

Giancarlo Dal Moro

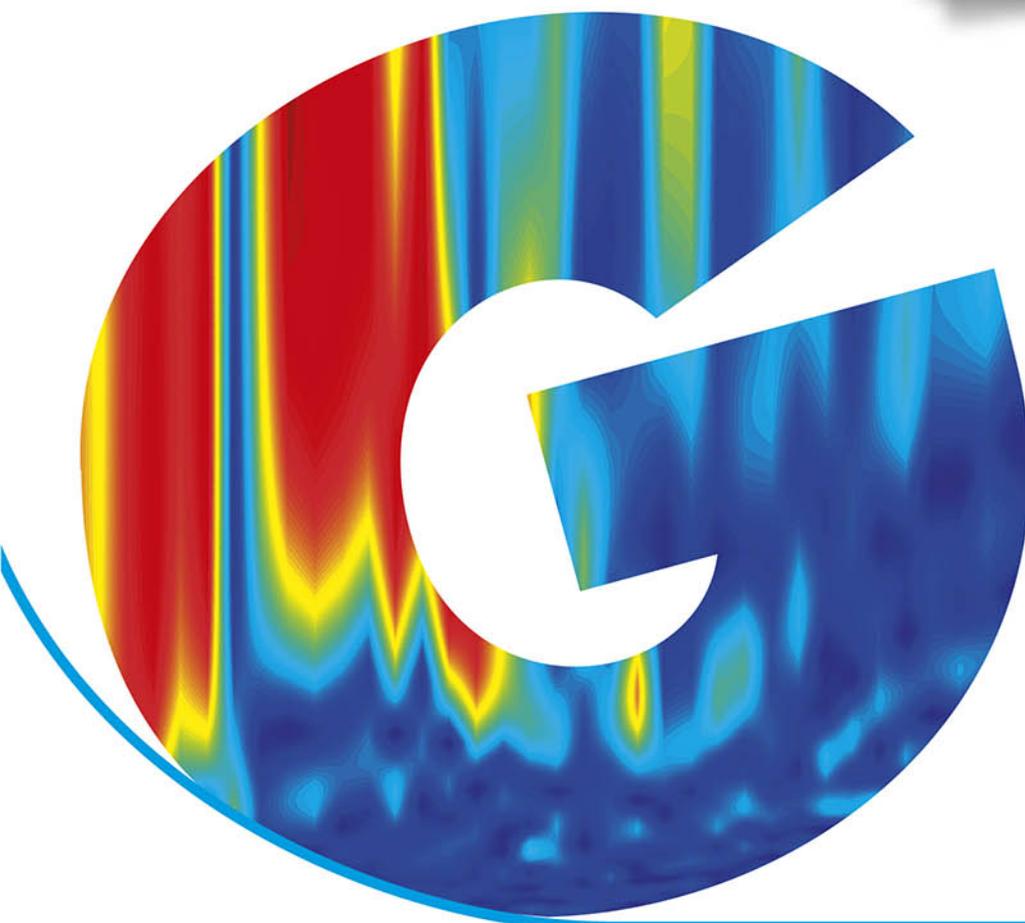


Dario Flaccovio Editore

Onde di superficie in geofisica applicata

Acquisizione e analisi di dati secondo tecniche
MASW e HVSr

[Scheda sul sito >](#)



- Onde di Rayleigh e onde di Love ✓
- Acquisizione dati ✓
- Analisi MASW, ReMi e HVSr ✓
- Raccolta di casi studio ✓

Giancarlo Dal Moro

ONDE DI SUPERFICIE IN GEOFISICA APPLICATA

Acquisizione e analisi di dati secondo tecniche MASW e HVSR



Dario Flaccovio Editore

Il carattere afinalistico della tecnica, che non si muove in vista di fini ma solo di risultati che scaturiscano dalle sue procedure, abolisce qualsiasi orizzonte di senso, determinando così la fine della storia come tempo fornito di senso.

