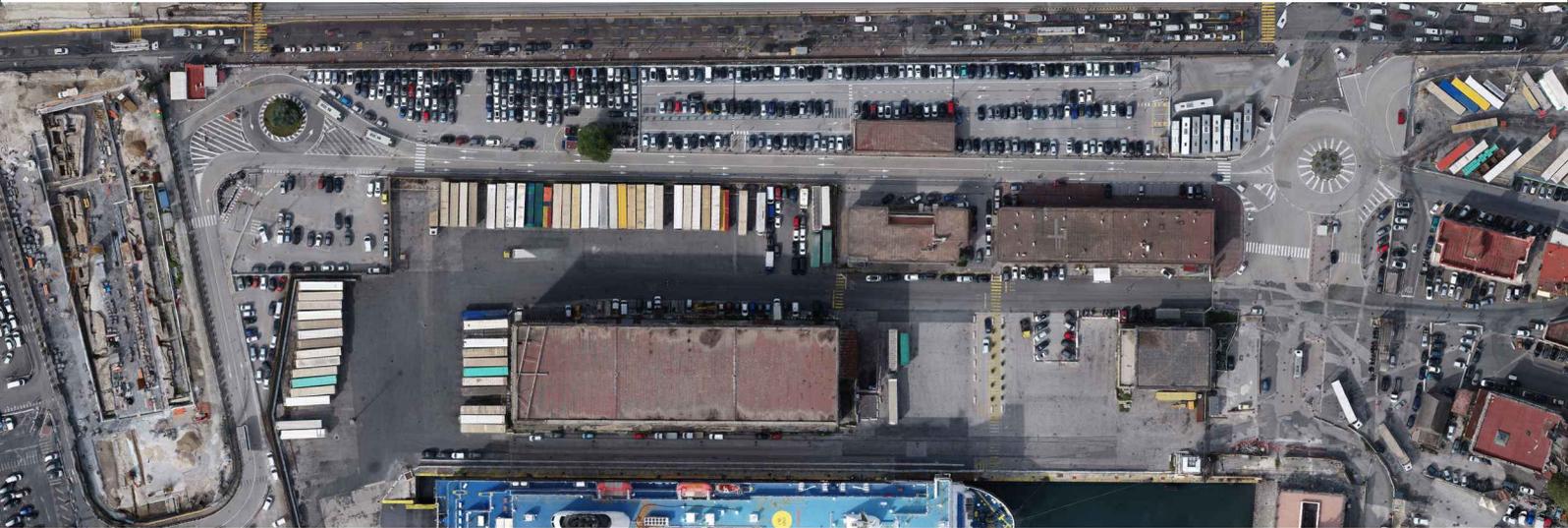


Accordo Quadro per affidamento di servizi tecnici di Progettazione, Direzione dei Lavori e Verifica della progettazione relativi a opere portuali, strade e ferrovie, potenziamento e riqualificazione degli immobili ed interventi di sostenibilità ambientale da realizzare nelle aree di competenza dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale
Lotto n.4 - Potenziamento e riqualificazione degli immobili

Intervento di " Potenziamento e riqualificazione delle infrastrutture dell'area monumentale del porto di Napoli destinate al traffico passeggeri, alle attività portuali e di collegamento con la città - CUP - G12C2100123002 CIG:9105692EBC

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA



PARCHEGGIO CALATA PILIERO - 1° stralcio funzionale

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Arch. Biagina di Benedetto

Mandatario



Coopprogetti S.p.A.
Via Thomas Alva Edison 15
06024 Gubbio (PG)



ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PERUGIA
Sezione A
N° A1740
DOCTORE INGEGNERE
ALESSANDRO PLACUCCI
SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
SETTORE INDUSTRIALE
SETTORE DELL'INFORMAZIONE

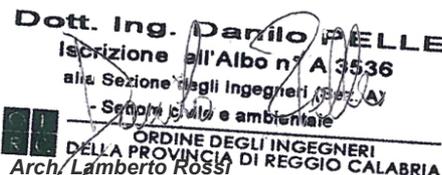
Ing. Alessandro Placucci
Legale Rappresentante

