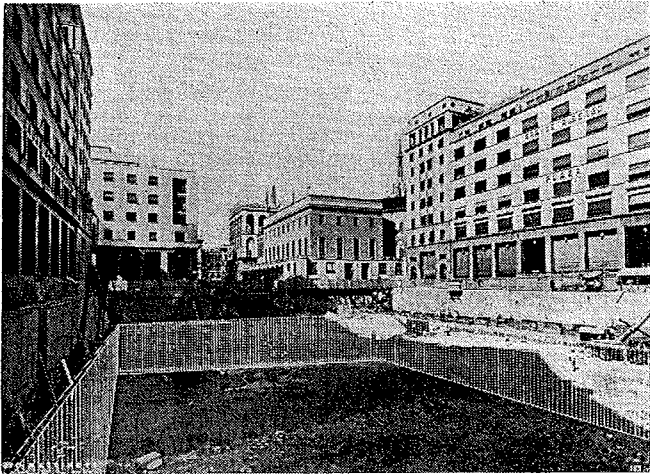


Note tecniche

CIVICO AUTOSILO SOTTERRANEO DI PIAZZA DIAZ IN MILANO

ESECUZIONE DELLE OPERE PER LA PROTEZIONE DEI TERRENI DI FONDAZIONE DEI FABBRICATI ADIACENTI



Lo scavo per il civico autosilo sotterraneo di Piazza Diaz in Milano

L'autosilo sottostà alla Piazza Diaz, centralissima area pubblica, sulla quale prospettano importanti costruzioni del decennio 1930-1940, edifici di tipo pesante con carichi di 65-80 ton per ml di fronte e con sollecitazioni unitarie sul terreno, superiori ai Kg/cm² 4.

Per ovvii motivi di sfruttamento, il parcheggio sotterraneo interessa, in pianta, tutta l'area della piazza (m 85×56) ed in altezza tutta la profondità economicamente utilizzabile e cioè sino alla quota della prima falda acquifera (da piano marciapiede: -11 in magra estiva, -7 in piena eccezionale).

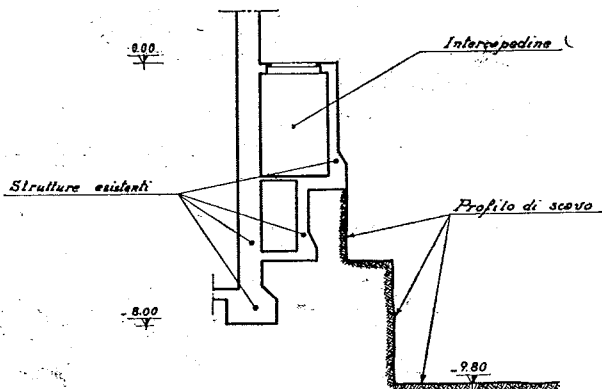


Fig. 1

Di conseguenza lo scavo per la costruzione dell'opera si è esteso, in orizzontale sin contro le pareti delle intercapedini dei fabbricati circostanti ed in verticale al disotto dei piani di posa delle loro fondazioni (maggiore profondità di m 1,80 in genere e di m 3,30 in corrispondenza delle fosse degli elevatori).

La situazione caratteristica al riguardo è indicata nella fig. 1, che rappresenta la sezione trasversale tipo.

E' evidente che, in simili condizioni, il problema essenziale impostosi nella fase di scavo, fu la protezione del terreno di fondazione per evitare sensibili variazioni nel preesistente regime degli sforzi interni, assicurandosi in tal modo contro cedimenti dei fabbricati su di esso insistenti.

Il sottosuolo interessato è di natura prevalentemente sabbio-ghiaiosa a varia granulometria, ma con tendenza al grosso come indica la fig. 2 rappresentante la curva granulometrica di un campione di strato tra i più fini.

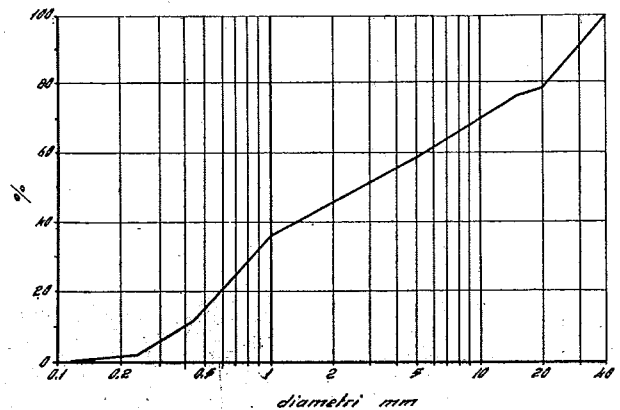


Fig. 2.

Lo studio del problema e la progettazione dei provvedimenti atti alla sua pratica risoluzione, furono elaborati dal Dr. Ing. Prof. Guglielmo MEARDI, per incarico della ditta Bertani, Baselli & C., impresa appaltatrice del lavoro. Il metodo adottato fu quello di predisporre, immersa nel terreno, prima dell'approfondimento degli scavi oltre la quota limite di stabilità, una parete verticale estesa a tutto il perimetro e di adeguata profondità.

