

---

## RELAZIONE TECNICA

***Chiarimenti in merito a possibili interferenze fra fondazioni e quadro  
freatimetrico locale***

***Integrazioni richieste nell'ambito del PAUR  
pratica n. 10228200969-22072022-1238***



Massimo Pellegrini

Geologo-Direttore tecnico



Rev. 0

8 maggio 2023



Committente

**Alcheemia S.p.A.**

Via della chimica, 5

Porto Marghera (VE)

**Indice**

**DESCRIZIONE DEL CONTESTO .....2**

**INTEGRAZIONE.....3**

**CONCLUSIONI.....6**

## DESCRIZIONE DEL CONTESTO

Nell'ambito della "Pratica n. 10228200969-22072022-1238 Istanza per il rilascio del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR) presentata dalla ditta ALKEEMIA S.P.A." relativo alla realizzazione di due nuovi impianti acido solforico (SAP) e clorodifluorometano (CDM), la Città Metropolitana di Venezia con lettera del 1/12/2022 Prot. n. 70509, richiede delle integrazioni, fra cui:

*"Nella Relazione tecnica GO1 si legge che per la realizzazione dell'impianto CDM, che ricade all'interno del poligono 3105.1.R, è prevista la demolizione delle strutture e degli impianti esistenti e il rifacimento (demolizione e ricostruzione) della pavimentazione esistente, si legge inoltre che le platee e i plinti all'interno dell'Area verranno demoliti, i pali esistenti non interferiranno con le strutture esistenti e in caso di interferenza verranno inglobati nelle nuove strutture e ancora che l'impianto poggerà su una platea di fondazione che avrà uno spessore di 1,40m e sarà posizionata su 145 pali rotopressati con profondità massima di -18,00 m (lunghezza palo 16,60 m e diametro 0,35 m). Dall'esame delle rilevazioni freaticometriche riportate nella tabella 7-3 della relazione sugli interventi di MISO di cui sopra, emerge che la soggiacenza della falda del riporto nel piezometro Pz3105.1.R si attesta in media a -1,7 da p.c. si presume quindi che lo scavo per la fondazione superficiale interesserà anche il comparto saturo contaminato. Nei vari documenti si fa riferimento invece ai soli terreni -Si chiedono chiarimenti in merito."*

Pertanto, la presente relazione tecnica, redatta su incarico di Alkeemia S.p.A., intende fornire degli elementi integrativi di chiarimento.

## INTEGRAZIONE

I previsti impianti SAP (1) e CDM (2), vanno ad interferire marginalmente con alcune sorgenti di contaminazione individuate in fase di Analisi di Rischio, Fig.1, in particolare con il poligono di Thiessen relativo alla sorgente 3105.1.R.



Figura 1 - Ubicazione degli interventi

Tali interventi prevedono realizzazione di sistemi fondazionali su plinti e/o platee poggianti su pali di tipo rotopressato.

Per la realizzazione delle platee/plinti saranno necessari scavi, che localmente investiranno sia terreni che eventuali strutture di fondazione appartenenti agli impianti esistenti. Tali materiali, terreno ed eventuale materiale di risulta dalla demolizione delle fondazioni esistenti, come prevede il progetto saranno opportunamente trattati come rifiuti e quindi opportunamente smaltiti in impianti autorizzati.

Come hanno rilevato i vari monitoraggi relativi al livello di falda, in corso da tempo sia nell'area più vasta che locale dell'impianto, la falda mostra livelli di soggiacenza rispetto al piano campagna, che si attestano su valori mediamente superiori a  $1 \div 1.10$  metri: i piezometri Pz 3105.1.R e Pz 23, i più prossimi all'area su cui saranno realizzati gli impianti, negli ultimi rilevamenti, in particolare a settembre 2022 mostravano entrambi una soggiacenza pari a  $-1.0$  metri dal p.c., mentre a fine dicembre 2022, rispettivamente di  $-1.1$  e  $-1.2$  metri dal p.c..

