

**Manifesto Laurea Magistrale in Informatica (Percorso Scienze e Tecnologie Informatiche - Computer Science and Technologies) - Studenti coorte 2019/2020**
**(1) Mandatory courses (12 CFU)**

I seguenti due corsi devono essere inclusi in tutti i piani di studio.  
The following two courses must be included in all study plans.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145451 - Computability and computational complexity <i>condivide con LM: Info, Mat</i>	INF/01	6	Car.	1	1	Brunato M.
145761 - Innovation and Business in ICT <i>condivide con LM: Info, Com (in condivisione d'orario con 145936 - Innovation and Entrepreneurship Basic)</i>	SECS-P/10	6	Affine	1	1	Stoycheva M. Guarise A.

**(2) Foundation of Computer Science (12 CFU)**

Selezionare i seguenti corsi relativi ai fondamenti dell'informatica.  
Select the following courses related to the foundations of computer science.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145300 - Concurrency	INF/01	6	Car.	1	1	Quaglia P.
145062 - Machine learning <i>condivide con LM: Info, Mat</i>	INF/01	6	Car.	1	1	Passerini A.
145462 - Simulation and performance evaluation	INF/01	6	Car.	1	2	Casari P.

**(3) Complements of Telecom (6 CFU)**

Selezionare 6 CFU fra i seguenti corsi relativi all'area delle Telecomunicazioni.  
Select 6 CFU taken from the following courses related to the Telecom area.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
---------------	-----	-----	------	------	------	---------

145612 - Advanced remote sensing systems <i>condivide con Lm: Com, Info</i>	ING-INF/03	6	Affine	1-2	1	Bruzzone L.
145611 - Computer Vision and Multimedia Analysis (*) <i>(sharing 6 credits with the course 145630 offered by LM COM)</i>	ING-INF/03	6	Affine	1-2	1	Conci N.
145614 - Multimedia Data Security (*) <i>condivide con LM: Com, Info, Mat 145192 - Data hiding</i>	ING-INF/03	6	Affine	1-2	1	Boato G.
140153 - Network modeling and design <i>condivide con LM: Com, Info</i>	ING-INF/03	6	Affine	1-2	1	Granelli F.
145851 - Advanced computing architectures <i>condivide con LM: Info, Com</i>	ING-INF/01	6	Affine	1-2	1	Passerone R.

(\*) Si consiglia la scelta di Fundamentals of Image and Video Processing come prerequisito.  
It is recommended as a prerequisite to attend Fundamentals of Image and Video Processing.

#### (4) Depth requirement (18 CFU)

Scegliere *una* fra le aree seguenti e selezionare 18 CFU da essa.  
Choose *one* among the following areas and select 18 CFU from it.

##### Area Data Science

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Ann o	Sem.	Docente
145453 - Data Mining <i>condivide con LM: Info, Com, Mat</i>	ING-INF/05	6	Car.	1-2	1	Velegrakis Y.
145919 - Knowledge and Data Integration <i>condivide con LM: Com, Info, QCB</i>	ING-INF/05	6	Car.	1-2	1	Giunchiglia F.
145764 - Deep learning (*) <i>condivide con LM: Info, Mat (145903), Data Science (145718)</i>	ING-INF/05	6	Car	1	2	Ricci E.

145615- Intelligent Optimization for data science <i>condivide con LM: Info, Com</i>	INF/01	6	Car.	1	2	Battiti R.
145299 - Language Understanding Systems (*)	ING-INF/05	6	Car.	1	2	Riccardi G.
145084 - Spatial Databases	INF/01	6	Car.	1-2	2	Tace a.a. 2019/2020
145520 - Affective computing <i>(offered by LM HCI - 155004)</i>	ING-INF/05	6	Car.	2	1	Sebe N.

(\*) It is required as a prerequisite: 145062 - Machine learning or 145461 - Recognition Systems.

#### Area Bioinformatics

<b>Titolo / Note</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Tipo</b>	<b>Anno</b>	<b>Sem.</b>	<b>Docente</b>
145919 - Knowledge and Data Integration	ING-INF/05	6	Car.	1-2	1	Giunchiglia F.
145053 - Laboratory of Biological Data Mining <i>condivide con LM QCB (145547 - Data mining), Info, Mat</i>	ING-INF/05	6	Car.	1-2	1	Blanzieri E.
145323 - Privacy and Intellectual Property Rights	ING-INF/05	6	Car.	1-2	1	D'Andrea V. Rossato A.
145389 - Introduction to cell biology <i>condivide con: LM Info, Mat</i>	BIO/13	6	Affine	1-2	1	Cusanelli E Piccoli G
145085 - Web Architectures	INF/01	6	Car.	1-2	1	Ronchetti M.
145635 - High-Throughput Sequencing Data Analysis <i>condivide con LM QCB (145542 -Genomics II mod.), Info, Bio, Mat</i>	INF/01	6	Car.	1	2	Segata N.
145765 - Algorithms for Bioinformatics	ING-INF/05	6	Car.	1	2	Blanzieri E.

145767 - Bioinformatics Resources	BIO/11	6	Affine	1	2	Romanel A.
-----------------------------------	--------	---	--------	---	---	------------

*Area Software and Service Architectures*

<b>Titolo / Note</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Tipo</b>	<b>Anno</b>	<b>Sem.</b>	<b>Docente</b>
145810 - Service Design and Engineering <i>condivide con LM: Info, Com</i>	ING-INF/05	6	Car.	1-2	1	Marchese M.
145072 - Requirements Engineering	INF/01	6	Car.	1-2	1	Perini A.
145322 - Security Testing	INF/01	6	Car.	1-2	1	Ceccato M.
145045 - Agent-Oriented Software Engineering	ING-INF/05	6	Car.	1	2	Giorgini P.
145622 - Cyber Security Risk Assessment (***)	ING-INF/05	6	Car.	1	2	Massacci F.
145056 - Formal methods <i>condivide con LM: Info, Mat</i>	ING-INF/05	12	Car.	1	2	Sebastiani R.

