

ASSOCIAZIONE MINERARIA SUBALPINA
INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ENGINEERING GEOLOGY-SEZ. ITALIANA
SEZIONE ITALIANA ACQUE SOTTERRANEE DELL'AMS
DIPARTIMENTO DI GEORISORSE E TERRITORIO - POLITECNICO DI TORINO

**IV CONVEGNO INTERNAZIONALE DI GEOINGEGNERIA
DIFESA E VALORIZZAZIONE
DEL SUOLO E DEGLI ACQUIFERI**

***IV GEOENGINEERING INTERNATIONAL CONGRESS
SOIL AND GROUNDWATER PROTECTION***

Torino, 10-11 marzo 1994

ATTI

PROCEEDINGS

Volume 1

IL TERRITORIO / SOIL INSTABILITY

La subsidenza della zona di Maredolce - Palermo

G. BELLOMO¹, A. DAINA², C. LENA³, ¹Libero Professionista, Palermo, ²Facoltà di Scienze Geologiche, Università di Palermo, ³Provincia Regionale di Agrigento

L'area interessata dal fenomeno è ubicata alla periferia sud-orientale di Palermo in corrispondenza dello svincolo che immette nell'autostrada Palermo-Catania ed è delimitata dalle borgate Ciaculli e Brancaccio. E' caratterizzata dalla presenza di importanti manufatti quali un viadotto autostradale, un cunicolo acquedottistico, numerosi edifici interessati tutti da lesioni anche particolarmente pericolose. Alcuni edifici, infatti, sono stati dichiarati inagibili.

In considerazione che alcune lesioni presentavano andamento concorde ad uno dei sistemi di faglie rilevati su P.zzo Sferrovecchio e, precisamente, con quello orientato NW-SE e che, dalle notizie acquisite, si può datare l'inizio del fenomeno agli inizi degli anni settanta, in un primo tempo, avevamo ipotizzato che le suddette lesioni potessero essere collegate alla ripresa del movimento in corrispondenza delle faglie in seguito al terremoto del 1968.

Successivi rilievi estesi alla pianura che si sviluppa a Nord, ci hanno fatto ipotizzare che i

dissesti superficiali ed i relativi movimenti del terreno che li causavano erano da imputare a ben altra causa che non quella tettonica. Ciò in quanto le lesioni non si riscontravano soltanto nella fascia pedemontana del P.zzo Sferrovecchio, ma si estendevano ancora più a valle e, una volta riportate su una carta topografica, si vedeva chiaramente come assumesero direzioni varie e tali da individuare un'ampia zona a forma rotondeggiante.

Ciò ha portato a concludere che la zona delimitata dalle lesioni fosse interessata da un "movimento di subsidenza". Questa tesi è avvalorata dalle particolari caratteristiche che le lesioni stesse presentavano e per il fatto che esse nell'arco di un decennio circa e cioè nel tempo intercorso tra i nostri primi rilievi e gli ultimi si erano abbondantemente allargate e, addirittura, se ne erano formate di nuove. Dal 1979 abbiamo tenuto sotto osservazione la zona, per cui si può affermare che negli ultimi 10-15 anni si è assistito ad un continuo fenomeno di subsidenza non molto accentuato ma costante e

tale da arrecare continui dissesti nei manufatti che vi insistono e nelle immediate vicinanze.

Da un punto di vista morfologico l'area si presenta come una modesta depressione delimitata ad Ovest dal P.zzo Sferrovecchio un esteso rilievo carbonatico facente parte dei "Monti di Palermo" e per la restante parte da un terrazzo marino calcarenitico.

Le pendici di questo rilievo montuoso, sul lato prospiciente la depressione, si addolciscono grazie alla presenza di falde detritiche che si raccordano con i sedimenti della depressione stessa.

Questa in tempi storici era occupata da un lago freatico prosciugatosi alcuni decenni fa.

Il nostro studio si è rivolto inizialmente alla genesi di questa depressione.

Una prima osservazione evidenzia subito una forma quasi circolare, litologicamente caratterizzata dalla presenza di limi argillosi e sabbie argillose mentre manca la calcarenite che invece affiora in tutte le zone circostanti.

Ulteriore considerazione è data dalla presenza in epoche storiche di due grosse sorgenti all'interno della stessa depressione.

Tutto ciò permette di escludere un'origine tettonica, mentre fa ipotizzare un'origine morfologica dovuta alla presenza delle sorgenti già in condizione subacquea, cioè quando la linea di costa decorreva lungo la pendice del P.zzo Sferrovecchio.

