
Riferimenti bibliografici

- [ABB⁺99] Anderson, E., Bai, Z., Bischof, C., Blackford, S., Demmel, J., Dongarra, J., Croz, J.D., Greenbaum, A., Hammarling, S., McKenney, A., Sorensen, D.: LAPACK User's Guide, 3rd edn. SIAM, Philadelphia (1999)
- [Ada90] Adair, R.: The Physics of Baseball. Harper and Row, New York (1990)
- [Arn73] Arnold, V.: Ordinary Differential Equations. MIT Press, Cambridge (1973)
- [Atk89] Atkinson, K.: An Introduction to Numerical Analysis, 2nd edn. Wiley, New York (1989)
- [Att16] Attaway, S.: MATLAB: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving, 4th edn. Butterworth-Heinemann/Elsevier, Oxford/Waltham (2016)
- [Axe94] Axelsson, O.: Iterative Solution Methods. Cambridge University Press, Cambridge (1994)
- [BB96] Brassard, G., Bratley, P.: Fundamentals of Algorithmics. Prentice Hall, Englewood Cliffs (1996)
- [BC98] Bernasconi, A., Codenotti, B.: Introduzione Alla Complessità Computazionale. Springer-Verlag Italia, Milano (1998)
- [BDF⁺10] Bomze, I., Demyanov, V., Fletcher, R., Terlaky, T., Polik, I.: Nonlinear Optimization. Di Pillo, G., Schoen, F. (eds.) Lecture Notes in Mathematics, vol. 1989. Springer, Berlin (2010). Lectures given at the C.I.M.E. Summer School held in Cetraro, July 2007
- [Bec71] Beckmann, P.: A History of π , 2a edn. The Golem Press, Boulder (1971)
- [Ber82] Bertsekas, D.: Constrained Optimization and Lagrange Multipliers Methods. Academic Press, San Diego (1982)
- [BGL05] Benzi, M., Golub, G., Liesen, J.: Numerical solution of saddle point problems. Acta Numer. **14**, 1–137 (2005)

- [BM92] Bernardi, C., Maday, Y.: *Approximations Spectrales des Problèmes aux Limites Elliptiques*. Springer, Paris (1992)
- [Bom10] Bomze, M.: Global optimization: a quadratic programming perspective. In: Di Pillo, G., Schoen, F. (eds.) *Lecture Notes in Mathematics*, vol. 1989, pp. 1–53. Springer, Berlin (2010). Lectures given at the C.I.M.E. Summer School held in Cetraro, July 2007
- [BP98] Brin, S., Page, L.: The anatomy of a large-scale hypertextual web search engine. *Comput. Netw. ISDN Syst.* **33**, 107–117 (1998)
- [Bra97] Braess, D.: *Finite Elements: Theory, Fast Solvers and Applications in Solid Mechanics*. Cambridge University Press, Cambridge (1997)
- [Bre02] Brent, R.: *Algorithms for Minimization Without Derivatives*. Dover, Mineola (2002). Reprint of the 1973 original, Prentice-Hall, Englewood Cliffs
- [BS89] Bogacki, P., Shampine, L.: A 3(2) pair of Runge-Kutta formulas. *Appl. Math. Lett.* **2**(4), 321–325 (1989)
- [BS01] Babuska, I., Strouboulis, T.: *The Finite Element Method and its Reliability*. Numerical Mathematics and Scientific Computation. Clarendon Press/Oxford University Press, New York (2001)
- [BS08] Brenner, S., Scott, L.: *The Mathematical Theory of Finite Element Methods*, 3rd edn. Texts in Applied Mathematics, vol. 15. Springer, New York (2008)
- [BT04] Berrut, J.-P., Trefethen, L.-N.: Barycentric Lagrange interpolation. *SIAM Rev.* **46**(3), 501–517 (2004)
- [But87] Butcher, J.: *The Numerical Analysis of Ordinary Differential Equations: Runge-Kutta and General Linear Methods*. Wiley, Chichester (1987)
- [CFL28] Courant, R., Friedrichs, K., Lewy, H.: Über die partiellen Differenzgleichungen der mathematischen Physik. *Math. Ann.* **100**(1), 32–74 (1928)
- [Che04] Chen, K.: *Matrix Preconditioning Techniques and Applications*. Cambridge University Press, Cambridge (2004)
- [CHQZ06] Canuto, C., Hussaini, M.Y., Quarteroni, A., Zang, T.A.: *Spectral Methods: Fundamentals in Single Domains*. Scientific Computation. Springer, Berlin (2006)
- [CHQZ07] Canuto, C., Hussaini, M.Y., Quarteroni, A., Zang, T.A.: *Spectral Methods. Evolution to Complex Geometries and Applications to Fluid Dynamics*. Scientific Computation. Springer, Heidelberg (2007)
- [CL96a] Coleman, T., Li, Y.: An interior trust region approach for nonlinear minimization subject to bounds. *SIAM J. Optim.* **6**(2), 418–445 (1996)

