

## Ampliamento Store IKEA di Padova

Fondazioni con pali Locafond SP e Perforatrice Enteco E6050 per il Soil Displacement

*Tra la fine del 2013 e l'inizio 2012 l'impresa Locafond ha utilizzato una macchina per pali Enteco E6050 con applicazione Soil Displacement per l'ampliamento della sede Ikea di Padova.*

*La tecnologia Soil Displacement, che non produce materiali di risulta, ha permesso di velocizzare il lavoro e di evitare le spese legate al conferimento in discarica del materiale di risulta.*



In un contesto nazionale in cui le costruzioni legate alle attività commerciali segnano il passo, fa eccezione il colosso Ikea che, nel 2012 ha ampliato gli insediamenti in Italia. In questo ambito l'impresa Locafond, con sede operativa a Fossalta di Piave in provincia di Venezia, ha utilizzato una attrezzatura idraulica Enteco E6050 SP240 per realizzare pali di fondazione con un diametro di 620 mm per una profondità massima di 23 m per l'ampliamento della sede Ikea di Padova. Protagonista dell'intervento, oltre la macchina, la tecnologia Soil Displacement.

### Una tecnologia senza asportazione di materiale

Come accennato i pali di fondazione del cantiere di Padova hanno visto l'utilizzo del metodo Soil Displacement, cioè a costipazione del terreno.

Il Soil Displacement è una metodologia eseguita senza asportazione di terreno e quindi alternativa ai pali trivellati. Il terreno viene costipato grazie alla roto-infissione di un apposito utensile che, in

relazione al palo da gettare, può presentare differenti diametri. L'operazione di infissione e la contemporanea compattazione del terreno permettono di migliorare lo stato di addensamento del suolo rispetto alle condizioni iniziali con un sostanziale miglioramento della resistenza laterale e di punta del palo di fondazione. L'assenza di asportazione di materiale di fatto impone che il volume del terreno venga spinto lateralmente e in profondità, garantendo un miglioramento delle resistenze geotecniche.

Nello specifico, Locafond è in grado di eseguire pali SP con diametri compresi fra 320 e 620 mm e fino a profondità 30 m. Per questa tipologia di pali solitamente viene utilizzato un calcestruzzo di consistenza fluida, eventualmente additivati per ottenere l'opportuna lavorabilità. Questa tecnologia trova applicazione in terreni di qualsiasi natura, di scarsa o media resistenza, e l'eventuale presenza d'acqua di falda non è elemento di controindicazione. Può essere utilizzata anche in terreni instabili senza uso di tubi di rivestimento giacché il metodo non implica alcuna situazione di "scavo aperto".



Dal punto di vista operativo la classica procedura di esecuzione prevede, dopo il piazzamento della macchina, lo scavo con l'utensile in rotazione e avanzamento continuo. Il suolo in pratica viene reso sciolto dall'elica rotante e costipato dall'apposito utensile. L'utensile è connesso ad una batteria di aste di perforazione che permettono di raggiungere della profondità di progetto. Raggiunta la quota prevista si procede al getto del palo iniettando calcestruzzo attraverso le aste di perforazione (che sono cave al loro interno) e l'utensile di perforazione che è provvisto di apposite aperture per far defluire e distribuire il calcestruzzo. Il getto avviene contemporaneamente all'estrazione dal terreno delle aste di perforazione e dell'utensile. L'operazione è gestita dell'operatore della macchina con l'ausilio di un sistema computerizzato che automatizza la operazione di risalita dell'utensile.



Raggiunta la quota prevista si procede al getto del palo iniettando calcestruzzo attraverso le aste di perforazione (che sono cave al loro interno) e l'utensile di perforazione che è provvisto di apposite aperture per far defluire e distribuire il calcestruzzo. Il getto avviene contemporaneamente all'estrazione dal terreno delle aste di perforazione e dell'utensile. L'operazione è gestita dell'operatore della macchina con l'ausilio di un sistema computerizzato che automatizza la operazione di risalita dell'utensile.

In questo modo, il calcestruzzo riempie il volume precedentemente occupato dal terreno ora costipato, andando a formare il palo. L'immissione del calcestruzzo deve avvenire in modo continuo e controllato contemporaneamente al graduale sollevamento dell'utensile. Di conseguenza nel palo SP non si ha una fase di foro aperto da riempire, ma è lo stesso calcestruzzo che si crea lo spazio da colmare, spingendo sempre verso l'alto, con una pressione positiva, la base dell'utensile. Terminato il getto si procede, alla posa in opera dell'armatura metallica del palo.





## I vantaggi del Soil Displacement

Com'è facile intuire questa tecnologia presenta l'innegabile vantaggio di non produrre, in pratica, alcun residuo di lavorazione. Non asportando materiale viene completamente a mancare il conferimento in discarica, inoltre anche la spesa per i fanghi bentonitici, che i pali SP non prevedono, risulta un ulteriore vantaggio per l'impresa.