(\*\*\*) Per allineare i contenuti avanzati con i corsi ET Digital del I anno, si raccomanda di seguire questi corsi solo agli studenti che abbiano già frequentato il corso di *Introduction to Computer and Network Security*, e preferibilmente anche *Cryptography* e *Security Testing* (o corsi alternativi a seconda del proprio percorso od ateneo).

To align advanced contents with 1st year ET Digital courses, it is recommended to follow these courses only for students who have already attended the course of *Introduction to Computer and Network security*, and preferably also *Cryptography* and *Security Testing* (or alternative courses depending on of their own studies or university).

*Area Systems and Networks*

<b>Titolo / Note</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Tipo</b>	<b>Anno</b>	<b>Sem.</b>	<b>Docente</b>
145458 - Laboratory of Applied robotics	ING-INF/05	6	Car.	1-2	1	Palopoli L.

145943 - Wireless Mesh and Vehicular Networks <i>condivide con LM: Info, Com</i>	INF/01	6	Car.	1-2	1	Erogazione del corso: da definire
145811 - Low-power wireless networking for the Internet of Things <i>condivide con LM: Info, Com</i>	ING-INF/05	6	Car.	1-2	1	Picco G.
145071 - Real-Time Operating Systems and Middleware <i>condivide con LM: Info, Com</i>	ING-INF/05	6	Car.	1-2	1	Palopoli L.
145085 - Web Architectures	INF/01	6	Car.	1-2	1	Ronchetti M.
145065 - Network Security (°) <i>condivide con LM: Info, Com, Mat</i>	INF/01	6	Car.	1	2	Crispo B.
145617- Distributed systems 1 <i>condivide con LM: Info, Com</i>	ING-INF/05	6	Car.	1	2	Picco G.
145618 - Distributed systems 2 (°°)	INF/01	6	Car.	2	1	Montresor A.
145809 -Multisensory Interactive Systems	ING-INF/05	6	Car.	1-2	1	Turchet L.

(°) Si consiglia come prerequisito 145937 Introduction to Computer and Network Security al primo semestre per gli studenti che non hanno fatto altri corsi di Security. It is recommended as a prerequisite to attend 145937- Introduction to Computer and Network Security in the first semester for students that have not done other courses in Security.

(°°) Per allineare i contenuti avanzati con i corsi EIT Digital del II anno gli studenti, si raccomanda di seguire questo corso solo agli studenti che abbiano già frequentato entrambi i corsi di "Distributed Systems 1" presso UNITN oppure "Distributed System" presso UTWENTE (o corsi alternativi a seconda del proprio percorso od ateneo). To align advanced contents with EIT Digital II year courses, students are recommended to take this course only if they have already attended "Distributed Systems 1" courses at UNITN or "Distributed System" at UTWENTE (or alternative courses depending on their studies or university).

#### **(5) Breadth requirement (18 CFU)**

Scegliere 18 CFU fra i corsi elencati nelle aree diverse dall'area scelta al punto (4)  
Select 18 CFU among the course listed distinct from the one chosen at step (4)

### (6) Free-choice courses (24 credits)

Selezionare 24 crediti scelti liberamente fra gli insegnamenti offerti dall'Università di Trento. Gli insegnamenti elencati nelle liste precedenti, quelli elencati nella lista di corsi opzionali successiva e quelli suggeriti dallo strumento di compilazione dei piani di studio di ESSE3 sono approvati automaticamente. In tutti gli altri casi, è necessaria la compilazione di un piano di studio cartaceo che sarà valutato dall'apposita commissione.

Select 24 free-choice credits among the courses offered by the University of Trento. The courses listed in the tables above, those listed in the free-choice courses table listed below, and those suggested in the online tool for study plan of ESSE3 are automatically approved. In all other cases, a personalized study plan must be completed and submitted to the commission for study plan examination.

### Technical Elective Courses

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145777 - Applied Cryptography <i>condivide con LM: Mat, Info</i>	MAT/02	6	Scelta	1-2	1	Sala M. +da definire
145256 - Statistics of Stochastic Processes <i>condivide LM: Mat, Info</i>	MAT/06	6	Scelta	1-2	1	Agostinelli C.
145937 - Introduction to Computer and Network Security <i>condivide con LM: Info, Com, LT: Info</i>	INF/01	6	Scelta	1-2	1	Ranise S.
145389 - Introduction to cell biology	BIO/13	6	Scelta	1-2	1	Cusanelli E. Piccoli G
145519 - Offensive Technologies (+)	ING-INF/05	12	Scelta	1-2	1	Massacci F.
145766 - Complexity, Cryptography and Financial Technologies (mod. 1 e mod.2)	ING-INF/05	12	Scelta	1-2	1	Tace a.a. 2019/2020
145914 - Statistical Models <i>condivide con LM: Mat, Info</i>	MAT/06	6	Scelta	1-2	1	Agostinelli C.
145763 - Bio-Inspired Artificial Intelligence <i>condivide con LM: Com, Info</i>	ING-INF/05	6	Scelta	1-2	1	Iacca G.
145459 - Participatory Design <i>condivide con LM HCI (155000 Design Experience modulo 2) offered by LM HCI</i>	ING-INF/05	6	Scelta	1	1	D'Andrea V.

