



Proposte di Tesi

Alessandro Chiuso

chiuso@dei.unipd.it
www.dei.unipd.it/~chiuso

Padova - 14 Aprile 2010



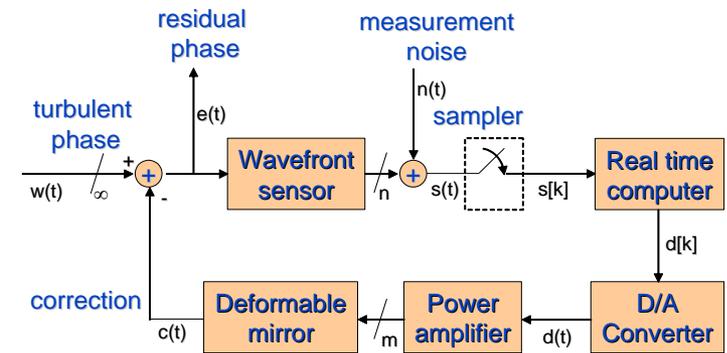
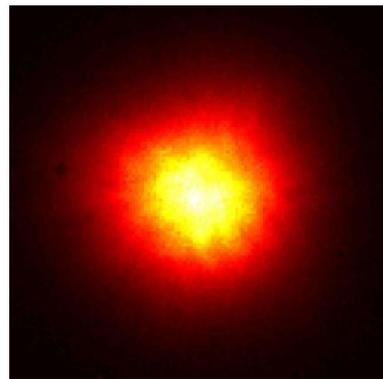
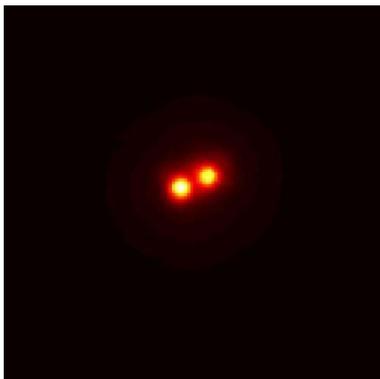
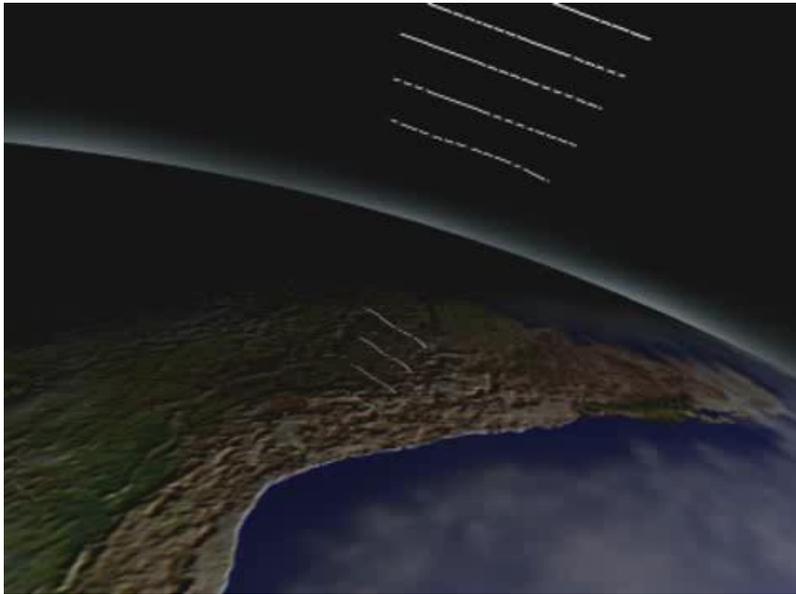
Sommario



- Modellistica e controllo di sistemi di Ottica Adattativa
[in collaborazione con R. Muradore (univr) e ricercatori ESO]
- Identificazione di sistemi strutturati/di grandi dimensioni
[in collaborazione con G. Pillonetto]
- Identificazione di sistemi a tempo continuo
- Stima/identificazione distribuita
[in collaborazione con G. Pillonetto, L. Schenato, S. Zampieri]