- [CL96b] Coleman, T., Li, Y.: A reflective Newton method for minimizing a quadratic function subject to bounds on some of the variables. *SIAM J. Optim.* **6**(4), 1040–1058 (1996)
- [CLW69] Carnahan, B., Luther, H., Wilkes, J.: *Applied Numerical Methods*. Wiley, New York (1969)
- [Com95] Comincioli, V.: *Analisi Numerica Metodi Modelli Applicazioni*, 2a edn. McGraw-Hill Libri Italia, Milano (1995)
- [Dav63] Davis, P.: *Interpolation and Approximation*. Blaisdell/Ginn, Toronto/New York (1963)
- [Dav06] Davis, T.: *Direct Methods for Sparse Linear Systems*. SIAM, Philadelphia (2006)
- [dB01] de Boor, C.: *A Practical Guide to Splines*. Applied Mathematical Sciences. Springer, New York (2001)
- [DD99] Davis, T., Duff, I.: A combined unifrontal/multifrontal method for unsymmetric sparse matrices. *ACM Trans. Math. Software* **25**(1), 1–20 (1999)
- [Dem97] Demmel, J.: *Applied Numerical Linear Algebra*. SIAM, Philadelphia (1997)
- [Deu04] Deuffhard, P.: *Newton Methods for Nonlinear Problems. Affine Invariance and Adaptive Algorithms*. Springer Series in Computational Mathematics. Springer, Berlin (2004)
- [Die93] Dierckx, P.: *Curve and Surface Fitting with Splines*. Monographs on Numerical Analysis. Clarendon Press/Oxford University Press, New York (1993)
- [DL92] DeVore, R., Lucier, B.: Wavelets. *Acta Numer.* **1992**, 1–56 (1992)
- [DP80] Dormand, J., Prince, P.: A family of embedded Runge-Kutta formulae. *J. Comput. Appl. Math.* **6**(1), 19–26 (1980)
- [DR75] Davis, P., Rabinowitz, P.: *Methods of Numerical Integration*. Academic Press, New York (1975)
- [DS96] Dennis, J., Schnabel, R.: *Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations*. Classics in Applied Mathematics, vol. 16. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia (1996)
- [EBHW15] Eaton, J.W., Bateman, D., Hauberg, S., Wehbring, R.: *GNU Octave version 4.0.0 manual: a high-level interactive language for numerical computations*. CreateSpace Independent Publishing Platform <http://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter> (2015)
- [EEHJ96] Eriksson, K., Estep, D., Hansbo, P., Johnson, C.: *Computational Differential Equations*. Cambridge University Press, Cambridge (1996)

- [EG04] Ern, A., Guermond, J.-L.: Theory and Practice of Finite Elements. Applied Mathematical Sciences., vol. 159. Springer, New York (2004)
- [Eva98] Evans, L.: Partial Differential Equations. American Mathematical Society, Providence (1998)
- [FGN92] Freund, R., Golub, G., Nachtigal, N.: Iterative solution of linear systems. *Acta Numer.* **1992**, 57–100 (1992)
- [Fle76] Fletcher, R.: Conjugate gradient methods for indefinite systems. In: Numerical Analysis, Proc. 6th Biennial Dundee Conf., Univ. Dundee, Dundee, 1975. *Lecture Notes in Math.*, vol. 506, pp. 73–89. Springer, Berlin (1976)
- [Fle10] Fletcher, R.: The sequential quadratic programming method. In: Di Pillo, G., Schoen, F. (eds.) *Lecture Notes in Mathematics* vol. 1989, pp. 165–214. Springer, Berlin (2010). Lectures given at the C.I.M.E. Summer School held in Cetraro, July 2007
- [Fun92] Funaro, D.: Polynomial Approximation of Differential Equations. Springer, Berlin (1992)
- [Gau97] Gautschi, W.: Numerical Analysis. An Introduction. Birkhäuser Boston, Boston (1997)
- [Gea71] Gear, C.: Numerical Initial Value Problems in Ordinary Differential Equations. Prentice-Hall, Upper Saddle River (1971)
- [GI04] George, A., Ikramov, K.: Gaussian elimination is stable for the inverse of a diagonally dominant matrix. *Math. Comp.* **73**(246), 653–657 (2004)
- [GL96] Golub, G., Loan, C.V.: Matrix Computations, 3rd edn. John Hopkins University Press, Baltimore (1996)
- [GM72] Gill, P., Murray, W.: Quasi-Newton methods for unconstrained optimization. *J. Inst. Math. Appl.* **9**, 91–108 (1972)
- [GN06] Giordano, N., Nakanishi, H.: Computational Physics, 2nd edn. Prentice-Hall, Upper Saddle River (2006)
- [GOT05] Gould, N., Orban, D., Toint, P.: Numerical methods for large-scale nonlinear optimization. *Acta Numer.* **14**, 299–361 (2005)
- [GR96] Godlewski, E., Raviart, P.-A.: Hyperbolic Systems of Conservations Laws. Springer, New York (1996)
- [Hac85] Hackbusch, W.: Multigrid Methods and Applications. Springer Series in Computational Mathematics. Springer, Berlin (1985)
- [Hac16] Hackbusch, W.: Iterative Solution of Large Sparse Systems of Equations. Applied Mathematical Sciences. Springer, Switzerland (2016)