Umberto Galimberti, *Psiche e techne*

Giancarlo Dal Moro

ONDE DI SUPERFICIE IN GEOFISICA APPLICATA

Acquisizione e analisi di dati secondo tecniche MASW e HVSR

ISBN 978-88-579-0116-9

© 2012 by Dario Flaccovio Editore s.r.l. - tel. 0916700686

www.darioflaccovio.it info@darioflaccovio.it

Prima edizione: gennaio 2012

Dal Moro, Giancarlo <1969>

Onde di superficie in geofisica applicata : acquisizione e analisi di dati secondo tecniche MASW e HVSR / Giancarlo Dal Moro. - Palermo : D. Flaccovio, 2012.

ISBN 978-88-579-0116-9

1. Geofisica.

550 CDD-22

SBN PAL0239367

CIP – Biblioteca centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace"

Stampa: Tipografia Priulla Palermo, gennaio 2012

Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.

L'editore dichiara la propria disponibilità ad adempiere agli obblighi di legge nei confronti degli aventi diritto sulle opere riprodotte.

La fotocopiatura dei libri è un reato.

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633. Le riproduzioni effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata dagli aventi diritto/dall'editore.

INDICE

Premessa

1. Fondamenti di analisi del segnale

- 1.1. Campionare un segnale..... » 1
- 1.2. Analisi spettrale: di cosa è fatto un segnale (sismico o meno)?..... » 6

2. Onde di superficie

- 2.1. Onde di Rayleigh e onde di Love..... » 15
- 2.2. Cosa, come e perché » 17
- 2.3. Dispersione e curva di dispersione » 20
- 2.4. Onde di Rayleigh e onde di Love per lo studio del sottosuolo » 25
- 2.5. Non univocità..... » 32
- 2.6. Anisotropia in breve » 33

3. Acquisizione dei dati

- 3.1. Procedure e parametri di acquisizione » 37
- 3.2. Numero di canali, distanza intergeofonica e *offset* minimo..... » 42
- 3.3. Segnali e rumori » 47
- 3.4. Guadagno. Speciali raccomandazioni per acquisizioni finalizzate ad analisi dell'attenuazione (per dati MASW) » 49
- 3.5. Sommare diverse acquisizioni » 51
- 3.6. Nominare i file di campagna: un'operazione cruciale » 53
- 3.7. Acquisizioni su asfalto o roccia » 54
- 3.8. Acquisizione dati ReMi » 55
- 3.9. Acquisizione dati per analisi *H/V*..... » 56
- 3.10. Una possibile *check list*..... » 58

4. Analisi MASW e ReMI

- 4.1. Quale MASW?..... » 61
- 4.2. Determinazione dello spettro di velocità..... » 62
- 4.3. Alcune complicazioni: capire lo spettro di velocità » 63
- 4.4. Significato e implicazioni del *picking* della/e curva/e di dispersione..... » 68
- 4.5. Cenni sulle onde guidate » 69
- 4.6. Analisi ReMi..... » 71
- 4.7. Lunghezza dello stendimento e spettri di velocità: perché le ReMi corte non hanno senso..... » 77
- 4.8. SPAC, ESAC e *f-k*. Cenni » 79

5. Rapporto spettrale H/V

5.1. Generalità.....	» 81
5.2. Alcune complicazioni	» 84
5.2.1. Microtremori e variazioni atmosferiche.....	» 85
5.2.2. Non univocità	» 90
5.2.3. Attenuazione, numero di modi, picchi antropici e asfalti	» 90

6. Inversione di dati

6.1. Il concetto di inversione.....	» 99
6.2. Cos'è il <i>misfit</i> e come funziona un'inversione	» 101
6.3. Minimi locali e non univocità	» 103
6.4. Inversione (cioè analisi) congiunta	» 106
6.4.1. Tecnica MOEA in breve	» 108

