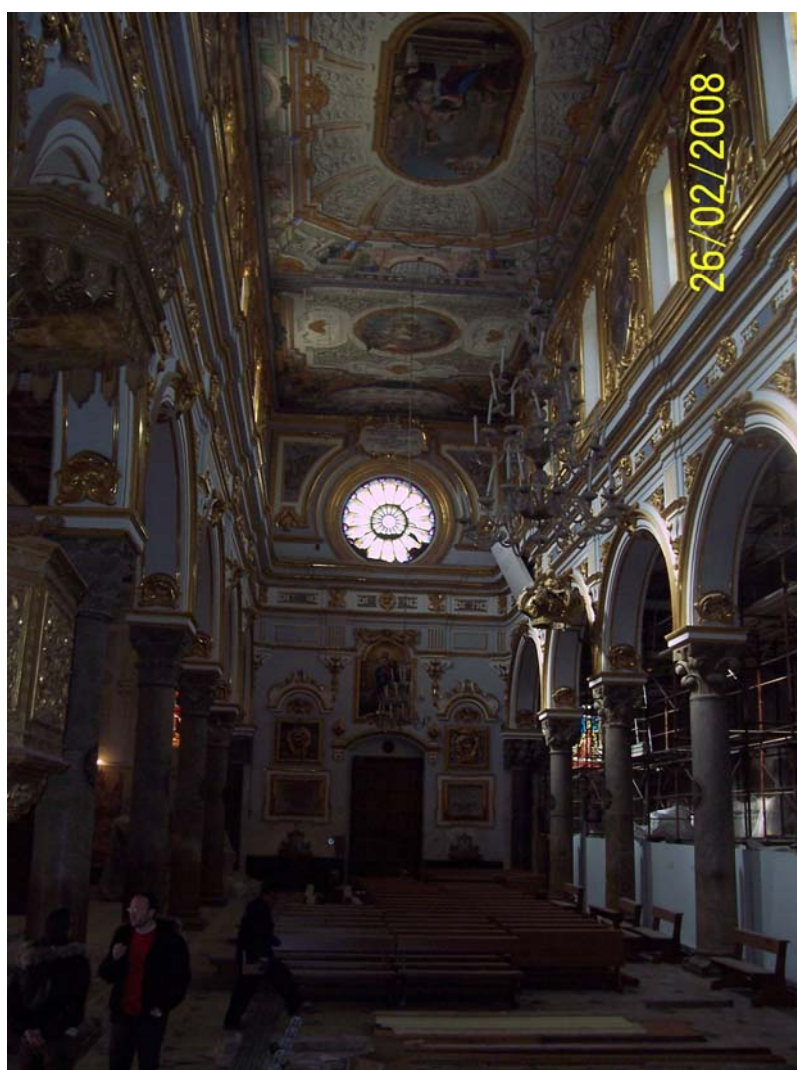


***PROSPEZIONE SISMICA TOMOGRAFICO SU COLONNE.
TEST_SITE . CATTEDRALE DI M,ATERA***



Committente:

Febbraio, 2008

INDICE

pag.

<i>PREMESSA</i>	3
<i>SISMICA TOMOGRAFICA PER TRASPARENZA</i>	3
<i>CALCOLO TOMOGRAFICO</i>	4
RISULTATI	6

PREMESSA

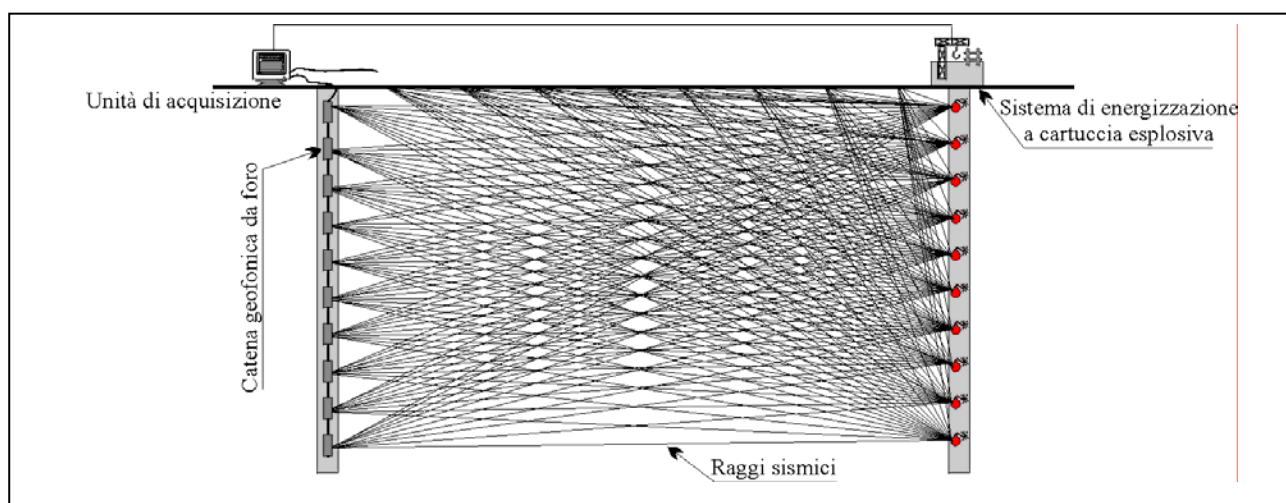
Il presente rapporto tecnico tratta i risultati di un TEST_SITE eseguito presso Cattedrale di Matera. Lo scopo di tali prospezioni geofisiche è stato quello di ricostruire le immagini sismiche di due colonne poste sulla navata sinistra della Cattedrale.

