



# Università degli Studi di Napoli Parthenope

INFORMATION PACKAGE COMPLETO DEL CORSO DI LAUREA IN

## **INGEGNERIA E SCIENZE INFORMATICHE PER LA CYBERSECURITY**

Il Corso di Laurea Triennale in Ingegneria e Scienze Informatiche per la Cybersecurity si prefigge l'obiettivo di far acquisire ai futuri laureati conoscenze e competenze nell'ambito della sicurezza dei sistemi, dei dati e delle applicazioni. In particolare, il percorso di studio è orientato alla formazione di laureati, che siano in grado di affrontare e gestire problematiche di sicurezza informatica, adottando un approccio multidisciplinare che preveda il possesso di competenze di natura teorica, metodologica e tecnologica. Il Corso di Laurea fornisce sia solide conoscenze di base nei settori delle scienze matematiche e fisiche, sia un'ampia formazione metodologica e sperimentale nelle discipline dell'ingegneria e delle scienze informatiche, declinate nel contesto della cybersecurity.

Unico nel suo genere, il nuovo corso di studi triennale è un interclasse, L-8 Ingegneria dell'Informazione e L-31 Scienze e Tecnologie Informatiche, che consente allo studente, che volesse proseguire negli studi, di scegliere se iscriversi ad un corso di laurea magistrale in Ingegneria Informatica o a uno di Scienze Informatiche.

La Classe di Laurea L-8 è orientata alla progettazione e sviluppo di sistemi informatici, che integrino componenti hardware, software, tecnologie e protocolli di comunicazione.

La Classe di Laurea L-31 è incentrata sullo studio dei fondamenti teorici, metodologici e applicativi dell'elaborazione dell'informazione, con particolare attenzione ad algoritmi, linguaggi e dati.

Gli studenti possono scegliere la Classe di Laurea già all'atto dell'immatricolazione. Tuttavia, essendo il percorso unico, tale scelta non ha impatto sul numero e sulla tipologia degli insegnamenti del piano di studio e può essere rivista nell'imminenza dell'acquisizione del titolo.

Gli insegnamenti del corso di studi sono erogati in modalità mista prevedendo, cioè, un terzo delle lezioni tenute in modalità telematica e due terzi in presenza presso la sede di Nola. Tutte le lezioni sono registrate e rese accessibili in e-learning attraverso la piattaforma informatica di Ateneo.

## IL PIANO DI STUDI

### Ingegneria e Scienze Informatiche per la Cybersecurity / Interclasse L-8/L-31 2026-2027

| ANNO | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                                                  | SSD       | CFU | SEMESTRE    | TAF<br>(L8/L31) |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|-------------|-----------------|
| I    | Aspetti legali della cybersecurity                                                          | IUS/01    | 6   | I semestre  | C/C             |
| I    | Matematica I                                                                                | MATH-03/A | 6   | I semestre  | A/A             |
| I    | Programmazione                                                                              | INFO-01/A | 12  | Annuale     | A/B             |
| I    | Architettura degli Elaboratori                                                              | IINF-05/A | 9   | II semestre | B/B             |
| I    | Aspetti Organizzativi e gestionali della Cybersecurity                                      | IEGE-01/A | 6   | I semestre  | B/C             |
| I    | Fisica Generale                                                                             | PHYS-01/A | 6   | II semestre | A/A             |
| I    | Lingua inglese                                                                              | L-LIN/12  | 3   | II semestre | E/E             |
| I    | Programmazione dispositivi mobili                                                           | INFO-01/A | 6   | II semestre | A/C             |
| II   | Sistemi Operativi                                                                           | INFO-01/A | 9   | I semestre  | C/A             |
| II   | Algoritmi e Strutture Dati - Calcolo Numerico:<br><b>Mod I - Algoritmi e Strutture Dati</b> | INFO-01/A | 9   | I semestre  | C/A             |
| II   | Algoritmi e Strutture Dati - Calcolo Numerico:<br><b>Mod II - Calcolo Numerico</b>          | MATH-05/A | 6   | II semestre | C/A             |
| II   | Matematica II                                                                               | MATH-03/A | 6   | I semestre  | A/A             |
| II   | Reti di Calcolatori - Crittografia: Mod I - Reti di Calcolatori                             | IINF-05/A | 6   | I semestre  | B/B             |
| II   | Reti di Calcolatori - Crittografia: Mod II - Crittografia                                   | IINF-05/A | 6   | II semestre | B/B             |
| II   | Basi di dati                                                                                | IINF-05/A | 6   | II semestre | B/B             |
| II   | Progettazione di software sicuro                                                            | IINF-05/A | 6   | II semestre | B/B             |
| II   | Elementi di Telecomunicazioni                                                               | IINF-03/A | 6   | II semestre | B/C             |