Il progetto prevede sia per l'impianto SAP (1) che CDM (2), che la platea vada ad attestarsi ad una profondità pari a  $-0.9$  metri dal p.c.. Considerando quindi la quota media della falda e le possibili escursioni, sulla base dei monitoraggi fino ad oggi eseguiti, di fatto appare escludibile la possibilità di interferenza con la parte satura dei terreni superficiali sia in fase di scavo sia da parte delle strutture finite.

Relativamente ai pali su cui tali strutture superficiali poggeranno, questi sono previsti con profondità variabili dai 17.50 m (Impianto SAP) ai 18 m (Impianto CDM). L'utilizzo di fondazioni indirette su pali nasce dalla necessità strutturale di trasferire i carichi di esercizio previsti su terreni sabbiosi presenti oltre i -12 m dal p.c., di caratteristiche geotecniche migliori rispetto a quelle dei terreni superficiali presenti e compatibili con i carichi previsti per le nuove strutture in progetto.

La tipologia di palo prevista, palo rotopressato o anche detto a spostamento, ha sostanziali peculiarità rispetto ad altre tipologie di pali. Nel caso di terreni incoerenti, dove le pressioni interstiziali si dissipano facilmente, la metodologia realizzativa permette un addensamento ed un miglioramento delle caratteristiche meccaniche del terreno lungo il fusto del palo; nei terreni coesivi, di fatto impermeabili, lo spostamento laterale del terreno dà luogo a un incremento delle pressioni interstiziali, a un rimaneggiamento del terreno che determinano una iniziale e temporanea relativa riduzione delle caratteristiche meccaniche con una riduzione della permeabilità e, dopo un relativo tempo, ad un successivo recupero e leggero miglioramento della resistenza. Il terreno viene sicuramente disturbato dall'utensile ma, a differenza dei pali trivellati classici dove si ha un rilassamento che riduce le caratteristiche meccaniche del terreno nell'intorno del palo, il disturbo in questo caso è "positivo" nel senso che porta a migliorare le caratteristiche sia geotecniche che fisiche del terreno. La procedura di esecuzione è brevemente descritta qui di seguito, Fig. 2.

- a) Infissione a rotazione e spinta dell'utensile dislocatore collegato ad un'asta cava chiusa all'estremità inferiore da un dispositivo che impedisce l'ingresso del terreno e dell'acqua;
- b) Raggiunta la profondità richiesta, estrazione dell'utensile, senza asportazione di terreno, ed il contemporaneo getto dal basso, senza soluzione di continuità, di calcestruzzo ad alta lavorabilità pompato a pressione, fino al piano campagna;
- d) infissione della gabbia di armatura all'interno del calcestruzzo fresco. Al fine di garantire una veloce infissione delle gabbie metalliche, gli inerti utilizzati hanno granulometrie opportunamente selezionate (diam <18mm) e vengono utilizzati calcestruzzi con classi di fluidità tipo S5 o SCC.