Ing. Dinò Bonadies
Legale Rappresentante

Mandante



Lamberto Rossi Associati
Via Telesio, 17
20145 Milano (MI)



ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA
Sezione A
N° A 3536
DOCTORE INGEGNERE
DANILO PELLE
Iscrizione all'Albo n° A 3536
alla Sezione degli Ingegneri (Reg. A)
- Settore civile e ambientale

Arch. Lamberto Rossi
Legale Rappresentante

Mandante



D'Agostino Associati s.r.l.
Via Giuseppe Verdi, 20
83100 Avellino (AV)



ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI SALERNO
Sezione A
N° A 829
DOCTORE INGEGNERE
VALENTINA D'AGOSTINO
SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
SETTORE INDUSTRIALE
SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Ing. Valentina D'Agostino
Legale Rappresentante

Mandante



Arch. Domenico De Maio
Via S. Maria 10
84100 Salerno (SA)



ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI SALERNO
Sezione A
N° A 829
DOCTORE INGEGNERE
DOMENICO DE MAIO
SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
SETTORE INDUSTRIALE
SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Arch. Domenico De Maio
Libero Professionista

Elaborato: Strutture
Elaborati generali delle Strutture
Piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale - Comparti A e B

Scala: R

| | | | | | | | | |
|----------|------|-------|-----------|----------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| 22073 | F | F04 | STR | EG | 00 | RE | 03 | A |
| COMMESSA | FASE | LOTTO | CATEGORIA | SOTTOCATEGORIA | PROGRESSIVO | TIPO ELABORATO | PROGRESSIVO | REVISIONE |

| | | | | | |
|------|-----------|--------------|------------------------|-----------|-------------|
| A | Emissione | Ottobre 2023 | D. Pelle - D. Bonadies | E. Costa | A. Placucci |
| REV. | EMISSIONE | DATA | REDATTO | APPROVATO | AUTORIZZATO |

INDICE

| | |
|--|---|
| 1. Premessa | 2 |
| 2. Monitoraggio in corso d'opera dei diaframmi | 3 |

1. Premessa

Il presente progetto, denominato "Parcheggio e Aree esterne – Piliero", concerne le opere relative alla realizzazione di un parcheggio interrato e della relativa sistemazione delle aree esterne da realizzarsi nella zona retrostante la Banchina Calata Piliero, all'interno dell'area monumentale del Porto di Napoli.

La gestione di un progetto geotecnico richiede una vasta gamma di informazioni importanti che possono essere ottenute mediante una serie mirata di sensori, utili per perfezionare i modelli del terreno. I principali vantaggi del monitoraggio in applicazioni geotecniche sono:

- aiutare la progettazione;
- ridurre i costi;
- aumentare la sicurezza;
- risolvere azioni legali;
- verificare le prestazioni a lungo termine.

La strumentazione utilizzata permette una migliore comprensione delle condizioni del sito durante la fase di progettazione. Conoscere la pressione dell'acqua, le tensioni, i carichi e le deformazioni del terreno permette di arrivare ad un progetto corretto e razionale delle fondazioni (per esempio, i pali). Inoltre, il monitoraggio geotecnico garantisce la sicurezza durante la costruzione, controllando gli effetti sulle strutture adiacenti. Pertanto, durante gli scavi per un parcheggio sotterraneo, il tram, un edificio o una strada, i sensori vengono usati per verificare che le strutture vicine non subiscano danneggiamenti. Mediante il reperimento e l'analisi dei dati durante tutto il ciclo di vita della costruzione, l'ingegnere può garantire con affidabilità le condizioni della struttura.

Il controllo viene effettuato per:

- Monitoraggio di frane
- Monitoraggio di rilevati
- Monitoraggio di scavi
- Monitoraggio di fondazioni
- Monitoraggio di opere di sostegno e contenimento

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

PIANO PRELIMINARE DI MONITORAGGIO GEOTECNICO E STRUTTURALE - COMPARTI A E B

Per quanto attiene le nuove strutture, il monitoraggio strutturale, implementato come attività continuativa che segue l'opera dalle fasi costruttive per tutto il ciclo di vita, amplia le conoscenze sul comportamento reale, riducendo le incertezze sulle caratteristiche dei materiali utilizzati e sulla presenza di eventuali difetti costruttivi e, nel tempo, è un formidabile strumento per stabilire se la struttura conserva ancora i requisiti di progetto e se le diverse membrature presentano gli stessi stati di sollecitazione rilevati all'epoca dell'entrata in servizio dell'opera.