Il deflusso idrico delle due sor-

genti avrebbe impedito la deposizione sabbiosa che, per diagenesi, ha dato luogo alle calcareniti circostanti.

Successivamente alla regressione marina ed all'emersione del vasto terrazzo calcarenitico della Conca d'Oro, quest'area rimaneva occupata da un lago denominato appunto "Maredolce" non molto profondo, alimentato dalle suddette sorgenti ubicate in corrispondenza del margine occidentale ai piedi del rilievo calcareo-dolomitico.

Negli ultimi 30 anni il sempre crescente fabbisogno idrico della città di Palermo ha portato alla costruzione di numerosi pozzi, molti dei quali ricadenti all'interno della depressione stessa, attraverso cui la falda insediata nella formazione calcarenitica è stata sovrasfruttata mentre, contemporaneamente, diminuiva la sua alimentazione indiretta per "travaso" da parte dell'acquifero esistente nel complesso carbonatico, stante il fatto che anche i pozzi ricadenti in esso, fino ad allora coltivati per esclusivo uso agricolo, venivano sovrasfruttati per l'approvvigionamento idrico potabile e industriale nella città di Palermo.

Ciò ha causato la scomparsa delle sorgenti, il prosciugamento del lago e l'abbassamento costante del livello piezometrico valutabile ormai nell'ordine di decine di metri.

L'abbassamento della piezometrica che è un fenomeno esteso a tutta la Piana di Palermo se da un lato non ha avuto effetti sostanziali

su tutti i manufatti realizzati sulle calcareniti e sui calcari dolomitici, dall'altro é risultato fortemente dannoso per quelli realizzati sui terreni sciolti o poco coerenti ricadenti nella zona del lago ed in quelle vicine. Infatti, l'abbassamento del fondo del lago ha causato un "richiamo" sulla copertura detritica su cui sorge la chiesa di San. Ciro, le case di Piazzetta Maredolce e altri manufatti dell'A.M.A.P. certamente al di fuori dell'area di subsidenza dove i dissesti presentano una preponderante componente orizzontale.

Per mettere in evidenza il fenomeno e per inquadrarlo nelle sue reali dimensioni descriviamo i dissesti più rappresentativi che si sono rilevati.

Nelle costruzioni dell'A.M.A.P., che si affacciano sulla via Ciaculli si sono rilevate una lesione orizzontale di cm 2, una inclinata e una verticale aperta verso il basso di cm 20.

Nel cunicolo di attraversamento dell'autostrada Pa-Ct e della via Ciaculli, questa lesione é ubicata in corrispondenza del contatto tra il substrato carbonatico e la formazione detritica soggetta a richiamo.

Sul lato Villabate del cunicolo, la lesione é unica ed ha un'ampiezza di 1.5 cm alla base e di 6 cm al tetto, cioè a 3 m di altezza dal piano di calpestio. Essa denuncia quindi anche una rotazione verticale valutabile a circa un grado sessagesimale. Il centro di rota-

zione si colloca a circa un metro di profondità e corrisponde al punto di contatto calcari-detrito.

Sul lato Palermo del cunicolo, la lesione si suddivide in 3-4 minori i cui spostamenti sono simili a quelli misurati sul lato Villabate.

Inoltre tutto il cunicolo, sempre in corrispondenza del bordo a monte di via Ciaculli, ha subito una leggera traslazione verso Villabate.

Le lesioni principali quindi denunciano un movimento orizzontale verso valle ed un movimento di rotazione; di conseguenza si ha lo sfilamento continuo delle tubazioni a riprova di un costante abbassamento e traslazione del terreno di posa.

Altre manifestazioni del fenomeno si evidenziano con lesioni, sempre parallele all'autostrada, nella casa del sorvegliante dell'acquedotto, nell'edificio di sollevamento, nei vari muri di sostegno e sulla pavimentazione della stradella di accesso ai serbatoi dell'acquedotto.

Anche questi dissesti si sono prodotti nei manufatti le cui fondazioni poggiano sui detriti di falda mentre non si osservano in quelli che sorgono direttamente sulla roccia calcarea.

Nella Chiesa di San Ciro sono visibili nel prospetto tre lesioni verticali aperte verso l'alto, sui lati se ne osservano numerosi verticali aperte anch'esse verso l'alto di cui tre particolarmente ampie e con dimensioni tra i 10 e i 20 cm.

La stradella di accesso a

Piazzetta Maredolce presenta numerose lesioni parallelamente al suo asse.

Tutte le lesioni sin qui illustrate denunciano oltre che un movimento verticale, anche un movimento traslativo.