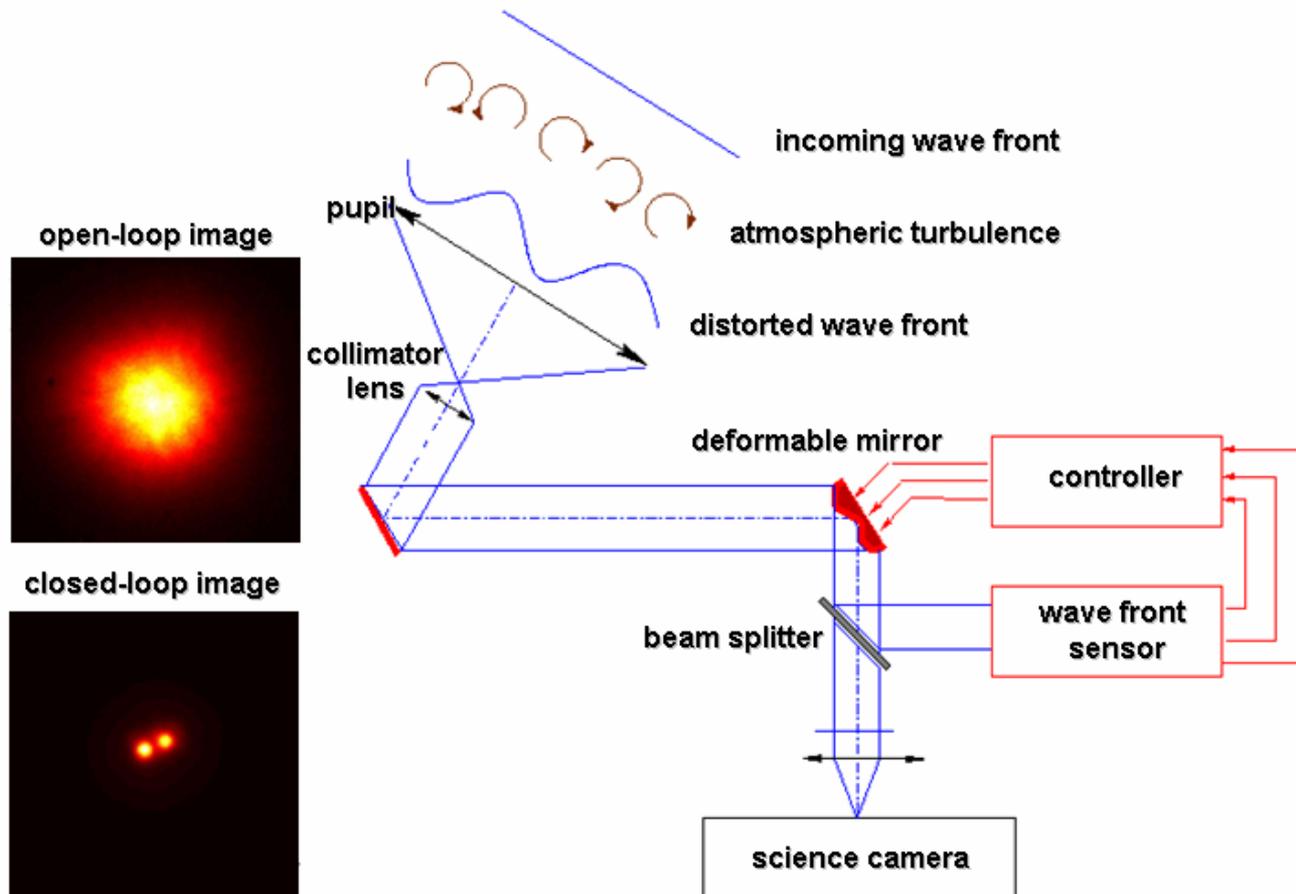


Ottica Adattativa





Ottica Adattativa

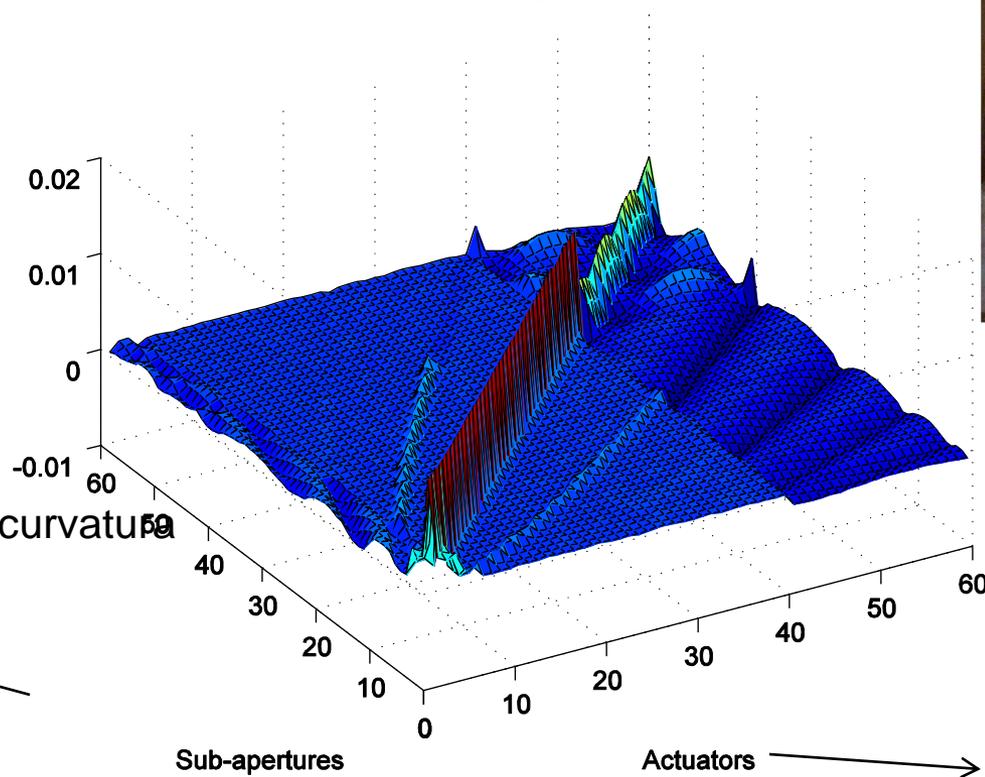




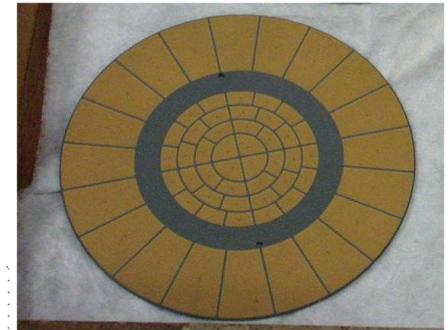
Ottica Adattativa

Modello Sensore + Specchio

Interaction Matrix (DC gain of identified model)