2. Monitoraggio in corso d'opera dei diaframmi

Il monitoraggio dei diaframmi comprende i seguenti dispositivi:

- inclinometri verticali (IN) disposti all'interno dei pannelli di diaframmi, di lunghezza pari alla profondità dell'elemento, al fine di controllare con precisione l'evoluzione della deformata e confrontarla con i risultati delle analisi progettuali nelle successive fasi di scavo;
- punti di controllo topografico di precisione (CTC) posizionati in prossimità della testa degli inclinometri;
- mire ottiche per letture 3D (CTC), ancorate sui diaframmi a diverse altezze, al fine di monitorare l'evoluzione delle deformazioni delle strutture in relazione ai risultati dei calcoli progettuali;
- coppie di barrette estensimetriche (BE) a corda vibrante fissate sulle gabbie d'armatura del diaframma e sugli eventuali puntoni per il controllo dello stato di tensione dell'acciaio e del calcestruzzo;
- barrette di riferimento "no stress strain gauge" (BEA) annegate all'interno del getto delle strutture al fine di valutare le deformazioni legate al ritiro del calcestruzzo;
- punti di livellazione superficiale (CPL) per il controllo dei cedimenti del terreno a tergo delle paratie,
- piezometri (PZ) a monte e a valle dello scavo per il controllo del livello piezometrico della falda durante le fasi di costruzione.

La frequenza di acquisizione dei dati della strumentazione di monitoraggio è stata definita con riferimento allo sviluppo temporale delle fasi esecutive delle diverse opere previste in progetto.

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

PIANO PRELIMINARE DI MONITORAGGIO GEOTECNICO E STRUTTURALE - COMPARTI A E B

La lettura di "zero" verrà eseguita nelle aree non ancora interessate da possibili spostamenti indotti, quindi prima dell'esecuzione dei trattamenti di consolidamento e prima dell'inizio dei lavori di scavo. Tali zone sono definite spazialmente dall'ampiezza del bacino di subsidenza potenzialmente indotto dallo scavo, ed in generale dal possibile effetto delle lavorazioni previste.

La strumentazione di monitoraggi dovrà essere installata con un adeguato anticipo sull'inizio delle singole attività cui si riferisce, al fine di consentire l'acquisizione del monitoraggio di base per un periodo di almeno 1 mese prima dell'inizio delle attività nella specifica area.

In tali aree la strumentazione verrà letta con una frequenza minima di 1 lettura a settimana, per la strumentazione ad acquisizione manuale, e di 1 lettura al giorno, per quella ad acquisizione automatica. Nel caso di situazioni di criticità o eventuale altra necessità la frequenza di lettura potrà essere incrementata adeguatamente.

Una volta verificata la stabilizzazione delle letture strumentali nel breve termine, cioè la loro variazione all'interno del range corrispondente all'oscillazione naturale della grandezza, il monitoraggio di lungo termine consentirà di tenere sotto controllo spostamenti o variazioni dovute ad effetti di creep, maturazione o invecchiamento, consolidazione etc..

L'acquisizione delle letture potrà proseguire quindi con cadenza settimanale e poi quindicinale o mensile fino alla completa stabilizzazione delle misure ed alla consegna all'Appaltatore all'ultimazione dei lavori. Le variazioni del livello di falda saranno tenute sotto controllo attraverso letture piezometriche effettuate sugli strumenti disponibili prevedendo le seguenti frequenze di lettura:

Durante la fase di consolidamento:

- 1 lettura a settimana;