|     |                                                                                                                                                |           |   |             |     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|-------------|-----|
| III | Sicurezza delle reti - Sicurezza dei Sistemi Operativi e Cloud:<br><b>Mod I - Sicurezza delle Reti</b>                                         | IINF-05/A | 9 | I semestre  | B/B |
| III | Sicurezza delle reti - Sicurezza dei Sistemi Operativi e Cloud:<br><b>Mod II - Sicurezza dei Sistemi Operativi e Cloud</b>                     | IINF-05/A | 6 | II semestre | B/B |
| III | Sicurezza dei Sistemi di Controllo Industriale                                                                                                 | IINF-04/A | 6 | I semestre  | B/C |
| III | Fondamenti di Campi Elettromagnetici                                                                                                           | IINF-02/A | 6 | I semestre  | B/C |
| III | Sicurezza delle Applicazioni - Intelligenza Artificiale per la Cybersecurity:<br><b>Mod I - Sicurezza delle Applicazioni</b>                   | INFO-01/A | 6 | I semestre  | C/C |
| III | Sicurezza delle Applicazioni - Intelligenza Artificiale per la Cybersecurity:<br><b>Mod II - Intelligenza Artificiale per la Cybersecurity</b> | INFO-01/A | 6 | II semestre | C/C |
| III | Esame a Scelta                                                                                                                                 |           | 6 | I semestre  | D/D |
| III | Esame a Scelta                                                                                                                                 |           | 6 | II semestre | D/D |
| III | Tirocinio                                                                                                                                      |           | 9 | II semestre | F/F |
| III | Prova finale                                                                                                                                   |           | 6 | II semestre | E/E |

#### INSEGNAMENTO A SCELTA

|     |                                               |           |   |             |   |
|-----|-----------------------------------------------|-----------|---|-------------|---|
| III | Sistemi di Produzione Integrati e Sostenibili | IIND-04/A | 6 | I semestre  | D |
| III | Elettronica                                   | IINF-01/A | 6 | I semestre  | D |
| III | Diritto dell'Informazione e dell'Informatica  | IUS/09    | 6 | II semestre | D |

#### PROPEDEUDICITÀ

NESSUNA PROPEDEUDICITA'