- [Hen79] Henrici, P.: Barycentric formulas for interpolating trigonometric polynomials and their conjugate. *Numer. Math.* **33**, 225–234 (1979)
- [Hes98] Hesthaven, J.: From electrostatics to almost optimal nodal sets for polynomial interpolation in a simplex. *SIAM J. Numer. Anal.* **35**(2), 655–676 (1998)
- [HH17] Higham, D., Higham, N.: *MATLAB Guide*, 3rd edn. SIAM, Philadelphia (2017)
- [Hig02] Higham, N.: *Accuracy and Stability of Numerical Algorithms*, 2nd edn. SIAM, Philadelphia (2002)
- [Hig04] Higham, N.-J.: The numerical stability of barycentric Lagrange interpolation. *IMA J. Numer. Anal.* **24**(4), 547–556 (2004)
- [Hir88] Hirsh, C.: *Numerical Computation of Internal and External Flows*. Wiley, Chichester (1988)
- [HLR14] Hunt, B., Lipsman, R., Rosenberg, J.: *A Guide to MATLAB. For Beginners and Experienced Users*, 3rd edn. Cambridge University Press, Cambridge (2014)
- [HRK04] Halliday, D., Resnick, R., Krane, K.: *Fisica 2*. Casa Editrice Ambrosiana, Milano (2004)
- [IK66] Isaacson, E., Keller, H.: *Analysis of Numerical Methods*. Wiley, New York (1966)
- [Joh90] Johnson, C.: *Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method*. Cambridge University Press, Cambridge (1990)
- [Krö98] Kröner, D.: Finite volume schemes in multidimensions. In: *Numerical Analysis 1997 (Dundee)*. Pitman Research Notes in Mathematics Series, pp. 179–192. Longman, Harlow (1998)
- [KS99] Karniadakis, G., Sherwin, S.: *Spectral/hp Element Methods for CFD*. Oxford University Press, New York (1999)
- [KW08] Kalos, M., Whitlock, P.: *Monte Carlo Methods*, 2nd edn. Wiley, New York (2008)
- [Lam91] Lambert, J.: *Numerical Methods for Ordinary Differential Systems*. Wiley, Chichester (1991)
- [Lan03] Langtangen, H.: *Advanced Topics in Computational Partial Differential Equations: Numerical Methods and Diffpack Programming*. Springer, Berlin (2003)
- [LeV02] LeVeque, R.: *Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems*. Cambridge University Press, Cambridge (2002)
- [LM06] Langville, A., Meyer, C.: *Google’s PageRank and Beyond: The Science of Search Engine Rankings*. Princeton University Press, Princeton (2006)

- [LRWW99] Lagarias, J., Reeds, J., Wright, M., Wright, P.: Convergence properties of the Nelder-Mead simplex method in low dimensions. *SIAM J. Optim.* **9**(1), 112–147 (1999)
- [Mei67] Meinardus, G.: *Approximation of Functions: Theory and Numerical Methods*. Springer Tracts in Natural Philosophy. Springer, New York (1967)
- [MH03] Marchand, P., Holland, O.: *Graphics and GUIs with MATLAB*, 3rd edn. Chapman & Hall/CRC, London/New York (2003)
- [Mun07] Munson, T.: Mesh shape-quality optimization using the inverse mean-ratio metric. *Math. Program. A* **110**(3), 561–590 (2007)
- [Nat65] Natanson, I.: *Constructive Function Theory*, vol. III. Interpolation and Approximation Quadratures. Ungar, New York (1965)
- [NM65] Nelder, J., Mead, R.: A simplex method for function minimization. *Comput. J.* **7**, 308–313 (1965)
- [Noc92] Nocedal, J.: Theory of algorithms for unconstrained optimization. *Acta Numer.* **1992**, 199–242 (1992)
- [NW06] Nocedal, J., Wright, S.: *Numerical Optimization*, 2nd edn. Springer Series in Operations Research and Financial Engineering. Springer, New York (2006)
- [OR70] Ortega, J., Rheinboldt, W.: *Iterative Solution of Nonlinear Equations in Several Variables*. Academic Press, New York (1970)
- [Pal08] Palm, W.: *A Concise Introduction to Matlab*. McGraw-Hill, New York (2008)
- [Pan92] Pan, V.: Complexity of computations with matrices and polynomials. *SIAM Rev.* **34**(2), 225–262 (1992)
- [Pap87] Papoulis, A.: *Probability, Random Variables, and Stochastic Processes*. McGraw-Hill, New York (1987)
- [PBP02] Prautzsch, H., Boehm, W., Paluszny, M.: *Bezier and B-Spline Techniques*. Mathematics and Visualization. Springer, Berlin (2002)
- [PdDKÜK83] Piessens, R., de Doncker-Kapenga, E., Überhuber, C., Kahaner, D.: *QUADPACK: A Subroutine Package for Automatic Integration*. Springer Series in Computational Mathematics. Springer, Berlin (1983)
- [Pra16] Pratap, R.: *Getting Started with MATLAB: A Quick Introduction for Scientists and Engineers*, 7th edn. Oxford University Press, Oxford (2016)
- [QSS07] Quarteroni, A., Sacco, R., Saleri, F.: *Numerical Mathematics*, 2nd edn. Texts in Applied Mathematics. Springer, Berlin (2007)

