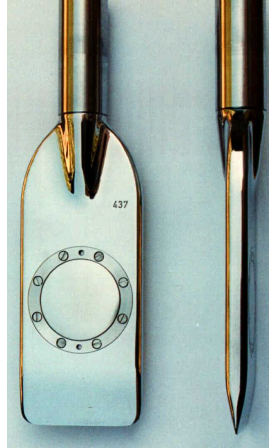
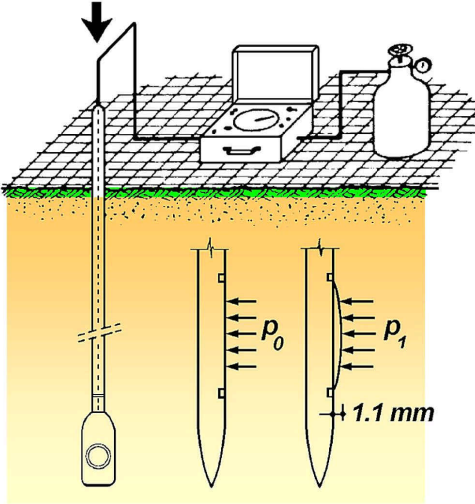


# DILATOMETRO SISMICO (SDMT)

CEDIMENTI, LIQUEFACIBILITÀ, Parametri M e Cu, Vs Velocità Onde di TAGLIO, Curve G-GAMMA

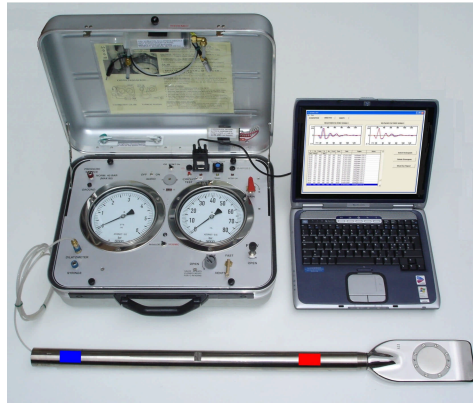
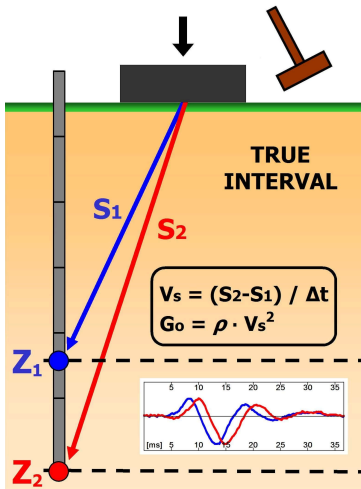
## DILATOMETRO PIATTO (DMT)



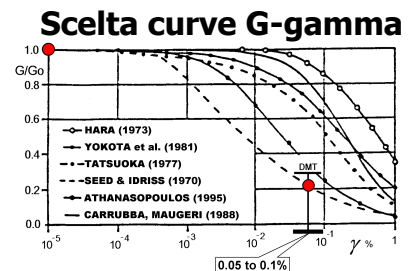
**CALCOLO DEI CEDIMENTI**

$$S = \sum \frac{\Delta \sigma_v}{M_{DMT}} \Delta z$$

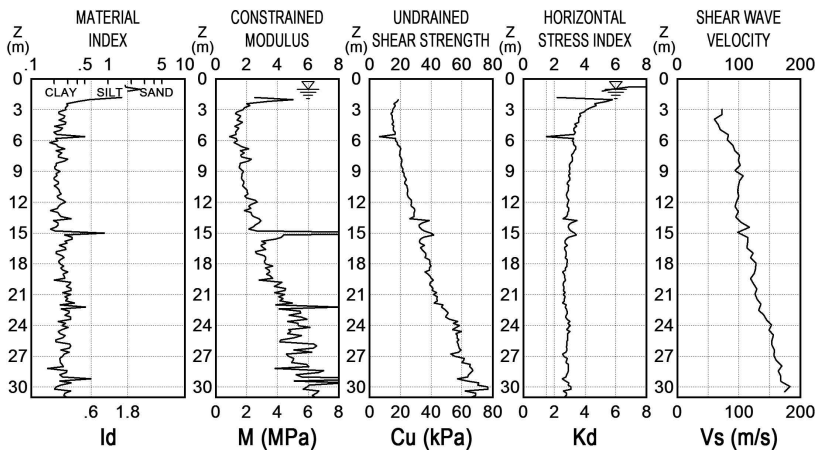
## DILATOMETRO SISMICO (SDMT)



**ORDINANZA n. 3274 / 2003**

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{v_i}}$$


## RISULTATI



## Parametri ottenuti

Sigla	Descrizione
M	Modulo Edometrico (per Sigma')
Cu	Resistenza al taglio non drenata
ld	Indice di materiale
Vs	Velocità onda di taglio
Go	Modulo di taglio massimo
Ed	Modulo dilatometrico
Kd	Indice di spinta orizzontale
Gamma	Peso volume naturale
Sigma'	Pressione efficace verticale
Ko (arg)	Coefficiente spinta orizzontale in sito
Ocr (arg)	Grado di sovraconsolidazione
Phi	Angolo di attrito min (cautelativo)

## DILATOMETRO PIATTO (DMT)

Determina in modo **rapido, preciso, semplice ed economico** molti importanti parametri geotecnici di progetto. I risultati sono altamente **ripetibili** e indipendenti dall'operatore.

