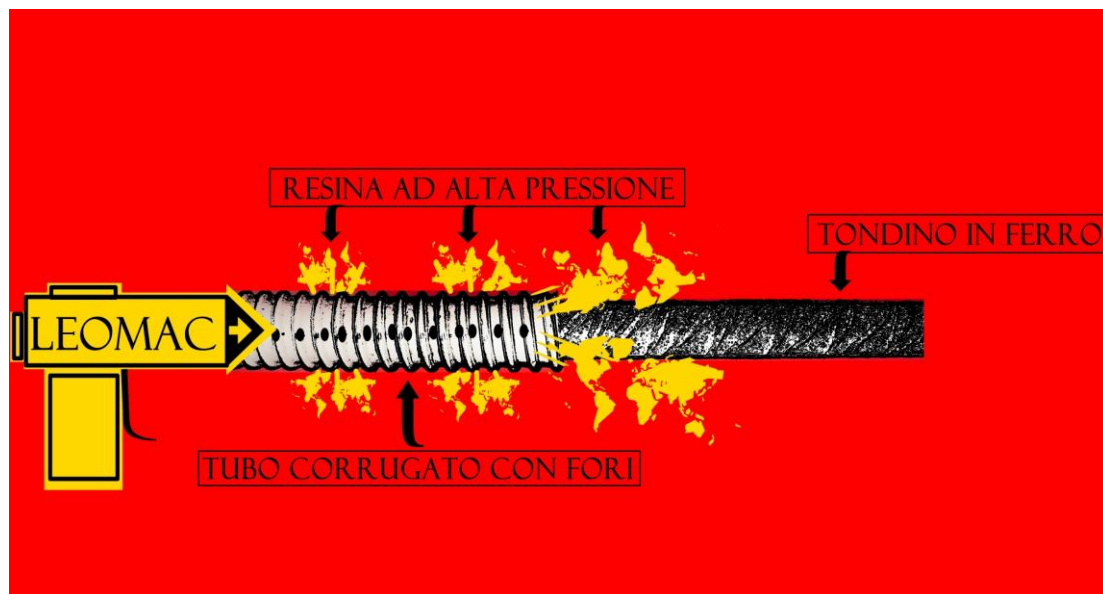


**RESINA POLIURETANICA ESPANDENTE LEOMAC PLUS® PER IL CONSOLIDAMENTO DELLE FONDAZIONI**

Metodo, caratteristiche tecniche e lavorazione della resina.

Si tratta di una resina espandente con un formulato bicomponente composto da poliolo e isocianato. Leomac Plus è una schiuma poliuretanicica rigida. I due componenti, inizialmente allo stato liquido, miscelandosi, danno origine ad una reazione chimica che fa espandere il materiale in pochi secondi, ottenendo il poliuretano espanso rigido, ovvero uno schiumato resistentissimo a cellule chiuse la cui densità varia da 30 a 120 Kg/m<sup>3</sup>.

Leomac Consolidamenti Srl offre alla propria clientela il consolidamento con resine combinate a micropali di fondazione annegati nella resina.



Il sistema LEOMAC PLUS è costituito da un tubolare metallico esterno opportunamente trattato con materiale impermeabile per proteggerlo dall'ossidazione da parte delle acque di circolazione, dotato di microfori nella parte bassa, all'interno del quale viene inserita un'anima in acciaio del diametro di 14 mm (BREV. N. VR2007A000149). Il tubolare metallico microforato nella parte bassa (a contatto con il terreno e sotto la fondazione) permette di consolidare tutto il tratto di terreno sottostante la fondazione e per tutta la lunghezza della cannula di iniezione precedentemente inserita attraverso la fondazione e il terreno.

La resina, viene inizialmente portata ad una temperatura di 45° C e iniettata ad una pressione di 140 atm, per poi scorrere lungo l'intercapedine tra tubo e anima di acciaio, fuoriuscendo dai microfori in modo da raggiungere con precisione il terreno da trattare, alle diverse profondità a seconda dello specifico caso di cedimento. In questo modo, la resina poliuretanicica introdotta nel terreno ad elevata pressione di rigonfiamento, produce un addensamento del terreno con conseguente aumento della sua consistenza e portanza. Inoltre, la tecnica del micropalo armato, consente di ottenere una resistenza del sistema palo-terreno sia lungo il fusto che in corrispondenza della punta, conferendo così un aumento della capacità portante della fondazione trattata.

