

L'ingegnere come artista. La vita e le opere di Karl Terzaghi

R.E. GOODMAN

Karl Terzaghi; the Engineer as Artist

(con una prefazione di R.B. Peck)

ASCE Press, 1999. 352 pp., 49 U.S. doll.

Per ulteriori informazioni: cbriggman@asce.org.

Da studente, quando per la prima volta sentii nominare Terzaghi dal mio professore di Geotecnica, pensai subito che fosse italiano e, con l'ingenuo patriottismo che andava di moda a quei tempi, fui molto orgoglioso che la teoria della consolidazione e tanti altri contributi fossero dovuti ad un nostro connazionale. Quando scoprii che invece era un austriaco, nato a Praga, la mia delusione fu grande.

Leggendo la biografia di Terzaghi, pubblicata recentemente da R.E. Goodman per i tipi della American Society of Civil Engineers Press, questa mia delusione è rientrata, almeno in parte. In effetti il nonno di Terzaghi, Pietro Antonio, era nato a Lodi nel 1805; ma, essendo allora la Lombardia parte dell'impero Austro Ungarico, Pietro Antonio Terzaghi svolse la carriera di ufficiale nell'esercito del Kaiser, distinguendosi in servizio tanto che l'imperatore Francesco Giuseppe, nel 1854, gli conferì il titolo di Edler di Pontenuovo ed il diritto al "von". Anche Antonio von Terzaghi, padre di Karl, fu un ufficiale di carriera; servì in Italia ed in Prussia e comandava un battaglione di fanteria a Praga, nel 1883, quando nacque il suo primo figlio cui venne imposto il nome di Karl.

Le vicende attraverso le quali Karl Terzaghi, dall'ambiente relativamente asfittico dell'Austria imperiale, sia giunto alla posizione universalmente riconosciuta di ingegnere di statura internazionale, portatore di una visione profondamente innovatrice nel campo di quella che sarebbe diventata l'Ingegneria Geotecnica, si svolgono attraverso le 350 pagine del libro di Goodman con il fascino di un romanzo. L'Autore ha dedicato oltre cinque anni di lavoro alla ricerca di archivio, alla consultazione di manoscritti inediti e di documenti vari, inclusi 82 volumi di diari privati manoscritti, ad interviste con familiari, amici e collaboratori, ed è riuscito a disegnare a tutto tondo la figura affascinante di questo uomo eccezionale per i suoi contributi tecnico scientifici, ma anche per la ricchezza e la varietà della sua vita. Studente ribelle, fino al punto di rischiare l'espulsione dal Politecnico di Graz; interessato fin da giovane ai problemi tecnico scientifici, ma anche

alle più varie e profonde questioni filosofiche; con una vita sentimentale assai intensa e burrascosa, fino all'incontro con Ruth Doggett, che sarebbe poi diventata sua moglie; dapprima quasi attratto dalle idee antisemitiche, fino alla conoscenza personale con Hitler, eppoi giunto all'orrore per il nazismo e all'abbandono dell'Austria dopo l'annessione da parte della Germania; capace di promuovere con grande tenacia la nuova disciplina da lui sviluppata, ma anche di difendere con grande fermezza i propri spazi accademici e professionali. Non mancano certo episodi romanzeschi: dalla disputa sulla teoria della consolidazione presso l'Università di Vienna con Paul Fillunger, conclusasi tragicamente con il suicidio di quest'ultimo, alla proibizione da parte delle autorità naziste di stampare la seconda edizione di un trattato di Geologia Applicata¹, che anzi venne dato addirittura alle fiamme in quanto uno dei suoi co-autori (Redlich) era ebreo e fu perciò deportato.