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Matematica I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Primo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Contenuti</b>             | Cenni sugli spazi vettoriali. Matrici e trasformazioni lineari. Sistemi lineari. Autovalori ed autovettori, diagonalizzazione. Cenni di geometria analitica nel piano e nello spazio. I numeri reali e complessi. Funzioni reali di una variabile reale. Calcolo differenziale per funzioni di una variabile, metodi iterativi numerici per equazioni non lineari. Calcolo integrale per funzioni di una variabile. Alcune basi di crittografia. |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | M.Bramanti, C.D.Pagani, S.Salsa, Analisi Matematica I con elementi di geometria e algebre lineare, Zanichelli Ed.<br>M. Bramanti, Esercitazioni di Analisi Matematica 1, Editore: Esculapio<br>P. Marcellini, C. Sbordone, Analisi Matematica I, Liguori Ed.<br>P. Marcellini, C. Sbordone, Esercitazioni di Matematica, Vol I, Liguori Ed.                                                                                                      |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Fisica Generale</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Secondo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Contenuti</b>             | Metodo scientifico e grandezze fisiche. Cinematica e dinamica del punto materiale. Leggi di conservazione: energia meccanica, quantità di moto. Gravitazione universale. Fluidi. Termodinamica. Elettromagnetismo. Cenni di Fisica Moderna: struttura atomica, semi e super conduttori, PUF.                                                                              |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | “Fondamenti di Fisica”, D. Halliday, R. R. Resnick, J. Walker, Casa Editrice Ambrosiana (Vol. 1 e 2). “Fisica Moderna”, D. Halliday, R. R. Resnick, J. Walker, Casa Editrice Ambrosiana<br>Per approfondimenti:<br>“The Feynman Lectures on Physics”, Vol. 1, R.B. Leighton, M. Sands, R.P. Feynmann, Ed. Paperback.<br>L. Colombo: Fisica dei semiconduttori, Zanichelli |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Architettura degli Elaboratori</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>CFU</b>                   | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 72                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Secondo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Contenuti</b>             | Reti logiche. Unità di elaborazione di base. Il livello Software, Istruzioni macchina e programmi. Set di istruzioni CISC e RISC con esempi reali. Organizzazione e gestione dell'Input/Output. Organizzazione e gestione delle memorie Pipelining. Fondamenti di Hardware Security. Hardware-assisted Security: tecnologie Intel SGX, ARM TrustZone e AMD SEV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | Carl Hamacher, Zvonko Vranesic, Safwat Zaky, Computer Organization and Embedded Systems, Sixth Edition, McGraw-Hill Higher Education, 2011, ISBN-10: 0073380652.<br>Specifiche tecniche di estensioni hardware:<br>Intel SGX ( <a href="https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/tools/software-guard-extensions/overview.html">https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/tools/software-guard-extensions/overview.html</a> )<br>ARM TrustZone ( <a href="https://www.arm.com/technologies/trustzone-for-cortex-a/tee-reference-documentation">https://www.arm.com/technologies/trustzone-for-cortex-a/tee-reference-documentation</a> )<br>AMD SEV ( <a href="https://developer.amd.com/sev/">https://developer.amd.com/sev/</a> ) |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Programmazione</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>CFU</b>                   | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 96                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Annuale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Contenuti</b>             | Fondamenti di informatica. Programmazione procedurale. Costrutti di controllo e iterazione. Variabili, tipi, puntatori. Array. Strutture. Ricorsività. Ordinamento di array. Programmazione ad oggetti. Le classi del linguaggio C++. Ciclo di vita dei programmi. Allocazione della memoria. Polimorfismo. Ereditarietà. Gestione delle eccezioni. Meccanismi di incapsulamento. Overloading degli operatori. Template. |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | KELLEY, I. POHL; "C: didattica e programmazione", Pearson Education Italia, 2004.<br>Programmazione in C - Kim N. King - Apogeo, 2009.<br>Bjarne Stroustrup, "Il linguaggio C++"                                                                                                                                                                                                                                         |

