaggi del sistema proposto**

Le particolari doti prestazionali del CMS sono state largamente apprezzate dagli operatori più esigenti e da diversi laboratori universitari e centri di ricerca per le più svariate applicazioni. Portabilità, leggerezza del sistema e misure tramite palmare in modalità Bluetooth™ consentono anche ad un solo operatore di eseguire tutte le operazioni. Infatti il palmare può essere facilmente estratto dal suo alloggiamento per poter eseguire le misure in un raggio di circa 7 m dalla centralina. Inoltre la sonda trasmettente ultrasonica è dotata di un pulsante con il quale si può comandare a distanza la centralina per eseguire le varie fasi di misura, quali lo start della misura, la memorizzazione dei dati e il passaggio alla misura seguente.

Il sistema per indagini ultrasoniche presenta numerose novità sia nel software di acquisizione che nel sistema hardware di registrazione e memorizzazione. Sia il trasmettitore che il ricevitore sono di tipo attivo, vale a dire che l'elettronica di eccitazione e di pre-amplificazione sono all'interno del trasduttore.



Questa soluzione consente di avere dei segnali in ricezione che vengono trasmessi alla centralina già pre-amplificati e condizionati, su cavi schermati, che quindi non vengono influenzati da disturbi esterni e permettono di utilizzare cavi di prolunga anche di notevole lunghezza (oltre 100 metri). Inoltre si hanno ottime performance anche su percorsi lunghi (es. misura in trasparenza su calcestruzzo si raggiungono quasi 5 m con la sonda da 55 KHz). La versatilità della centralina ci permette di condurre indagini soniche e quindi acquisire anche su struttura in muratura molto spesse grazie all'utilizzo del martello o del punzone.

## SOFTWARE

Sia il software di acquisizione, *Pocket Sonic*, che quello di elaborazione *Data Sonic*, consentono di lavorare in modo veloce ed efficiente. Di seguito si riportano le caratteristiche principali del *Data Sonic*:

- esegue l'operazione di trasferimento dei dati dalla centralina di acquisizione (computer palmare) ad un pc e di elaborare i dati trasferiti realizzando report personalizzati, pronti per essere utilizzati;
- consente di rivedere e rielaborare il segnale acquisito e di calcolare la velocità e, inserendo i parametri di densità e il *modulo di Poisson*, il *modulo elastico* del materiale.
- consente di inserire anche i dati provenienti dalle indagini sclerometriche e relativo calcolo della resistenza del calcestruzzo attraverso metodo SONREB.
- esporta i dati in formato ASCII, in formato *.txt* i dati di velocità, tempo e distanza e il segnale come immagine (*.bmp*);

## → CARATTERISTICHE TECNICHE CENTRALINA D'ACQUISIZIONE \*

<b>Tipo convertitore</b>	Convertitore a 12 bit
<b>Fondo scala convertitore</b>	±2,5 Volt
<b>Amplificazione</b>	Guadagno selezionabile tramite software LOW POWER, 20, 40, 74 dB.
<b>Frequenza di acquisizione</b>	Da 50Khz a 1.25Mhz
<b>Buffer di acquisizione</b>	Standard 1024 Campioni (opzionale fino a 8192 campioni) Lunghezza acquisizione da 0.8 a 100ms (opzionale 800ms)
<b>Interfaccia fra centralina e palmare interno</b>	Connettore a pannello DB15 e connettore miniatura ad innesto diretto: Interfaccia fra centralina e palmare con chiave Bluetooth™. Uscita per l'alimentazione e ricarica delle batterie interne del palmare.
<b>Interfaccia fra centralina e pc esterno</b>	Connettore a pannello DB15: Interfaccia fra centralina e PC (per uso senza palmare) tipo seriale RS232, baud rate selezionabile da 1200 a 115.000 bps. Interfaccia per la connessione e lo scarico dati fra il palmare interno e il pc esterno via interfaccia seriale RS232
<b>Alimentazione</b>	Ingresso alimentazione di rete 110 a 240Vac (selezionabile internamente) 50-60 Hz. Presa VDE. Alimentatore e carica-batterie interno 500mA. Alimentatore interno per palmare da 5Vdc 2A. Batteria interna da 12V 3.2Ah. Autonomia in standby 50 ore, in funzionamento 10 ore. Tempo per ricarica completa 8 ore.