Il cavalcavia che attraversa l'autostrada e che mette in comunicazione Via E. Giafar con Via Brasca, é interessato da numerose lesioni nelle spalle specialmente in quella lato valle; in particolare se ne trovano sul lato Palermo undici di piccole dimensioni verticali e sul lato Villabate sei verticali sempre di modesta entità con qualcuna orizzontale. La spalla a monte non presenta un così grande numero di lesioni, infatti se ne trova soltanto qualcuna verticale.

Il cavalcavia essendo una costruzione in cemento armato monolitica, non presenta lesioni nella travatura, ma si presenta spostato tutto di circa dieci cm rispetto alla spalla a monte, oltre ad avere subito un movimento rotatorio.

Nel tratto di autostrada che sta sotto il cavalcavia si notano, e ne abbiamo visto l'esecuzione, numerose riasfaltature del manto stradale.

Anche il viadotto dell'autostrada dimostra segni evidenti di essere interessato dal fenomeno di subsidenza, infatti percorrendo detto viadotto in auto si avverte la presenza di parti relativamente abbassate e rialzate.

Andando ad osservare da vicino i

giunti di dilatazione delle travi del viadotto si é notato come in alcuni di questi le travi sono a contatto, fino a smussarsi e in altri sono allontanate; inoltre si nota che la terza trave proveniente dal cavalcavia verso Catania é più bassa rispetto alle altre.

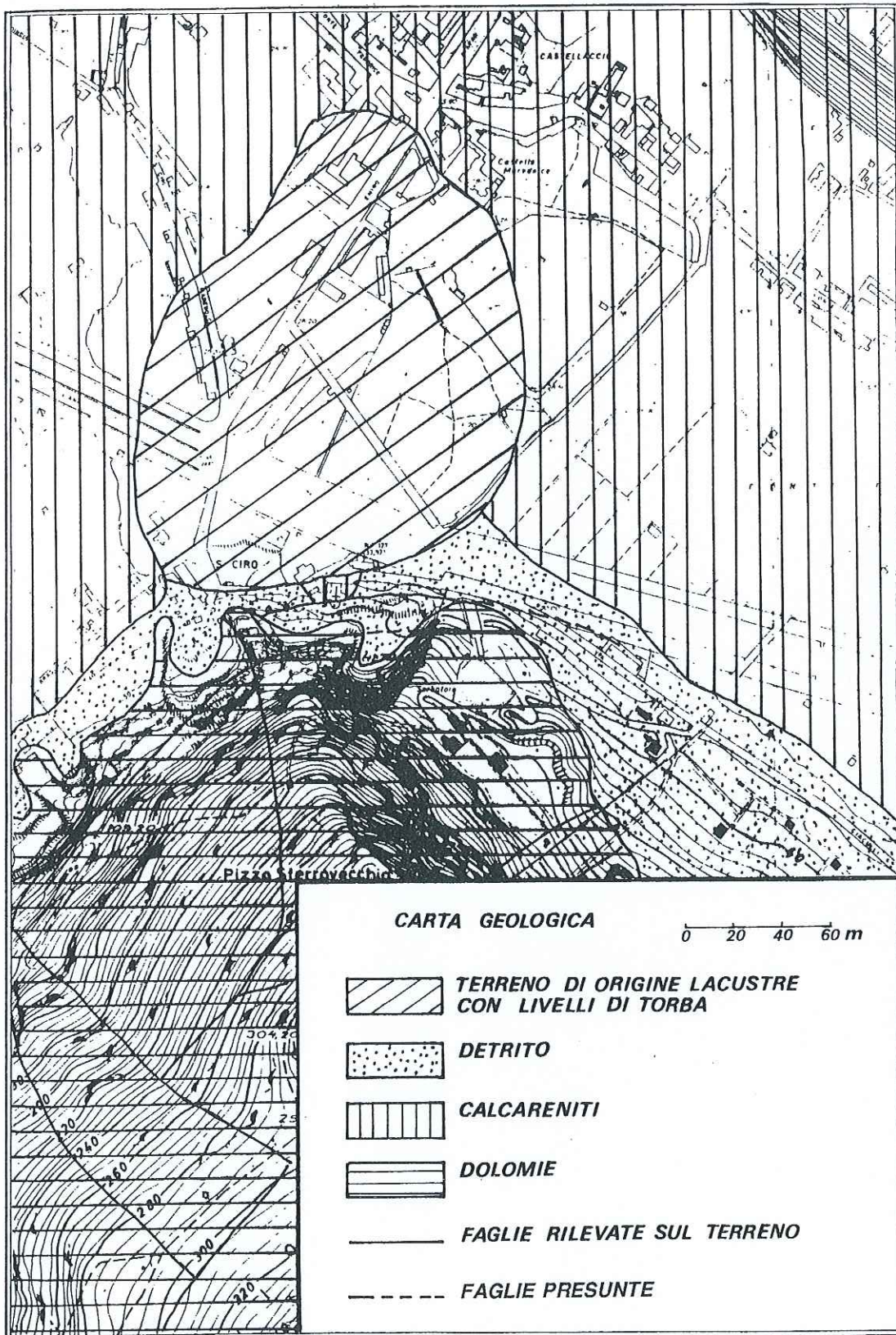
Il tipo di deformazione osservato ci indica che la corsia a valle ha subito un abbassamento maggiore.