145396 - Formal Techniques for Cryptographic Protocol Analysis <i>condivide con LM: Mat, Info</i>	INF/01	6	Scelta	1	2	Zunino R.
145619 - Inverse problems and optimization <i>condivide con LM: Com, Info (offered by LM COM)</i>	ING-INF/02	9	Scelta	1	2	Rocca P.
145561 - Bayesian Statistics <i>condivide con LM: Mat, Info</i>	MAT/06	6	Scelta	1	2	Agostinelli C. Novi Inverardi C.
145771 - Fog and Cloud Computing	ING-INF/05	6	Scelta	1	2	Da definire
145819 - Fundamentals of Image and Video Processing	ING-INF/03	6	Scelta	1	2	De Natale F.
145820 - Laboratory of Computer Science Education (**)	INF/01	6	Scelta	1	2	Montresor A.
145154 Experimental Mathematics Laboratory at School (**) Level ( <i>offered by LM MAT</i> )	MAT/04	6	Scelta	1	2	Delladio S. (42 ore) 2019/2020 tace 2020/2021 attivo
145153 Experimental Physics Laboratory at High School Level I (**) ( <i>offered by LM FIS</i> )	FIS/08	6	Scelta	2	1	Onorato P. (56 ore)
145301 - Project course	INF/01 ING-INF/05	6	Scelta	1-2	1/2	Tutti / All
145289 - Research Project	INF/01 ING-INF/05	12	Scelta	1-2	1/2	Tutti / All

(+) Per allineare i contenuti avanzati con i corsi ET Digital del II anno, si raccomanda di seguire questo corso solo agli studenti che abbiano già frequentato entrambi i corsi di "Network Security" e di "Security Testing" (o corsi alternativi a seconda del proprio percorso od ateneo).

To align advanced contents with 2nd year ET Digital courses, it is recommended to follow this course only for students who have already attended both the "Network Security" and "Security Testing" courses (or alternative courses depending on their studies or university).

(\*\*) Corsi consigliati per coloro che sono interessati all'insegnamento dell'informatica nelle scuole secondarie: LCSE + uno fra 145143 o 145154. Per ulteriori informazioni su piani di studio individuali per soddisfare i requisiti previsti dalla normativa contattare il delegato ai rapporti con le scuole prof. Alberto Montresor.

Courses recommended for those who are interested in teaching computer science in secondary education: LCSE + choose one among 145143 and 145154. For additional information on individual study plans in compliance with law requirements, please refer to the delegate for relationships with secondary schools prof. Alberto Montresor.

### Innovation and Entrepreneurship Elective Courses

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145323 - Privacy and Intellectual Property Rights	ING-INF/05	6	Scelta	1-2	1	D'Andrea V., Rossato A.
145459 – Participatory Design <i>condivide con LM HCI (155000 Design Experience modulo 2)</i>	ING-INF/05	6	Scelta	1	1	D'Andrea V.
145518 – ICT Innovation – Product Design and Development <i>condivide con LM: Com (parte di 145455 – ICT Innovation), Info</i>	ING-INF/05	6	Scelta	1	2	Massacci F.
145091 - Technical Writing	L-LIN/12	6	Scelta	1-2	1/2	Centro Linguistico di Ateneo

**Il corso di studi si completa con / the study course is completed by:**

- 145302 - Tesi / thesis: 24 CFU
- 145098 – Tirocini formativi e di orientamento / internship: 6 CFU
- 

**Please note:** Foreign students are required to attest basic knowledge of the Italian language at least at level A1 CEFR (Common European Framework of Reference). Students can attend the Italian language course (140189 - Prova di conoscenza della lingua italiana A1) offered by the Language Center (CLA).



## Manifesto (ICT Innovation)

### Specialization area: Cyber Security (CSE) (1<sup>st</sup> year: Entry Point)

#### (1a) Mandatory Innovation and Entrepreneurship courses (24 CFU)

I seguenti corsi devono essere inclusi in tutti i piani di studio.  
The following courses must be included in all study plans.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145936 - Innovation and Entrepreneurship Basic <i>condivide con LM: Info, Com (in condivisione d'orario con 145761 - Innovation and Business in ICT)</i>	SECS-P/10	6	Affine	1	1	Stoycheva M. Guarise A.
145288 - Business Development Laboratory (*) <i>condivide con LM: Info, Com</i>	SECS-P/08	9	Affine	1	2	Da definire
145455 - ICT Innovation (**) <i>condivide con LM: Com, Info</i>	ING-INF/05	9	Car.	1	2	Massacci F.

(\*) In via sperimentale nell'ambito del progetto per il miglioramento della qualità ed interdisciplinarietà dei corsi di Innovation & Entrepreneurship di EIT Digital il corso sarà allineato per 8 CFU con il corso di Start-Up Lab presso il DEM e per 1 CFU mediante l'offerta I&E On-Line di EIT Digital.

As part of the project for the improvement of the quality and interdisciplinary nature of the EIT Digital Innovation & Entrepreneurship courses, the course will be aligned for 8 CFU with the Start-Up Lab course at the DEM and for 1 CFU through the I&E On-Line offer of EIT Digital.

(\*\*) Il corso include obbligatoriamente per gli studenti in doppia laurea EIT Digital il risultato della Summer School EIT Digital. Gli studenti non in doppia laurea EIT Digital e che non avessero partecipato alla Summer School compenseranno i crediti relativi con opportune attività in tema di I&E inclusa possibilmente la partecipazione alle attività I&E Improvement per il miglioramento della qualità.

The course includes the EIT Digital Summer School result for students in double EIT Digital degrees. Students who are not in the double EIT Digital program and who have not attended the Summer School will compensate the relative credits with appropriate I&E activities including the possible participation in I&E Improvement activities for quality improvement.