Rif. Sezione	Sezione verticale	Sezione Orizzontale
I	*	
II	*	
III		*

SISMICA TOMOGRAFICA PER TRASPARENZA

Premessa

La Tomografia sismica è una tecnica d'indagine indiretta che consente la ricostruzione di un'immagine del sottosuolo mediante l'impiego dei tempi di percorso delle onde sismiche che si propagano attraverso una data sezione. Per il caso specifico è stata utilizzata la tecnica di misura per *trasparenza*, che prevede la disposizione in linea di ricevitori e la generazione di impulsi sismici nella parte opposta.



- Esempio grafico assimilabile alla tecnica "per trasparenza" utilizzata

La strumentazione utilizzata consiste in 12 piastrine piezoelettriche a contatto ed un sismografo modello M.A.E. A6000S con memoria incrementale, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- capacità di campionamento dei segnali tra 0.002 e 0.000067 sec;
- sistema di comunicazione e di trasmissione del “tempo zero” (time break);
- acquisizione in continuo e/o trigger (con soglia e pre-trigger);
- filtri High Pass e Band Reject;
- “Automatic Gain Control”;
- convertitore A/D a 24 bit.

CALCOLO TOMOGRAFICO

Metodologia di calcolo- G. S. A. O. (*Generalized Simulated-Annealing Optimization*)

Il G.S.A.O. è un modello di calcolo che consente l’ottimizzazione *non lineare* dell’inversione dei tempi di primo arrivo delle fasi dirette e rifratte delle onde sismiche registrate durante una prospezione sismica crosshole tomografico.

Il vantaggio di tale tecnica è nell’assoluta indipendenza dal modello iniziale di velocità.

Le fasi di calcolo che vengono eseguite nel processo d’elaborazione dei dati, possono essere così sintetizzate:

- ❑ Calcolo dei travel - times attraverso un modello iniziale di velocità e determinazione dell’errore minimo quadrato ($\mathbf{E}_0 = \text{least-square error}$), tra il travel – time calcolato e quello osservato. Per ogni iterazione i è possibile definire il “least – square error” secondo la formula:

$$E_i = \frac{1}{N} \left[\sum_{j=1}^N (t_j^{obs} - t_j^{cal})^2 \right] \quad (1)$$

dove N è il numero di campioni, j denota ogni osservazione, e \mathbf{t}^{obs} e \mathbf{t}^{cal} sono rispettivamente il tempo osservato e calcolato.

- ❑ Perturbazione del modello di velocità mediante l’inserimento di una costante di velocità casuale, mantenendo la non linearità del sistema, e calcolo del nuovo “least – square error” \mathbf{E}_1 .
- ❑ Determinazione della probabilità \mathbf{P} di ammettere il nuovo modello (cioè che il modello sia accettabile):