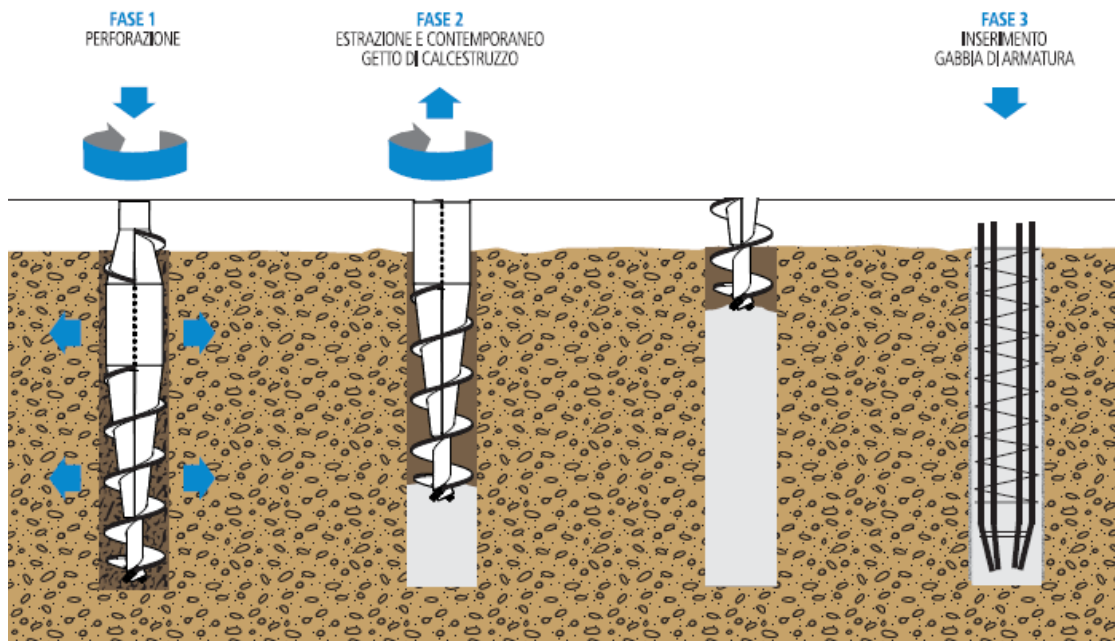


Figura 2 – Fasi realizzative di palo a spostamento (immagine tratta da Trevi tecnologia Discrepile)

Sul piano tecnico, i vantaggi più importanti sono il miglioramento delle caratteristiche dei terreni e quindi capacità prestazionali maggiori, la riduzione al minimo dei materiali di risulta, l'assenza di vibrazioni che possono essere dannose per strutture limitrofe esistenti, lo scavo in assenza di fanghi bentonitici. Per contro i limiti sono rappresentati dai diametri adottabili, in genere non superiori a 800 mm e le profondità adottabili, non superiori ai 30 metri.

Dal punto di vista dell'applicabilità nel caso specifico, il ridottissimo volume di terreno estratto, unito all'assenza di vibrazioni, fa sì che l'utilizzo del palo rotopressato/a spostamento, risulti particolarmente indicato per interventi in siti inquinati e/o oggetto di bonifica, riducendo il disturbo sui terreni e cosa più importante, la quantità di materiale di risulta da trasportare e destinare a discarica, in genere, molto oneroso. Tale tipologia di palo è peraltro tra quelle accettate dall'Accordo di Programma del 16/04/2012 per la Bonifica e la Riqualificazione Ambientale del Sito di Interesse Nazionale di Venezia - Porto Marghera e Aree Limitrofe - Fondazioni profonde.

La riduzione locale di permeabilità specie nel tratto più superficiale, caratterizzato dalla presenza di terreno di riporto e dallo strato di barena e di "caranto", unitamente alla tecnologia di getto adottato in fase costruttiva, in unica soluzione partendo dal fondo foro verso l'alto, permette di ridurre al minimo/impedire possibili comunicazioni locali (cross contamination), tra l'acquifero presente nell'orizzonte sabbioso oltre i 12 metri dal p.c. e quello nel deposito di riporto superficiale contaminato.

## CONCLUSIONI

Come in precedenza descritto, il progetto prevede sia per impianto SAP (1) che CDM (2), che la platea di fondazione vada ad attestarsi ad una profondità pari a -0.9 metri dal p.c.. Considerando quindi la quota media della falda e le possibili escursioni, così come emerge dai monitoraggi fino ad oggi eseguiti, si può escludere la possibilità di interferenza diretta delle strutture di fondazione e degli scavi necessari per realizzarle con la porzione satura dei terreni superficiali.

Si ritiene inoltre, alla luce delle soluzioni tecniche adottate per le fondazioni sia superficiali che profonde, che le nuove installazioni non interferiranno con il quadro geostratigrafico idrogeologico locale, in maniera tale da inficiare le finalità delle attività previste dal Progetto MiSO approvato né costituiranno impedimenti all'esecuzione della bonifica futura.