- [QSSG14] Quarteroni, A., Sacco, R., Saleri, F., Gervasio, P.: *Matematica Numerica*, 4a edn. Springer, Milano (2014)
- [Qua16] Quarteroni, A.: *Modellistica Numerica per Problemi Differenziali*, 6a edn. Springer, Milano (2016)
- [QV94] Quarteroni, A., Valli, A.: *Numerical Approximation of Partial Differential Equations*. Springer, Berlin (1994)
- [QV99] Quarteroni, A., Valli, A.: *Domain Decomposition Methods for Partial Differential Equations*. Oxford University Press, London (1999)
- [Ros61] Rosenbrock, H.: An automatic method for finding the greatest or least value of a function. *Comput. J.* **3**, 175–184 (1960/1961)
- [RR01] Ralston, A., Rabinowitz, P.: *A First Course in Numerical Analysis*, 2nd edn. Dover, Mineola (2001)
- [RT83] Raviart, P., Thomas, J.: *Introduction à l'Analyse Numérique des Équations aux Dérivées Partielles*. Masson, Paris (1983)
- [Saa92] Saad, Y.: *Numerical Methods for Large Eigenvalue Problems*. Manchester University Press/Halsted/Wiley, Manchester/New York (1992)
- [Saa03] Saad, Y.: *Iterative Methods for Sparse Linear Systems*, 2nd edn. SIAM, Philadelphia (2003)
- [Sal10] Salsa, S.: *Equazioni a Derivate Parziali. Metodi, Modelli e Applicazioni*, 3a edn. Springer, Milano (2010)
- [SM03] Süli, E., Mayers, D.: *An Introduction to Numerical Analysis*. Cambridge University Press, Cambridge (2003)
- [SR97] Shampine, L., Reichelt, M.: The MATLAB ODE suite. *SIAM J. Sci. Comput.* **18**(1), 1–22 (1997)
- [SS86] Saad, Y., Schultz, M.: GMRES: a generalized minimal residual algorithm for solving nonsymmetric linear systems. *SIAM J. Sci. Statist. Comput.* **7**(3), 856–869 (1986)
- [SSB85] Shultz, G., Schnabel, R., Byrd, R.: A family of trust-region-based algorithms for unconstrained minimization with strong global convergence properties. *SIAM J. Numer. Anal.* **22**(1), 47–67 (1985)
- [Ste83] Steihaug, T.: The conjugate gradient method and trust regions in large scale optimization. *SIAM J. Numer. Anal.* **20**(3), 626–637 (1983)
- [Str07] Stratton, J.: *Electromagnetic Theory*. Wiley/IEEE Press, Hoboken/New Jersey (2007)
- [SY06] Sun, W., Yuan, Y.-X.: *Optimization Theory and Methods. Nonlinear Programming*. Springer Optimization and Its Applications, vol. 1. Springer, New York (2006).
- [Ter10] Pólik, I., Terlaky, T.: Interior point methods for nonlinear optimization. In: Di Pillo, G., Schoen, F. (eds.) *Lecture Notes in Mathematics*, vol. 1989, pp. 215–276. Springer, Berlin

- (2010). Lectures given at the C.I.M.E. Summer School held in Cetraro, July 2007
- [Tho06] Thomée, V.: Galerkin Finite Element Methods for Parabolic Problems, 2nd edn. Springer Series in Computational Mathematics, vol. 25. Springer, Berlin (2006)
- [TW98] Tveito, A., Winther, R.: Introduction to Partial Differential Equations. A Computational Approach. Springer, Berlin (1998)
- [TW05] Toselli, A., Widlund, O.: Domain Decomposition Methods – Algorithms and Theory. Springer Series in Computational Mathematics, vol. 34. Springer, Berlin (2005)
- [Übe97] Überhuber, C.: Numerical Computation: Methods, Software, and Analysis. Springer, Berlin (1997)
- [Urb02] Urban, K.: Wavelets in Numerical Simulation. Lecture Notes in Computational Science and Engineering. Springer, Berlin (2002)
- [vdV03] van der Vorst, H.: Iterative Krylov Methods for Large Linear Systems. Cambridge Monographs on Applied and Computational Mathematics. Cambridge University Press, Cambridge (2003)
- [VGCN05] Valorani, M., Goussis, D., Creta, F., Najm, H.: Higher order corrections in the approximation of low-dimensional manifolds and the construction of simplified problems with the CSP method. *J. Comput. Phys.* **209**(2), 754–786 (2005)
- [Wes04] Wesseling, P.: An Introduction to Multigrid Methods. Edwards, Philadelphia (2004)
- [Wil88] Wilkinson, J.: The Algebraic Eigenvalue Problem. Monographs on Numerical Analysis. Clarendon Press/Oxford University Press, New York (1988)
- [Zha99] Zhang, F.: Matrix Theory. Universitext. Springer, New York (1999)