|                      |                                                               |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b> | <b>Aspetti Organizzativi e gestionali della Cybersecurity</b> |
| <b>CFU</b>           | 6                                                             |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Primo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Contenuti</b>             | Processi di innovazione aziendale, cambiamento tecnologico, gestionale e organizzativo dei progetti di cybersecurity. Principi di risk management, cyber resilienza e business continuity. Strumenti di analisi e valutazione per la gestione dei progetti di innovazione e dei processi di innovazione digitale. Posizione delle imprese nei processi di cybersecurity in ambito nazionale e internazionale. Pianificazione organizzativa e gestionale di un progetto di cybersecurity. |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | Melissa A. Schilling, Francesco Izzo, La gestione dell'innovazione, V edizione, McGraw-Hill Education, 2022, ISBN-10: 8838699984.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Programmazione dei Dispositivi Mobili</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Secondo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Contenuti</b>             | Introduzione al mobile computing. Limitazioni hardware/software e di comunicazione nei sistemi mobili. Reti di comunicazione wireless (cenni operativi): WPAN, WWAN. Architetture di applicazioni mobili. Introduzione al linguaggio Kotlin. Programmazione Kotlin avanzata. Programmazione su Google Android. componenti e risorse. Widget e layout. Gestione eventi. Meccanismi di I/O. Gestione del database embedded. Servizi in Android. Location based services. Web service. |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | Bill Phillips, Chris Stewart, and Kristin Marsicano. Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide. Addison-Wesley Professional;<br>RAJ KAMAL: "Mobile Computing", Oxford University Press.<br>MARTYN MALLICK: "Mobile and Wireless Design Essentials", Ed. John Wiley & Sons.<br>BRUCE ECKEL: "Thinking in Java"                                                                                                                                                                   |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Algoritmi e Strutture Dati (MOD I)</b>                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>CFU</b>                   | 9                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 72                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Primo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Contenuti</b>             | Analisi della Complessità Computazionale degli Algoritmi, Algoritmo Euclideo e complessità. Crittosistemi classici, Paradigma Divide et Impera, Merge-Sort e Quicksort. Struttura Dati Heap, Heapsort, Algoritmi di Visita su Alberi Binari. Attività di Laboratorio su |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | Crittosistemi classici. Crittoanalisi, Programmazione Dinamica, Tecniche Greedy. Attività di Laboratorio su Crittoanalisi. Crittosistema RSA. Algoritmi su Grafi. Hash Table, Funzioni Hash Crittografiche, Problemi P e NP. Attività di Laboratorio su Crittosistemi RSA.                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein, Introduzione agli Algoritmi e Strutture Dati, Terza Edizione, McGraw-Hill Education, 2010, ISBN-10: 883866515X<br>J. Katz, Y. Lindell, Yehuda, Introduction to modern cryptography, Second edition, Chapman & Hall/CRC Cryptography and Network Security, 2015.                                                                                                                                                     |
| <b>Denominazione</b>         | <b>Calcolo Numerico (MOD II)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Secondo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Contenuti</b>             | Calcolo scientifico e Matlab. Grafica in Matlab. Numeri interi, numeri fp, precisione, accuratezza. Numeri casuali e pseudocasuali. Generazione di semplici codici crittografici. Computazioni con numeri interi e con numeri primi. Applicazioni in ambito crittografico. Strumenti di base per l'analisi di dati. I metodi iterativi per determinare zeri, punti fissi, minimi e massimi di una funzione. Algebra lineare numerica. Applicazioni ai sistemi automatici di ranking. |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | A.QUARTERONI, C. SALERI, P. GERVASIO: "Calcolo Scientifico Esercizi e problemi risolti con MATLAB e Octave", Springer, 2017.