La parte certamente più interessante del libro, per noi che ci occupiamo di Geotecnica, è quella che ricostruisce il metodo di lavoro di Terzaghi. Essendo lo stesso Goodman un ricercatore di grande valore nel campo dell'ingegneria geotecnica, egli riesce in modo singolare ad intrecciare il racconto delle vicende personali di Terzaghi con l'analisi dei suoi contributi scientifici, evidenziando come essi siano scaturiti sempre dalla necessità di risolvere problemi di ingegneria. Si incontrano così, lungo la narrazione, casi famosi come le fondazioni sulle argille molli del Corno d'Oro ad Istanbul, i cedimenti degli edifici nel campus del M.I.T., la metropolitana di Chicago, l'ospedale Charity di New Orleans, i grandi *cofferdams* nel lago Erie e sulla costa Californiana, e soprattutto un gran numero di dighe di ogni tipo, ma soprattutto dighe di materiali sciolti, fino alla Mission Dam, nella Columbia Britannica, alla quale ancora lavorava negli ultimi giorni della sua vita e che è stata poi intitolata Terzaghi Dam. Si seguono lo sviluppo e le importanti applicazioni del cosiddetto "*observational approach*", e si apprezza il metodo di lavoro basato su un'attenta

considerazione dei fattori geologici e fisici, oltre che su un'equilibrata applicazione dei principi della meccanica. Quel metodo è ben noto agli ingegneri geotecnici della mia generazione ed è ben descritto nella prefazione del famoso trattato scritto da Terzaghi nel 1948 in collaborazione con R.B. Peck² e del quale, dopo mezzo secolo, è stata recentemente pubblicata una terza edizione, ampliata ed aggiornata da Mesri³, che però conserva inalterata l'impostazione originale.

Scrivete Terzaghi, nella prefazione del 1948:

"La meccanica dei terreni è nata alcuni decenni fa sotto la spinta della necessità. Man mano che i problemi pratici nei quali erano coinvolti i terreni diventavano più importanti e frequenti, appariva sempre più chiara l'inadeguatezza degli strumenti scientifici disponibili per affrontarli. Per ovviare a questa situazione furono avviati tentativi quasi contemporaneamente in Europa e negli Stati Uniti, ed essi produssero in breve tempo un'impressionante mole di utili conoscenze.

I successi iniziali di questo settore delle scienze applicate furono così incoraggianti, che sembrò quasi stesse per nascere una nuova branca dell'analisi strutturale. Di conseguenza, le ricerche teoriche furono rapidamente ampliate ed approfondite e le metodologie sperimentali furono spinte ad un elevato livello di sofisticazione. Senza i risultati di questi sforzi non si sarebbe potuto nemmeno avviare un approccio razionale all'ingegneria geotecnica. Sfortunatamente, l'attività di ricerca in meccanica dei terreni ha avuto un effetto psicologico negativo. Essa ha distolto l'attenzione di molti ricercatori e docenti dalle molteplici limitazioni imposte dalla natura alle applicazioni della matematica nell'ingegneria geotecnica. Di conseguenza, si è data un'importanza sempre maggiore allo sviluppo di metodi sempre più raffinati per il campionamento dei terreni e la sperimentazione, e a quei pochi problemi che potevano essere risolti con sufficiente rigore. In effetti, è possibile ottenere soluzioni accurate solo se le stratificazioni di terreno sono praticamente omogenee e continue in direzione orizzontale. Inoltre, poiché le indagini che conducono a soluzioni accurate richiedono metodi di campionamento e di prova altamente specializzati, esse sono giustificate solo in casi eccezionali. Nella stragrande maggioranza dei lavori non è richiesta che una previsione approssimata, e se tale previsione non può essere ottenuta con metodi semplici essa non può essere ottenuta per niente. Se non è possibile una previsione approssimata, il comportamento dei terreni deve venir osservato durante la costruzione ed il progetto deve venire modificato a seconda delle osservazioni condotte. Questi fatti non possono essere ignorati senza falsare completamente lo scopo della meccanica dei terreni. Essi controllano l'impostazione di questo libro.

La prima parte di esso tratta le proprietà fisiche dei terreni, e la seconda le teorie della meccanica dei terreni. Queste parti sono molto concise, ma contengono tutto quello che uno studente di ingegneria o un ingegnere medio ha bisogno attualmente di sapere circa la meccanica dei terreni. Il cuore del libro è costituito dalla terza parte.