#### (1b) Mandatory courses (24 CFU)

Una selezione dei seguenti corsi devono essere inclusi in tutti i piani di studio per raggiungere il completamento dei 24 crediti obbligatori.  
A selection of the following courses must be included in all study plans to achieve the mandatory 24 credits.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
---------------	-----	-----	------	------	------	---------

145323 – Privacy and Intellectual Property Rights	ING-INF/05	6	Car.	1	1	D'Andrea V. Rossato A.
145777 – <i>Applied Cryptography</i> <i>Condivise con LM Mat, Info</i>	MAT/02	6	Scelta	1	1	Sala M. + da definire
145322 - Security Testing	INF/01	6	Car.	1	1	Ceccato M.
145622 - Cyber Security Risk Assessment (***)	ING-INF/05	6	Car.	1	2	Massacci F.
145065 - Network Security	INF/01	6	Car.	1	2	Crispo B.

(\*\*\*) Per allineare i contenuti avanzati con i corsi ET Digital del I anno, si raccomanda di seguire questi corsi solo agli studenti che abbiano già frequentato il corso di *Introduction to Computer e Network security*, e preferibilmente anche *Cryptography e Security Testing* (o corsi alternativi a seconda del proprio percorso od ateneo).

To align advanced contents with 1st year ET Digital courses, it is recommended to follow these courses only for students who have already attended the course of *Introduction to Computer and Network security*, and preferably also *Cryptography and Security Testing* (or alternative courses depending on of their own studies or university).

## (2) Additional courses (12 CFU)

Selezionare 12 CFU fra i corsi della tabella precedente (1b) che non sono già stati scelti od i corsi della seguente tabella.  
Select 12 CFU taken from the previous table (1b) which has not been selected yet, as well as from the following table.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145062 - Machine learning	INF/01	6	Car.	1	1	Passerini A.
145614 - Multimedia Data Security ( <i>Offerto da LM INF/COM</i> )	ING-INF/03	6	Scelta	1-2	1	Boato G.
145519 – Offensive Technologies (+)	ING-INF/05	12	Car.	2	1	Massacci F.
145766 – Complexity, Cryptography and Financial Technologies (mod. 1 e mod.2)	ING-INF/05	12	Car.	2	1	Tace a.a. 2019/2020
145618 - Distributed systems 2 (°°)	INF/01	6	Car.	2	1	Montresor A.
145396 - Formal Techniques for Cryptographic Protocol Analysis ( <i>Mutuato da MAT – 145396</i> )	INF/01	6	Car.	1	2	Zunino R

145937 - Introduction to Computer and Network Security (*)	INF/01	6	Car.	1	1	Ranise S.
--	--------	---	------	---	---	-----------

(+) Per allineare i contenuti avanzati con i corsi ET Digital del II anno, si raccomanda di seguire questo corso solo agli studenti che abbiano già frequentato entrambi i corsi di "Network Security" e di "Security Testing" (o corsi alternativi a seconda del proprio percorso od ateneo).

To align advanced contents with 2nd year ET Digital courses, it is recommended to follow this course only for students who have already attended both the "Network Security" and "Security Testing" courses (or alternative courses depending on their studies or university).

(°) Per allineare i contenuti avanzati con i corsi EIT Digital del II anno gli studenti, si raccomanda di seguire questo corso solo agli studenti che abbiano già frequentato entrambi i corsi di "Distributed Systems 1" presso UNITN oppure "Distributed System" presso UTWENTE (o corsi alternativi a seconda del proprio percorso od ateneo).

To align advanced contents with EIT Digital II year courses, students are recommended to take this course only if they have already attended "Distributed Systems 1" at UNITN or "Distributed System" at UTWENTE (or alternative courses depending on their studies or university).

**Manifesto (ICT Innovation)****Specialization area: Cyber Security (CSE) (2<sup>nd</sup> year: Exit Point)****(1) Mandatory Innovation and Entrepreneurship courses (6 CFU)**

I seguenti corsi devono essere inclusi in tutti i piani di studio.  
The following courses must be included in all study plans.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145623 - Innovation and Entrepreneurship Studies in ICT <i>condivide con LM: Info, Com</i>	INF/01	6	Car.	2	1	Marchese M.

**(2) Additional courses (24 CFU) (\*)**

Scegliere 24 crediti tra i corsi della seguente tabella.  
Choose 24 CFU taken from the course listed in the following table.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145614 - Multimedia Data Security <i>(offered by LM COM)</i>	ING-INF/03	6	Scelta	2	1	Boato G.
145519 – Offensive Technologies (°)	ING-INF/05	12	Scelta	2	1	Massacci F.
145766 – Complexity, Cryptography and Financial Technologies (mod. 1 e mod.2)	ING-INF/05	12	Scelta	2	1	Tace a.a. 2019/2020
145301 - Project course	INF/01 ING-INF/05	6	Scelta	2	1	Tutti / All
145289 - Research Project	INF/01 ING-INF/05	12	Scelta	2	1	Tutti / All
145322 - Security Testing	INF/01	6	Scelta	2	1	Ceccato M.
145062 - Machine learning	INF/01	6	Scelta	2	1	Passerini A.
145618 – Distributed systems 2 (°°)	INF/01	6	Scelta	2	1	Montresor A.

145323 – Privacy and Intellectual Property Rights	ING-INF/05	6	Scelta	2	1	D'Andrea V., Rossato A.
---	------------	---	--------	---	---	-------------------------

(°) Per allineare i contenuti avanzati con i corsi ET Digital del II anno, si raccomanda di seguire questo corso solo agli studenti che abbiano già frequentato entrambi i corsi di "Network Security" e di "Security Testing" (o corsi alternativi a seconda del proprio percorso od ateneo).

To align advanced contents with 2nd year ET Digital courses, it is recommended to follow this course only for students who have already attended both the "Network Security" and "Security Testing" courses (or alternative courses depending on their studies or university).

(°) Per allineare i contenuti avanzati con i corsi EIT Digital del II anno gli studenti, si raccomanda di seguire questo corso solo agli studenti che abbiano già frequentato entrambi i corsi di "Distributed Systems 1" presso UNITN oppure "Distributed System" presso UTWENTE (o corsi alternativi a seconda del proprio percorso od ateneo).