Indice analitico

- ;, 11
- abs**, 9
- accuratezza, 105
- adattività, 108, 140, 327, 333, 334, 341
- algoritmo, 32
 - della fattorizzazione LU, 160
 - delle sostituzioni all'indietro, 159
 - delle sostituzioni in avanti, 159
 - di divisione sintetica, 75
 - di Gauss, 160
 - di Strassen, 33
 - di Thomas, 178, 379
 - di Winograd e Coppersmith, 33
- aliasing*, 106
- angle**, 9
- anonymous function*, 19
- ans**, 36
- approssimazione
 - di Galerkin, 386
- aritmetica
 - esatta, 8, 99, 197, 318
 - floating-point, 8, 99
- array* di Butcher, 339
- arrotondamento, 4
- attesa, 144
- autovalore, 17, 221
- autovettore, 17, 221
- axis**, 234
- banda
 - larghezza di, 168
- base, 5
- bfgsmin**, 270
- bicgstab**, 205
- bim**, 430
- broyden**, 309
- cancellazione, 7
- cell**, 18
- chol**, 167
- cifre significative, 5
- clear**, 37
- clock**, 35
- coefficiente
 - di amplificazione, 418
 - di dispersione, 419
 - di dissipazione, 418
 - di Fourier, 418
 - di viscosità artificiale, 415
- compass**, 9
- complessità, 33
- complex**, 9
- cond**, 177
- condest**, 177
- condizione
 - CFL, 417, 429
 - delle radici, 342
 - di compatibilità, 377
 - di stabilità, 322
- condizioni
 - al bordo
 - di Dirichlet, 376
 - di Neumann, 377, 431

- di Karush–Kuhn–Tucker, 288
- di Lagrange, 289
- di ottimalità, 248, 288
- di Wolfe, 262, 263
- LICQ, 288
- conj**, 10
- consistenza, 312, 343, 381
 - di un metodo iterativo, 183
 - ordine di, 312
- contour**, 491
- conv**, 25
- convergenza, 30, 381
 - del metodo delle potenze, 229
 - del metodo di Eulero, 311
 - del metodo di Richardson, 189
 - di secanti, 59
 - di un metodo iterativo, 183, 184
 - globale, 258
 - lineare, 67
 - locale, 258
 - ordine di, 59
 - quadratica, 55
 - super-lineare, 59, 253
- cos**, 37
- costante
 - di Lebesgue, 95, 96, 98
 - di Lipschitz, 307, 314
- costo computazionale, 32
 - della fattorizzazione LU, 163
 - della regola di Cramer, 156
- cputime**, 34
- cross**, 16
- cumtrapz**, 134
- curve caratteristiche, 412
- curve Fitting, 119
- Dahlquist
 - barriera di, 343, 346
- dblquad**, 146
- decomposizione in valori singolari, 117, 179, 180
- deconv**, 25
- deflazione, 76, 78, 240
- derivata
 - approssimazione di, 126
 - parziale, 59, 373
- det**, 13, 163, 217
- determinante, 13
 - calcolo del, 163
- diag**, 14
- diagonale principale, 12, 14
- diff**, 27
- differenze divise di Newton, 253
- differenze finite
 - all'indietro, 127
 - centrate, 127
 - in avanti, 126
 - in dimensione 1, 378, 383, 401, 413
 - in dimensione 2, 393
 - schema a 5 punti, 394
- differenziazione numerica, 126
- direzione di discesa, 191, 259
 - del gradiente, 260
 - del gradiente coniugato, 260
 - di Newton, 259
 - quasi-Newton, 260
- disp**, 38, 438
- dominio di dipendenza, 425
- dot**, 16
- double**, 129, 460
- drop tolerance*, 198
- eig**, 237
- eigs**, 239
- end**, 35
- eps**, 6, 7
- epsilon macchina, 6, 7, 439
- equazione
 - alle derivate parziali, 303
 - del calore, 374, 401, 407
 - del telegrafo, 376
 - delle onde, 374, 423
 - di Burgers, 413
 - di diffusione-trasporto, 383, 391
 - di diffusione-trasporto-reazione, 379
 - di Poisson, 373, 376
 - di trasporto, 411, 413, 422
 - differenziale ordinaria, 303
- equazioni
 - di Lotka-Volterra, 304, 351
 - normali, 116, 179
- errore
 - assoluto, 6
 - computazionale, 29
 - di arrotondamento, 5, 8, 29, 98, 170, 231, 318
 - di perturbazione, 329

- di troncamento, 29, 399
 - globale, 312
 - locale, 311, 312, 343, 381, 403, 416
 - relativo, 6, 208, 209
 - stimatore dell', 31, 56, 140
 - a posteriori, 336
- esponente, 5
- estrapolazione
 - di Aitken, 71
 - di Richardson, 148
- `etime`, 34
- `exit`, 36
- `exp`, 37
- `eye`, 11
- fattore di convergenza asintotico, 67
- fattorizzazione
 - di Cholesky, 166, 232
 - di Gauss, 161
 - incompleta
 - di Cholesky, 198
 - LU, 206
 - LU, 158, 232
 - QR, 62, 179, 237, 269
- `fem-fenics`, 399
- FFT, 101
- `fft`, 104
- FFT, 104
- `fftshift`, 105
- `figure`, 234
- fill-in*, 167, 172
- `find`, 51, 130, 494
- `fix`, 438
- floating point*, 6
- flusso
 - di diffusione artificiale, 415
 - numerico, 414
- `fminbnd`, 253
- `fminsearch`, 256
- `fminunc`, 270, 279
- `for`, 35, 39
- `format`, 4
- formula di Eulero, 9
- formula di quadratura, 130
 - aperta, 136, 462
 - chiusa, 136
 - composita
 - del punto medio, 131
 - del trapezio, 133
 - di Simpson, 134
 - di Gauss-Legendre, 137
 - di Gauss-Legendre-Lobatto, 138
 - di Newton-Cotes, 145
 - di Simpson adattiva, 140, 142
 - grado di esattezza di una, 132
 - interpolatoria, 135
 - ordine di accuratezza, 131
 - semplice
 - del punto medio, 131
 - del trapezio, 133
 - di Simpson, 134
- formulazione debole, 385
- `fplot`, 20
- `fsolve`, 18, 80, 81
- `full`, 177
- function*, 20
 - user-defined*, 20
- `function`, 40
- `function_handle`, 89, 94
- function handle*, 19, 21
- `funtool`, 28
- funzione
 - convessa, 190, 248
 - costo, 243
 - derivabile, 26
 - derivata di, 26
 - di forma, 387
 - di incremento, 320, 340
 - di iterazione, 65
 - di penalizzazione, 291
 - di Runge, 93
 - fortemente convessa, 287
 - grafico di, 20
 - Lagrangiana, 288
 - aumentata, 296
 - lipschitziana, 248, 271, 307, 320
 - obiettivo, 243
 - primitiva, 26
 - reale, 19
- funzioni
 - di base, 387
- `fzero`, 22, 23, 79, 81
- `gallery`, 214
- Gershgorin
 - cerchi di, 234
- `gmres`, 205
- gradiente, 248