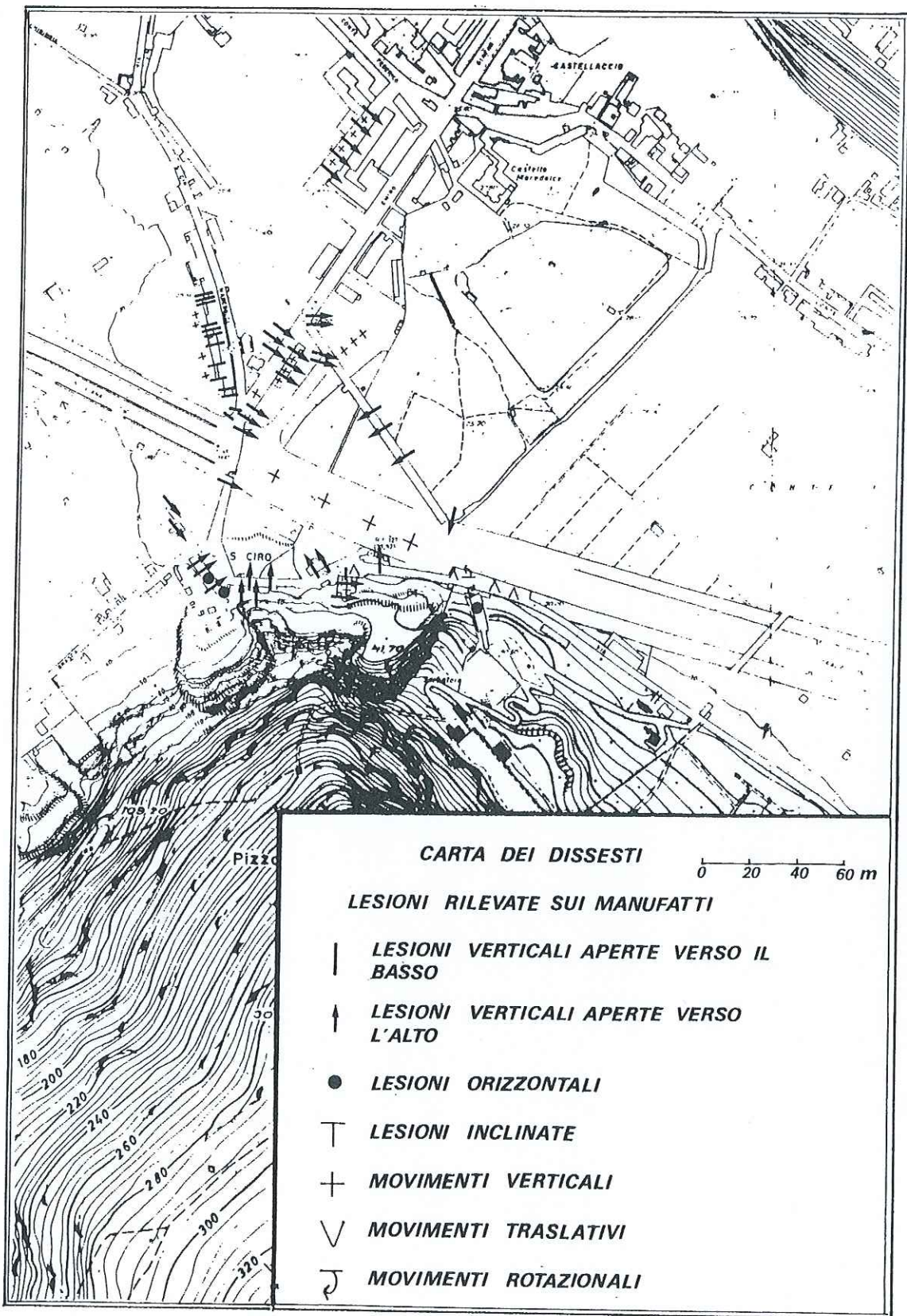
Questo ci testimonia che il viadotto ha subito un movimento verticale differenziato con incremento verso i punti di maggiore subsidenza.

