# Domande orale Calcolo Numerico

*Resoconto delle domande poste durante gli orali di calcolo numerico svolti nella sessione straordinaria di aprile 2020 e invernale 2021.*

* *Cosa è la forma ridotta di una matrice*   
  **>** Ricordare che i blocchi diagonali sono quadrati
* *Definizione di matrice riducibile***>** *cosa è una matrice di permutazione? A che insieme di matrici appartengono?*
* *Matrice irriducibile***>** *Cosa è un grafo fortemente connesso?*
* *Primo teorema di Gershgorin***>** *Faccia un esempio di una matrice che abbia gli stessi autovalori. (la trasposta)*
* *Metodo di Bisezione*  
  **>** Quali condizioni devono essere verificate per avere la convergenza? (La funzione deve essere continua ed f(a)f(b) < 0)  
  **>** Come funziona?   
  **>** Errore? Mi ricavi n (il numero si prenderà intero arrotondando per eccesso)  
  **>** Quale è l’ordine di convergenza? (ordine 1, convergenza lineare)
* *Come si passa da Ax = b ad x = Hx + c?*  
  **>** quando è convergente? Condizione di che tipo?  
  **>** Quali sono le altre condizioni e di che tipo?

**>** Che rapporto c’è tra gli autovalori e il determinante? (det = prodotto degli autovalori) c

* *Mi parli del Metodo di newton*  
  **>** Lo schema iterativo me lo sa scrivere?  
  **>** Come possiamo avvicinarci al trovare un buon x0?  
  **>** Convergenza?
* *Mi parli del metodo delle potenze*  
  **>** Per cosa viene usato  
  **>** Le condizioni (ipotesi)  
  **>** Quali algoritmo segue  
  **>** Mi faccia un accenno della dimostrazione (fare attenzione agli indici)  
  **>** Come sono legati Y e Y (h) ? (hermitiana, definizione)  
  **>** Quali sono le condizioni?  
  **>** Che vettore è z0? È arbitrario? E basta? (arbitrario non nullo)
* *Parliamo di metodi iterativi stazionari a un punto*  
  **>** Quale è lo schema iterativo classico?  
  **>** Cosa è necessario conoscere?  
  **>** Mi parli dell’ordine di convergenza
* *Le matrici di rotazione come sono fatte?*  
  **>** Mi scriva come è strutturata la matrice di rotazione  
  **>** Ha qualche proprietà particolare? Fa parte di qualche insieme di matrici? Ortogonale  
  **>** Se le do una matrice come fa a dirmi che è ortogonale?  
  **>** In quale contesti abbiamo usato le matrici di rotazione? Per quale fattorizzazione? (QR)  
  **>** ci sono degli uno tra r e t? si!  
  **>** Ha qualche proprietà particolare?  
  **>** Abbiamo visto qualche utilizzo? Si, jacobi
* *Mi parli del teorema di convergenza locale*  
  **>** in quale contesto siamo? Sistemi lineari e non  
  **>** f chi è?  
  **>** Stabilisca lo schema (iterativo)  
  **>** Mi dica le tesi  
  **>** Nell’intervallo I cosa bisogna trovare?  
  **>** Come deve essere k?  
  **>** alfa fa parte di I?  
  **>** grado di precisione? 1
* *A = LR*  
  **>** cosa si intende? Di cosa stiamo parlando?  
  **>** È una fattorizzazione, non coincide per forza con quella di gauss
* *Cosa è il raggio spettrale di una matrice?*  
  **>** C’è qualcosa che si può dire tra raggio spettrale e norma? Me lo sa dimostrare? (Hirsh)
* *Definizione di ordine di convergenza*
* *Dato l’integrale compreso tra a e b di “ro di x” per f(x), mi sa dire come si costruiscono formule di quadratura di tipo interpolatorio?*  
  **>** Questo valore della formula coincide con cosa? (min 36)
* *Polinomi di interpolazione (parabolica)***>** Cosa è necessario conoscere?  
  **>** Pk, quel k cosa indica? *(Il grado di P, che è al più k)***>** E’ unico? Perché?
* *Mi parli del polinomio di interpolazione di Lagrange*  
  **>** a cosa serve?  
  **>** Cosa abbiamo?  
  **>** lx cosa è?  
  **>** dipende da quali valori?
* **>** Quanti polinomi esistono? E’ unico? (si)  
  **>** Quale grado? E’ esattamente k? l di grado esattamente k, mentre L di grado al più k  
  **>** Errore?
* *Polinomio di interpolazione di Newton*  
  **>** Di cosa abbiamo bisogno?  
  **>** Cosa sappiamo? Quali dati dobbiamo avere?  
  **>** Quali sono i punti?  
  **>** Per essere di interpolazione cosa deve essere verificato?  
  **>** Deve essere di grado al massimo? (k dati k+1 punti)  
  **>** Sa dire l’errore che si commette? Ovvero la differenza  
  **>** Quale grado di convergenza abbiamo? A quale teorema facciamo riferimento? *(>=2, th ordine di convergenza)*
* *Polinomio di Interpolazione di Hermite*  
  **>** h0r e 01r sono delle costanti? No  
  **>** Come si giunge da (Ax+B)l^2(x) alla forma finale  
  **>** Errore?  
  **>** Se le scirvo F(x) – H2k+1(x) cosa è? (errore)
* *Mi parli delle spline cubiche*  
  **>** cosa vuole trovare?  
  **>** quali condizioni deve porre?  
  **>** Mi sa dire qualcosa sulla regolarità? È continua
* *Ordine di convergenza di Xn***>** p che tipo di numero è? Può essere ½? (no) è positivo >= 1
* *Teorema di Hirsh (dimostrazione)*
* *Mi scriva la matrice di Frobenius associata a x^3 – 2x^2 + x + 1 = 0*  
  **>** che legame c’è tra la matrice e l’equazione? La nostra equazione cosa è per la matrice?  
  **>** Se di grado dispari, abbiamo almeno una soluzione reale.  
  **>** Mi sa dire un’altra matrice che abbia gli stessi autovalori? La trasposta  
  **>** Mi faccia il disegno, come calcoliamo raggio e centro? In quale intervallo abbiamo soluzioni reali?
* *Mi parli del metodo di jacobi*  
  **>** C’è qualcosa che lega Ak e Ak+1? Hanno gli stessi autovalori
* *Se abbiamo il sistema Ax = b avere A = LR è di aiuto in qualche modo?*  
  **>** il sistema Rx = y e Ly = b può essere risolto in parallelo? No, perché prima va risolto uno e poi l’altro
* *Interpolazione parabolica*  
  **>** soluzione unica? Perché? Vandermonde con punti due a due distinti  
  **>** E’ un sistema lineare? Si
* Numero di mal condizionamento  
  **>** Cosa è?  
  **>** Formula
* *Metodo QR*  
  **>** schema algoritmo
* *Approssimare una funzione f nel senso dei minimi quadrati*  
  **>** quale è il sistema lineare?  
  **>** Come faccio a trovare i punti di minimo? (derivo)  
  **>** che dimensione ha la matrice A?  
  **>** A trasposto per A ha determinante diverso da zero  
  **>** A trasposto per A ha qualche proprietà particolare? (At \* A)^t = A^t \* A ed è simmetricalll  
  **>** Le fi che caratteristica hanno? (Sono linearmente indipendenti)
* *Mi parli della formula trapezoidale per approssimare un integrale*  
  **>** Mi sa fare il ragionamento che si segue per passare dalla forma standard alla forma generalizzata?  
  **>** quali sono gli estremi?  
  **>** vantaggio tra forma standard a quella generalizzata?  
  **>** dal punto di vista del grado di precisione guadagniamo qualcosa? (grado 1, non guadagna niente)  
  **>** perché lo facciamo? Diminuiamo l’errore in quanto tende a zero, possiamo avere precisione elevata quanto vogliamo  
  **>** Cosa approssima? A e B cosa rappresentano?  
  **>** MI dica la formula  
  **>** Che punto è x0? Dove lo prendo? (x0 è l’estremo A, x1 è l’estremo B)  
  **>** Mi disegni il trapezio
* *X^3 -2x^2 + 2 = 0*  
  **>** Ha soluzioni reali? Si, la potenza è dispari per cui ci sarà almeno una soluzione reale  
  **>** Se volessi trovare tutti gli intervalli in cui vi sono zeri, cosa faresti?
* *Errore nell’approssimazione di un integrale tra a e b di ro di x per f(x) tramite una formula di quadratura***>** Come si definisce il grado di precisione?
* *Velocità asintotica di convergenza*  
  > Come si calcola