

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI  
"FEDERICO II"**



**Facoltà di Ingegneria**

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

**CORSO DI LAUREA IN  
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO**

**TESI DI LAUREA IN  
FONDAMENTI DI GEOTECNICA**

**IMPIEGO DI BRICIOLE DI GOMMA NELLA COSTITUZIONE DI CALCESTRUZZO  
CELLULARE (APPLICAZIONI GEOTECNICHE)**

**Relatore**

Ch.mo Prof. Ing. Gianfranco Urciuoli

**Correlatore:**

Dott. Ing. Raffaele Papa

**Candidati**

Coppa Luisa  
Matr. 518/433

Inverso Antonio  
Matr. 518/427

Anno Accademico 2014/2015

*Il presente lavoro di sperimentazione ha riguardato lo studio di calcestruzzi cellulari "alternativi", composti di solo cemento, additivo schiumogeno e briciole di gomma, derivanti dagli pneumatici fuori uso (PFU).*

*Un composto, quello proposto, finora non ancora presente in letteratura, sperimentato con quattro miscele, ognuna delle quali caratterizzate dalla diversa percentuale di briciole di gomma derivanti da Pneumatici Fuori Uso.*

*La miscela di solo calcestruzzo cellulare e briciole di gomma, è stata pensata nella prospettiva di creare un materiale del tutto innovativo, a bassa densità, quindi leggero, lavorabile, ma soprattutto che sfrutti le grandi proprietà smorzanti della gomma derivante dal PFU.*

*Il lavoro di tesi svolto, è stato articolato in una fase di studio iniziale dei materiali componenti, e delle loro caratteristiche, prestando attenzione al quadro normativo che regola l'uso e la gestione del PFU, nonché la sua origine.*

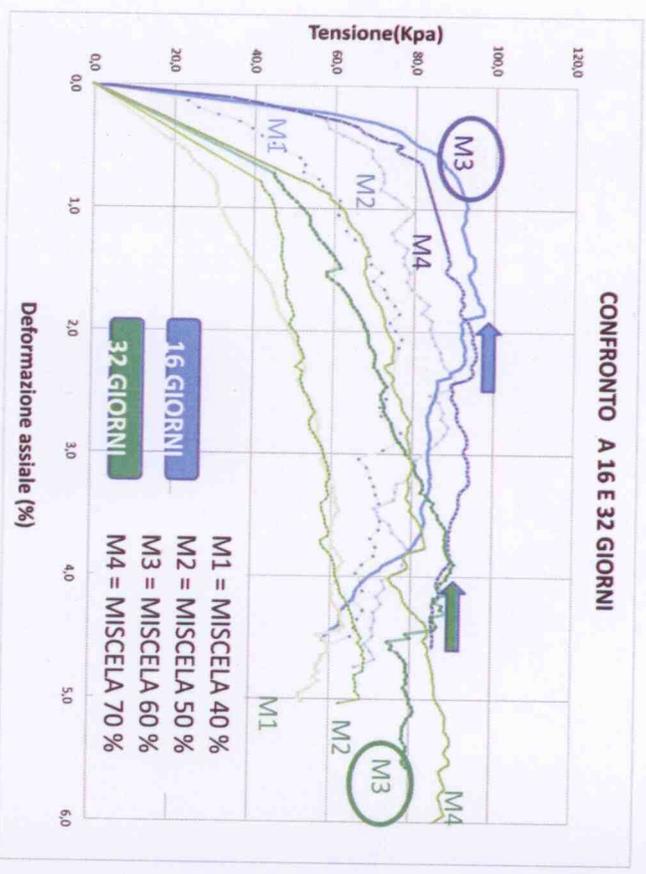
*Fase centrale del lavoro di tesi, è stata la preparazione delle miscele, con le quantità di materiali che le compongono, e la loro sperimentazione, divisa in due prove di laboratorio:*