- [grid](#), 20
- [griddata](#), 118
- [griddata3](#), 118
- [griddatan](#), 118

- [help](#), 37, 42
- [hold off](#), 234
- [hold on](#), 234

- [ichol](#), 199
- [ifft](#), 104
- [ilu](#), 206
- [imag](#), 10
- [image](#), 239
- [imread](#), 239
- [Inf](#), 6
- instabilità, 95
- [int](#), 27
- integrazione numerica, 130
 - multidimensionale, 146
 - su intervalli illimitati, 146
- [interp1](#), 108
- [interp1q](#), 108
- [interp3](#), 118
- [interp2](#), 118
- [interpft](#), 105
- interpolatore, 89
 - di Lagrange, 90, 91
 - polinomiale, 89
 - razionale, 89
 - trigonometrico, 89, 101, 105
- interpolazione
 - baricentrica, 98
 - composita, 109
 - con funzioni *spline*, 108
 - di Hermite, 112
 - formula baricentrica, 98
 - lineare composita, 107
 - nodi di, 89
 - polinomiale di Lagrange, 90
- [inv](#), 13

- LAPACK, 182
- larghezza di banda, 168
- line search*
 - cubica, 264
 - quadratica, 264
- [linspace](#), 21
- [load](#), 37
- [loglog](#), 30

- [logspace](#), 438
- [lsode](#), 347
- [ltfat](#), 119
- [lu](#), 163

- m-file, 39
- [magic](#), 217
- mantissa, 5
- mass-lumping*, 409
- [MAT&OCT](#), 2
- [matlabFunction](#), 89, 94
- [MAT||OCT](#), 2
- matrice, 11
 - a banda, 168, 211–213
 - a dominanza diagonale, 165
 - a dominanza diagonale stretta, 186, 188
 - a rango pieno, 179
 - ben condizionata, 177, 211
 - bidiagonale, 178
 - definita positiva, 166, 188
 - di Google, 226
 - di Hilbert, 174
 - di iterazione, 184
 - di Leslie, 223
 - di massa, 408, 500
 - di permutazione, 170
 - di Riemann, 214
 - di Vandermonde, 163
 - di Wilkinson, 241
 - diagonale, 14
 - diagonalizzabile, 221
 - hermitiana, 15
 - Hessiana, 248
 - identità, 12
 - inversa, 13, 466
 - invertibile, 13
 - Jacobiana, 59, 359
 - mal condizionata, 177, 209
 - non singolare, 13
 - ortogonale, 180
 - pattern di, 168
 - pseudoinversa, 181
 - quadrata, 11
 - radice quadrata di, 470
 - rango di, 179
 - semi definita positiva, 166
 - simile, 17, 190
 - simmetrica, 15, 166