Anche le costruzioni di via San Ciro ci hanno dato utili notizie per la formulazione della nostra ipotesi e la delimitazione del dissesto. Molte case, infatti, si presentano fortemente lesionate fino a 200 metri di distanza dall'incrocio con la strada di servizio dell'autostrada. L'interno delle abitazioni ivi presenti hanno subito notevoli danni strutturali tanto che alcune di esse sono state abbandonate.

Lungo i piani di contatto tra edifici accostati, si ritrovano segni manifesti di abbassamento con incremento verso il cavalcavia. Un elemento interessante é la testimonianza di alcuni abitanti della zona che hanno notato un'impennata del fenomeno durante il periodo estivo.

Bisogna aggiungere che il limite orientale della zona interessata dal fenomeno é segnato con una certa approssimazione in quanto non essendo presenti fabbricati e manu-





fatti, ci siamo dovuti basare sui dati ricavati dalla carta topografica e dalle fotografie aeree.

In conclusione si può affermare che l'insieme delle lesioni osservate nella zona ci testimoniano un movimento verticale riguardante un'area ben delimitata e facilmente circoscrivibile e un movimento orizzontale che interessa i depositi detritici alle pendici di P.zzo Sferrovecchio. Lo studio di tutto ciò permette di individuare la causa del dissesto nel costipamento dei sedimenti sabbiosi e limo-argillosi che occupano la depressione come dimostra un sondaggio eseguito per conto dell'A.M.A.P. che li ha attraversati fino oltre 50 metri. Il fenomeno di subsidenza tutt'ora in atto ha evidentemente causato un richiamo della coltre detritica immediatamente a sud della depressione interessata.

Da mettere in evidenza che i vari Enti (Comune di Palermo, ANAS, Soprintendenza ai Beni Culturali, Azienda Municipalizzata Acquedotto Palermo) hanno provveduto, in questi anni, alla realizzazione di progetti di consolidamento dei manufatti di loro competenza, spesso non completi e risolutivi, ma nessun Ente si è preoccupato di studiare e realizzare interventi atti ad eliminare la causa del fenomeno.

BIBLIOGRAFIA

ABATE B., CATALANO R., RENDA P.,
Schema geologico dei Monti di

Palermo (Sicilia), 1978

"Boll. Soc. Geol.It."

COLOMBO P., *Problemi relativi alla difesa della città di Venezia*,
"Riv.It.Geol.", vol.VI, n°1, 1972

CUSIMANO G., DICARA A., NASTASI P., *Aspetti climatici della Piana di Palermo*, 1980

CUSIMANO G., LIGUORI V., *Carta idrogeologica della Piana di Palermo*, 1977

CUSIMANO G., GIOE' S., GIUNTA G., LIGUORI V., SAPORITO R.A., *La grande sete in Sicilia - Considerazioni idrogeologiche sulla Piana di Palermo*, 1975

D'ANGELO V., MANIACI G., VERNUCCIO S., *Caratteristiche idrogeologiche del gruppo montuoso di Belmonte Mezzagno (Monti di Palermo)*, 1956

FLORIDIA G.B., *Notizie sul sottosuolo della città di Palermo*, 1956

GHETTI A., *I problemi idraulici della laguna di Venezia*, 1973

IPPOLITO F., *La subsidenza di Ravenna*, "Le scienze"

LEONARDI P., SEMENZA E., *Geological problems of the Venice Region*, "Boll. Geofisica", vol. 13, n°49, 1971

LEONARDI P., *Fenomeni e problemi geologici di Venezia*

POLAND J.F., DAVIS C.H., *Subsidence of the land surface in the Tulare Wasco (Delano) and Los Banos Chettelaman City area San Joaquin Valley*, 1973

POLAND J.F., GREEN J.H., *Subsidence in the Santa Clara Valley, California - A progress report*,
"Geol. Surrey Water Supply", n°1619/c, 1962

POLAND J.F., LOFGREN B.E., IRELAND

R.L., PUNCH R.G., *Land subsidence
in the San Joaquin valley,
California, "Geol. Surrey Prof.",
437/h, 1975*

TERZAGHI K., PECK R.B.,
Geotecnica, 1974

TODARO P.,
Il sottosuolo di Palermo, 1988
Flaccovio editore