7. Sismogrammi sintetici e inversione *full waveform*

7.1. Generalità.....	» 113
7.2. Inversione <i>full waveform</i>	» 118

8. Considerazioni conclusive » 121**Appendice – Raccolta di casi studio** » 129

A1. Caso studio 1: Cangelasio	» 131
A2. Caso studio 2: un sito vulcanico	» 135
A3. Caso studio 3: dispersione inversa da manuale	» 139
A4. Caso studio 4: congiunto (Rayleigh + Love) dirimente	» 141
A5. Caso studio 5: congiunto Rayleigh e rifrazione P	» 147
A6. Caso studio 6: un ulteriore studio congiunto	» 151
A7. Caso studio 7: Narni	» 159
A8. Caso studio 8: tipico lavoro legato alle NTC.....	» 163
A9. Caso studio 9: una frana	» 169
A10. Caso studio 10: modi, componenti e sorgenti	» 175
(un studio veramente congiunto).....	» 175

Bibliografia » 183

PREMESSA

*L'italiano non è l'italiano.
È il ragionare.*

Leonardo Sciascia, *Una storia semplice*

Le necessità legate all'entrata in vigore della nuova normativa antisismica (norme tecniche per le costruzioni) hanno dato grande slancio alla diffusione di talune tecniche basate in larga misura sull'analisi della propagazione delle onde di superficie, ma la comprensione delle varie metodologie e dei problemi a esse connaturati non è certamente andata di pari passo.

Ad aggravare il quadro della situazione vi è un sempre più diffuso approccio semplicistico che risulta necessariamente inadeguato quando ci si trova ad analizzare dati riferiti a condizioni del sottosuolo che si discostano da quelle rispetto alle quali è possibile adottare talune semplificazioni. La confusione che si è venuta a creare è ad esempio bene rispecchiata da una notevole imprecisione nella terminologia con la quale spesso si indicano fenomeni fisici di cui non si è compresa la natura.

La citazione sciasciana intende sottolineare questo cruciale aspetto. Il linguaggio, l'utilizzo di un termine o di un'espressione piuttosto di un'altra, non è un fatto meramente letterario o di bella forma ma sottende invece un significato e quindi un ragionamento.

È bene sottolineare che le tecniche ora così in voga non sono in nessun modo nuove. In larga misura, le loro basi si fondano su studi di oltre un secolo fa e talune loro applicazioni nell'ambito della geofisica datano già alla fine degli anni '40.

Lo scopo di questo libro è quello di fornire alcuni strumenti concettuali utili nell'analisi dei dati utilizzando un linguaggio che senza mai venir meno al rigore terminologico possa altresì risultare, per così dire, lieve.

Considerato il carattere e la natura delle tematiche, il libro è da considerarsi in maniera unitaria: la comprensione dell'ultima pagina dipende da tutto quanto precedentemente esposto e risulta comunque difficile esaminare un qualsiasi capitolo senza considerare tutto quanto è illustrato prima e dopo.

Una teoria svincolata da una nutrita pratica di campagna è certamente sterile e fine a se stessa, ma una pratica di campagna (e di analisi) disgiunta da una solida conoscenza dei fondamenti teorici che si vanno a utilizzare è certamente

pericolosa e rischia di portare discredito a intere categorie professionali e ambiti tecnico-scientifici.

Si vedrà soprattutto come le tecniche considerate non debbano in nessun modo essere considerate solamente rispetto alle necessità della nuova normativa ma rappresentino invece, se bene utilizzate, un potentissimo strumento di indagine del sottosuolo (per molti versi decisamente superiore rispetto ad esempio alla comune sismica a rifrazione) applicabile in qualsiasi problema di carattere geotecnico.

Proprio in virtù del desiderio di unificare teoria e pratica e mostrare altresì talune potenzialità di queste metodologie, il volume è costituito da una prima parte di natura prettamente teorica e da un'appendice in cui vengono esaminati alcuni casi studio.