To align advanced contents with EIT Digital II year courses, students are recommended to take this course only if they have already attended "Distributed Systems 1" at UNITN or "Distributed System" at UTWENTE (or alternative courses depending on their studies or university).

(\*) Students cannot choose a course that has been already chosen in the past. A course cannot be chosen twice even if the choice is made at a different University.

**Il corso di studi si completa con / the study course is completed by:**

- 145302 - Tesi / thesis: 24 CFU
- 145098 - Tirocini formativi e di orientamento / internship: 6 CFU

## Manifesto (ICT Innovation)

### Specialization area: Software and Service Architectures (SSA) (1<sup>st</sup> year: Entry Point)

#### (1) Mandatory Innovation and Entrepreneurship courses (24 CFU)

I seguenti corsi devono essere inclusi in tutti i piani di studio.  
The following courses must be included in all study plans.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145936 - Innovation and Entrepreneurship Basic <i>condivide con LM: Info, Com (in condivisione d'orario con 145761 - Innovation and Business in ICT)</i>	SECS-P/10	6	Affine	1	1	Stoycheva M. Guarise A.
145288 - Business Development Laboratory (*) <i>condivide con LM: Info, Com</i>	SECS-P/08	9	Affine	1	2	Da definire
145455 - ICT Innovation (**) <i>condivide con LM: Com, Info</i>	ING-INF/05	9	Car.	1	2	Massacci F.

(\*) In via sperimentale nell'ambito del progetto per il miglioramento della qualità ed interdisciplinarietà dei corsi di Innovation & Entrepreneurship di EIT Digital il corso sarà allineato per 8 CFU con il corso di Start-Up Lab presso il DEM e per 1 CFU mediante l'offerta I&E On-Line di EIT Digital.  
As part of the project for the improvement of the quality and interdisciplinary nature of the EIT Digital Innovation & Entrepreneurship courses, the course will be aligned for 8 CFU with the Start-Up Lab course at the DEM and for 1 CFU through the I&E On-Line offer of EIT Digital.

(\*\*) Il corso include obbligatoriamente per gli studenti in doppia laurea EIT Digital il risultato della Summer School EIT Digital. Gli studenti non in doppia laurea EIT Digital e che non avessero partecipato alla Summer School compenseranno i crediti relativi con opportune attività in tema di I&E inclusa possibilmente la partecipazione alle attività I&E Improvement per il miglioramento della qualità.  
The course includes the EIT Digital Summer School result for students in double EIT Digital degrees. Students who are not in the double EIT Digital program and who have not attended the Summer School will compensate the relative credits with appropriate I&E activities including the possible participation in I&E Improvement activities for quality improvement.

#### (2) Mandatory Technical courses (24 CFU)

Una selezione dei seguenti corsi devono essere inclusi in tutti i piani di studio per raggiungere il completamento dei 24 crediti obbligatori.  
A selection of the following courses must be included in all study plans to achieve the mandatory 24 credits.

<b>Titolo / Note</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Tipo</b>	<b>Anno</b>	<b>Sem.</b>	<b>Docente</b>
145810 - Service Design and Engineering	ING-INF/05	6	Car.	1	1	Marchese M.
145072 - Requirements Engineering	INF/01	6	Car.	1	1	Perini A.
145459 – Participatory Design <i>condivide con LM HCI (155000 Design Experience modulo 2)</i>	ING-INF/05	6	Car.	1	1	D’Andrea V.
145937 – Introduction to Computer and Network Security	INF/01	6	Car.	1	1	Ranise S.
145090 - Interazione Uomo-Macchina /Human-Computer Interaction <i>condivide LT: Info, Org, LM: Info</i>	ING-INF/05	6	Car.	1	1	Turchet L.

### (3) Additional courses (12 CFU)

Selezionare 12 CFU fra i seguenti corso. Select 12 CFU taken from the following courses.

<b>Titolo / Note</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Tipo</b>	<b>Anno</b>	<b>Sem.</b>	<b>Docente</b>
145062 - Machine Learning	INF/01	6	Scelta	1	1	Passerini A.
145085 - Web Architectures	INF/01	6	Scelta	1-2	1	Ronchetti M.
145322 - Security Testing	INF/01	6	Scelta	1-2	1	Ceccato M.
145323 - Privacy and Intellectual Property Rights	ING-INF/05	6	Scelta	1-2	1	D’Andrea V. Rossato A.
145045 - Agent-Oriented Software Engineering	ING-INF/05	6	Scelta	1	2	Giorgini P.
145622 - Cyber Security Risk Assessment (***)	ING-INF/05	6	Scelta	1	2	Massacci F.

145301 - Project course	INF/01 ING-INF/05	6	Scelta	1-2	2/1	Tutti / All
145615- Intelligent Optimization for data science	INF/01	6	Scelta	1	2	Battiti R.
145617- Distributed systems 1	ING-INF/05	6	Scelta	1	2	Picco G.

(\*\*\*) Per allineare i contenuti avanzati con i corsi ET Digital del I anno, si raccomanda di seguire questi corsi solo agli studenti che abbiano già frequentato il corso di *Introduction to Computer e Network security*, e preferibilmente anche *Cryptography e Security Testing* (o corsi alternativi a seconda del proprio percorso od ateneo).

To align advanced contents with 1st year ET Digital courses, it is recommended to follow these courses only for students who have already attended the course of *Introduction to Computer and Network security*, and preferably also *Cryptography and Security Testing* (or alternative courses depending on of their own studies or university).



**Manifesto (ICT Innovation)****Specialization area: Software and Service Architectures (SSA) (2<sup>nd</sup> year: Exit Point)****(1) Mandatory courses (6 CFU)**

I seguenti corsi devono essere inclusi in tutti i piani di studio.  
The following courses must be included in all study plans.