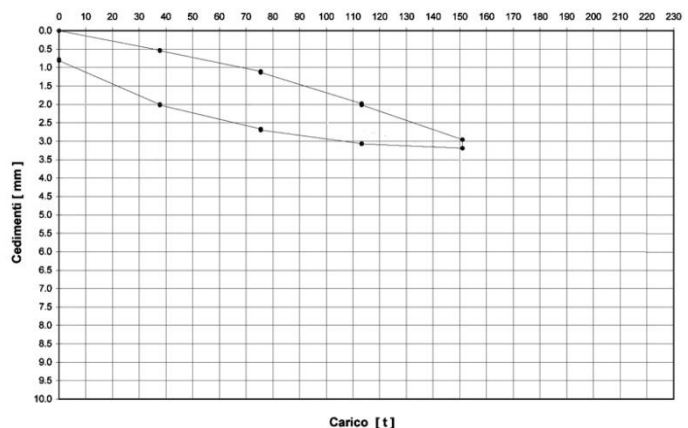
Ma i benefici del Soil Displacement non finiscono qui perché questa tecnica garantisce un aumento tra il 20% ed il 30% dell'attrito laterale del palo SP rispetto ai pali trivellati con altre tecniche e, di conseguenza, una maggiore capacità portante. Rispetto ad altre tecniche il Soil Displacement assicura un ridotto consumo di calcestruzzo e non presenta fenomeni di sovrascavo che, a fine lavoro, possono portare al decadimento delle caratteristiche meccaniche del terreno. Un altro aspetto da non sottovalutare specialmente operando nelle aree urbane, è che l'utensile SP penetra nel terreno gradualmente senza provocare vibrazioni e rumori; il tutto senza garantire una produttività giornaliera

dimenticare come la sequenza esecutiva sicuramente più elevata.

La mancata asportazione di terreno permette inoltre di lavorare in aree contaminate quali raffinerie, aree industriali, discariche, con costi ridotti, compresi quelli di smaltimento del terreno scavato.



LOCAFOND s.r.l. - Prova del 06/02/2013  
DIAGRAMMA CARICHI - CEDIMENTI





## La macchina e l'utensile

La macchina Enteco, che in questo caso abbiamo visto in versione SP, è comunque una macchina multifunzione, cioè in grado di eseguire molteplici tecnologie partendo da una configurazione di base che non richiede modifiche per passare da una tecnologia di palificazione ad un'altra. In particolare la E6050 è stata progettata per eseguire pali trivellati a secco o con fanghi bentonitici, pali trivellati con rivestimento, CFA, pali SP, pali con martello fondo foro, diaframmi, Soil Mixing. La macchina è dotata di un datalogger che certifica il lavoro svolto

ed emette un report grafico per ogni palo eseguito in grado di certificare l'assenza, di interruzioni del getto o fratture.

Con un peso operativo fino a 56 t (ovviamente la massa varia in base alla tecnologia utilizzata), può raggiungere una massima profondità di 54 m e si caratterizza per un momento torcente della rotary di 245 kNm.

Il motore diesel è un Cat da 261 kW e si avvale di un impianto idraulico proporzionale load sensing e cross sensing. La perforatrice è disponibile con due sistemi di pull-down, cilindro o argano, da selezionare in base alle caratteristiche del sistema di perforazione scelto.

Dotata di un argano principale con tiro da 165 kN, presenta un tamburo di elevate dimensioni per l'avvolgimento della fune su un unico strato che assicura una forza di sollevamento costante e limitata usura della fune. Il carro cingolato è allargabile idraulicamente per le fasi di lavoro e ritraibile per ridurre





## Scheda Tecnica Enteco E6050



<b>E6050 SP240 Soil Displacement kit</b>		
Peso in ordine di lavoro	ton	56
Diametro di perforazione	mm	320-620
Profondità massima	m	25
Inclinazione ant./post. Mast	gradi	+4°/-15°
Inclinazione laterale Mast	gradi	±4°
Sistema tiro-spinta	tipo	Argano
Corsa Rotary	m	14.5
Profondità di scavo con estensione aste	m	25
Spinta massima	kN	200
Forza di estrazione	kN	530
Testa di rotazione	tipo	Enteco RH41/2
Coppia massima	kNm	245
Velocità massima di rotazione	rpm	39-60
<b>E6050 Macchina base</b>		
Larghezza cingoli	mm	3.000-4.200 (2.550-3.950 optional)
Larghezza pattini	mm	700 (600 optional)
Velocità di traslazione	Km/h	2,1
Motore	tipo	Caterpillar C9 Acert
Potenza massima	kW/HP	261 / 350
Tiro massimo argano principale	kN	165
Tiro massimo argano ausiliario	kN	50 (70 optional)