La terza parte tratta dell'arte di ottenere risultati soddisfacenti a costi ragionevoli nei problemi di ingegneria geotecnica, malgrado la complessità strutturale delle stratificazioni naturali e malgrado le inevitabili lacune nella nostra conoscenza delle condizioni del sottosuolo. Per ottenere questi risultati l'ingegnere deve utilizzare tutti i metodi e le risorse disponibili – incluse l'esperienza, le teorie e le prove sui terreni. E tuttavia tutte queste risorse sono inutili se non vengono attentamente adoperate in modo critico, perché in questo campo quasi ogni problema pratico ha almeno alcuni aspetti che lo differenziano dai precedenti.

La discussione di ciascun problema pratico nella terza parte del libro inizia con un'analisi critica delle procedure convenzionali,

e procede passo passo ad analizzare gli sviluppi che sono stati realizzati utilizzando i risultati delle ricerche in meccanica dei terreni.

I dettagli dei metodi suggeriti per trattare i vari problemi di ingegneria potranno anche cambiare con la disponibilità di una più ampia evidenza, ed alcuni di essi potranno divenire obsoleti in pochi anni perché non sono altro che espedienti temporanei. Tuttavia, dal punto di vista metodologico, i pregi dell'approccio semiempirico delineato nella terza parte del libro rimarranno inalterati".

Per tornare ai ricordi personali con i quali ho cominciato questa recensione, nel 1961, appena laureato, andai per la prima volta nella mia vita a Parigi per partecipare al V Congresso Internazionale di Geotecnica. Partii carico di molte attese, da quelle della Ville Lumière a quelle del mio primo congresso internazionale; fra le altre, però, una delle più intense era il desiderio di conoscere personalmente Karl Terzaghi. Anche questa fu una delusione; quello di Parigi fu il primo congresso internazionale ad essere disertato da Terzaghi che, ormai vecchio e malato, sarebbe morto due anni dopo, nell'ottobre del 1963.

In qualche modo la lettura di questo libro ha compensato anche quella delusione. Nella sua prefazione Ralph Peck scrive: "Per quanto io abbia conosciuto molto bene Terzaghi, non mi ero reso conto appieno della sua battaglia personale e del suo genio finché non ho letto il manoscritto di Goodman. ... Goodman ha certamente colto l'essenza dell'uomo".

Io non posso che raccomandare questo libro ai colleghi giovani e meno giovani, per l'interesse della lettura e per informarsi (o rinnovare la conoscenza) della vita e delle opere di uno dei più grandi ingegneri mai esistiti. Per dirla con Glossup [1963]⁴: "Nel mondo dell'Ingegneria vi sono figure il cui nome è associato a grandi opere; ma, in aggiunta, vi è un piccolo gruppo di grandi ingegneri, spesso poco conosciuti al di fuori della cerchia degli specialisti, che hanno profondamente influenzato il modo di pensare dei loro contemporanei e, di conseguenza, hanno dato origine a nuove epoche nella pratica dell'ingegneria. Il Professor Terzaghi era uno di questi uomini, e la sua statura è paragonabile a quella di Navier nel diciannovesimo secolo e di Eulero nel diciottesimo".

Carlo Viggiani

Note

- 1 REDLICH, TERZAGHI, KAMPE (1929) - *Ingenieurgeologie*.
- 2 TERZAGHI K., PECK R.B. (1948) - *Soil Mechanics in Engineering Practice*. J. Wiley & Sons, New York.
- 3 TERZAGHI K., PECK R.B., MESRI G. (1995) - *Soil Mechanics in Engineering Practice*. 3rd Edition, J. Wiley & Sons, New York.
- 4 GLOSSUP R. (1963) - Review of "From Theory to Practice in Soil Mechanics". *Géotechnique*, vol. XIII, pp. 91-92.