La parte superiore di questa struttura sotterranea ha la funzione di costituire parete di sostegno delle

terre quando, nella seconda fase dello scavo, viene a trovarsi sporgente oltre la quota di sbancamento generale e scoperta sulla sua faccia interna. La parte inferiore rimasta interrata ha la funzione di intercettare la naturale superficie di scivolamento del terreno, obbligandola a sottopassare al proprio piede, come indicato nella fig. 3, chiamando in tal modo in giuoco la massa di terreno necessaria a garantire col proprio peso la stabilità.

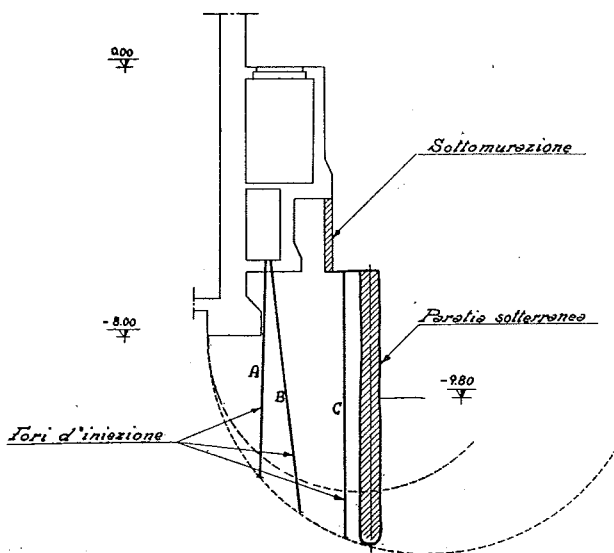


Fig. 3

Altra funzione, per quanto indiretta e accessoria, della struttura sotterranea è, in caso di aggotamenti durante gli scavi più profondi, di costringere il percorso di filtrazione dell'acqua a passare inferiormente ad essa, con notevole prolungamento del percorso stesso e senza pericolose concentrazioni di filetti liquidi, così da evitare o quanto meno ridurre gli inconvenienti dei pompaggi d'acqua nelle opere di fondazione.

Sono generalmente noti gli schemi di calcolo per la determinazione ed il dimensionamento della sezione,



Fig. 4

profondità ed armatura metallica della parete, struttura che, occorre precisare, deve anche rispondere a particolari esigenze di rigidità, dato che variazioni nel regime degli sforzi interni possono pure verificarsi attraverso assestamenti del terreno, causati sia da cedimenti elastici della parete stessa che da cedimenti, in parte non elastici, del suo incastro nel terreno.

La parete sotterranea è stata costruita dalla Soc. E.L.S.E. di MILANO col sistema dei pali trivellati di calcestruzzo di cemento armato, fra loro accostati: questo sistema è stato prescelto per i suoi ben noti requisiti di semplicità costruttiva ed adattabilità d'impiego, e dopo attento esame, anche in alternativa con altri tipi più recenti i quali, d'altra parte, non offrivano nel caso specifico, nè maggior sicurezza costruttiva né altri particolari vantaggi.

Prima della costruzione della parete ed allo scopo di prevenire in sede esecutiva dei pali possibili assestamenti del terreno circostante, provocati dall'azione di decompressione della cucchiaia di trivellazione, si è provveduto a leggermente conglomerare a mezzo di iniezioni la zona a monte della struttura; la cementazione preventiva è stata eseguita attraverso i fori A e B (vedi fig. 3) ed è stata attentamente graduata per limitarne l'intensità così da non rendere più gravosa la susseguente trivellazione dei pali.

Successivamente alla costruzione della parete ed allo scopo di assicurare l'integrale ripristino della pre-

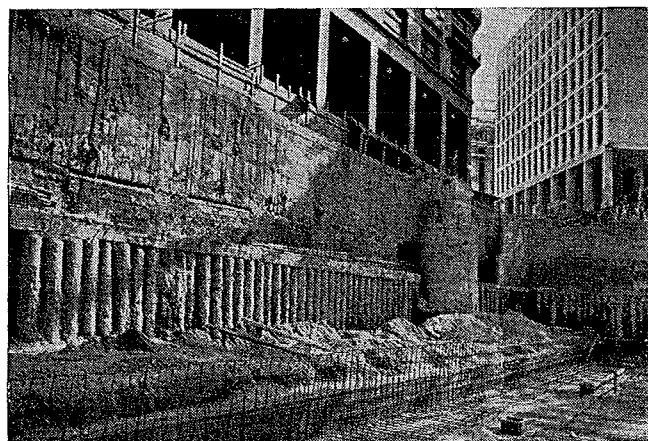


Fig. 5

sistente pressione interna nella massa, alterata sia pure in lieve grado dalla trivellazione, si è provveduto all'intasamento dei piccoli vuoti formati nel terreno a mezzo di iniezioni a pressione, praticate immediatamente a monte della parete; la cementazione integrativa è stata eseguita attraverso i fori C (vedi fig. 3) e con intensità superiore a quella del trattamento preventivo.

Le opere eseguite hanno risposto pienamente al loro scopo; gli scavi sono stati condotti con continuità e celerità senza che le costruzioni adiacenti denunciassero il benché minimo danno.

Ing. G. Caccia - Dominioni