- Prove a compressione uniassiale, per determinare le caratteristiche meccaniche del nuovo composto, eseguite a 16 e a 32 giorni dal confezionamento;*
- Prove ultrasoniche, necessarie anch'esse a determinare le caratteristiche meccaniche.*

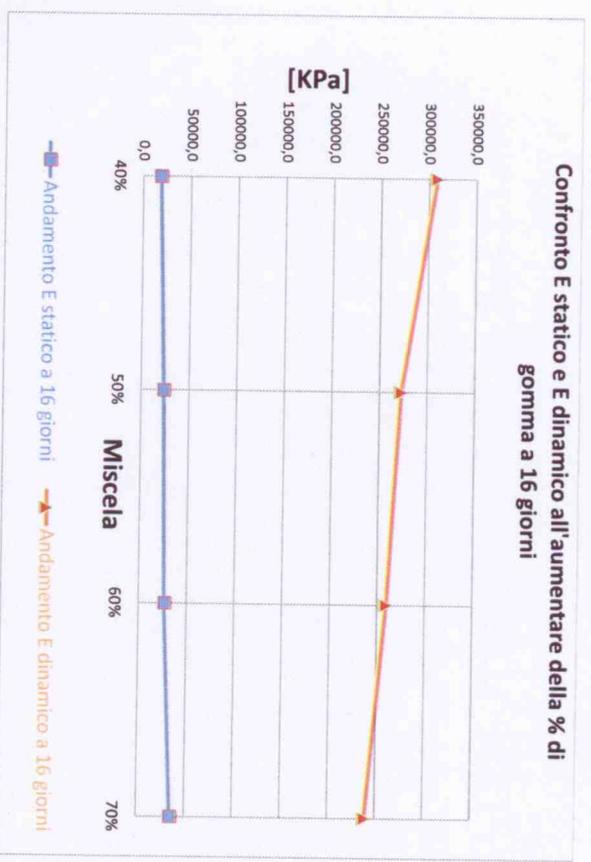
*I risultati delle prove a compressione uniassiale, per le quattro miscele, differenti per percentuali di briciole di gomma rispetto al peso del cemento, hanno mostrato un comportamento del materiale, nel complesso duttile.*

*La miscela che ha raggiunto resistenze maggiori, è la miscela M3, caratterizzata dal 60 % di briciole di gomma derivanti da PFU, mostrando una resistenza pari a 96,6 KPa, nel primo tempo esaminato; nel secondo in considerazione, resta comunque la miscela con la*

*resistenza più elevata rispetto alle altre, ma con un valore pari 91 KPa.*



*Il modulo di elasticità statico, ottenuto dalle prove di compressione uniaassiale, cresce all'aumentare della percentuale di briciole di gomma presente nelle miscele, mentre ha mostrato una diminuzione tra i due tempi di stagionatura esaminati. Tale modulo ricavato dalla prove uniaassiali è stato confrontato con il modulo di elasticità dinamico ricavato dalle prove ultrasoniche.*



*Così come a 16 giorni, anche a 32 due giorni dal confezionamento si sono registrati un aumento del modulo statico e una diminuzione del modulo dinamico, all'aumentare della percentuale delle briciole di gomma. La variazione di densità, è stato il fattore che ha governato il comportamento delle miscele, per quanto riguarda i moduli elastici. Mentre il modulo elastico statico cresce all'aumentare della densità, il modulo elastico dinamico*

*diminuisce, in quanto la gomma si comporta come una barriera nei confronti degli ultrasuoni.*

*La conclusione del lavoro di tesi, definisce il calcestruzzo cellulare con solo briciole di gomma, un materiale che non raggiunge caratteristiche tali da renderlo strutturale, ma bensì predisposto all'uso di diversi impieghi, ad esempio, come massetti per sottofondi di macchine vibranti, capace di smorzare gli effetti dovuti alle sollecitazioni, al fine di sgravare il piano d'appoggio da tali vibrazioni.*