<b>Titolo / Note</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Tipo</b>	<b>Anno</b>	<b>Sem.</b>	<b>Docente</b>
145623 - Innovation and Entrepreneurship Studies in ICT	INF/01	6	Car.	2	1	Marchese M.

**(2) Additional courses (24 CFU) (\*)**

Selezionare 24 CFU fra i seguenti corsi.  
Select 24 CFU taken from the following courses.

<b>Titolo / Note</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Tipo</b>	<b>Anno</b>	<b>Sem.</b>	<b>Docente</b>
145453 - Data Mining	ING-INF/05	6	Scelta	2	1	Velegrakis Y.
145937- Introduction to Computer and Network Security	INF/01	6	Scelta	2	1	Ranise S.
145062 - Machine learning	INF/01	6	Scelta	2	1	Passerini A.
145323 - Privacy and Intellectual Property Rights	ING-INF/05	6	Scelta	2	1	D'Andrea V. Rossato A.
145322 - Security Testing	INF/01	6	Scelta	2	1	Ceccato M.
145085 - Web Architectures	INF/01	6	Scelta	1-2	1	Ronchetti M.
145618 - Distributed systems 2 (°°)	INF/01	6	Scelta	2	1	Montresor A.

145301 - Project course	INF/01 ING-INF/05	6	Scelta	2	1	Tutti / All
-------------------------	----------------------	---	--------	---	---	-------------

(°) Per allineare i contenuti avanzati con i corsi EIT Digital del II anno gli studenti, si raccomanda di seguire questo corso solo agli studenti che abbiano già frequentato entrambi i corsi di "Distributed Systems 1" presso UNITN oppure "Distributed System" presso UTWENTE (o corsi alternativi a seconda del proprio percorso od ateneo). To align advanced contents with EIT Digital II year courses, students are recommended to take this course only if they have already attended "Distributed Systems 1" at UNITN or "Distributed System" at UTWENTE (or alternative courses depending on their studies or university).

(\*) Students cannot choose a course that has been already chosen in the past. A course cannot be chosen twice even if the choice is made at a different University.

**Il corso di studi si completa con / the study course is completed by:**

- 145302 - Tesi / thesis : 24 CFU
- 145098 - Tirocini formativi e di orientamento / internship: 6 CFU

## Manifesto (ICT Innovation)

### Specialization area: Data Science (DS) (1<sup>st</sup> year: Entry Point)

#### (1) Mandatory Innovation and Entrepreneurship courses (24 CFU)

I seguenti corsi devono essere inclusi in tutti i piani di studio.  
The following courses must be included in all study plans.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145936 - Innovation and Entrepreneurship Basic <i>condivide con LM: Info, Com (in condivisione d'orario con 145761 - Innovation and Business in ICT)</i>	SECS-P/10	6	Affine	1	1	Stoycheva M. Guarise A.
145288 - Business Development Laboratory (*) <i>condivide con LM: Info, Com</i>	SECS-P/08	9	Affine	1	2	Da definire
145455 - ICT Innovation (**) <i>condivide con LM: Com, Info</i>	ING-INF/05	9	Car.	1	2	Massacci F.

(\*) In via sperimentale nell'ambito del progetto per il miglioramento della qualità ed interdisciplinarietà dei corsi di Innovation & Entrepreneurship di EIT Digital il corso sarà allineato per 8 CFU con il corso di Start-Up Lab presso il DEM e per 1 CFU mediante l'offerta I&E On-Line di EIT Digital.  
As part of the project for the improvement of the quality and interdisciplinary nature of the EIT Digital Innovation & Entrepreneurship courses, the course will be aligned for 8 CFU with the Start-Up Lab course at the DEM and for 1 CFU through the I&E On-Line offer of EIT Digital.

(\*\*) Il corso include obbligatoriamente per gli studenti in doppia laurea EIT Digital il risultato della Summer School EIT Digital. Gli studenti non in doppia laurea EIT Digital e che non avessero partecipato alla Summer School compenseranno i crediti relativi con opportune attività in tema di I&E inclusa possibilmente la partecipazione alle attività I&E Improvement per il miglioramento della qualità.  
The course includes the EIT Digital Summer School result for students in double EIT Digital degrees. Students who are not in the double EIT Digital program and who have not attended the Summer School will compensate the relative credits with appropriate I&E activities including the possible participation in I&E Improvement activities for quality improvement.

#### (2) Mandatory courses (24 CFU)

Una selezione dei seguenti corsi devono essere inclusi in tutti i piani di studio per raggiungere il completamento dei 24 crediti obbligatori.  
A selection of the following courses must be included in all study plans to achieve the mandatory 24 credits.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145453 - Data Mining <i>condivide con LM: Info, Com, Mat</i>	ING-INF/05	6	Car.	1	1	Velegrakis Y.
145919 - Knowledge and Data Integration <i>condivide con LM: Com, Info, QCB</i>	ING-INF/05	6	Car.	1	1	Giunchiglia F.
145062 - Machine learning <i>condivide con LM: Info, Mat</i>	INF/01	6	Car	1	1	Passerini A
145090 - Interazione Uomo-Macchina /Human-Computer Interaction <i>condivide LT: Info, Org, LM: Info</i>	ING-INF/05	6	Car.	1	1	Turchet L.
145323 - Privacy and Intellectual Property Rights	ING-INF/05	6	Car.	1	1	D'Andrea V., Rossato A.

### (3) Additional courses (12 CFU)

Selezionare 12 CFU fra i seguenti corsi.

