

**Monitoraggio costruzione cassoni di soglia progetto MO.S.E.
Treporti - Venezia, 2009-2012
con Veneta Engineering s.r.l. - Tecnico responsabile monitoraggi e PND**

Monitoraggio costruzione cassoni di soglia in c.l.a. progetto MO.S.E. (Venezia - Treporti), sperimentazione in situ e analisi dei dati sperimentali, esecuzione PND (prove non distruttive). In collaborazione con [Veneta Engineering s.r.l.](#)

Nell'ambito della costruzione del progetto MO.S.E. per la difesa di Venezia e della sua laguna dal fenomeno delle acque alte, Veneta Engineering s.r.l. ha eseguito il monitoraggio della costruzione dei cassoni di soglia (gli alloggiamenti delle paratoie galleggianti), presso il cantiere di Treporti. I monitoraggi eseguiti consistevano nel controllo delle temperature e delle deformazioni nei primi sette giorni di maturazione delle varie fasi di getto di calcestruzzo armato necessarie alla costruzione dei cassoni di soglia; sono state monitorate le temperature di 210 getti e le deformazioni riguardanti 59 getti.

Per l'acquisizione dei dati delle temperature sono stati utilizzati sensori di tipo Pt100 (termoresistori al platino) collegati ad un sistema di acquisizione dati.

Il sistema di acquisizione inizialmente utilizzato era di tipo cablato, ma ben presto si è resa necessaria la sostituzione con un sistema di tipo wireless per coprire la superficie di tutto il cantiere; il sistema wireless era costituito da :

- stazione centrale contenente la centralina di acquisizione dati e il sensore di temperatura ambientale.
- tre ripetitori necessari alla copertura di tutto il sito di costruzione.
- Dieci stazioni di acquisizione dati a due canali.

per ogni getto è stato richiesto il controllo della temperatura del calcestruzzo tramite due sonde: una posizionata nel "nucleo" del getto ed una posizionata nella "pelle", in questo modo è stato possibile controllare la temperatura iniziale del calcestruzzo, la temperatura massima raggiunta e il Δ "pelle-nucleo".

L'acquisizione dei dati delle deformazioni è stata eseguita tramite barrette estensimetriche a corda vibrante¹ saldate tramite staffe all'armatura dei getti e collegate ad una centralina di acquisizione dati. L'installazione è stata eseguita nei getti considerati più importanti (i setti delle gallerie

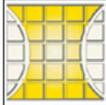
¹Le barrette estensimetriche a corda vibrante consistono in un tubetto in acciaio inox all'interno del quale una sottile corda metallica, fissata alle due estremità, è fatta vibrare da una bobina di eccitazione. L'elettromagnete induce le vibrazioni che vengono convertite in segnali elettrici di corrente la cui frequenza è inversamente proporzionale alla lunghezza del filo. Le variazioni di lunghezza dovute al carico cui è soggetto l'elemento monitorato alterano la frequenza del segnale. Con apposita centralina viene misurata la frequenza che viene trasformata in micro strain.

impianti e il solaio che ospita le cerniere per la connessione delle paratoie). I sensori oltre a misurare la maturazione del calcestruzzo serviranno anche in fase di esercizio del sistema per il monitoraggio dello stato delle strutture.

L'analisi dei dati raccolti ha permesso di verificare la corrispondenza dei getti alle limitazioni imposte dal capitolato speciale; nel caso delle temperature queste si sono mantenute all'interno del range desiderato sia per le temperature massime sia per il Δ "pelle-nucleo".

La comparazione dei dati delle temperature di oltre tre anni di getti dello stesso tipo di calcestruzzo (Rck 45), eseguiti in tutte le condizioni meteo, può essere lo spunto per numerose considerazioni:

- La temperatura ambientale influisce su numerosi aspetti nella maturazione del calcestruzzo quali temperatura massima raggiunta, velocità di sviluppo delle massime temperature, Δ "pelle-nucleo", tempo di raffreddamento del getto.
- Sia in condizioni estive che in condizioni invernali una differenza di 15 cm dello spessore dei setti (alcuni di 30 cm e altri di 45) non è determinate al fine della massima temperatura registrata nel getto, ma condiziona il Δ "pelle-nucleo" e il tempo di raffreddamento del calcestruzzo.
- La temperatura all'interno dei casseri prima dell'inizio del getto può condizionare il tempo di inizio presa, per questo motivo si potrebbe pensare di utilizzare casseri con finitura superficiale esterna di diversi colori (scuri in inverno, chiari in estate).
- In condizioni invernali la temperatura massima viene sviluppata all'incirca dopo 22 ore dal getto, mentre in condizioni estive questa viene registrata mediamente dopo 15 ore.
- Nel caso di solai lo sviluppo delle temperature è fortemente legato all'esposizione agli agenti atmosferici: un elevato irraggiamento solare o la presenza di vento determinano un acceleramento o un rallentamento dello sviluppo delle temperature.



