

**SCHEDA DATI PER OFFERTA FORMATIVA PUBBLICA DI CUI AL PUNTO 1.2
DELLA CIRCOLARE MINISTERIALE N° 187 DELL'11 GIUGNO 2008**

Insegnamento: Docente titolare: Qualifica SSD di appartenenza Struttura di afferenza Telefono e-mail Orario di ricevimento Sito web docente	Circuiti e algoritmi per il trattamento dei segnali 1 Augusto Montisci Ricercatore ING-IND/31 - Elettrotecnica Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica 070 675 5848 amontisci@diee.unica.it mercoledì ore 11-13 http://www.diee.unica.it/elettrotecnica/
Curriculum scientifico	<p>Laureato in Ingegneria Elettrotecnica nel 1994 e Dottorato di Ricerca in Progettazione Meccanica nel 2001. Assegnista di Ricerca nel settore Elettrotecnica fino al Dicembre 2002, quando ha preso servizio come ricercatore. I suoi temi di ricerca riguardano Algoritmi e Strategie per l'addestramento delle Reti Neurali Artificiali, ed il loro impiego per problemi di classificazione, modellizzazione e ottimizzazione. Svolge attività di revisore per "Water Resources Research", "Pattern Recognition Letters", "NeuroComputing" e ha fatto parte del Program Committee dei congressi "Int. Conf. on Engineering Applications of Neural Networks" (EANN) e "Int. Work-Conference on Artificial Neural Networks" (IWANN).</p> <p>Pubblicazioni:</p> <p>[1] R. Delogu, A. Fanni, and A. Montisci, "Geometrical Synthesis of MLP Neural Networks," Neurocomputing, Vol. 71, pp. 919-930, 2008</p> <p>[2] F. Cau, M. Di Mauro, A. Fanni, A. Montisci, P. Testoni, "A Neural Networks Inversion-Based Algorithm for Multiobjective Design of a High-Field Superconducting Dipole Magnet", IEEE Transactions On Magnetics. pp. 1557-1560, (2007)</p> <p>[3] S. Carcangiu, P. Di Barba, A. Fanni, M.E. Mognaschi, A. Montisci, "Comparison of multi objective optimisation approaches for inverse magnetostatic problems", COMPEL: Int. J. for Computation and Maths in Electrical and Electronic Eng., Vol 26, N. 2, pp. 293-305 (2007)</p> <p>[4] F. Cau, A. Fanni, A. Montisci, P. Testoni, P. M. Usai, "A Signal Processing Tool for Non-Destructive-Testing of Inaccessible Pipes," Engineering Applications of Artificial Intelligence. vol. 19, pp. 753-760 (2006).</p> <p>[5] D. Cherubini, A. Fanni, A. Montisci, and P. Testoni, "A Fast Algorithm for Inversion of MLP Networks in Design Problems", COMPEL: Int. J. for Computation and Maths in Electrical and Electronic Eng., Vol 24, N. 3, pp. 906-920, March 2005</p>
Contenuto schematico del corso di insegnamento	<p>Il corso ha per oggetto la realizzazione di modelli adattativi di sistemi fisici di interesse per l'ingegneria, dei quali non è disponibile una rappresentazione analitica. L'informazione alla base del modello è una collezione di misurazioni del sistema che nel loro insieme ne caratterizzano il comportamento. Nel corso si illustrano le principali tecniche di reti neurali utilizzabili allo scopo</p>

Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: Conoscenza delle principali tecniche riconducibili alle reti neurali artificiali</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Capacità di ideare un semplice progetto di ricerca e definirne l'articolazione in fasi operative</p> <p>Autonomia di giudizio: Lo studente propone il tema di ricerca che dovrà svolgere per la prova finale. Capacità di selezionare la tecnica neurale più adatta per lo specifico tema trattato.</p> <p>Abilità comunicative: Capacità di esporre la metodologia adottata e i risultati ottenuti in un lavoro di ricerca</p> <p>Capacità di apprendere: Lo studente deve saper astrarre, da un tema di ricerca spesso molto distante da quelli trattati nel corso di studio, gli aspetti sui quali è possibile applicare le metodologie di validità generale</p>																							
Articolazione del corso	<table border="1" data-bbox="587 703 1417 1823"> <thead> <tr> <th data-bbox="587 703 1302 842"></th> <th data-bbox="1302 703 1362 842">Lez.</th> <th data-bbox="1362 703 1417 842">Eserc.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="587 842 1302 1003">Fitting di dati : modelli lineari Least squares, sistemi adattativi lineari, stima del gradiente, algoritmo least mean square, regressione per variabili multiple, metodo di Newton, metodi iterativi.</td> <td data-bbox="1302 842 1362 1003">3</td> <td data-bbox="1362 842 1417 1003">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="587 1003 1302 1120">Pattern recognition: formulazione del problema, formulazione statistica, classificatori lineari e non lineari, allenamento di classificatori parametrici.</td> <td data-bbox="1302 1003 1362 1120">3</td> <td data-bbox="1362 1003 1417 1120">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="587 1120 1302 1317">Reti neurali: multilayer perceptron, progetto e training di MLP, approssimazione di funzioni con reti neurali MLP, radial basis functions, apprendimento Hebbiano, reti di Kohonen, reti ricorrenti, reti di Hopfield.</td> <td data-bbox="1302 1120 1362 1317">12</td> <td data-bbox="1362 1120 1417 1317">8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="587 1317 1302 1545">Ottimizzazione: serie di Taylor, derivate direzionali, condizioni necessarie per l'ottimalità, funzioni quadratiche, autovalori e autovettori della matrice Hessiana, Discesa piu' ripida, minimizzazione lungo una linea, metodi di Newton, gradienti coniugati, metodo di Levenberg Marquard, metodi euristici.</td> <td data-bbox="1302 1317 1362 1545">3</td> <td data-bbox="1362 1317 1417 1545">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="587 1545 1302 1774">Trattamento di segnali: Serie temporali, Principal component analysis, analisi nel dominio del tempo di sistemi lineari, sistemi ricorsivi, analisi nel dominio della frequenza, trasformata Z e funzione di trasferimento, risposta in frequenza, filtri lineari, progetto di filtri digitali, filtri adattativi.</td> <td data-bbox="1302 1545 1362 1774">15</td> <td data-bbox="1362 1545 1417 1774">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="587 1774 1302 1823">Totale ore: 60</td> <td data-bbox="1302 1774 1362 1823">36</td> <td data-bbox="1362 1774 1417 1823">24</td> </tr> </tbody> </table>				Lez.	Eserc.	Fitting di dati : modelli lineari Least squares, sistemi adattativi lineari, stima del gradiente, algoritmo least mean square, regressione per variabili multiple, metodo di Newton, metodi iterativi.	3	2	Pattern recognition: formulazione del problema, formulazione statistica, classificatori lineari e non lineari, allenamento di classificatori parametrici.	3	2	Reti neurali: multilayer perceptron, progetto e training di MLP, approssimazione di funzioni con reti neurali MLP, radial basis functions, apprendimento Hebbiano, reti di Kohonen, reti ricorrenti, reti di Hopfield.	12	8	Ottimizzazione: serie di Taylor, derivate direzionali, condizioni necessarie per l'ottimalità, funzioni quadratiche, autovalori e autovettori della matrice Hessiana, Discesa piu' ripida, minimizzazione lungo una linea, metodi di Newton, gradienti coniugati, metodo di Levenberg Marquard, metodi euristici.	3	2	Trattamento di segnali: Serie temporali, Principal component analysis, analisi nel dominio del tempo di sistemi lineari, sistemi ricorsivi, analisi nel dominio della frequenza, trasformata Z e funzione di trasferimento, risposta in frequenza, filtri lineari, progetto di filtri digitali, filtri adattativi.	15	10	Totale ore: 60	36	24
	Lez.	Eserc.																						
Fitting di dati : modelli lineari Least squares, sistemi adattativi lineari, stima del gradiente, algoritmo least mean square, regressione per variabili multiple, metodo di Newton, metodi iterativi.	3	2																						
Pattern recognition: formulazione del problema, formulazione statistica, classificatori lineari e non lineari, allenamento di classificatori parametrici.	3	2																						
Reti neurali: multilayer perceptron, progetto e training di MLP, approssimazione di funzioni con reti neurali MLP, radial basis functions, apprendimento Hebbiano, reti di Kohonen, reti ricorrenti, reti di Hopfield.	12	8																						
Ottimizzazione: serie di Taylor, derivate direzionali, condizioni necessarie per l'ottimalità, funzioni quadratiche, autovalori e autovettori della matrice Hessiana, Discesa piu' ripida, minimizzazione lungo una linea, metodi di Newton, gradienti coniugati, metodo di Levenberg Marquard, metodi euristici.	3	2																						
Trattamento di segnali: Serie temporali, Principal component analysis, analisi nel dominio del tempo di sistemi lineari, sistemi ricorsivi, analisi nel dominio della frequenza, trasformata Z e funzione di trasferimento, risposta in frequenza, filtri lineari, progetto di filtri digitali, filtri adattativi.	15	10																						
Totale ore: 60	36	24																						
Propedeuticità	Gli argomenti trattati nei corsi di Analisi e Geometria.																							
Anno di corso e semestre	2° anno/ 1° sem.																							
Testi di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> •J. C. Principe, N. R. Euliano, W. C. Lefebvre, Neural and Adaptive Systems: Fundamental through simulations, J. Wiley & Sons •M. T. Hagan, H. B. Demuth, M. Beale, Neural Networks Design, PWS Publishing Company 																							

	•Dispense ad uso degli studenti
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale
Modalità di frequenza	Obbligatoria
Metodi di valutazione	Esposizione di un breve lavoro di ricerca condotto dallo studente
Organizzazione della didattica	60 ore, di cui 36 ore di lezione e 24 ore di esercitazione