Select 12 CFU taken from the following courses

145085 - Web Architectures	INF/01	6	Scelta	1-2	1	Ronchetti M.
145256 - Statistics of Stochastic Processes <i>condivide LM: Mat, Info</i>	MAT/06	6	Scelta	1	1	Agostinelli C.
145615 - Intelligent Optimization for Data Science	INF/01	6	Scelta	1	2	Battiti R.
145764 - Deep learning (*) <i>condivide con LM: Info, Mat (145903), Data Science (145718)</i>	ING-INF/05	6	Scelta	1	2	Ricci E.
145617 - Distributed Systems 1 <i>condivide con LM: Info, Com</i>	ING-INF/05	6	Scelta	1	2	Picco G. P.
145771 - Fog and Cloud Computing	ING-INF/05	6	Scelta	1	2	Da definire

(\*) It is required as a prerequisite: 145062 - Machine learning or 145461 - Recognition Systems.

**Manifesto (ICT Innovation)****Specialization area: Data Science (DS) (2<sup>nd</sup> year: Exit Point)****(1) Mandatory course (6 CFU)**

Il seguente corso deve essere incluso in tutti i piani di studio.  
The following course must be included in all study plans.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145623- Innovation and Entrepreneurship Studies in ICT	INF/01	6	Car.	2	1	Marchese M.

**(2) Additional courses (24 CFU) (\*)**

Scegliere 24 crediti tra i corsi inclusi nella seguente tabella.  
Choose 24 CFU from the courses listed in the following table.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145062 - Machine learning	INF/01	6	Scelta	2	1	Passerini A.
145453 - Data Mining	ING-INF/05	6	Scelta	2	1	Velegrakis Y.
145919 - Knowledge and Data Integration	ING-INF/05	6	Scelta	2	1	Giunchiglia F.
145085 - Web Architectures	INF/01	6	Scelta	2	1	Ronchetti M.
145914 - Statistical Models	MAT/06	6	Scelta	2	1	Agostinelli C.
145520 - Affective computing <i>condivide con LM: HCI (155004), Info (offered by LM HCI)</i>	ING-INF/05	6	Scelta	2	1	Sebe N.

145851 – Advanced computing architectures <i>condivide con LM: Info, Com</i>	ING-INF/01	6	Scelta	2	1	Passerone R.
145323 - Privacy and Intellectual Property Rights	ING-INF/05	6	Scelta	2	1	D'Andrea V. Rossato A.

(\*) Students cannot choose a course that has been already chosen in the past. A course cannot be chosen twice even if the choice is made at a different University.

**Il corso di studi si completa con / the study course is completed by:**

- 145302 - Tesi / thesis: 24 CFU
- 145098 - Tirocini formativi e di orientamento / internship: 6 CFU

**Specialization area: Embedded System (ES) (1<sup>st</sup> year: Entry Point)**

**(1) Mandatory Innovation and Entrepreneurship courses (24 CFU)**

I seguenti corsi devono essere inclusi in tutti i piani di studio.  
The following courses must be included in all study plans.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145936 - Innovation and Entrepreneurship Basic <i>condivide con LM: Info, Com (in condivisione d'orario con 145761 - Innovation and Business in ICT)</i>	SECS-P/10	6	Affine	1	1	Stoycheva M. Guarise A.
145288 - Business Development Laboratory <i>condivide con LM: Info, Com</i>	SECS-P/08	9	Affine	1	2	Da definire
145455 - ICT Innovation ** <i>condivide con LM: Com, Info</i>	ING-INF/05	9	Car.	1	2	Massacci F.

(\*) In via sperimentale nell'ambito del progetto per il miglioramento della qualità ed interdisciplinarietà dei corsi di Innovation & Entrepreneurship di EIT Digital il corso sarà allineato per 8 CFU con il corso di Start-Up Lab presso il DEM e per 1 CFU mediante l'offerta I&E On-Line di EIT Digital.  
As part of the project for the improvement of the quality and interdisciplinary nature of the EIT Digital Innovation & Entrepreneurship courses, the course will be aligned for 8 CFU with the Start-Up Lab course at the DEM and for 1 CFU through the I&E On-Line offer of EIT Digital.

(\*\*) Il corso include obbligatoriamente per gli studenti in doppia laurea EIT Digital il risultato della Summer School EIT Digital. Gli studenti non in doppia laurea EIT Digital e che non avessero partecipato alla Summer School compenseranno i crediti relativi con opportune attività in tema di I&E inclusa possibilmente la partecipazione alle attività I&E Improvement per il miglioramento della qualità.  
The course includes the EIT Digital Summer School result for students in double EIT Digital degrees. Students who are not in the double EIT Digital program and who have not attended the Summer School will compensate the relative credits with appropriate I&E activities including the possible participation in I&E Improvement activities for quality improvement.

**(2) Mandatory courses (18 CFU)**

Una selezione dei seguenti corsi devono essere inclusi in tutti i piani di studio per raggiungere il completamento di 18 crediti obbligatori.  
A selection of the following courses must be included in all study plans to achieve 18 mandatory credits.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145851 - Advanced computing architectures	ING-INF/01	6	Car.	1	1	Passerone R.

145071 – Real Time Operating Systems and Middleware	ING-INF/05	6	Car.	1	1	Palopoli L.
145056 - Formal methods <i>condivide con LM: Info, Mat</i>	ING-INF/05	12	Car.	1	2	Sebastiani R.
145062 - Machine learning <i>condivide con LM: Info, Mat</i>	INF/01	6	Car	1	1	Passerini A.
145943 – Wireless Mesh and Vehicular Networks	INF/01	6	Car.	1	1	Erogazione del corso: da definire

### (3) Additional courses (18 CFU)

Selezionare 18 CFU fra i seguenti corsi.