- singolare, 13
- somma, 12
- sparsa, 168, 182, 211, 215, 226, 396
- spettro di, 226
- trasposta, 15
- triangolare
 - inferiore, 14
 - superiore, 14
- tridiagonale, 178, 379
- unitaria, 180
- media, 121
- media statistica, 144
- mesh**, 396
- meshgrid**, 118, 491
- metodi
 - di discesa, 192
 - di Krylov, 204
 - iterativi, 183
 - multigrid*, 217
 - multistep*, 342, 343
 - predictor-corrector*, 348
 - spettrali, 213, 430
- metodo
 - θ -, 402
 - A-stabile, 325, 345
 - ad un passo, 308
 - assolutamente stabile
 - condizionatamente, 325
 - incondizionatamente, 325
 - backward difference formula* o BDF, 345
 - BFGS, 268
 - Bi-CGStab, 205, 290
 - consistente, 312, 340, 343
 - convergente, 380, 399
 - degli elementi finiti, 385, 407, 422
 - dei minimi quadrati, 113, 114
 - del gradiente, 193, 200, 262
 - precondizionato, 199, 200
 - del gradiente coniugato, 196, 201, 213, 262
 - precondizionato, 201
 - delle iterazioni QR, 237
 - delle potenze, 226
 - delle potenze inverse, 231
 - delle potenze inverse con *shift*, 232
 - delle secanti, 58, 61
 - derivative free, 249
 - di Adams-Bashforth, 344
 - di Adams-Moulton, 344
 - di Aitken, 70–72
 - di Bairstow, 80
 - di barriera, 300
 - di bisezione, 50
 - di Broyden, 61
 - di Crank-Nicolson, 308, 403, 406
 - di Dekker-Brent, 79
 - di discesa, 249, 265
 - di eliminazione di Gauss, 162
 - di Eulero
 - all'indietro (o implicito), 308, 406
 - all'indietro/centrato, 415
 - in avanti adattivo, 323, 335
 - in avanti (o esplicito), 308
 - in avanti/centrato, 414
 - in avanti/decentrato, 415, 429
 - migliorato, 348
 - modificato, 371
 - di Galerkin, 386, 392, 407, 422
 - di Gauss-Newton, 281
 - damped, 282
 - di Gauss-Seidel, 188
 - di Heun, 348
 - di Hörner, 75
 - di interpolazione quadratica, 252
 - di Jacobi, 185
 - di Lax-Friedrichs, 414
 - di Lax-Wendroff, 414, 429
 - di Levenberg-Marquardt, 284
 - di Müller, 80
 - di Newmark, 355, 426
 - di Newton, 54, 60, 65
 - di Newton-Hörner, 77
 - di punto fisso, 65
 - di Richardson, 185
 - dinamico, 185
 - stazionario, 185
 - di rilassamento, 188
 - di Runge-Kutta, 339
 - adattivo, 341
 - stadi del, 339
 - di Steffensen, 71
 - differenze finite, 270
 - esplicito, 308
 - GMRES, 205, 214, 290
 - implicito, 308
 - L-stabile, 327

- leap-frog*, 354, 427
- line search*, 249, 259
- Monte Carlo, 143
- multifrontale, 216
- predictor-corrector*, 347
- quasi-Newton, 62
- SOR, 218
- trust region*, 249, 272, 284
- upwind*, 415, 429
- mkpp**, 110
- modello
 - di Leontief, 153
 - di Lotka e Leslie, 223
- moltiplicatori, 161
 - di Lagrange, 274, 288
- NaN**, 8
- nargin**, 42
- nargout**, 42
- nchoosek**, 437
- nnz**, 17
- nodi
 - di Chebyshev-Gauss, 97, 98
 - di Chebyshev-Gauss-Lobatto, 96, 454
 - di Gauss-Legendre, 137, 138
 - di Gauss-Legendre-Lobatto, 138, 139
 - di quadratura, 136
 - d'interpolazione, 89
- norm**, 16, 383
- norma
 - del massimo discreta, 381, 388
 - dell'energia, 189, 192
 - di Frobenius, 246
 - di matrice, 177
 - euclidea, 16, 174
 - integrale, 390
- Not-a-knot condition*, 110
- numeri
 - complessi, 9
 - floating-point*, 3, 5
 - macchina, 3, 4
 - reali, 3
- numero
 - CFL, 417, 418
 - di condizionamento
 - dell'interpolazione, 95
 - di matrice, 176, 177, 208, 211
 - di Péclet
 - globale, 383
 - locale, 384
- nurbs*, 119
- ode13**, 347
- ode113**, 350
- ode15s**, 347, 359, 361
- ode23**, 341, 342, 494
- ode23s**, 359, 361, 368
- ode23tb**, 359
- ode45**, 341, 342
- ode54**, 342
- odepkg**, 359
- ones**, 15
- operatore
 - di Laplace, 373, 394
 - gradiente, 430
- operatori
 - booleani, 37, 38
 - logici, 37, 38
 - relazionali, 37
 - short-circuit, 38
- operazioni
 - elementari, 37
 - punto, 16, 21
- optimset**, 18, 254
- ordinamento lessicografico, 394
- ordine di convergenza
 - lineare, 67
 - quadratica, 55, 258
 - super-lineare, 59, 268
- overflow*, 6–8, 64
- passo di discretizzazione, 307
 - adattivo, 327, 333–335
- patch**, 234
- path**, 39
- pcg**, 201
- pchip**, 112
- pde**, 399, 430
- pdetool**, 118, 215
- pesi
 - di Gauss-Legendre, 137, 138
 - di Gauss-Legendre-Lobatto, 138, 139
 - di quadratura, 136
- piano
 - complesso o di Gauss, 10, 75
 - delle fasi, 351