Le modalità esecutive consistono nella realizzazione di fori aventi diametro di 26 mm, eseguiti attraversando la trave di fondazione, in modo alternato e aventi un interasse l'uno dall'altro non superiore a 90 cm (variabile a seconda dei casi) realizzati mediante l'uso di martelli perforatori elettrici rotopercussori che non trasmettono vibrazioni sulla struttura.

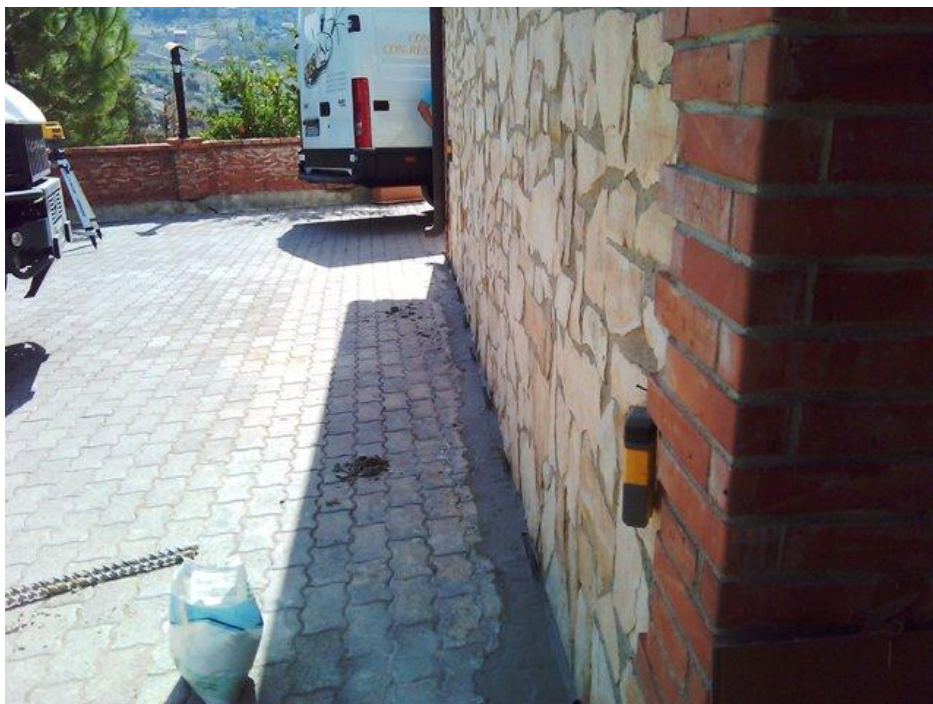


Una volta terminata la fase di perforazione, i fori sono attrezzati dell'armatura tubolare esterna e dell'anima centrale. Successivamente viene iniettata la resina espandente Leomac Plus mediante l'utilizzo di un'apposita pistola che agganciandosi alla sommità del tubo inietterà la miscela ad elevata pressione.

La dislocazione dei fori nonché le modalità operative e di controllo di ogni singolo lavoro oggetto di uno specifico studio da parte del nostro reparto tecnico.