Select 18 CFU taken from the following courses

145764 - Deep learning (*) <i>condivide con LM: Info, Mat (145903), Data Science (145718)</i>	ING-INF/05	6	Scelta	1	2	Ricci E.
145617 - Distributed Systems 1 <i>condivide con LM: Info, Com</i>	ING-INF/05	6	Scelta	1	2	Picco G. P.
145774 - Automatic Control (offered by LM ING MEC)	ING-INF/04	9	Scelta	1	2	Zaccarian L. (90 ore)
140502 - Embedded Systems (offered by LM ING MEC)	ING-INF/01	9	Scelta	1	1	Brunelli D. (90 ore)
145458 – Laboratory of Applied Robotics	ING-INF/05	6	Scelta	1-2	1	Palopoli L.
145811 – Low-power wireless networking for the Internet of Things <i>condivide con LM: Info, Com</i>	ING-INF/05	6	Scelta	1-2	1	Picco G. P.

(\*) It is required as a prerequisite: 145062 - Machine learning or 145461 - Recognition Systems.



**Manifesto (ICT Innovation)****Specialization area: Embedded Systems (2<sup>nd</sup> year: Exit Point)****(1) Mandatory course (6 CFU)**

Il seguente corso deve essere incluso in tutti i piani di studio.  
The following course must be included in all study plans.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145623- Innovation and Entrepreneurship Studies in ICT	INF/01	6	Car.	2	1	Marchese M.

**(2) Additional courses (24 CFU) (\*)**

Scegliere 24 crediti tra i corsi inclusi nella seguente tabella.  
Choose 24 CFU from the courses listed in the following table.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145851 – Advanced computing architectures	ING-INF/01	6	Scelta	2	1	Passerone R.
145458 – Laboratory of Applied Robotics	ING-INF/05	6	Scelta.	2	1	Palopoli L.
145811 - Low-power wireless networking for the Internet of Things <i>condivide con LM: Info, Com</i>	ING-INF/05	6	Scelta	2	1	Picco G. P.
145071 – Real Time Operating Systems and Middleware	ING-INF/05	6	Scelta	2	1	Palopoli L.
140472 - Distributed systems for measurement and automation (offered by LM ING MEC)	ING-INF/07	6	Scelta	2	1	Fontanelli D.
145301 - Project course	INF/01 ING-INF/05	6	Scelta	2	1	Tutti / All

145618 - Distributed systems 2 (°°)	INF/01	6	Scelta	2	1	Montresor A.
145943 – Wireless Mesh and Vehicular Networks	INF/01	6	Scelta	2	1	Erogazione del corso: da definire
145289- Research Project	INF/01 ING-INF/05	12	Scelta	2	1	Tutti /All

(°°) Per allineare i contenuti avanzati con i corsi EIT Digital del II anno gli studenti, si raccomanda di seguire questo corso solo agli studenti che abbiano già frequentato entrambi i corsi di "Distributed Systems 1" presso UNITN oppure "Distributed System" presso UTWENTE (o corsi alternativi a seconda del proprio percorso od ateneo). To align advanced contents with EIT Digital II year courses, students are recommended to take this course only if they have already attended "Distributed Systems 1" at UNITN or "Distributed System" at UTWENTE (or alternative courses depending on their studies or university).

(\*) Students cannot choose a course that has been already chosen in the past. A course cannot be chosen twice even if the choice is made at a different University.

**Il corso di studi si completa con / the study course is completed by:**

- 145302 - Tesi / thesis: 24 CFU
- 145098 - Tirocini formativi e di orientamento / internship: 6 CFU

**Manifesto (ICT Innovation)****Specialization area: Human Computer Interaction and Design (2<sup>nd</sup> year: Exit Point)****(1) Mandatory course (6 CFU)**

I seguente corso deve essere incluso in tutti i piani di studio.  
The following course must be included in all study plans.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
145623 – Innovation and Entrepreneurship Studies in ICT	INF/01	6	Car.	2	1	Marchese M.

**(2) Additional courses (24 CFU)**

Scegliere 24 crediti tra i corsi inclusi nella seguente tabella.  
Choose 24 CFU from the courses listed in the following table.

Titolo / Note	SSD	CFU	Tipo	Anno	Sem.	Docente
155019 – Prototyping interactive systems <i>(offered by LM HCI)</i>	INF/01	6	Scelta	2	1	Zancanaro M.
145520 - Affective computing <i>condivide con LM: HCI (155004), Info (offered by LM HCI)</i>	ING-INF/05	6	Scelta.	2	1	Sebe N.
155003 - Social interaction <i>(offered by LM HCI)</i>	M-PSI/05	6	Scelta	2	1	Vaes J.
155005 - Mind-Brain interaction and cognitive constraints <i>(offered by LM HCI)</i>	ING-INF/06	6	Scelta	2	1	Caria A.
145459 – Participatory design <i>condivide con LM HCI (155000 Design Experience modulo 2) offered by LM HCI 155000</i>	ING-INF/05	6	Scelta	2	1	D' Andrea V.
145809 - Multisensory interactive systems	ING-INF/05	6	Scelta	2	1	Turchet L.
145301 - Project course	INF/01 ING-INF/05	6	Scelta	2	1	Tutti / All

**Il corso di studi si completa con / the study course is completed by:**

- Tesi / thesis: 24 CFU
- Tirocini formativi e di orientamento / internship: 6 CFU

**Legenda:**

*Info: corso di laurea magistrale in Informatica / Master of Science in Computer Science*

*Com: corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni / Master of Science in Information and Communication Engineering*

*HCI: corso di laurea magistrale in Human-Computer Interaction / Master of Science in Human-Computer Interaction*

*QCB: corso di laurea magistrale in Quantitative and Computational Biology/ Master of Science in Quantitative and Computational Biology*

*Mat: corso di laurea magistrale in Matematica / Master of Science in Mathematics*

*DEM: Dipartimento di Economia e Management / Department of Economics and Management*

*LM: corso di laurea magistrale / Master of Science*

*LT: corso di laurea / Bachelor of Science*