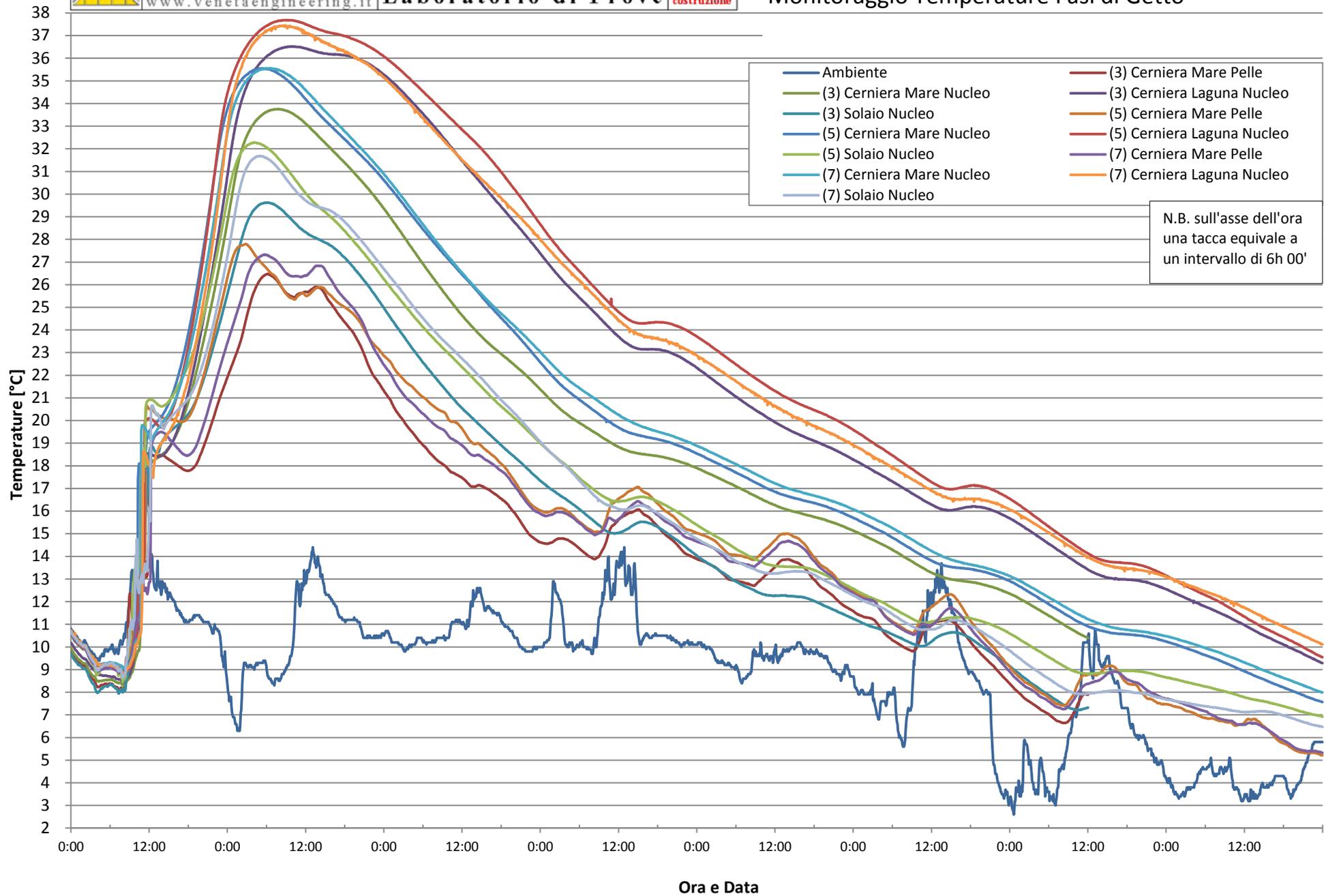
Veneta Engineering s.r.l.
37135 VERONA Via Lovanio 8/10
Telefono 0458200948 telefax: 0458201982
www.venetaengineering.it

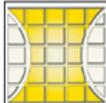
Organismo notificato di certificazione europea n. 0505
Macchine - Ascensori - Recipienti semplici a pressione - Rumore
Organismo d'ispezione di tipo "A" impianti elettrici

6101
Laboratorio
materiali da
costruzione

Laboratorio di Prove

Progetto: MO.S.E. Cantiere: Lido - Treporti Monitoraggio Temperature Fasi di Getto





Veneta Engineering s.r.l.
37135 VERONA Via Lovanio 8/10
Telefono 0458200948 telefax 0458201982
www.venetaengineering.it

Organismo notificato di certificazione europea n. 0505
Macchine - Ascensori - Recipienti semplici a pressione - Rumore
Organismo d'ispezione di tipo "A" Impianti elettrici

6101
Laboratorio
materiali da
costruzione

Progetto: MO.S.E. Cantiere: Lido - Treporti Monitoraggio Deformazioni Fasi di Getto