Uscite: misure di curvatura del fronte d'onda

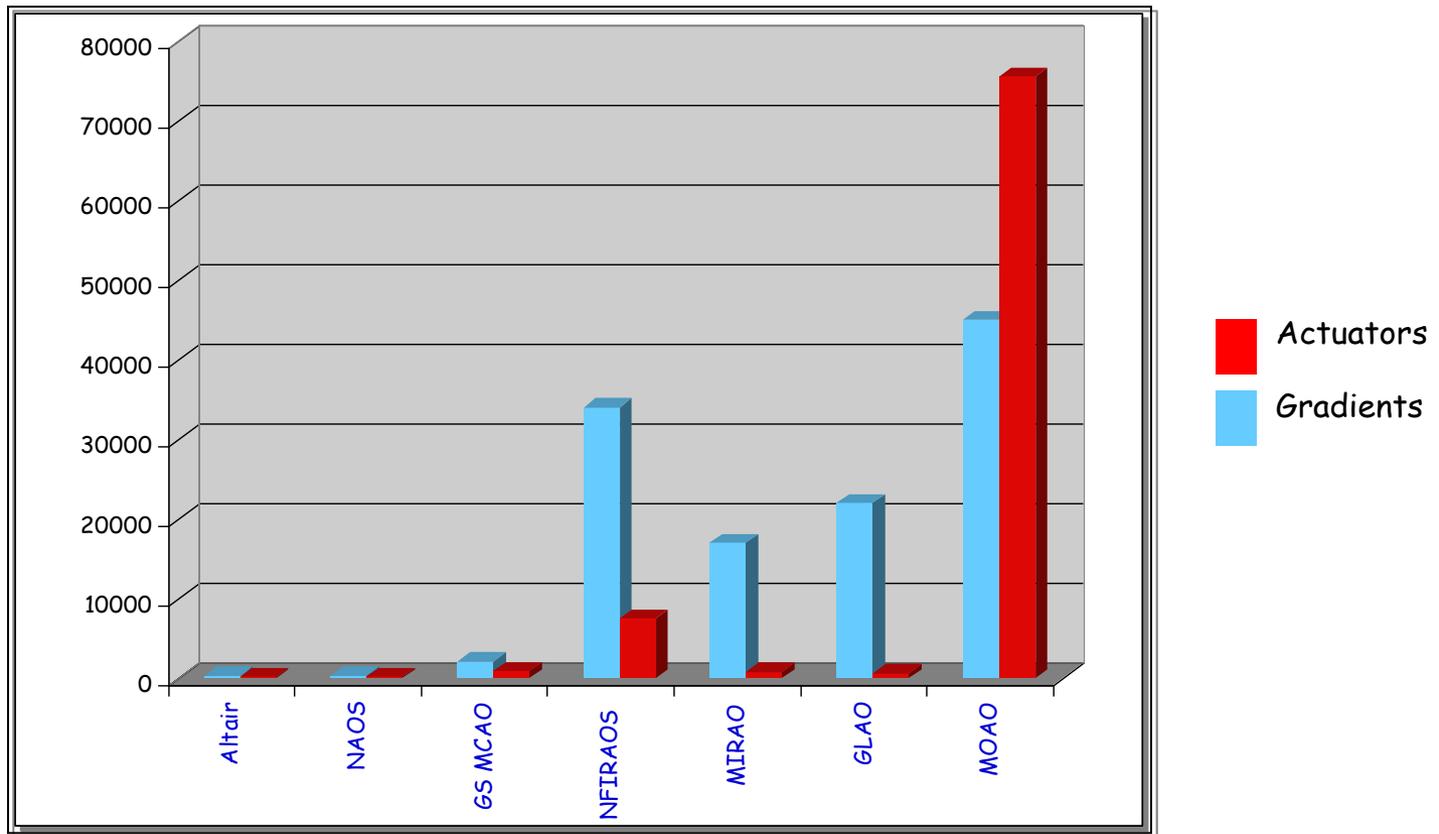


Ingressi: voltaggi applicati agli attuatori dello specchio

INTERACTION MATRIX



Complexity in next generation AO systems



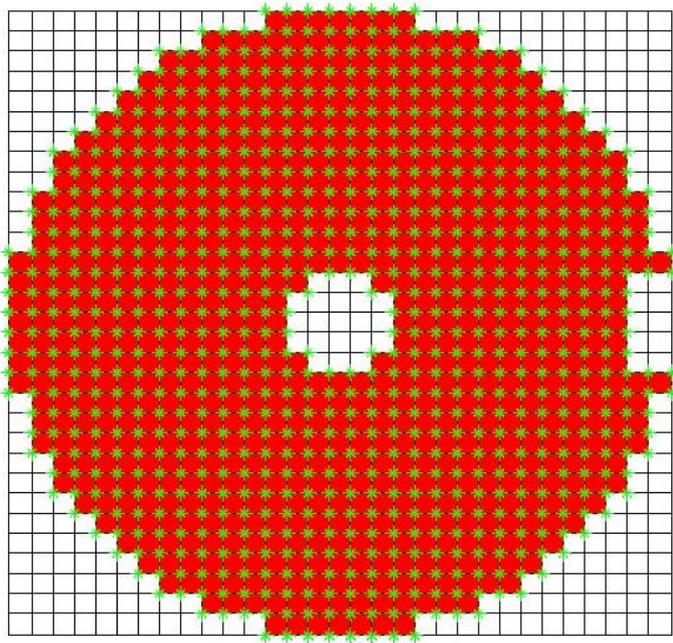