La lama dilatometrica viene spinta nel terreno mediante penetrometri o sonde, o una gran varietà di macchine di cantiere. **Si evitano così fori di sondaggio e disturbo dei campioni.** Le misure vengono effettuate **direttamente sul terreno in situ.**

I risultati sono immediatamente disponibili sotto forma di rapporto con grafici e tabulati.

Il DMT è usato in **50 paesi.** E' incluso nelle normative **ASTM (USA) e nell'Eurocodice.**

Riferimenti bibliografici (scaricabili dal sito):

- **Rapporto DMT ISSMGE Committee TC16 (2001).**
- **Capitolato DMT delle FFSS - specifiche.**
- **Protezione civile 2008** Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica pp. 391-405

## APPLICAZIONI

- Calcolo dei cedimenti
- Moduli operativi M
- Coesione non drenata Cu
- Tipo di terreno (sabbia, limo, argilla)
- Controllo compattazione
- Individuazione superfici di frana
- Curve P-y per pali caricati orizzontalmente
- Liquefazione delle sabbie
- Coefficiente di consolidazione e permeabilità (argille)
- Angolo di attrito nelle sabbie
- OCR e Ko in argille
- Modulo di reazione Kh per diaframmi
- Scelta parametri per Plaxis
- Modulo sottofondo pavimentazioni

### Calcolo dei cedimenti

Il DMT fornisce stime dei **moduli** e dei **cedimenti di superiore accuratezza** (Schmertmann 1986, Lacasse 1986, Sallfors 1988, Leonards 1988, Hayes 1990 etc.). Si vedano anche i numerosi "Case histories" raccolti da Monaco et al. "DMT-predicted vs observed settlements" Proceedings di "Washington DMT 2006".

La superiore accuratezza del DMT è dovuta alle **minori distorsioni** provocate dalla lama rispetto alle punte coniche, al fatto che il modulo  $M_{DMT}$  è ricavato da una "**miniprova di carico**" anziché dalla resistenza penetrometrica a rottura, alla disponibilità dello "Stress History Index"  $K_d$ , strettamente correlato ad OCR. Grazie a  $K_d$  la **stima dei moduli** da DMT tiene conto della stress history ed è **univoca**, evitando la scelta di un fattore arbitrario o correlazioni locali come nel caso delle prove penetrometriche.

## DILATOMETRO SISMICO (SDMT)

E' costituito dalla combinazione del DMT meccanico con un modulo sismico, dotato di due sensori che permettono di determinare, in base al ritardo nell'arrivo degli impulsi, la velocità  $V_s$  (velocità di propagazione dell'onda di taglio). Nota  $V_s$ , la teoria dell'elasticità fornisce  $G_0$ , modulo di taglio massimo.

### SCOPI di SDMT

Le **moderne normative** richiedono sempre più spesso verifiche sismiche, per le quali il parametro base è  $V_s$ . SDMT fornisce **profili di  $V_s$**  in modo rapido, preciso, economico e ripetibile (ripetibilità di  $V_s$  ? 1%).

Per verifiche sismiche complete è necessario non solo  $V_s$  (o  $G_0$  ottenibile da  $V_s$ ) ma anche l'intera curva di decadimento G-Gamma. Attualmente l'SDMT è l'unica prova in situ, oltre al pressimetro autoperforante, che fornisce sia il modulo  $G_0$  alle **basse deformazioni** che il modulo M a **deformazioni operative**, quindi due punti della **curva G-Gamma**. La disponibilità di due punti è di aiuto nella scelta delle curve G-Gamma.

SDMT fornisce, oltre a  $V_s$ , tutte le informazioni ottenibili con il DMT meccanico.

**Liquefacibilità.** SDMT fornisce **due stime indipendenti della liquefacibilità**, una dedotta da  $V_s$ , l'altra da  $K_d$ .  $K_d$  riflette fattori scarsamente *sentiti* da altre prove, in particolare l'**aging**, che può aumentare anche del 60% la resistenza alla liquefazione delle sabbie sciolte (Leon et al. Jnl ASCE GGE March 2006 - studi del rischio sismico sotto le centrali nucleari in South Carolina).

**Normativa antisismica.** L'Ordinanza Presidente Consiglio dei Ministri N. 3274 del 2003, in linea con l'Eurocodice 8, prescrive che tutte le nuove costruzioni siano precedute da una analisi della risposta sismica locale, dipendente da  $V_s$  nei primi 30 m di profondità.

**Alcune indagini SDMT :** Progetto Mose di Venezia, Nuova Stazione FFSS sotterranea Bologna, Alta Velocità FFSS, Via di corsa nuovo Shuttle Nasa a Capo Kennedy, Aeroporto di Fiumicino, Aeroporto di Barcellona, Palazzo Esposizioni Roma, Area faglia San Andreas in California, Centrale EniPower Ravenna, Scuola Jovine a S. Giuliano di Puglia, Ferrovia alta velocità Barcellona, Complessi edilizi, Condomini ecc. **SDMT offshore:** Porto di Vado Ligure, Porto di Barcellona, Porto di Salerno, Porto di Genova, Marina Pez Vela Quepos Costa Rica.

**Alcuni Committenti :** Università (Roma, Napoli, Catania, Padova), Imprese (Condotte Acqua, Impregilo, Vianini, Astaldi), ENI, Comune Roma, Imprese di Costruzioni Immobiliari (Finprogetti, Sogeim).

**Washington DMT 2006 -** Second International Conference on the Flat Dilatometer. 50 articoli che descrivono esperienze da tutto il mondo (vedasi sito).

**Protezione civile 2008** Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica pp. 391-405 (vedasi sito).



**EUROCODE 7  
Part 2 (2007)**



**ASTM- Standard  
D6635 (2007)**



**ISSMGE – TC16  
Report (2001)**