**Contenitore**

A tenuta stagna **IP67**, resistente agli urti e agli agenti corrosivi con valvola di pressurizzazione.  
Predisposizione alloggiamento per palmare o possibilità di collegare un P.C. esterno.  
**Dimensioni:** 270 x 240 x 170 h.  
**Peso:** 5 Kg escluso sensori.

→ **CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE SONDE\***

**RICEVITORE**

Il ricevitore di tipo piezoelettrico **RSG-55**, abbinato all'apparecchiatura sonica ed ultrasonica CMS, è stato progettato appositamente per avere una elevata sensibilità in un range di frequenza dei segnali ricevuti da 1 a 8 KHz, con picco a 6KHz (30V/g), tipico quando si effettuano indagini su strutture costituite da materiali non particolarmente veloci o per distanze tra i punti di misura elevate (edifici storici, materiali rocciosi degradati e/o fratturati ecc...) e una buona sensibilità lineare per range di frequenza da 10 a 70 KHz tipica per segnali ricevuti da campioni in calcestruzzo o rocce, sia per prove in sito che in laboratorio.

<b>Range frequenza</b>	50 Hz – 70000 Hz
<b>Sensibilità</b>	1 kHz = 4840 mV/g sensibilità di picco a 6 kHz = 30 V/g
<b>Amplificazione</b>	Guadagni selezionabili tramite software per 10,100,1000,5000.
<b>Peso</b>	500 g
<b>Dimensioni</b>	50 x 75 mm

**TRASMETTITORE**

I trasmettitori di tipo piezoelettrico **TSG-55** e **TSG-20** abbinati all'apparecchiatura sonica ed ultrasonica, sono stati progettati per avere una elevata potenza di trasmissione dei segnali con frequenze centrate a 55 e 20 KHz rispettivamente. Inoltre il TSG-20 è di tipo "sandwich" con ceramiche precaricate e permette di generare impulsi per attraversare materiali particolarmente "lenti" o strutture di grandi dimensioni, in alternativa all'uso del martello strumentato, ottenendo frequenze in ricezione più elevate e quindi maggior grado di definizione.

Per impieghi sul legno, al trasmettitore TGS-20 si può abbinare una punta conica (opzionale) che si avvita direttamente sulla filettatura predisposta sul sensore.

<b>Sonda</b>	<b>TSG55</b>	<b>TSG20</b>
<b>Frequenza impulso</b>	55 KHz	20 KHz
<b>Alimentazione impulsiva</b>	1600 V	1600 V
<b>Energia</b>	0,05 Joule	0,2 Joule
<b>Peso</b>	500 g	1400 g
<b>Dimensioni</b>	50 x 75 mm	66 x 120 mm

**TRASMETTITORI SONICI DI TIPO MECCANICO**

Nel caso in cui, con particolari tipi di materiali o per distanze tra i punti di trasmissione e ricezione molto elevati, non si riescano ad eseguire le misure a causa di mancanza di energia, si può utilizzare per la generazione degli impulsi il martello strumentato opzionale. È anche disponibile come accessorio un punzone strumentato che, abbinato ad un semplice martello da 500 g o oltre, consente di concentrare l'energia esattamente nel punto prescelto.

## → KIT IN DOTAZIONE

L'attrezzatura proposta è composta dai seguenti elementi:

- Centralina di acquisizione dati per la generazione degli impulsi in custodia antiurto IP67.
- Computer palmare, per la visualizzazione e memorizzazione dei segnali acquisiti.

Il **CMS**, a seconda della configurazione scelta, è disponibile nelle seguenti versioni provviste di cavi di collegamento sensore/centralina (3m):

- solo ultrasonica (TSG-55 e RSG-55);
- solo sonica (RSG-55, martello strumentato);
- ultrasonica + sonica (TSG55 e RSG-55, martello strumentato);
- Software di acquisizione che gestisce la visualizzazione, memorizzazione ed elaborazione dei segnali.
- Software di elaborazione.
- 1 Blocco campione per verifica dello strumento.
- 1 Kit composto da stucco siliconico e gel per l'accoppiamento dei sensori con le strutture da investigare.
- Cavo seriale per download dati sul pc.

## → ACCESSORI (opzionali)

- Sonda TSG20 (20 KHz) con punta conica per indagini su legno.
- Punzone.
- Valigia in alluminio dotata di maniglia per il trasporto dell'intera attrezzatura (centralina, sonde, cavi ecc.).

\* Specifiche e norme soggette a cambiamento senza preavviso.