Padova - 14 Aprile 2010



Struttura dell'Interaction Matrix



Caselle bianche: attuatori
Pallini rossi: sensori



Gli attuatori fuori dal disco non danno contributo

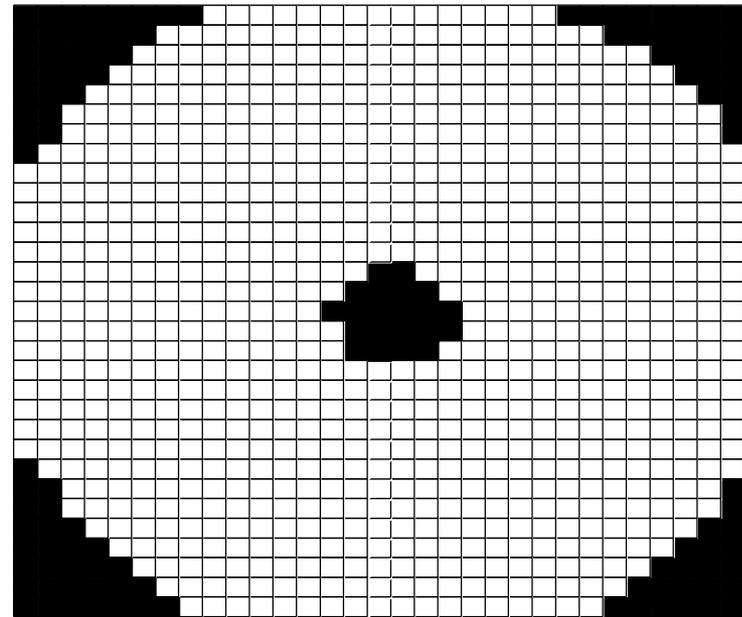
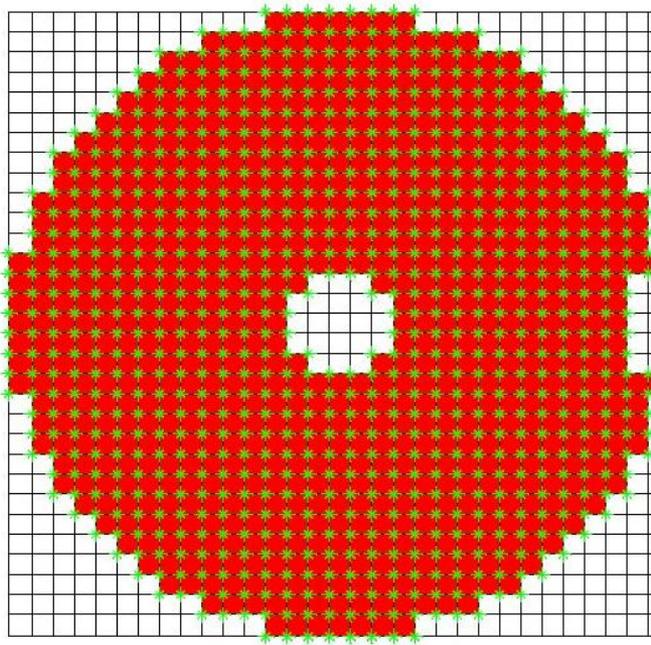


Struttura dell'Interaction Matrix



Caselle bianche: attuatori
Pallini rossi: sensori

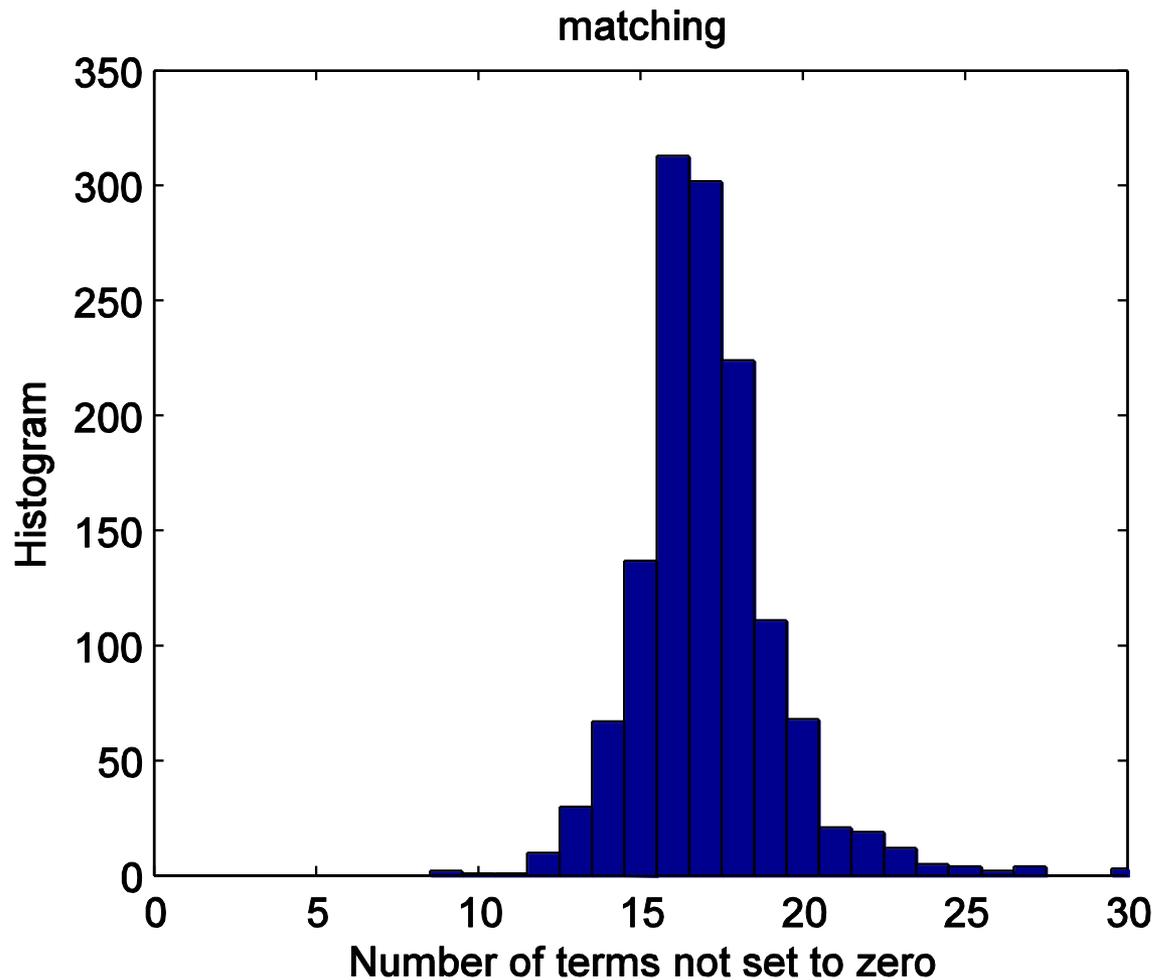
STIMA SPARSA della Interaction matrix
Caselle nere: attuatori che NON hanno influenza



Gli attuatori fuori dal disco non danno contributo



Struttura dell'Interaction Matrix (STIMA SPARSA)

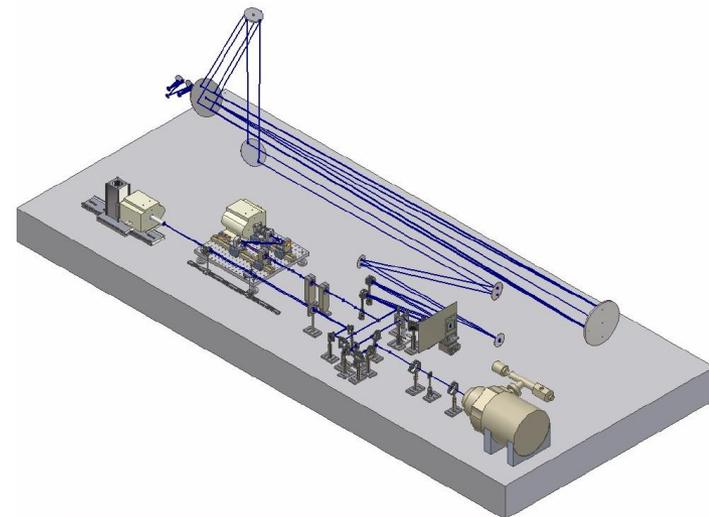




DA FARE (TUTTO !)



- Sperimentazione di algoritmi per la stima sparsa
- Utilizzo della matrice sparsa stimata per rendere efficienti i calcoli (algoritmi iterativi di inversione etc..)
- Validazione dei risultati nel controllo (banco sperimentale disponibile all'ESO)



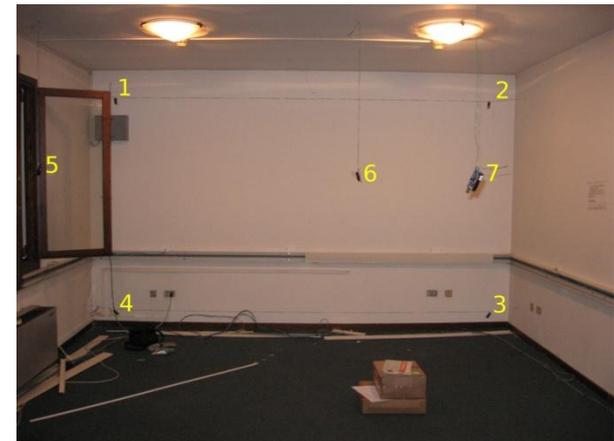
Padova - 14 Aprile 2010



IDENTIFICAZIONE DI SISTEMI DI GRANDI DIMENSIONI (MIMO) (Esempio)



- Small building (80m²-200m³)
- 12 days of data collection (mid June)
- 10min sampling period
- 8 sensors (temp.+luminosity) outside (2 per wall)
- 57 sensor (temp.) uniformly distrib. Inside





ESEMPIO



Costruzione del predittore per la componente j -esima di y
(un caso particolare di Prediction Error Identification)

$$\hat{y}_{t|t-1}^j = \sum_{i=1}^m \left[\sum_{k=1}^{\infty} h_k^i u_{t-k}^i \right] + \sum_{i=1}^p \left[\sum_{k=1}^{\infty} q_k^i y_{t-k}^i \right] \quad (1)$$



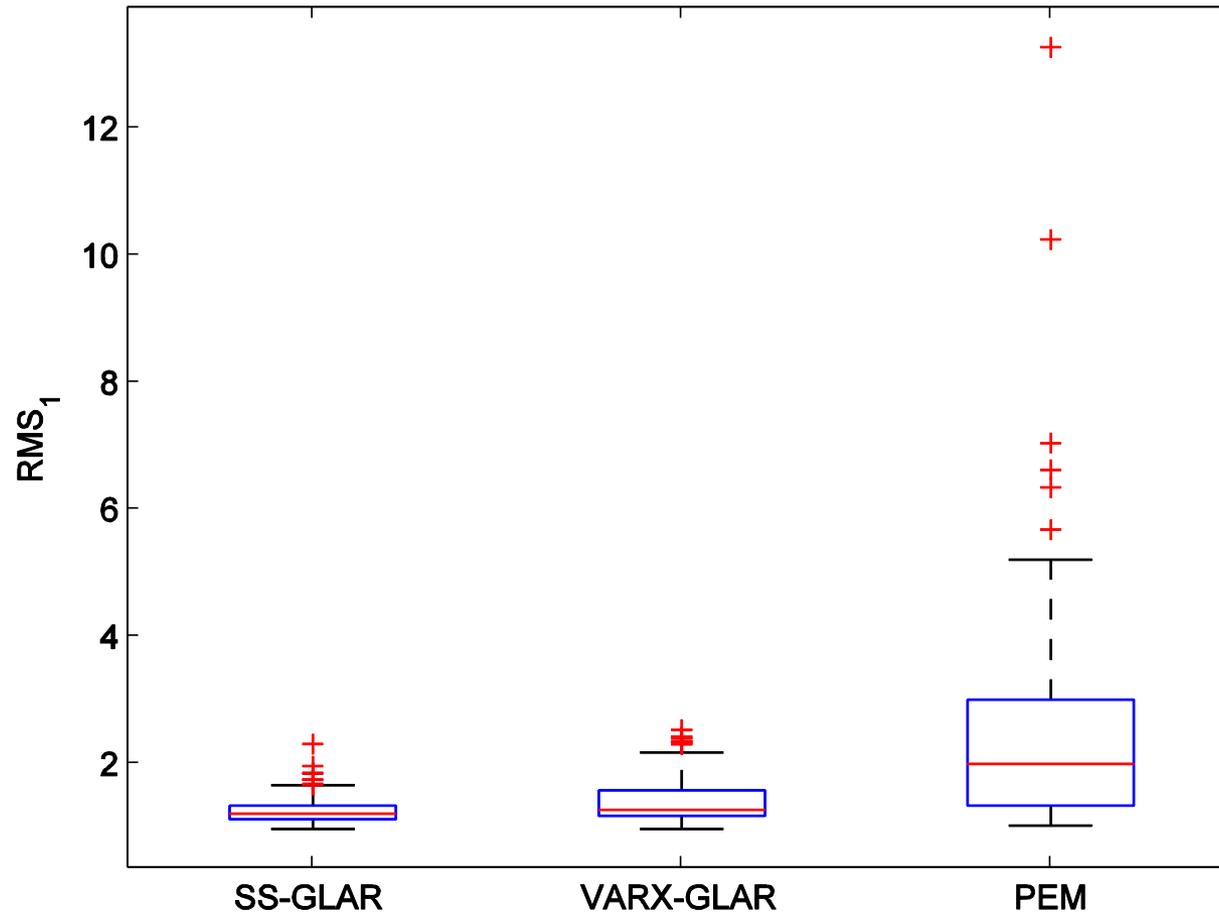
Esempio:



- 100 sistemi random: 10 ingressi, una uscita, con $0 < n < 10$ ingressi NON attivi, 500 dati
- Identificazione PEM (standard)
- Identificazione con algoritmi che cercano “sparsita”
- Validazione: calcolo dell’errore quadratico medio di predizione su un NUOVO set di dati (RMS “ideale”=1)



Esempio:





Algoritmi a sottospazi per l'identificazione di modelli a tempo continuo

$$\begin{cases} \dot{x}(t) &= Ax(t) + Bu(t) + v(t) \\ y(kT) &= Cx(kT) + Du(kT) + w(kT) \end{cases} \quad (1)$$

- Significato fisico dei parametri
(e.g. masse/costanti elastiche/attriti in sistemi meccanici)
- Problemi numerici con campionamento troppo fitto
(poli “discreti” si clusterizzano intorno a 1)
- Eventuale possibilità di trattare campionamento non uniforme