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Sistemi Operativi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>CFU</b>                   | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 72                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Primo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Contenuti</b>             | Introduzione ai SO. I sistemi a processi. Cooperazione e sincronizzazione. I threads. Algoritmi di schedulazione della CPU. La gestione della memoria. Sincronizzazione dei processi. Deadlock. Architettura di un file system. Sistemi di I/O e memoria secondaria. Sicurezza dei SO. Controllo di accesso alle risorse, Modelli formali di sistemi sicuri. Autenticazione. Il sistema Operativo UNIX. Programmazione di Sistema. |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | S. Tanenbaum, H. Bos, I moderni Sistemi Operativi, 4 Ed., Pearson, 2019<br>W.R. Stevens, S.A. Rago, Advanced Programming in the Unix Environment, Addison Wesley, 3rd Ed., 2013                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Reti di Calcolatori (MOD I)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Primo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Contenuti</b>             | Modello ISO/OSI. Tipologie ed architetture di reti. Il livello Data Link: LLC e MAC. Il livello Network. Il protocollo IP. Subnetting. Algoritmi di routing. I protocolli di controllo. IPV6. Il servizio trasporto. I protocolli TCP e UDP. Protocolli applicativi per il funzionamento della rete IP. Applicazioni e servizi Internet. Programmazione distribuita.                                          |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | J. Kurose, K. Ross, "Computer Networking: A Top down Approach". Eighth Edition. Pearson                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Denominazione</b>         | <b>Crittografia (MOD II)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Secondo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Contenuti</b>             | Tecniche di crittografia classica. Crittografia simmetrica (es. AES, DES), principi della cifratura a blocchi. Crittografia asimmetrica (es. RSA), principi dei crittosistemi a chiave pubblica, crittografia a curva ellittica. Crittosistema di El-Gamal. Funzioni hash e autenticazione. MD4. MD5. SHA-1. Message Authentication Code. Firma digitale, PKI. Gestione e scambio di chiavi: Diffie-Hellmann. |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | William Stallings, CRYPTOGRAPHY AND NETWORK SECURITY PRINCIPLES AND PRACTICE SEVENTH EDITION GLOBAL EDITION                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Basi di Dati</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Secondo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Contenuti</b>             | Introduzione alle basi di dati. Modelli dei dati. Tipologie di linguaggi per basi di dati. Modello relazionale. Algebra relazionale. Il linguaggio SQL. Progettazione di una base di dati. Modello Entità-Relazioni. Gestione delle transazioni. Proprietà ACIDE. Basi di dati distribuite. Transazioni in basi di dati distribuite. SQL per Applicazioni. Basi di dati ed applicazioni web. Web Information System (WIS). Cenni su approcci NoSQL. Sistemi informativi sicuri. Data mining. Classificazione. Clustering. Big data analytics. |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | Paolo Atzeni, Stefano Ceri, Piero Fraternali, Stefano Paraboschi, Riccardo Torlone, Basi di dati 5/ed, 2018, ISBN: 9788838694455                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Progettazione di software sicuro</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Secondo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Contenuti</b>             | Principi di ingegneria del SW. Proprietà del Software. Ciclo di vita del Software. La sicurezza nel ciclo di vita del SW nel modello Agile. Modellazione del software. Threat modelling. Security Pattern. Defensive Coding. Linee guida per la programmazione sicura. Tipici errori di programmazione. Secure programming in C/C++/Python. V&V. Analisi Statica. Analisi dinamica e testing del sw. Principi di Analisi simbolica e di tecniche di validazione formale. OWASP Secure Coding checklist. |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | Ingegneria del software, 10/Ed. Ian Sommerville, Pearson.<br>Larman, C. (2002). Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-oriented Analysis and Design and the Unified Process. Englewood Cliff, NJ: Prentice Hall.                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Matematica II</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Primo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Contenuti</b>             | Serie numeriche e serie di potenze. Equazioni differenziali. Funzioni vettoriali di una variabile. Funzioni di più variabili e calcolo differenziale per funzioni di più variabili. Funzioni vettoriali di più variabili. Integrali doppi. Campi vettoriali. Integrali di superficie. |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | M. Bramanti - C.D. Pagani - S. Salsa, Analisi Matematica 2, Zanichelli Editore<br>N.Fusco - P.Marcellini - C.Sbordone, Elementi Di Analisi Matematica Due, Liguori Ed. P.Marcellini<br>C.Sbordone, Esercitazioni Di Matematica 2, Zanichelli Ed.                                      |