- pivot*, 161
- pivoting*, 169
 - per righe, 170, 171
 - totale, 171, 173, 467
- plot*, 21, 30
- polinomi, 22, 23
 - caratteristici di Lagrange, 91, 136
 - di Legendre, 137
 - di Taylor, 26, 87
 - divisione di, 25, 76
 - nodali, 137
 - radici di, 24, 74
- polinomio
 - caratteristico
 - di matrice, 221
 - di un'equazione differenziale, 342
 - di interpolazione di Lagrange, 91
- poly*, 44, 94
- polyder*, 25, 95
- polyfit*, 25, 115
- polyint*, 25
- polyval*, 91
- ppval*, 110
- precondizionatore, 184, 197, 213
 - destro, 198
 - sinistro, 198
- pretty*, 436
- problema
 - ai limiti, 373
 - ai minimi quadrati
 - lineari, 179
 - di Cauchy, 306
 - lineare, 307, 356
 - lineare modello, 322
 - di diffusione-trasporto, 383, 391
 - di diffusione-trasporto-reazione, 379
 - di Dirichlet, 376
 - di Neumann, 377
 - di Poisson, 378, 385, 393
 - ellittico, 374
 - iperbolico, 374
 - mal condizionato, 79
 - minimi quadrati
 - non lineari, 280
 - parabolico, 374
 - stiff*, 356, 358
- prod*, 438
- prodotto
 - di matrici, 12
 - scalare, 16
 - vettore, 16
- programmazione quadratica, 289
- proiezione
 - di un vettore lungo una direzione, 192, 196
- prompt, 2
- punto
 - ammissibile, 286
 - di Cauchy, 277
 - di equilibrio, 351
 - di Karush–Kuhn–Tucker, 288
 - di minimo
 - globale, 247
 - globale vincolato, 286
 - locale, 247
 - locale vincolato, 286
 - regolare, 248
 - stazionario o critico, 248
- punto fisso, 64
 - iterazione di, 65
- quadl*, 138
- quit*, 36
- quiver*, 16
- quiver3*, 16
- radice
 - di una funzione, 22
 - multipla, 22, 24
 - semplice, 22, 55
- raggio spettrale, 184, 211
- rand*, 35
- real*, 10
- realmax*, 6
- realmin*, 6
- regola
 - di Armijo, 262
 - di Cartesio, 74
 - di Cramer, 156
 - di Laplace, 13
- residuo, 56, 177, 179, 185, 191, 208, 281
 - precondizionato, 185, 199
 - relativo, 193, 197
- retta di regressione, 115
- return*, 41, 438
- rmfield*, 18
- roots*, 24, 80

- [rpmak](#), 119
- [rsmak](#), 119
- [save](#), 37
- scala
 - lineare, 30, 32
 - logaritmica, 30
 - semilogaritmica, 31, 32
- semi-discretizzazione, 401, 407
- [semilogx](#), 438
- [semilogy](#), 32
- sequential Quadratic Programming, 300
- serie discreta di Fourier, 103
- sezione aurea, 250
- Shift*, 232
- simbolo di Kronecker, 90
- simplesso, 254
- [simplify](#), 27, 469
- [sin](#), 37
- sistema
 - iperbolico, 424
 - lineare, 151
 - precondizionato, 197
 - sottodeterminato, 160, 179
 - sovradeterminato, 179
 - stiff*, 358
 - triangolare, 158
- soluzione
 - debole, 413
 - ottimale, 192
- [sort](#), 229
- sottospazio di Krylov, 204
- [sparse](#), 168
- [spdiags](#), 168, 178
- spettro di una matrice, 226
- Spline*, 108
 - cubica naturale, 109
- [spline](#), 110
- [spy](#), 168, 211, 396
- [sqrt](#), 37
- stabilità, 313, 381
 - A-, 345
 - asintotica, 402
 - assoluta, 319, 322
 - regione di, 325, 346
 - dell'interpolazione, 95
 - L-, 327
 - zero-, 313
- statement*
 - case*, 39
 - ciclo *for*, 39
 - ciclo *while*, 39
 - condizionale, 37
 - otherwise*, 39
 - switch*, 39
- stimatore dell'errore, 31, 56, 140
- strategia di *backtracking*, 263
- [struct](#), 18
- successione di Fibonacci, 39, 45
- successioni di Sturm, 80, 240
- suitesparsa, 182
- [sum](#), 437
- SVD, 117, 179, 180
- [svd](#), 181
- [svds](#), 181
- [syms](#), 27
- [taylor](#), 27
- [taylorltool](#), 88
- tempo di CPU, 34
- teorema
 - degli zeri di una funzione
 - continua, 50, 66
 - del valor medio, 26, 319
 - della divergenza (o di Gauss), 496
 - della media integrale, 26
 - di Abel, 74
 - di Cauchy, 75
 - di Lagrange, 26
 - di Ostrowski, 67
 - fondamentale del calcolo integrale, 26
- test d'arresto, 56, 238
 - sul residuo, 57
 - sull'incremento, 56
- [title](#), 234
- toolbox*, 2, 37
- [trapz](#), 134
- trasformata rapida di Fourier, 104
- [tril](#), 14
- [triu](#), 14
- UMFPACK, 182, 215
- underflow*, 6, 7
- unità di arrotondamento, 6
- valori singolari, 180
- [vander](#), 163

- [varargin](#), 51
- variabili caratteristiche, 424
- varianza, 121, 456
- vettore
 - colonna, 11
 - riga, 11
 - trasposto coniugato, 16
- vettori
 - A-coniugati, 196
 - A-ortogonali, 196
 - linearmente indipendenti, 15
- vincolo
 - attivo, 286
 - di disuguaglianza, 286
 - di uguaglianza, 286
- viscosità artificiale, 391, 392
- wavelet*, 119
- wavelet**, 119
- [while](#), 39
- [wilkinson](#), 242
- workspace base*, 37
- [xlabel](#), 234
- [ylabel](#), 234
- zero
 - di una funzione, 22
 - multiplo, 22
 - semplice, 22, 55
- [zeros](#), 11, 15