$$\mathbf{P} = \mathbf{1}; \quad E_1 \leq E_0 \quad (2)$$

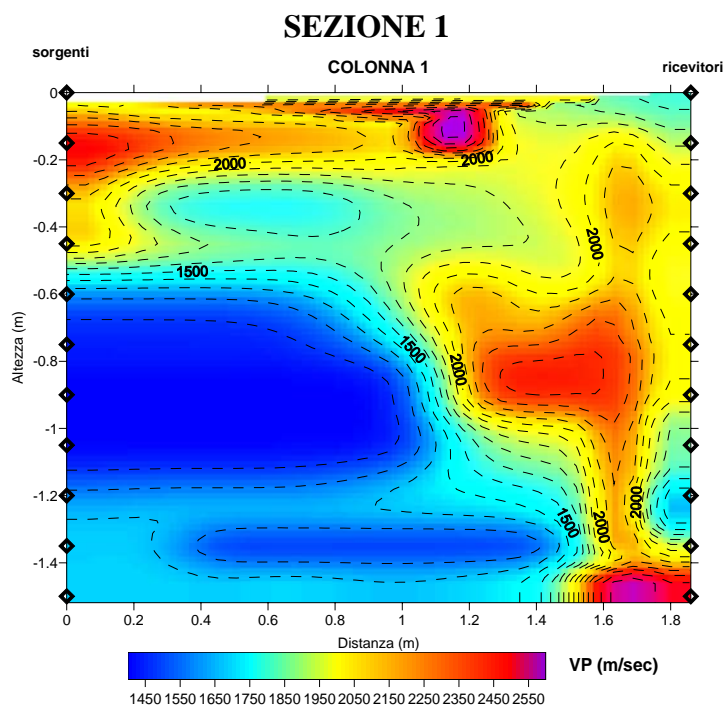
$$P = P_c = \exp\left[\frac{(E_{\min} - E_1)^q \Delta E}{T}\right]; \quad E_1 > E_0 \quad (3)$$

dove \mathbf{P}_c è la probabilità di accettare la condizione, $\Delta E = E_0 - E_1$, q è una costante d'integrazione (che si determina empiricamente), e \mathbf{E}_{\min} è il valore oggettivo della funzione dei minimi totali. Teoricamente si ha $\mathbf{E}_{\min} = 0$. L'equazione (2), media tutti i valori accettati dal nuovo modello, laddove l'errore minimo quadrato (least – square error) è minore nell'iterazione prevista. Ciò consente, durante l'inversione dei dati, di sfuggire dall'intorno dei minimi, andando alla ricerca del minimo globale.

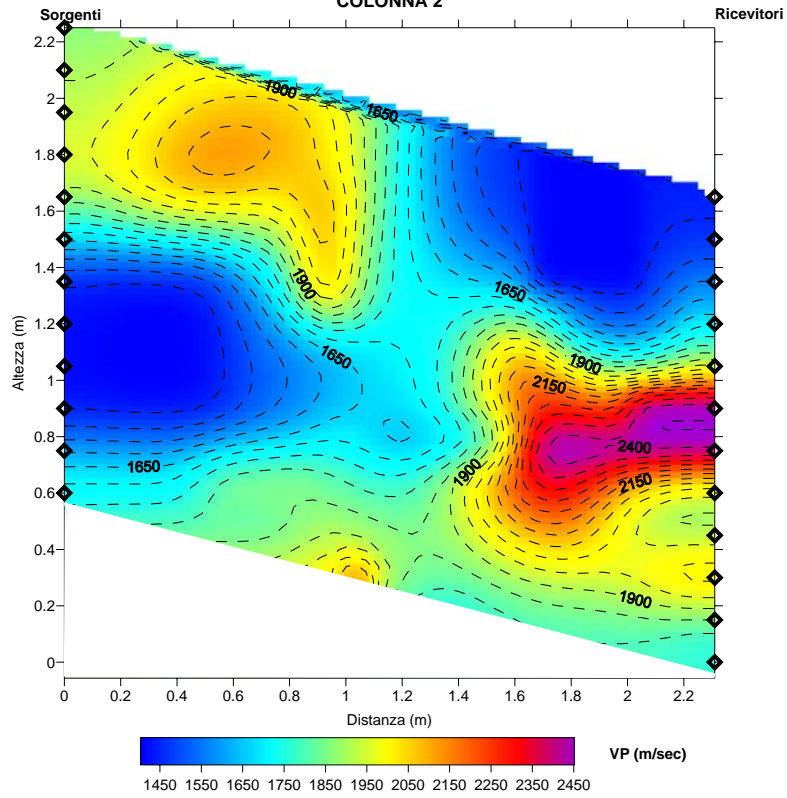
- Ripetizione delle inversioni fino al raggiungimento della convergenza richiesta tra la differenza dell'errore minimo quadrato ed il successivo modello e la probabilità di accettare nuovi modelli di velocità a minimo errore.

RISULTATI

Le immagini sismiche delle porzioni di colonna indagate sono caratterizzate da una elevata anisotropia latero-verticale, evidenziata dall'ampia variazione di V_p . Tali variazioni di velocità potrebbero essere legate ad un diverso stato di addensamento dei materiali che costituiscono le colonne. Inoltre, la distribuzione delle V_p definisce geometrie complesse che dovrebbero essere indagate con rilievi sismici 3D.



SEZIONE 2 COLONNA 2



SEZIONE 3