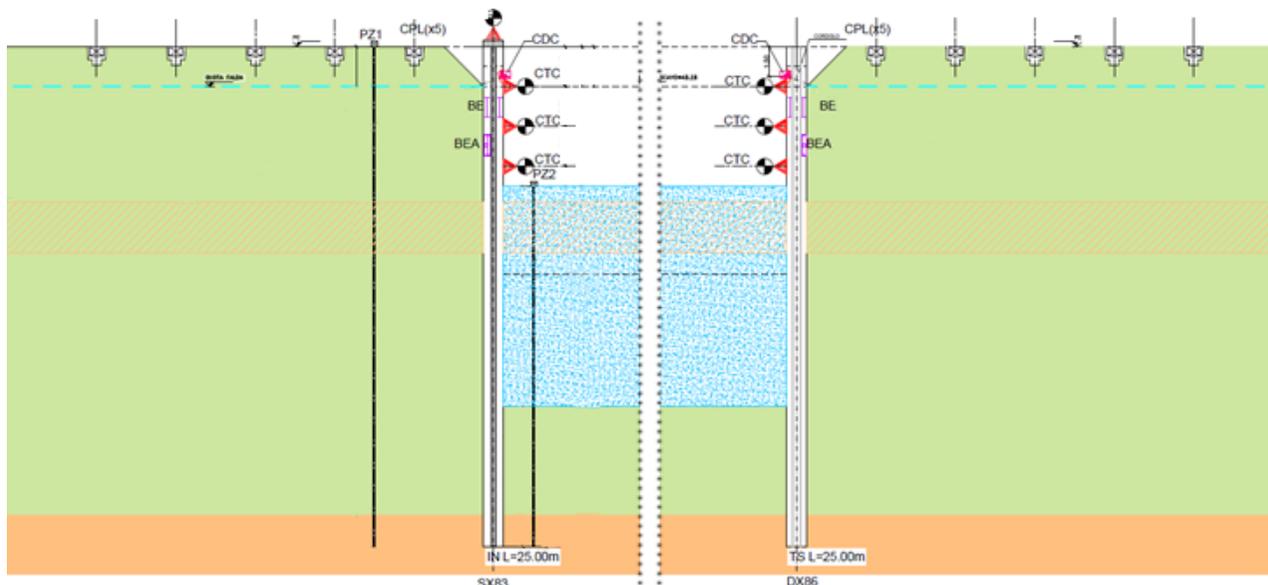
Durante la fase di scavo:

- 1 lettura a settimana durante lo scavo;
- 1 lettura ogni 4 settimane durante il completamento delle strutture interne.

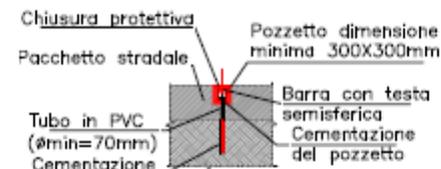
Le misure saranno intensificate per il diaframma in corrispondenza della struttura ex MM.GG.

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

PIANO PRELIMINARE DI MONITORAGGIO GEOTECNICO E STRUTTURALE - COMPARTI A E B



DETTAGLIO PUNTO DI LIVELLAZIONE SUPERFICIALE (CPL)



PARTICOLARE DI INSTALLAZIONE DEL PIOLO DI CONVERGENZA (CTC)



CARATTERISTICHE TECNICHE

| | | | |
|----------------|--|-------------|---------------|
| IN ● | : Inclinometro | TS ● | : Tubi sonici |
| Tipo | : tubo inclinometrico con 4 guide in ABS, diametro int. 60 mm, spirale < 0.3°/m | | |
| Sensore | : sonda inclinometrica biassiale, dotata di servo-accelerometro, campo di misura +/- 30°, risoluzione di lettura +/- 0.5 mm, ogni 500 mm | | |
| CTC ● | : Punto di controllo topografico per misure di spostamento 3D | | |
| CPL ⊠ | : Punto di controllo per livellazioni topografiche di precisione | | |
| BE ≡ | : Barre estensimetriche | | |
| BEA ≡ | : Barre estensimetriche di riferimento | | |
| PZ ⊠ | : Piezometro | | |
| CDC ⊠ | : Cella di carico | | |

PARTICOLARE BARRETTE ESTENSIMETRICHE A CORDA VIBRANTE (BE)