|                              |                                                                                                                                   |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Elementi di Telecomunicazioni</b>                                                                                              |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                 |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Secondo Ciclo Semestrale                                                                                                          |
| <b>Contenuti</b>             | Elementi di Teoria dei Segnali. Operazioni di trasformazione sui Segnali. Serie e Trasformata di Fourier. Analisi nel dominio del |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | tempo e della frequenza. Banda di un segnale, Conversione A/D. Teoria della Probabilità e dei Fenomeni Aleatori. Cenni di Stima e Detection. Teoria della Detection. Test di verosimiglianza, Approccio di Neyman Pearson, ROC, Informazioni a priori, Rischio Bayesiano. Sistemi di Telecomunicazioni e loro descrizione. Cenni Storici sulle Telecomunicazioni (TLC), I Sistemi di TLC analogici e digitali. |
| <b>Testi di Riferimento</b> | Claudio Prati, "Segnali e Sistemi per le Telecomunicazioni", McGraw-Hill, 2003.<br>Sheldon Ross, "Probabilità e Statistica per l'Ingegneria e le Scienze", APOGEO Editore.                                                                                                                                                                                                                                     |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Sicurezza delle Reti (MOD I)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>CFU</b>                   | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 72                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Primo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Contenuti</b>             | Introduzione alla sicurezza di rete. Richiami dello stack ISO/OSI e problemi di sicurezza dello stack TCP/IP. attacchi ARP Poisoning, ARP Spoofing, DNS Tunneling, DNS Amplification, DNS Flood Attack, DNS Spoofing, NXDOMAIN Attack. Sicurezza delle e-mail. Protocolli per la sicurezza delle comunicazioni. Protocolli di autenticazione NSPK e Kerberos. Sicurezza al livello trasporto, TLS e SSH. Sicurezza al livello IP, IPsec e VPN. In depth security: sicurezza perimetrale e riconoscimento delle intrusioni. Network Management for security. Malware. La sicurezza delle comunicazioni wireless e della IoT. Caso di studio di LoraWAN. |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | William Stallings, Cryptography And Network Security Principles And Practice Seventh Edition Global Edition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Denominazione</b>         | <b>Sicurezza dei Sistemi Operativi e Cloud (MOD II)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Secondo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Contenuti</b>             | Autenticazione e controllo degli accessi. Sicurezza del file system. Sicurezza a livello Kernel. Sandboxing delle applicazioni. Protezione basata su trusted computing. Monitoraggio del SO mediante host-based Intrusion Detection System. Fondamenti di Piattaforme Cloud. Tecniche di difesa dei data-in-transit. Soluzioni per la sicurezza dei data-at-rest. Soluzioni per la sicurezza dei data-in-use. Monitoraggio della sicurezza sul Cloud. Il caso di studio di Google Cloud Platform.                                                                                                                                                      |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | Operating System Security, Trent Jaeger, Morgan & Claypool                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Denominazione</b>         | <b>Sicurezza delle Applicazioni (MOD I)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Primo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Contenuti</b>             | Framework architetturali delle applicazioni odierne con particolare attenzione alle applicazioni Web. Tecniche di Vulnerability Assessment. Penetration Testing. Common Vulnerability Scoring System. Difese contro attacchi XSS. Protezioni per Remote & Local File Inclusion. Cross Site Request Forgery. Content Security Policies (CSP).                                                                                                                                                                            |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | Web Application Security. Andrew Hoffman. 2020. Publisher(s): O'Reilly Media, Inc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Denominazione</b>         | <b>Intelligenza Artificiale per la Cybersecurity (MOD II)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Secondo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Contenuti</b>             | Le basi dell'Intelligenza Artificiale (IA) e lezioni pratiche sul linguaggio di programmazione Python per l'implementazione di algoritmi di IA. Ottimizzazione con Calcolo Evolutivo; Sistemi di Apprendimento: Reti Neurali; Fuzzy Logic; relativi esempi di implementazione Python. AI e Machine Learning (ML) per la Cybersecurity. Sviluppo di sistemi intelligenti in grado di rilevare pattern e attacchi insoliti e sospetti. Testare l'efficacia di algoritmi e strumenti dell'AI per la sicurezza informatica. |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | Parisi, A., Hands-On Artificial Intelligence for Cybersecurity: Implement smart AI systems for preventing cyber attacks and detecting threats and network anomalies, 2019.<br>Freeman, D., Machine Learning and Security: Protecting Systems With Data and Algorithms. Editor Clarence Chio. 2018<br>Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili(2017). Python Machine Learning: Machine Learning and Deep Learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow, 2nd Edition.                                                      |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Sicurezza dei Sistemi di Controllo Industriale</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Primo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Contenuti</b>             | Introduzione all'automazione industriale. Architettura dei sistemi di controllo industriale. Analisi dei sistemi dinamici nel dominio del tempo e della frequenza. Sistemi per il controllo locale (a livello di campo). Sensori e attuatori industriali. Controllori a logica programmabile (PLC). Reti per l'automazione. Sistemi di |