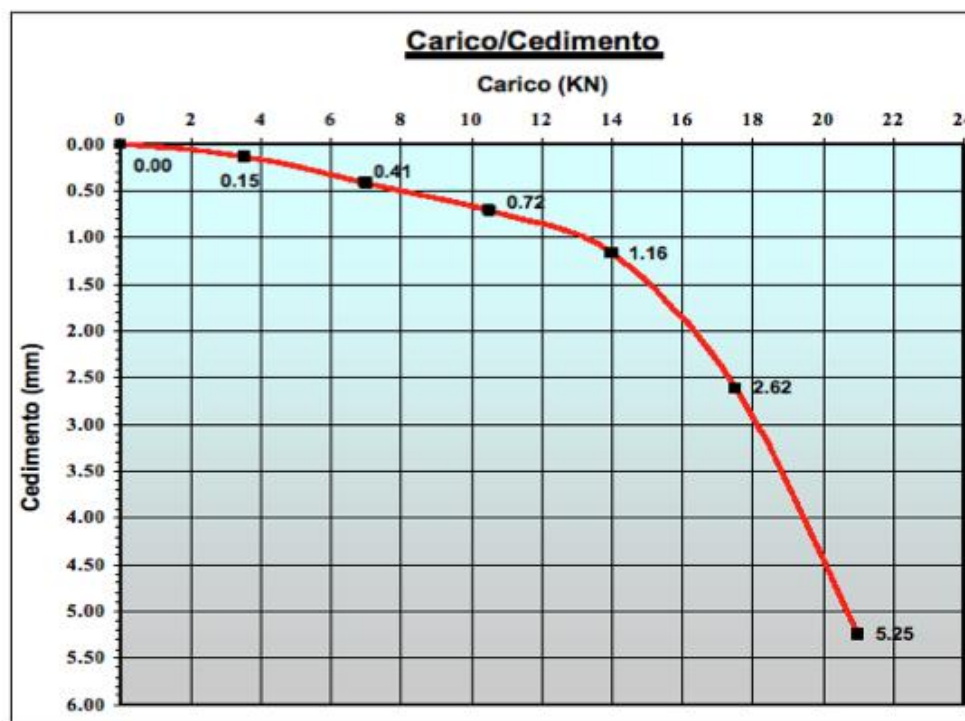


L'intera durata dell'intervento sarà monitorata attraverso una specifica strumentazione laser atta a rilevare i sollevamenti della struttura con precisione dell'ordine del decimo di mm (0,1 mm).



Leomac ha sperimentato il proprio brevetto, eseguendo delle prove sulle singole iniezioni per determinare la capacità portante del micropalo costituito dall'anima in acciaio e dal bulbo di resina creatosi intorno ad esso, per libera diffusione ad elevata pressione della resina LEOMAC PLUS. Le verifiche sono state eseguite in terreni di natura diversa per sperimentare l'interazione tra l'iniezione eseguita e le litologie di diversi contesti.

Per effettuare i test è stata realizzata una particolare piastra idonea a garantire l'applicazione del carico coassiale esclusivamente alla testa dell'insieme tondino/resina iniettata. Le singole prove sono state eseguite attribuendo gradualmente, con l'ausilio di un martinetto idraulico contrastato da un corpo fisso, un carico assiale progressivo di 5 KN attendendo che, fra un carico e il successivo, i cedimenti risultassero trascurabili (0,02 mm/min). La misura dei cedimenti è stata eseguita posizionato sulla piastra rigida dei comparatori centesimali a sensibilità di 1/100 di mm indipendenti dal mezzo di contrasto, ed effettuando la lettura delle deformazioni ad intervalli di tempo regolari di un minuto, a partire dall'istante in cui i vari gradini di carico venivano applicati. Dall'elaborazione dei risultati delle prove di carico a compressione, tramite l'utilizzo di diagrammi tensionali "carico/cedimenti", si sono ricavate le diverse curve sperimentali, una delle quali è rappresentata come esempio nella figura seguente.



Dall'interpretazione delle varie curve ottenute si sono ricavati i valori di carico limite di ogni singola iniezione, con una resistenza complessiva approssimabile ad un valore di 14 KN, garantendo pertanto, oltre al consolidamento, un incremento della capacità portante del terreno circostante alla zona trattata.

La resina LEOMAC PLUS è stata creata con una formula specifica che si adatta perfettamente alla tecnica del micropalo armato. Essa ha un'elevata resistenza al taglio e alla compressione ed ha una stabilità chimica e biologica nel tempo.



## **CONSOLIDAMENTO FONDAZIONI CON RESINE ESPANDENTI**

Piazza della Chiesa, 3 – 37021 Bosco Chiesanuova (VR)

Tel. e Fax: 045 7050944; Numero Verde 800 592727

La resina Leomac Plus viene principalmente usata per il consolidamento dei terreni di fondazione di fabbricati esistenti ma anche come stabilizzante di sottofondi, sollevamento controllato di pavimentazioni cedute, abbassate o inclinate e soggette a carichi consistenti, riempimenti di vani tecnologici o serbatoi abbandonati. Inoltre la resina è esente dal freon e quindi classificata come sostanza non inquinante e completamente atossica, ad indurimento avvenuto la resina assume caratteristiche di semplice inerte senza creare effetti inquinanti all'ambiente circostante.

Le disposizioni previste dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con l'ordinanza del DM 14 gennaio NCT 2008, inerente la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici in fase progettuale, riconoscono l'uso delle resine espandenti per il consolidamento dei terreni di fondazione come metodo per l'esecuzione di interventi con adeguamento sismico.