

Esercizi vari 2

1. [ACS_p1_04a] A partire da una matrice \mathbf{A} calcolata in MATLAB come $\mathbf{A}=\text{randn}(n)$, per qualche valore di n , e ricordando che la matrice inversa \mathbf{A}^{-1} è definita come quell'unica matrice tale che:

$$\mathbf{A}^{-1} \mathbf{A} = \mathbf{A} \mathbf{A}^{-1} = \mathbf{I}$$

calcolare \mathbf{A}^{-1} mediante fattorizzazione LU di \mathbf{A} e mediante fattorizzazione QR di \mathbf{A} , senza usare le matrici $\text{inv}(\mathbf{L})$, $\text{inv}(\mathbf{U})$, $\text{inv}(\mathbf{Q})$, $\text{inv}(\mathbf{R})$. Confrontare i risultati ottenuti con $\text{inv}(\mathbf{A})$.

2. [ACS_p1_04b] *El Niño* è definito dagli scostamenti prolungati delle temperature superficiali dell'Oceano Pacifico rispetto al valore medio. La definizione accettata è un riscaldamento o un raffreddamento di almeno 0.5°C dalla media nelle acque dell'Oceano Pacifico. In genere, questa anomalia si verifica a intervalli irregolari di 2-7 anni e dura da nove mesi a due anni con una durata media di 5 anni. La fase calda è denominata *El Niño*, l'oscillazione contraria (più fredda, in movimento dal Sud America verso il Continente Africano) viene detta *La Niña*.

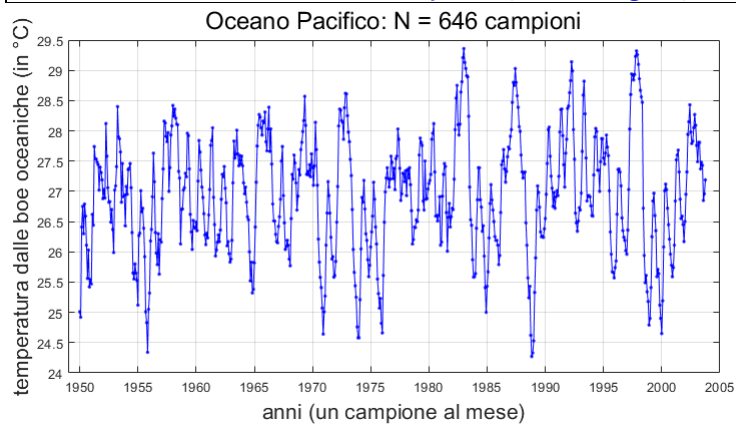


Eseguire il download del file `ninho.mat` che contiene le temperature medie (in $^\circ\text{C}$) provenienti da boe meteorologiche nell'Oceano Pacifico per gli anni che vanno dal gennaio 1950 all'ottobre 2003 (1 campione al mese).

Calcolare la temperatura media totale e disegnare la retta di regressione dei dati per stimare le temperature medie nell'anno 2004.

Il seguente codice MATLAB legge e disegna i dati.

```
load ninho; N=numel(fj); tj=1950 + (0:N-1)/12;
figure; P=get(gcf,'Position'); P(3)=round(P(3)*2); set(gcf,'Position',P)
plot(tj,fj,'.b-'); axis tight; grid on
AX=axis; AX=[AX(1) 2006 floor(AX(3)) 29.5]; axis(AX)
set(gca,'XTick',[1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005])
xlabel('anni (un campione al mese)','FontSize',16)
ylabel('temperatura dalle boe oceaniche (in °C)','FontSize',16)
title("Oceano Pacifico: N = " + num2str(N) + ...
      " campioni",'FontWeight','normal','FontSize',18)
```



Se l'andamento rimanesse lo stesso, quando si potrebbe verificare il prossimo *El Niño*, cioè quando la differenza tra la temperatura stimata e quella media sale al di sopra di 0.5°C ?

3. [ACS_p1_03] Mediante il *Symbolic Math Toolbox*, visualizzare le superfici elencate sotto in un intorno dei punti P specificati a fianco. Stabilire se la superficie è regolare nel punto assegnato ed, in caso positivo, disegnare un vettore normale unitario \mathbf{u} (unitario significa $\|\mathbf{u}\|_2=1$).

$$z=f(x,y)=x^3 \quad (\text{rappresentaz. parametrica}) \quad P(2,-1,8)$$

$$z \cdot \exp(x^2-y^2) - 3=0 \quad (\text{rappresentaz. parametrica}) \quad P(2,2,3)$$

$$\log(x/(y-z))=0 \quad (\text{rappresentaz. non parametrica}) \quad P(1,1,0)$$

[Sugg.: Usare la *matrice jacobiana J*. Per verificare l'ortogonalità in P tra il vettore normale \mathbf{u} e la superficie, calcolare l'angolo che \mathbf{u} forma con la superficie mediante la funzione `subspace: subspace(J(P),u)`].