|                             |                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | supervisione, integrazione e sicurezza. Modello di cybersecurity.                                                                                                                                         |
| <b>Testi di Riferimento</b> | P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni, Fondamenti di Controlli Automatici, 4 ed., Mc Graw Hill Italia, 2015.<br>P. Chiacchio, F. Basile, Tecnologie informatiche per l'automazione, Mc Graw Hill, 2004. |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Fondamenti di Campi Elettromagnetici</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Primo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Contenuti</b>             | Fondamenti matematici. Equazioni di Maxwell. Potenza ed energia associati al campo Elettromagnetico. Fondamenti di propagazione in spazio libero. Antenne elementari e parametri di antenne. Vulnerabilità della propagazione in spazio libero. Fondamenti di propagazione guidata. Vulnerabilità della propagazione in guida. |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | G. Franceschetti, Electromagnetics, Plenum Press<br>G.Franceschetti, Campi Elettromagnetici, Boringhieri.                                                                                                                                                                                                                      |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Sistemi di produzione integrati e sostenibili</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>CFU</b>                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Periodo Didattico</b>     | Primo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Contenuti</b>             | Strategie per la produzione integrata. Tecnologie abilitanti per la smart manufacturing. Automazione nei cyber physical systems. Metodologie per la progettazione e per lo sviluppo di applicazioni safety-critical affidabili. Affidabilità, disponibilità, sicurezza, riservatezza, integrità, manutenibilità dei sistemi. Modelli matematici di affidabilità. Modelli matematici di disponibilità. Simulazione ed ottimizzazione di smart e sustainable systems integrati. |
| <b>Testi di Riferimento</b>  | D. Falcone, F. De Felice, T.L. Saaty. Il Decision Making ed i sistemi decisionali multicriterio. Ed. HOEPLI, 2009<br>F. De Felice, A.Petrillo. Effetto Digitale. Ed. McGrawHill, 2021<br>F. De Felice, D. Falcone, A. Petrillo. World class manufacturing: origine, sviluppo e strumenti. McGraw Hill.                                                                                                                                                                        |

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| <b>Denominazione</b>         | <b>Elettronica</b> |
| <b>CFU</b>                   | 6                  |
| <b>Ore Attività Frontali</b> | 48                 |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Periodo Didattico</b>    | Primo Ciclo Semestrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Contenuti</b>            | Il Corso inizia con l'analisi dei circuiti elettrici in corrente continua e alternata, approfondendo le leggi fondamentali di Kirchhoff, i teoremi di Thevenin e Norton, e l'uso di componenti passivi come resistori, condensatori e induttori. Si esplorano concetti come la risonanza e i filtri. La seconda parte del corso si concentra sui dispositivi a semiconduttore, come diodi, transistor bipolari (BJT) e a effetto di campo (MOSFET), analizzandone il funzionamento e le applicazioni in circuiti analogici. Infine, il corso introduce l'elettronica digitale, trattando la realizzazione fisica delle porte logiche, la logica sequenziale con flip-flop e registri, e le basi delle memorie digitali. |
| <b>Testi di Riferimento</b> | Paul Horowitz Winfield Hill, L'arte dell'elettronica - Analisi e progettazione di circuiti, 2018 – Zanichelli, ISBN: 9788808521149                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |