

# Thermal Integrity Profiler (TIP)

## Verifica della qualità delle fondazioni gettate in opera

La strumentazione TIP – Thermal Integrity Profiler - sfrutta il calore generato dal cemento durante la fase di maturazione – indurimento (energia di idratazione) al fine di valutare la qualità ed integrità delle fondazioni gettate in opera.

### TIP Risultati in breve:

Area di indagine	Risultato
Più fredda del normale	Inclusioni o restrizione
Più calda del normale	Allargamento

Le temperature attese nelle differenti posizioni lungo il fusto del palo sono dipendenti dalla sezione, dal mix design, tempo di misurazione e distanza dal centro della fondazione.

Il TIP può essere utilizzato per individuare zone anomale, stimare la forma della fondazione e determinare lo spessore del copri ferro.

La metodologia Thermal Integrity Profiler è in grado di valutare l'intera sezione della fondazione inclusa la parte esterna alla gabbia di armatura, per tutta la lunghezza e senza limiti di profondità.

### Acquisizione dei dati

I valori possono essere acquisiti sia dal Sistema con Sonde o mediante il Sistema con Cavo Termico (Thermal Wire® cables).

**Sistema con Sonde<sup>i</sup>:** Include una sonda termica che contiene 4 sensori ad infrarossi posizionati ortogonalmente tra loro collegata ad un sistema di acquisizione del segnale – Thermal Acquisition Port (TAPP). La sonda viene inserita nei tubi di ispezione standard in plastica o ferro (40-50mm) collegati alla gabbia di armatura. I tubi di ispezione devono essere privi di acqua. La mancanza di continuità tra il tubo di ispezione ed il materiale costituente il palo, non influenza la lettura, al



Thermal Integrity Profiler TIP - Sistema con Sonde.



contrario di quanto avverrebbe con la misura mediante metodo ultrasonico.

Le sonde vengono calate all'interno dei tubi di ispezione (sensori di posizione misurano e registrano la posizione e profondità) e misurano i valori di temperatura che vengono poi registrati mediante l'unità TAPP. Conoscendo le dimensioni di una fondazione e le condizioni del terreno dove verrà realizzato è possibile determinare in anticipo il periodo ideale per l'esecuzione della prova, generalmente entro le 12-48 ore dal getto.

Il TIP visualizza in tempo reale i valori di temperatura e posizione.

**Sistema con Cavo Termico<sup>ii</sup>:** include un cavo speciale dotato di sensori termici posizionati ad intervallo di 305mm collegato ad un sistema di acquisizione del segnale - Thermal Acquisition Port (TAP). Il cavo viene collegato in maniera solidale alla gabbia di armatura prima della operazione di getto. Il sistema TAP collegato con il cavo inizia a campionare i segnali ad intervallo di tempo selezionabile, generalmente ogni 15 minuti. I valori di temperatura rilevati attraverso il sistema cavo vengono registrati nel modulo TAP da dove è possibile prelevare i dati in qualsiasi momento. L'analisi dei dati verrà eseguita selezionando i valori acquisiti in corrispondenza dei picchi massimi di temperatura. Per elementi di fondazione con diametro ridotto è consentito l'utilizzo di un singolo elemento di misura della temperatura collegandolo in posizione centrale alla gabbia di armatura.

<sup>i</sup> "Method for Testing the Integrity of Concrete Shafts"  
Brevetto USA 6783237

<sup>ii</sup> "Pile Sensing Device and Method of Making and Using the Same"  
Brevetto USA 8,382,369



Cavo termico collegato alla gabbia di armatura ed in prossimità del tubo di ispezione.

## Dati tecnici

### Unità centrale TIP

**Fisiche** Dimensione 135x104x52mm  
Peso: 0,45Kg  
Display VGA antiriflesso, idoneo con ogni condizione di illuminazione, risoluzione 640x480 pixel  
Dimensione display: 9,4 cm  
Temperatura di utilizzo: da 0 a 40°C  
Temperatura deposito: -20 a 65°C  
Alimentazione con batteria interna (durata 8h)

**Elettronica** Microprocessore: PXA270 @ 520 MHz  
Memoria interna 1GB drive  
Interfaccia USB  
Temperatura di utilizzo: da 0 a 40°C  
Temperatura deposito: -20 a 65°C

### Unità acquisizione per sonde TAPP

Dimensione 114X133x57 mm  
Peso: 822 g  
Temperatura di utilizzo: da -20 a 65°C  
Temperatura deposito: -40 a 85°C  
Alimentazione con batteria interna (durata 8h)

### Sonda

Dimensione: 127 x 30 mm  
Peso: 5,2 Kg  
Lunghezza cavo: 60 m  
N. 4 sensori infrarossi in posizione ortogonale  
Temperatura di utilizzo: sopra i 105 °C

### Sensore di profondità

Encoder su bobina  
Risoluzione : 2.5mm

### Unità acquisizione per sonde TAP

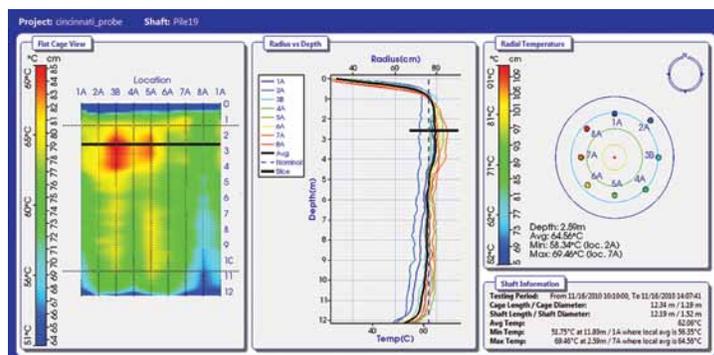
Dimensione 133x102x57 mm  
Peso: 706 g  
Temperatura di utilizzo: da -20 a 65°C  
Temperatura deposito: -40 a 85°C  
Alimentazione con batteria interna (30 giorni)

### Cavo Thermal Wire®

Fornito in bobine da 6 a 91 metri  
(lunghezza personalizzabile a richiesta)  
Interasse sensore: 305 mm  
Tipo sensore digitale

### Altro

Garanzia 1 anno  
Unità di misura SI o Metrico  
Manuale incluso



## Software

Il software TIP reporter visualizza i valori di temperatura in funzione della profondità restituendo una mappatura termica della sezione del palo. Questo permette di identificare aree che presentano anomalie quali allargamenti della sezione, restrizioni, inclusioni o disallineamento della gabbia di armatura.

Tip Reporter Software fornisce informazioni sulle reali dimensioni del fusto del palo (raggio) e sulla posizione della gabbia di armatura rispetto all'asse della fondazione. Questo permette di misurare lo spessore di cemento che compone il fusto del palo esterno alla gabbia di fondazione (copriferro) per l'intera profondità della fondazione.

La misura dello spessore della corona esterna della fondazione è molto importante ai fini dell'analisi qualitativa e quantitativa della stessa fondazione. La strumentazione TIP è l'unico metodo di indagine indiretto che permette di ottenere tale informazione.



Unità di acquisizione per sensore via cavo (sinistra) e per sonda (destra)

## Pile Dynamics, Inc.

www.pile.com | info@pile.com | +1 216-831-6131

## Foundation & Geotechnical Engineering, LLC

www.foundations.cc | engineering@foundations.cc | +1 813-759-2426

Printed on Recycled Paper  
Specifications subject to change without notice  
Copyright © 2014, Pile Dynamics, Inc.



Pile Dynamics, Inc.  
Quality Assurance  
for Deep Foundations



Foundation & Geotechnical  
Engineering